



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월06일
(11) 등록번호 10-2418445
(24) 등록일자 2022년07월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05D 7/14 (2006.01) B05D 3/00 (2006.01)
B24B 21/00 (2006.01) B24C 7/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B05D 7/14 (2013.01)
B05D 3/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7004093
- (22) 출원일자(국제) 2017년07월13일
심사청구일자 2020년07월08일
- (85) 번역문제출일자 2019년02월12일
- (65) 공개번호 10-2019-0018748
- (43) 공개일자 2019년02월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/042012
- (87) 국제공개번호 WO 2018/013863
국제공개일자 2018년01월18일
- (30) 우선권주장
62/362,526 2016년07월14일 미국(US)
62/439,393 2016년12월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20100081006 A1*
US20150167131 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
퍼블릭 조인트 스톡 컴퍼니 "세베르스탈"
러시아 (우편번호 알유-162608) 볼로그다 리전 체
레포베츠 미라 스트리트 30
- (72) 발명자
블라드 다니엘 이.
미국 94089 캘리포니아주 서니베일 햄린 코트 980
키퍼 데이비드
미국 94089 캘리포니아주 서니베일 햄린 코트 980
멧와일러 제커리 엠.
미국 94089 캘리포니아주 서니베일 햄린 코트 980
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 32 항

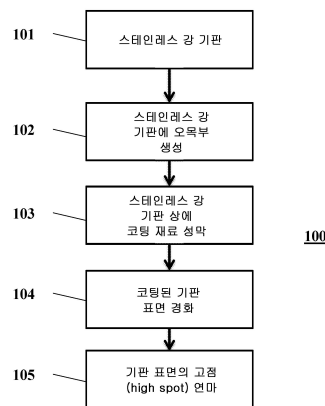
심사관 : 이아람

(54) 발명의 명칭 스테인레스 강 부품의 형성 방법

(57) 요약

본 발명은 스테인레스 강 부품을 형성하는 방법을 제공한다. 스테인레스 강 부품을 형성하는 방법은, 스테인레스 강 및 기관의 적어도 일부분 내로 돌출하는 적어도 하나의 오목부를 포함하는 기관을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 오목부는 오목부 패턴에 따른 것일 수 있다. 코팅 재료는 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상에 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B24B 21/004 (2013.01)

B24C 7/0046 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 지지체에 인접하게, 스테인레스 강을 포함하는 기관을 제공하는 단계로서, 상기 기관은 오목부 패턴에 따라 적어도 하나의 오목부를 포함하고, 적어도 하나의 오목부는 상기 기관의 표면으로부터 상기 기관의 적어도 일부 내로 돌출하는 것인 단계;

(b) 상기 적어도 하나의 오목부를 갖는 상기 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 제공하는 단계로서, 상기 코팅은 프로필로메트리(profilometry)에 의해 측정할 때 7 마이크로인치(μin) 내지 110 μin 의 평균 조도(Ra)를 제공하고, (i) 90°의 브러시 패턴(brush pattern)에 대한 입사각에서 5 내지 100의 명도(lightness), (ii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 1 내지 15의 스파클 강도(sparkle intensity), (iii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 5 내지 60의 스파클 면적(sparkle area), 및 (iv) 25°C의 온도에서 분광 광도계로 측정할 때 2 내지 10의 입상성 수준(graininess level) 중 적어도 임의의 2개를 제공하는 것인 단계;

(c) 상기 표면의 상기 적어도 일부분을 연마(polishing)하여 상기 표면의 상기 적어도 일부분으로부터 상기 코팅 재료를 제거하는 단계로서, 연마 후 표면의 5% 내지 20%는 비-페인팅된 부분인 것인, 단계

를 포함하는 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기관은, 상기 기관의 표면 상에 상기 적어도 하나의 오목부를 형성함으로써 거칠게 된 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기관의 상기 표면은 적어도 30 마이크로인치(μin)의 평균 조도(Ra)를 갖는, 질감 처리된 표면(texturized surface)인 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 오목부 패턴은 동심 정렬 레이아웃(concentric ordered layouts), 랜덤 소용돌이(random swirl), 랜덤 오비탈(random orbital), 상승된 원(raised circle), 상승된 정사각형, 랜덤 스크래치(random scratch), 엔젤 헤어(angel hair), 텍스트, 회사 로고 및 라인 워크(line work), 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

단계 (a)는 상기 오목부 패턴에 따라 상기 기관에 상기 적어도 하나의 오목부를 생성하는 것을 포함하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

단계 (b)는 상기 적어도 하나의 오목부를 갖는 상기 표면의 상기 적어도 일부분 상에 상기 코팅 재료를 성막(deposit)하는 것을 포함하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 코팅 재료가 그 위에 성막되어 있는 상기 표면의 상기 적어도 일부분을 경화시켜, 7 μ in 내지 110 μ in의 상기 평균 조도(Ra)를 갖는 상기 코팅을 상기 표면 상에 제공하는 단계

를 더 포함하는 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 (i) 내지 (iv) 중 적어도 임의의 3개를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 기판은 하부 층에 확산 접합된 외부 스테인레스 강 층을 포함하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 하부 층은 탄소를 포함하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 평균 조도는 30 μ in 내지 110 μ in인 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 상기 입사각에서 30 내지 80의 명도를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 상기 입사각에서 5 내지 15의 스파클 강도를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 상기 입사각에서 20 내지 60의 스파클 면적을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 15°의 반사 각도에서 적어도 50의 스파클 등급(sparkle grade)을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 45°의 반사 각도에서 적어도 50의 스파클 등급을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 75°의 반사 각도에서 적어도 50의 스파클 등급을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 코팅은 5 ft 내지 65 ft의 범위의 검출 가능한 스파클 거리(detectable sparkle distance)를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품의 형성 방법.

청구항 20

스테인레스 강을 포함하는 기관으로서, 상기 기관은 오목부 패턴에 따라 적어도 하나의 오목부를 포함하고, 상기 적어도 하나의 오목부는 상기 기관의 표면으로부터 상기 기관의 적어도 일부분 내로 돌출하는 것인 기관; 및 상기 적어도 하나의 오목부를 갖는 상기 표면의 적어도 일부분 상의 코팅 재료로서, 상기 코팅은 프로필로메트리에 의해 측정할 때 7 마이크로인치(μin) 내지 110 μin 의 평균 조도(Ra)를 제공하고, (i) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 5 내지 100의 명도, (ii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 1 내지 15의 스파클 강도, (iii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 5 내지 60의 스파클 면적 및 (iv) 25°C의 온도에서 분광 광도계로 측정할 때 2 내지 10의 입상성 수준 중 적어도 임의의 2개를 제공하는 것인 코팅 재료

를 포함하고,

상기 코팅의 적어도 일부분은 연마에 의해 제거되고, 연마 후 상기 기관의 표면의 5% 내지 20%는 비-페인팅된 부분인 것인, 스테인레스 강 부품.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 평균 조도는 30 μin 내지 110 μin 인 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 상기 입사각에서 30 내지 80의 명도를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 상기 입사각에서 5 내지 15의 스파클 강도를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 상기 입사각에서 20 내지 60의 스파클 면적을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 (i) 내지 (iv) 중 적어도 임의의 3개를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 기관은 하부 층에 확산 접합된 외부 스테인레스 강 층을 포함하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 하부 층은 탄소를 포함하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 28

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 15° 의 반사 각도에서 적어도 50의 스파클 등급을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 29

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 45° 의 반사 각도에서 적어도 50의 스파클 등급을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 30

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 75° 의 반사 각도에서 적어도 50의 스파클 등급을 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 31

제 20 항에 있어서,

상기 코팅은 5 ft 내지 65 ft의 범위의 검출 가능한 스파클 거리를 제공하는 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 32

제 20 항에 있어서,

상기 기관의 상기 표면은 적어도 30 마이크로인치(μ in)의 평균 조도(Ra)를 갖는, 질감 처리된 표면인 것인 스테인레스 강 부품.

청구항 33

제 20 항에 있어서,

상기 오목부 패턴은 동심 정렬 레이아웃, 랜덤 소용돌이, 랜덤 오비탈, 상승된 원, 상승된 정사각형, 랜덤 스크래치, 앤젤 헤어, 텍스트, 회사 로고 및 라인 워크, 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 것인 스테인레스 강 부품.

발명의 설명

기술 분야

상호 참조

[0001]

[0002]

본 출원은 2016년 7월 14일자로 출원된 "표면의 연마 방법"이라는 명칭의 미국 가특허출원 제 62/362,526 호, 및 2016년 12월 27일자로 출원된 "스테인레스 강 부품의 형성 방법"이라는 명칭의 미국 가특허출원 제 62/439,393 호의 우선권을 주장하며, 이들 각각의 출원은 그 전체가 본원에 참고로 인용된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 출원은 스테인레스 강 부품의 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 강은 철과 탄소를 비롯한 다른 원소의 합금일 수 있다. 다음의 원소: 탄소, 망간, 인, 황, 규소, 및 미량의 산소, 질소 및 알루미늄이 제한없이 강에 존재할 수 있다. 연마된 스테인레스 강은 냉장고, 식기 세척기, 베이킹 오븐 및 세탁기와 같은 가전 제품을 비롯한 많은 산업 분야에서 이용될 수 있다. 주어진 환경에 맞는 스테인레스 강의 다양한 등급과 표면 처리가 있을 수 있다. 연마될 때, 스테인레스 강은 심미적으로 만족스러운 표면 외관을 가질 수 있다. 연마된 코팅은 소비자 관련 제품에 매력적인 표면 외관을 부여할 수 있다는 것이 알려져 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 스테인레스 강 기관의 형성과 관련된 다양한 한정 사항이 본원에서 인식된다. 예를 들어, 연마된 스테인레스 강 기관에 통상적인 페인트가 적용될 때, 안료가 오목부 내에 충전되어 기관의 경면 반사 및 확산 반사를 약간 감소시킬 수 있다. 따라서, 칼라 패턴과 같은 정해진 또는 소정의 피니시를 갖는 스테인레스 강 부품을 생산하는 방법에 대한 필요성이 본원에서 인식된다. 예를 들어, 스테인레스 강 기관은 반투명한 페인트로 코팅되어 최종 제품에 비교적 적은 양의 색을 제공할 수 있지만 연마된 표면의 광채(sparkle)를 제거하지는 않는다.

[0007] 본 발명은 스테인레스 강 기관과 같은 금속 기관을 연마 또는 재연마하는 시스템 및 방법을 제공한다. 이것은 칼라 패턴과 같은 정해진 또는 소정의 피니시를 갖는 스테인레스 강 부품과 같은 금속 부품을 산출하는 데 사용될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 양태에서, 본 발명은, (a) 지지체에 인접하게, 스테인레스 강을 포함하는 기관을 제공하는 단계로서, 상기 기관은 오목부 패턴에 따라 적어도 하나의 오목부를 포함하고, 적어도 하나의 오목부는 상기 기관의 표면으로부터 상기 기관의 적어도 일부분 내로 돌출하는 것인 단계; 및 (b) 상기 적어도 하나의 오목부를 갖는 상기 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 제공하는 단계로서, 상기 코팅은 프로필로메트리(profilometry)에 의해 측정할 때 약 7 마이크로인치(μin) 내지 110 μin 의 평균 조도(Average Roughness, Ra)를 제공하고, (i) 90°의 브러시 패턴(brush pattern)에 대한 입사각에서 약 5 내지 100의 명도, (ii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 1 내지 15의 스파클 강도, (iii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 60의 스파클 면적(sparkle area), 및 (iv) 약 25°C의 온도에서 분광 광도계로 측정할 때 약 2 내지 10의 입상성 수준(graininess level) 중 적어도 임의의 2개를 제공하는 것인 단계를 포함하는 스테인레스 강 부품의 형성 방법을 제공한다. 일부 실시형태에서, 표면은 노출된 표면이다.

[0009] 일부 실시형태에서, (a)는 오목부 패턴에 따라 기관에 적어도 하나의 오목부를 생성하는 단계를 포함한다. 일부 실시형태에서, (b)는 상기 적어도 하나의 오목부를 갖는 상기 표면의 상기 적어도 일부분 상에 상기 코팅 재료를 성막(deposit)시키는 단계를 포함한다. 일부 실시형태에서, 본 방법은 (c) 코팅 재료가 그 위에 성막되어 있는 표면의 적어도 일부분을 경화시켜 Ra 7 μin 내지 110 μin 의 조도를 갖는 코팅을 표면 상에 제공하는 단계를 추가로 포함한다. 일부 실시형태에서, 본 방법은, (b)에 후속하여 표면의 적어도 일부분을 연마하여 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하는 단계를 추가로 포함한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 (i) - (iv) 중 적어도 임의의 3개를 제공한다. 일부 실시형태에서, 기관은 하부 층에 확산 접합된 외부 스테인레스 강 층을 포함한다. 일부 실시형태에서, 하부 층은 탄소를 포함한다. 일부 실시형태에서, 평균 조도는 약 30 μin 내지 110 μin 이다. 일부 실시형태에서, 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 30 내지 80의 명도를 제공한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 15의 스파클 강도를 제공한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 20 내지 60의 스파클 면적을 제공한다.

[0010] 다른 양태에서, 본 발명은, 스테인레스 강을 포함하는 기관 - 상기 기관은 오목부 패턴에 따른 적어도 하나의 오목부를 포함하고, 적어도 하나의 오목부는 기관의 표면으로부터 기관의 적어도 일부분 내로 돌출한다 - ; 및 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상의 코팅 재료를 포함하는 스테인레스 강 부품으로서, 상

기 코팅은 프로필로메트리(profilometry)에 의해 측정할 때 약 7 마이크로인치(μin) 내지 110 μin 의 평균 조도(Ra)를 제공하고, (i) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 100의 명도, (ii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 1 내지 15의 스파클 강도, (iii) 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 60의 스파클 면적, 및 (iv) 약 25°C의 온도에서 분광 광도계로 측정할 때 약 2 내지 10의 입상성 수준 중 적어도 임의의 2개를 제공하는 스테인레스 강 부품을 제공한다. 일부 실시형태에서, 표면은 노출된 표면이다.

[0011] 일부 실시형태에서, 평균 조도는 약 30 μin 내지 110 μin 이다. 일부 실시형태에서, 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 30 내지 80의 명도를 제공한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 15의 스파클 강도를 제공한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 20 내지 60의 스파클 면적을 제공한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 (i) - (iv) 중 적어도 임의의 3개를 제공한다. 일부 실시형태에서, 기관은 하부 층에 확산 접합된 외부 스테인레스 강 층을 포함한다. 일부 실시형태에서, 하부 층은 탄소를 포함한다.

[0012] 다른 양태에서, 본 발명은, (a) 지지체에 인접한 표면을 갖는 스테인레스 강 기관을 제공하는 단계; (b) 오목부 패턴에 따라 스테인레스 강 기관에, 표면으로부터 스테인레스 강 기관의 적어도 일부분 내로 돌출하는 적어도 하나의 오목부를 생성하는 단계; (c) 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키는 단계; 및 (d) 코팅 재료가 그 위에 성막되어 있는 표면의 적어도 일부분을 경화시켜, 7 마이크로인치(μin) 내지 110 μin 의 조도(예를 들어, 평균 조도, Ra)를 갖는 코팅을 표면에 제공하는 단계를 포함하는, 스테인레스 강 기관의 표면을 코팅하는 방법을 제공한다.

[0013] 일부 실시형태에서, 스테인레스 강 기관은 탄소, 규소, 망간, 인, 황, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 구리 및 질소로 이루어진 군으로부터 선택된 원소를 포함한다. 일부 실시형태에서, 스테인레스 강 기관은 마르텐사이트 등급, 듀플렉스 등급, 페라이트 등급, 오스테나이트 페라이트 등급, 오스테나이트 등급 및 침전 경화 등급으로 이루어진 군으로부터 선택된 등급을 갖는다.

[0014] 일부 실시형태에서, 적어도 하나의 오목부는 스테인레스 강 기관을 통해 돌출한다. 일부 실시형태에서, 적어도 하나의 오목부는 질감 처리된(texturized) 스테인레스 강 표면을 생성한다. 일부 실시형태에서, 질감 처리된 스테인레스 강 표면은 약 30 μin 이상의 평균 조도(Ra)를 갖는다. 일부 실시형태에서, 적어도 하나의 오목부는 마모 블라스팅(abrasive blasting), 기계적 마모 및 최종 세정에 의해 발생된다. 일부 실시형태에서, 오목부 패턴은 동심 정렬 레이아웃(concentric ordered layouts), 랜덤 소용돌이(random swirl), 랜덤 오비탈(random orbital), 상승된 원(raised circle), 상승된 정사각형, 랜덤 스크래치(random scratch), 엔젤 헤어(angel hair), 텍스트, 회사 로고 및 라인 워크(line work), 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택된다.

[0015] 일부 실시형태에서, 코팅 재료는 적어도 하나의 오목부를 부분적으로 충전한다. 일부 실시형태에서, 코팅 재료는 코팅 재료를 포함하는 액체를 표면에 도포함으로써 성막된다. 일부 실시형태에서, 코팅 재료는 잉크, 침투성 염료, 반투명 페인트, 스테인 및 녹청(patina)으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 일부 실시형태에서, 코팅 재료는 반투명 페인트이다. 일부 실시형태에서, 반투명 페인트는 우레탄을 포함한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 5 mg/3in² 내지 40 mg/3in²의 건조 필름 두께를 갖는다. 일부 실시형태에서, 코팅은 적어도 5 mg/3in²의 두께를 갖는 프라임 층을 포함한다. 일부 실시형태에서, 코팅은 적어도 약 10 mg/3in²의 두께를 갖는 외층을 포함한다.

[0016] 일부 실시형태에서, 경화는 표면에 열 에너지를 가하는 것을 포함한다. 일부 실시형태에서, 경화는 표면의 적어도 일부분을 최대 약 60 초의 어닐링 시간 기간에 걸쳐 어닐링하는 것을 포함한다. 일부 실시형태에서, 어닐링 시간은 최대 약 45 초이다. 일부 실시형태에서, 어닐링 시간은 적어도 약 30 초이다. 일부 실시형태에서, 어닐링은 적어도 약 100°F의 온도에서 행해진다. 일부 실시형태에서, 경화는 공기 건조를 포함한다. 일부 실시형태에서, 코팅 재료는 코팅 재료가 최종 적용을 위한 허용 가능한 시간 기간에 걸쳐 물, 용매(들) 또는 가정용 세정제(들)에 불용성이도록 경화된다.

[0017] 일부 실시형태에서, (d)에 후속하여, 표면의 적어도 일부분이 연마되어 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거한다. 일부 실시형태에서, 연마는 드래그 패드(drag pad) 또는 버핑 휠(buffing wheel)의 사용을 포함한다. 일부 실시형태에서, 연마는 드래그 패드의 사용을 포함한다. 일부 실시형태에서, 연마는 컷 모션(cut motion) 또는 킬러 모션으로의 연마를 포함한다. 일부 실시형태에서, 연마는 오목부 위 및 표면의 평면 위의 위치로부터 코팅 재료를 제거한다. 일부 실시형태에서, 연마는 적어도 하나의 오목부의 평면 위에 금속을 노출

시킨다.

- [0018] 일부 실시형태에서, 연마는 소정의 외관을 생성한다. 일부 실시형태에서, 외관은 금속성 외관이다. 일부 실시형태에서, 표면은 하나 이상의 결함을 포함하고 연마는 하나 이상의 결함을 밀봉한다. 일부 실시형태에서, 표면상의 코팅은 수평 또는 수직 브러쉬 패턴을 갖는다. 일부 실시형태에서, 수평 브러쉬 패턴에서 수직 브러쉬 패턴으로의 변화는 밝은 부분(light)에서 어두운 부분(dark)으로의 반사율 변화를 생성한다. 일부 실시형태에서, 반사율 변화는 형광 또는 자연광에서 발생한다. 일부 실시형태에서, 브러쉬 패턴은 형광 또는 자연광에서 관찰 가능하다. 일부 실시형태에서, 브러쉬 패턴은 표면으로부터 5 피트 내지 35 피트의 범위에서 관찰 가능하다. 일부 실시형태에서, 표면상의 코팅은 자연스런 플롭(flop)을 갖는다.
- [0019] 다른 양태는, 하나 이상의 컴퓨터 프로세서에 의한 실행시에 상기 방법 또는 본원에서의 다른 방법을 구현하는 기계 실행 가능한 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체를 제공한다.
- [0020] 다른 양태에서, 본 발명은, 표면을 갖는 스테인레스 강 기판을 보유하도록 구성된 지지체; 및 (i) 오목부 패턴에 따라 상기 스테인레스 강 기판에, 표면으로부터 스테인레스 강 기판의 적어도 일부분 내로 돌출하는 적어도 하나의 오목부를 생성하고; (ii) 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키며, 그리고 (iii) 코팅 재료가 그 위에 성막되어 있는 표면의 적어도 일부분을 경화시켜, 7 μin 내지 110 μin의 조도(예를 들어, 평균 조도 Ra)를 갖는 코팅을 표면 상에 제공하도록 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍된 하나 이상의 컴퓨터 프로세서를 포함하는 제어기를 포함하는, 스테인레스 강 기판의 표면을 코팅하기 위한 시스템을 제공한다.
- [0021] 일부 실시형태에서, 하나 이상의 컴퓨터 프로세서는 최대 약 60 초의 어닐링 시간 기간에 걸쳐 표면의 적어도 일부분을 어닐링함으로써 표면의 적어도 일부분을 경화하도록 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍된다. 일부 실시형태에서, 어닐링 시간 기간은 최대 약 45 초이다. 일부 실시형태에서, 어닐링 시간은 최대 약 30 초이다. 일부 실시형태에서, 어닐링은 적어도 약 100°F의 온도에서 행해진다.
- [0022] 일부 실시형태에서, 하나 이상의 컴퓨터 프로세서는 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 적어도 일부분의 연마를 지시하도록 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍된다.
- [0023] 본원에서 제공된 방법은 텍스처 및/또는 컬러 구성과 같은 다양한 피니시 구성을 갖는 금속 부품과 같은 부품을 형성하는 데 사용될 수 있다. 일부 예에서, 본 발명의 방법은 다양한 색 구성(예를 들어, 흑색 스테인레스 강)을 갖는 스테인레스 강 부품을 형성하는 데 사용된다. 이러한 색 구성은 단일 색 또는 다중 색일 수 있다.
- [0024] 본원에서 제공되는 방법은, 스테인레스 강 부품과 같은 피니시된 부품이 하나 이상의 오목부를 형성하도록 처리될 수 있고, 이어서 텍스처 및/또는 색 구성과 같은 정해진 피니시 구성을 부여하도록 코팅 재료로 코팅될 수 있는 예기치 않은 실현에 적어도 부분적으로 기초한다. 본원에서 제공되는 방법은, 예를 들어 흑색 스테인레스 강을 생성시키는 데 사용되는 것과 같은 기판에 정해진 색 구성을 부여하는 데 사용될 수 있다. 다른 예로서, 본원에서 제공되는 방법은 거친 질감과 같은 정해진 질감을 기판에 부여하는 데 사용될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 추가적인 양태 및 이점은 본 발명의 예시적인 실시형태가 도시되고 기술되는 다음의 상세한 설명으로부터 당업자에게 용이하게 명백해질 것이다. 실현될 바와 같이, 본 발명은 다른 실시형태 및 상이한 실시형태가 가능하며, 그의 여러 가지 세부 사항은 개시 내용으로부터 벗어나지 않고 다양한 명백한 측면에서 변형될 수 있다. 따라서, 도면 및 설명은 본질적으로 예시적인 것으로 간주되어야 하며, 제한적인 것으로 간주되지 않는다.
- [0026] **참조 인용**
- [0027] 본 명세서에서 언급된 모든 간행물 및 특허출원은 각각의 개별적 간행물 또는 특허출원이 구체적으로 및 개별적으로 참조 인용되도록 지시된 것과 동일한 정도로 본원에 참고로 인용된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 본 발명의 신규한 특징은 첨부된 청구범위에서 구체적으로 기재된다. 본 발명의 특징 및 이점에 대한 더 나은 이해는, 본 발명의 원리가 이용되는 예시적인 실시형태를 기재하는 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면을 참고함으로써 이루어질 수 있을 것이다. 첨부 도면은 다음과 같다:
 도 1은 형상 또는 색 구성을 갖는 금속 표면을 형성하는 방법을 개략적으로 도시한다.

도 2는 3개의 패널: 상부 및 하부를 갖는 금힌 기관, 코팅된 기관, 및 고 표면(high surface)으로부터 색이 제거된 연마된 기관을 개략적으로 도시한다.

도 3은 0°, 45° 및 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 명도의 분광 광도계 측정을 도시한다.

도 4는 0°, 45° 및 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도의 분광 광도계 측정을 도시한다.

도 5는 0°, 45° 및 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적의 분광 광도계 측정을 도시한다.

도 6은 15°, 45° 및 75°의 반사 각도에서 가장 높은 스파클 등급 값을 나타내는 샘플 3을 갖는 3개의 샘플에 대한 스파클 등급을 도시한다.

도 7은 0°, 45° 및 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 입상성의 분광 광도계 측정을 도시한다.

도 8은 본원에서 제공되는 방법을 구현하도록 프로그래밍되거나 달리 구성되는 컴퓨터 제어 시스템을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명의 다양한 실시형태가 본원에서 도시되고 설명되었지만, 그러한 실시형태가 단지 예로서 제공된다는 것이 당업자에게는 명백할 것이다. 본 발명으로부터 벗어나지 않고 다양한 변형, 변경 및 대체가 당업자에게 발생할 수 있다. 본원에 기술된 본 발명의 실시형태에 대한 다양한 대안이 채용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0030] 본원에 사용된 용어 "기관"은 일반적으로 코팅 층이 적용될 수 있는 표면의 전부 또는 일부를 지칭한다. 기관은 단일 피스(piece) 또는 다중 피스 재료일 수 있다. 기관은 단일 층 또는 복수의 층, 예컨대 복수의 금속층을 가질 수 있다. 기관은 니켈, 크롬, 금, 은, 백금, 철, 티타늄 또는 알루미늄과 같은 하나 이상의 금속으로 형성될 수 있다. 일부 예에서, 기관은 스테인레스 강으로 형성된다. 기관은 다양한 형상 및 크기일 수 있다. 예에서, 기관은 시트이다. 다른 예에서, 기관은 튜브이다.
- [0031] 일부 예에서, 기관은 스테인레스 강이다. 스테인레스 강 기관, 또한 스테인레스 강 기관을 형성하기 위한 방법 및 시스템의 예들은 미국 특허 제 8,608,875호, 제 8,628,861호, 제 8,784,997호, 제 8,790,790호, 제 8,795,447호, 제 8,557,397호, 제 9,333,727호, 및 미국 특허 공보 제 2016/0230284 호에 기술되어 있으며, 이들 각각은 그 전체가 본원에 참고로 인용된다.
- [0032] 본원에서 사용되는 용어 "패턴"은 일반적으로 스테인레스 강 기관에서의 적어도 하나의 오목부에 의해 생성된 디자인을 지칭한다. 그 디자인은 소정의 구성에 따를 수 있다. 이러한 오목부 패턴은 예를 들어 동심 정렬 레이아웃, 랜덤 소용돌이, 랜덤 오비탈, 상승된 원, 상승된 정사각형, 랜덤 스크래치, 엔젤 헤어, 텍스트, 회사 로고 및 라인 워크, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0033] 본원에 사용되는 용어 "코팅"은 일반적으로 기저의 또는 인접한 기관에 유색의 또는 투명한 외관을 제공하는 하나 이상의 층을 지칭한다. 하나 이상의 층은 잉크, 칩투성 염료, 반투명 페인트, 스테인 또는 녹청일 수 있다. 일부 예에서, 코팅은 알키드, 아크릴화된 고무, 염소화된 고무, 아크릴, 아연 풍부, 에폭시, 우레탄, 폴리우레탄, 옥시란 에스테르 페인트, 스토빙(stoving) 에나멜, 비닐, 역청(bituminous), 팽창성(intumescent), 실리콘, 유기 규산염 및/또는 무기 규산염일 수 있거나 이를 포함할 수 있다.
- [0034] 본원에서 사용되는 용어 "중합체"는 일반적으로 공중합체, 단독 중합체 및 올리고머를 지칭한다.
- [0035] 본원에서 사용되는 용어 "경화" 및 "경화된"은 일반적으로 재료 층 또는 표면을 처리(treating) 또는 가공(processing)하는 것을 지칭한다. 경화는 어닐링 또는 에너지 빔 또는 화학적 경화제와 같은 자극에 대한 노출을 포함할 수 있다. 예를 들어, 경화는 중합 및/또는 가교 결합을 포함할 수 있다. 중합 가능한 조성물의 경화는 열, 촉매, 전자 빔, 화학적 자유 라디칼 개시, 및/또는 자외선 광 또는 다른 화학 방사선에의 노출과 같은 광 개시와 같지만 이에 한정되지 않는 경화 조건을 중합 가능한 조성물에 적용하는 것을 포함할 수 있다. 경화는 조성물의 반응성 작용기의 반응을 유도할 수 있고, 중합 및 중합물의 형성을 초래할 수 있다. 중합 가능한 조성물 또는 기관이 경화 조건에 놓여질 때, 중합 반응이 따르고 대부분의 반응기의 반응이 일어난 후에, 나머지의 미반응 반응기의 반응 속도는 점진적으로 느려질 수 있다. 중합 가능한 조성물은 적어도 부분적으로 경화될 때까지 경화 조건에 놓여질 수 있다. 기관은 부분적으로 경화될 수 있다. 부분적 경화는 중합 가능한 조성물에 경화 조건을 적용하는 것을 포함할 수 있으며, 여기서 조성물의 반응성 기의 적어도 일부분의 반응이 일어나 중합물을 형성한다. 중합 가능한 조성물은 또한, 실질적으로 완전한 경화가 달성되고 추가의 경화가 경도

(hardness)와 같은 중합체 성질의 현저한 추가의 개선을 초래하지 않도록 경화 조건에 놓여질 수 있다.

[0036] 본 발명은 형상 또는 색 구성을 갖는 스테인레스 강 표면과 같은 금속 표면을 생성하는 방법 및 시스템을 제공한다. 이러한 방법은 표면을 연마 또는 재연마하는 것을 포함할 수 있다. 형상 또는 색 구성은 색 패턴과 같은 것에 따라 미리 정해될 수 있다. 일부 예에서, 본 발명의 방법 및 시스템은 색 패턴을 갖는 스테인레스 강 표면을 제조하는 데 사용된다.

[0037] **부품 성형 방법**

[0038] 본 발명은 다양한 용도에 사용될 수 있는 스테인레스 강 부품과 같은 부품을 형성하는 방법을 제공한다. 본 발명의 방법에 따라 형성되는 부품은 시트, 패널, 와이어, 튜브, 로드, 스트립, 포일, 블록, 파이프, 코일, 바, 플레이트 및 링과 같은 다양한 형태(form) 팩터(factor)를 가질 수 있다. 이러한 부품은 다양한 용도에, 예컨대 가전 제품(예를 들어, 냉장고 또는 오븐)의 구성요소와 같은 부품에 사용될 수 있다. 구성요소는 해당 가전 제품의 사용자가 볼 수 있다. 이러한 용례는 표면-피니시된 레일링(railing), 커버, 폼웍(formwork) 패널, 주방 가구, 주방 용품 하우스징, 요리도구 후드 하우스징, 위생 장비, 트림 요소 및 하우스징, 정교한 디자인으로 제조된 인클로저를 포함할 수 있다. 그러한 기관은 또한 냉간 압연 강판, 아연 도금 강판, 아연 합금 도금 강판, 스테인레스 강판, 주석 도금 강판 및 다른 강판, 알루미늄 판, 알루미늄 합금 판, 마그네슘 판, 마그네슘 합금 판, 성형 플라스틱 재료, 플라스틱 발포체 및 다른 플라스틱 기관, 또는 유리 기관을 포함할 수 있다. 또한, 스테인레스 강 부품은 다양한 등급의 스테인레스 강으로부터 선택될 수 있는 스테인레스 강 기관으로 형성될 수 있다. 이러한 등급은 예를 들어 페라이트 강, 오스테나이트 페라이트 등급, 오스테나이트 강, 마르텐사이트 강, 듀플렉스 강 또는 침전 경화 강을 포함할 수 있다. 또한, 스테인레스 강 기관은 적어도 하나의 원소 종을 함유할 수 있다. 스테인레스 강 기관에서의 원소 종은 탄소, 규소, 망간, 인, 황, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 구리 및 질소 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0039] 양태에서, 본 발명은 금속 기관과 같은 기관의 표면을 코팅하는 방법을 제공한다. 기관은 단일 층 또는 재료, 또는 복수의 층 또는 재료로 형성될 수 있다. 본 방법은 지지체에 인접하게 기관을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 기관은 표면을 포함할 수 있다. 표면은 노출된 표면(예를 들어, 기관이 지지체에 인접할 때 가스 또는 액체 상으로부터 처리될 수 있는)일 수 있다. 다음으로, 적어도 하나의 오목부가 오목부 패턴에 따라 기관에 생성될 수 있다. 적어도 하나의 오목부는 표면에 생성될 수 있다. 오목부 패턴은 표면으로부터 기관의 적어도 일부분으로 돌출할 수 있는 적어도 하나의 오목부를 포함할 수 있다. 다음으로, 코팅 재료는 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상에 성막될 수 있다. 그 다음, 코팅 재료가 그 위에 성막되어 있는 표면의 적어도 일부분은 예컨대 어닐링 온도에서 또는 온도 범위 내에서 어닐링 시간 동안 어닐링시킴으로써 경화될 수 있다. 경화의 공정은 10 마이크로인치(μin) 내지 200 μin , 또는 10 μin 내지 190 μin , 또는 10 μin 내지 180 μin , 또는 10 μin 내지 170 μin , 또는 10 μin 내지 160 μin , 또는 10 μin 내지 150 μin , 또는 10 μin 내지 140 μin , 또는 10 μin 내지 130 μin , 또는 10 μin 내지 120 μin , 또는 10 μin 내지 110 μin , 또는 10 μin 내지 100 μin , 또는 10 μin 내지 90 μin , 또는 10 μin 내지 80 μin , 또는 10 μin 내지 70 μin , 또는 10 μin 내지 60 μin , 또는 10 μin 내지 50 μin , 또는 10 μin 내지 40 μin , 또는 10 μin 내지 30 μin , 또는 10 μin 내지 20 μin 의 조도를 갖는 코팅을 표면에 제공할 수 있다. 일부 예에서, 표면은 적어도 약 5 μin , 적어도 약 10 μin , 적어도 약 20 μin , 적어도 약 30 μin , 적어도 약 40 μin , 적어도 약 50 μin , 적어도 약 60 μin , 적어도 약 70 μin , 적어도 약 80 μin , 적어도 약 90 μin , 적어도 약 100 μin , 적어도 약 110 μin , 적어도 약 120 μin 또는 적어도 약 130 μin 의 조도를 갖는다.

[0040] 기관은 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다. 일부 경우에, 기관은 합금 형태로 복수의 금속을 포함한다.

[0041] 예를 들어, 기관은 스테인레스 강 기관과 같은 금속 기관일 수 있다. 스테인레스 강 기관은 스테인레스 강으로 형성될 수 있다. 스테인레스 강은 크롬 및 니켈을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 금속 기관은 탄소, 규소, 망간, 인, 황, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 구리 및 질소로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 원소를 포함할 수 있다. 스테인레스 강 기관은 다양한 등급일 수 있다. 일부 예에서, 스테인레스 강 기관은 마르텐사이트 등급, 페라이트 등급, 오스테나이트 페라이트 등급, 오스테나이트 등급 및 침전 경화 등급으로 이루어진 군으로부터 선택된 등급을 갖는다.

[0042] 기관은 기관을 통해 돌출하는 적어도 하나의 오목부를 함유할 수 있다. 기관은 스테인레스 강과 같은 금속 기관일 수 있다. 돌출부는 기관의 적어도 일부분을 통해, 예컨대 기관의 표면으로부터 기관의 벌크(bulk) 내로 돌출할 수 있다. 적어도 하나의 오목부는 기관 상에 질감 처리된 표면을 생성할 수 있다. 질감 처리된 표면은 적어도 약 5 μin , 적어도 약 10 μin , 적어도 약 20 μin , 적어도 약 30 μin , 적어도 약 40 μin , 적어도 약 50 μin

in, 적어도 약 60 μin, 적어도 약 70 μin, 적어도 약 80 μin, 적어도 약 90 μin, 적어도 약 100 μin, 적어도 약 110 μin, 적어도 약 120 μin, 또는 적어도 약 130 μin의 평균 조도(Ra)를 가질 수 있다. 적어도 하나의 오목부는 마모 블라스팅(abrasive blasting), 기계적 마모 및 최종 세정에 의해 생성된다.

[0043] 조도에 대한 측정은 진폭 파라미터, 공간 파라미터, 하이브리드 파라미터 및 기능 파라미터를 포함할 수 있다. 진폭 파라미터는 프로파일의 전체 높이(Rt), 최대 프로파일 피크 높이(Rp), 최대 프로파일 골짜기 깊이(Rv), 프로파일의 최대 높이(Rmax, Ry, Rz1max 또는 Rz), (Ra), 평가된 프로파일의 산술 평균 편차(Ra, 평가된 프로파일의 평균 제곱근 편차(Rq), 평가된 프로파일의 비대칭도(Rsk), 평가된 프로파일의 첨도(Rku) 및 프로파일 요소의 평균 높이(Rc)를 포함할 수 있다. 공간 파라미터는 프로파일 요소의 평균 간격(Rsm)을 포함할 수 있다. 하이브리드 파라미터는 평가된 프로파일의 평균 제곱근 기울기(Rdq) 및 피크 카운트 수(Rpc)를 포함할 수 있다. 기능 파라미터는 정해진 깊이에서의 재료 비율(Rmr) 및 재료비들 간의 프로파일 섹션 높이(Rdc)를 포함할 수 있다. 다른 파라미터는 코어 조도 깊이(Rk), 감소된 피크 높이(Rpk), 감소된 골짜기 깊이(Rvk), 고원 평균 제곱근 조도(Rpq), 골짜기 평균 제곱 조도(Rvq), 고원-골짜기 전이에서의 재료 루트(material root at plateau-to-valley transition, Rmq)를 포함할 수 있다. 파라미터는 함께 방향적으로 이동할 수 있다. 예를 들어, Rz 및 Rmax의 값이 증가할 때 Ra의 값이 증가한다.

[0044] 오목부 패턴은 동심 정렬 레이아웃, 랜덤 소용돌이, 랜덤 오비탈, 상승된 원, 상승된 정사각형, 랜덤 스크래치, 엔젤 헤어, 텍스트, 회사 로고 및 라인 워크, 또는 이들의 임의의 조합으로 구성된 군으로부터 선택될 수 있다.

[0045] 코팅 재료는 코팅 재료를 포함하는 액체를 기판 표면에 도포함으로써 성막될 수 있다. 코팅 재료는 적어도 하나의 오목부를 부분적으로 충전할 수 있다. 코팅 재료는 잉크, 침투성 염료, 반투명 페인트, 스테인 및 녹청(patina)으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 코팅 재료는 반투명 페인트일 수 있다. 반투명 페인트는 우레탄을 포함할 수 있다. 페인트의 박막은 도포될 수 있다. 표준 페인트는 고체의 약 40% 내지 80%, 또는 40% 내지 70%, 40% 내지 60%, 또는 40% 내지 50%의 부피를 가질 수 있다. 예를 들어, 부피는 적어도 약 10%, 적어도 약 20%, 적어도 약 30%, 적어도 약 40%, 적어도 약 50%, 적어도 약 60%, 적어도 약 70% 또는 적어도 약 80%일 수 있다. 페인트의 다른 박막은 표준 페인트의 코팅 상에 도포될 수 있다. 박막은 표준 페인트를 사용하여 도포된 양의 약 1/4 내지 1/3, 또는 1/4 내지 1/2, 또는 1/4 내지 3/4, 또는 1/4 내지 4/4일 수 있다. 예를 들어, 박막은 표준 페인트를 사용하여 도포된 양의 최대 약 1/4, 최대 약 1/3, 또는 최대 약 1/2일 수 있다. 코팅은 5 밀리그램/3제곱인치(5 mg/3in²) 내지 50 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 45 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 40 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 35 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 30 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 25 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 20 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 15 mg/3in², 5 mg/3in² 내지 10 mg/3in²의 건조 막 두께(DFT)를 가질 수 있다. 예를 들어 DFT는 적어도 약 1 mg/3in², 5 mg/3in², 10 mg/3in², 15 mg/3in², 20 mg/3in², 25 mg/3in², 30 mg/3in², 35 mg/3in², 40 mg/3in², 45 mg/3in², 50 mg/3in²일 수 있다. 코팅은 프라이밍 및 외부 층을 가질 수 있다. 프라이밍 층은 적어도 약 1 mg/3in², 5 mg/3in², 10 mg/3in², 15 mg/3in², 20 mg/3in², 25 mg/3in², 30 mg/3in², 35 mg/3in², 40 mg/3in², 45 mg/3in² 또는 50 mg/3in²의 두께를 가질 수 있다. 외부 층은 적어도 약 5 mg/3in², 10 mg/3in², 15 mg/3in², 20 mg/3in², 25 mg/3in², 30 mg/3in², 35 mg/3in², 40 mg/3in², 45 mg/3in² 또는 50mg/3in²의 두께를 가질 수 있다.

[0046] 금속 기판을 경화시키는 것은 표면을 어닐링하는 것을 포함할 수 있다. 어닐링은 열 에너지를 표면에 가하는 것을 포함할 수 있다. 경화는 기판 표면의 적어도 일부분에 최대 약 5 초, 15 초, 20 초, 25 초, 30 초, 35 초, 40 초, 45 초, 50 초, 55 초, 60 초, 65 초 또는 70 초의 어닐링 시간 기간에 걸쳐 어닐링을 수행하는 포함할 수 있다. 어닐링 온도 또는 부품 금속 온도(PMT)는 적어도 약 50°F, 100°F, 150°F, 200°F, 300°F, 400°F, 500°F, 600°F, 700°F, 800°F, 900°F 또는 1000°F일 수 있다. 기판은 공기 건조에 의해 경화될 수 있다. 코팅 재료는 코팅 재료가 최종 적용을 위해 허용 가능한 시간 기간에 걸쳐 물, 용매(들) 또는 가정용 세정제(들)에 불용성이 되도록(예를 들어, 가전 제품 상의 페인트에 대한 메틸에틸케톤에 의한 마찰(rub)의 수) 경화될 수 있다.

[0047] 연마 작업이 코팅 작업에 후속할 수 있다. 표면의 적어도 일부분을 연마하는 것은 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거할 수 있다. 코팅된 기판의 연마는 드래그 패드(drag pad) 또는 버핑 휠(buffing wheel)과 같은 연마제 또는 연마 재료의 사용을 포함할 수 있다. 연마는 드래그 패드의 사용을 포함할 수 있다. 연마는

절단 운동 또는 컬러 운동으로 연마하는 것을 포함할 수 있다. 연마는 오목부의 위 또는 표면의 평면 위의 위치로부터 코팅 재료를 제거할 수 있다. 연마는 적어도 하나의 오목부의 평면 위에 금속을 노출시킬 수 있다. 연마는 소정의 외관을 생성할 수 있다. 소정의 외관은 금속성 외관일 수 있다. 표면은 하나 이상의 결함을 포함할 수 있고 연마는 하나 이상의 결함을 밀봉한다.

[0048] 표면 상의 코팅은 수평 또는 수직 브러시 패턴을 가질 수 있다. 수평 브러시 패턴에서 수직 브러시 패턴으로의 변화는 밝은 부분에서 어두운 부분으로의 반사율 변화를 생성할 수 있다. 반사율 변화는 형광 또는 자외광에서 발생할 수 있다. 브러시 패턴은 형광 또는 자외광에서 관찰될 수 있다. 브러시 패턴은 5 내지 45 피트, 5 내지 40 피트, 5 내지 35 피트, 5 내지 30 피트, 또는 5 내지 25 피트, 또는 5 내지 20 피트, 또는 5 내지 15 피트, 또는 5 내지 10 피트의 범위에서 표면으로부터 관찰될 수 있다. 예를 들어, 브러시 패턴은 적어도 약 1 피트, 5 피트, 10 피트, 15 피트, 20 피트, 25 피트, 30 피트, 35 피트, 40 피트 또는 45 피트의 범위에서 관찰될 수 있다. 표면 상의 코팅은 자연스런 플롭(flop)을 가질 수 있다.

[0049] 다른 양태에서, 본 발명은, 표면을 갖는 스테인레스 강 기판을 유지하도록 구성된 지지체, 및 하나 이상의 컴퓨터 프로세서를 포함하는 제어기를 포함하는, 스테인레스 강 기판의 표면을 코팅하기 위한 시스템을 제하며, 상기 하나 이상의 컴퓨터 프로세서는, (i) 표면으로부터 스테인레스 강 기판의 적어도 일부분 내로 돌출하는 적어도 하나의 오목부를 오목부 패턴에 따라 스테인레스 강 기판에 생성하고; (ii) 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키며, (iii) 코팅 재료가 그 위에 성막되어 있는 표면의 적어도 일부분을 경화시켜, 10 μin 내지 200 μin, 또는 10 μin 내지 190 μin, 또는 10 μin 내지 180 μin, 또는 10 μin 내지 170 μin, 또는 10 μin 내지 160 μin, 또는 10 μin 내지 150 μin, 또는 10 μin 내지 140 μin, 또는 10 μin 내지 130 μin, 또는 10 μin 내지 120 μin, 또는 10 μin 내지 110 μin, 또는 10 μin 내지 100 μin, 또는 10 μin 내지 90 μin, 또는 10 μin 내지 80 μin, 또는 10 μin 내지 70 μin, 또는 10 μin 내지 60 μin, 또는 10 μin 내지 50 μin, 또는 10 μin 내지 40 μin, 또는 10 μin 내지 30 μin, 또는 10 μin 내지 20 μin, 또는 70 μin 내지 120 μin의 조도를 갖는 코팅을 표면 상에 제공하도록 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍되어 있다. 예를 들어, 표면은 적어도 약 5 μin, 적어도 약 10 μin, 적어도 약 20 μin, 적어도 약 30 μin, 적어도 약 40 μin, 적어도 약 50 μin, 적어도 약 60 μin, 적어도 약 70 μin, 적어도 약 80 μin, 적어도 약 90 μin, 적어도 약 100 μin, 적어도 약 110 μin, 적어도 약 120 μin 또는 적어도 약 130 μin의 조도를 가질 수 있다. 시스템에서, 하나 이상의 컴퓨터 프로세서는 표면의 적어도 일부분을 최대 약 60 초의 어닐링 시간 기간에 걸쳐 어닐링함으로써 표면의 적어도 일부분을 경화시키도록 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍될 수 있다. 어닐링 시간 기간은 최대 약 10 초, 최대 약 20 초, 최대 약 30 초, 최대 약 40 초, 최대 약 50 초, 최대 약 60 초, 최대 약 70 초, 최대 약 80 초, 최대 약 90 초, 최대 약 2 분 또는 최대 약 5 분일 수 있다.

[0050] 어닐링 온도는 적어도 약 50°F, 100°F, 150°F, 200°F, 300°F, 400°F, 500°F, 600°F, 700°F, 800°F, 900°F 또는 1000°F일 수 있다. 시스템에서, 하나 이상의 컴퓨터 프로세서는 표면의 적어도 일부분을 연마하여 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하는 것을 지시하도록 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍될 수 있다.

[0051] 도 1은 형상 또는 색 구성을 갖는 부품을 형성하기 위한 방법(100)을 도시□다. 도시된 예에서, 부품은 스테인레스 강 부품이지만, 본 방법(100)은 다른 재료에도 적용될 수 있다. 공정(101)에서, 스테인레스 강 기판이 지지체에 인접하게 제공될 수 있다. 스테인레스 강 기판은 표면을 가질 수 있다. 표면은 노출된 표면일 수 있다. 스테인레스 강 기판은 플랫폼 또는 서스셉터(susceptor) 상에 제공될 수 있다.

[0052] 다음으로, 공정(102)에서, 스테인레스 강 기판은 하나 이상의 오목부 패턴을 형성하거나, 표면을 형성하거나, 표면 오염물을 제거하기 위해 예비 처리될 수 있다. 예비 처리는 엠보싱 또는 코이닝(coining)과 같은 기술을 포함할 수 있다. 하나 이상의 오목부 패턴은 표면으로부터 적어도 약 10 μin, 20 μin, 30 μin, 40 μin, 50 μin, 60 μin, 70 μin, 80 μin, 90 μin, 100 μin 또는 200 μin의 조도(Ra)를 갖는 질감 처리된 표면을 생성할 수 있다. 공정(103)에서, 코팅 재료가 질감 처리된 표면 상에 성막될 수 있다. 하나 이상의 오목부 패턴은 하나 이상의 개별 오목부를 포함할 수 있다. 이러한 하나 이상의 개별 오목부는 적어도 하나의 오목 패턴을 생성하기에 충분한 압력 및 기계적 속도에서 표면에 오목부를 부여함으로써 형성될 수 있다.

[0053] 공정(103)에서, 약 0.0001 인치(in) 및 0.002 인치, 약 0.0001 인치 및 0.001 인치, 약 0.0002 인치 및 0.002 인치, 약 0.0003 인치 및 0.002 인치, 약 0.0004 인치 및 0.002 인치, 약 0.0005 인치 및 0.002 in, 약 0.0006 in 및 0.002 in, 약 0.0007 in 및 0.002 in, 약 0.0008 in 및 0.002 in, 약 0.0009 in 및 0.002 in, 약 0.001 in 및 0.002 in, 약 0.0015 in 내지 0.002 in의 DFT를 갖는 페인트가 질감 처리된 표면 상에 성막될 수 있다.

DFT는 페인트 시스템에서 고형물의 부피에 좌우될 수 있다. 일부 경우에, DFT는 최대 약 0.05 mil, 0.10 mil, 0.15 mil, 0.20 mil, 0.25 mil, 0.30 mil, 0.35 mil 또는 0.40 mil일 수 있다.

[0054] 다음으로, 공정(104)에서, 표면 또는 스테인레스 강 기관의 코팅된 일부는 어닐링 온도에서 어닐링 시간 기간 동안 어닐링함으로써 경화될 수 있다. 표면 또는 스테인레스 강 기관의 코팅된 일부는 대류 가열, 저항 가열 또는 복사 가열과 같은 것에 의해 표면 또는 스테인레스 강 기관의 코팅된 일부를 가열함으로써 어닐링될 수 있다.

[0055] 어닐링 온도는 적어도 약 50°F, 100°F, 150°F, 200°F, 300°F, 400°F, 500°F, 600°F, 700°F, 800°F, 900°F 또는 1000°F일 수 있다. 어닐링 시간 기간은 최대 약 5 초, 15 초, 20 초, 25 초, 30 초, 35 초, 40 초, 45 초, 50 초, 55 초, 60 초, 65 초, 70 초, 90 초, 2 분, 5 분, 10 분 또는 15 분일 수 있다. 예를 들어, 상기 시간은 최대 약 5 초, 15 초, 20 초, 25 초, 30 초, 35 초, 40 초, 45 초, 50 초, 55 초, 60 초, 65 초 또는 70 초, 적어도 약 100°F, 150°F, 200°F, 300°F, 400°F, 500°F, 600°F, 700°F, 800°F, 900°F 또는 1000°F일 수 있다. 대안적으로, 어닐링 시간은 적어도 약 1 초, 10 초, 30 초, 60 초, 2 분, 3 분, 4 분, 5 분, 10 분, 15 분, 30 분, 1 시간, 12 시간 또는 1 일일 수 있다.

[0056] 일부 경우에, 후-코팅 적용을 갖는 기관은 10 μin 내지 200 μin, 또는 10 μin 내지 190 μin, 또는 10 μin 내지 180 μin, 또는 10 μin 내지 170 μin, 또는 10 μin 내지 160 μin, 또는 10 μin 내지 150 μin, 또는 10 μin 내지 140 μin, 또는 10 μin 내지 130 μin, 또는 10 μin 내지 120 μin, 또는 10 μin 내지 110 μin, 또는 10 μin 내지 100 μin, 또는 10 μin 내지 90 μin, 또는 10 μin 내지 80 μin, 또는 10 μin 내지 70 μin, 또는 10 μin 내지 60 μin, 또는 10 μin 내지 50 μin, 또는 10 μin 내지 40 μin, 또는 10 μin 내지 30 μin, 또는 10 μin 내지 20 μin, 또는 70 μin 내지 120 μin, 또는 70 μin 내지 80 μin의 표면 조도로 완전히 형성되거나 형상화될 수 있다. 그 다음, 완전히 형성 또는 형상화된 기관은 본원에 개시된 방법에 따라 다양한 코팅으로 코팅되고 경화되어 심미감을 제공할 수 있다.

[0057] 일부 경우에, 선택적인 후속 공정(105)에서, 오목부 패턴의 높은 스폿(spot)이 연마되어 스테인레스 강의 스파클을 드러낸다. 높은 스폿은 과도한 색을 특징으로 할 수 있다. 높은 스폿은 로터리 와이어 브러시로 연마되거나 드래그 패드와 같은 마모 패드로 피니시될 수 있다.

[0058] 어닐링은 에너지 원의 도움으로 수행될 수 있다. 에너지는 복사 에너지 전달(예를 들어, 적외선 복사를 통해), 대류 에너지 전달(예를 들어, 고온 유체를 이용하여) 또는 전도 에너지 전달(예를 들어, 저항 가열을 이용하여)을 통해 표면 또는 코팅으로 전달될 수 있다. 대안으로서, 어닐링은 표면이 공기 중에서 또는 불활성 분위기 하에서 어닐링되도록 하는 것과 같은 것에 의해 제어 또는 비제어 환경에서 수행될 수 있다.

[0059] 금속 기관은 표면 예비-처리가 수행될 수 있다. 이 공정은 기관 표면과 코팅층 사이의 접합을 최대화하기 위해 수행될 수 있다. 표면을 세정하여 오염 물질을 제거함으로써 스테인레스 강 기관이 제조될 수 있다. 오염 물질은 유기 또는 무기물일 수 있다. 오염 물질은 그리스(grease), 녹, 페인트, 오일, 습기 및 스케일을 포함할 수 있다. 세정 공정은 증기 탈지, 용매 세정, 베이킹, 초음파 세정 또는 건식 마모 블라스팅을 포함할 수 있다. 또한, 용매는 알코올, 아세톤, 또는 아세트산을 갖는 수성 와셔(washer) 용액을 포함할 수 있다. 기관 세정 도구는 헨켈(Henkel) 세정 제품 및 회전 브러시를 포함할 수 있다. 헨켈 세정 제품은 알칼리성 세제, 중성 세제, 윤활제 애치슨(Acheson) 및 부식 억제제를 포함할 수 있다. 또한, 표면 예비-처리는 코팅 접착력을 향상시키기 위해 인산염 또는 크롬산염 처리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전형적인 기관 세정제는 연속 시트 코팅 라인에서 발견될 수 있다.

[0060] 금속 기관을 세정한 후에, 연마 공구는 적어도 하나의 오목부 패턴을 생성하기에 충분한 압력 및 기계적 속도에서 표면에 오목부를 부여할 수 있다. 이것은 매끄러운 표면에 마모 입자를 보냄으로써 수행될 수 있다. 접촉 시, 주어진 입자는 하나 이상의 오목 부를 표면에 부여할 수 있다. 일부 경우에, 입자는 표면에 오목부를 부여한다. 오목부는 규칙적이거나 불규칙적일 수 있다. 변형 정도에 영향을 미치는 파라미터는 밀도, 입자의 경도, 크기, 속도, 각도, 크기 및/또는 비중을 포함할 수 있다. 오목부 패턴은 마모 블라스팅, 기계적 마모(예를 들어, 손 마모) 및 최종 세정에 의해 형성될 수 있다. 최종 세정은 피니시된 부품의 형성 전에 최종 세정 공정일 수 있다.

[0061] 마모 블라스팅은 습식 마모 블라스팅, 비드 블라스팅, 휠 블라스팅, 하이드로-블라스팅, 마이크로-마모 블라스팅, 자동 블라스팅, 드라이 아이스 블라스팅 및 브리슬(bristle) 블라스팅으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 일부 예에서, 마모 블라스팅은 압축된 공기로 모래 크기 입자의 그릿(grit)을 가속시켜 고속의 비금속

마모 입자의 스트림을 형성하여 매끄러운 표면을 거칠게 함으로써 발생된다. 마모 블라스팅의 압력은 약 20 파운드/스퀘어인치(psi) 내지 105 psi, 또는 20 psi 내지 100 psi, 또는 20 psi 내지 95 psi, 또는 20 psi 내지 90 psi, 또는 20 psi 내지 85 psi, 또는 20 psi 내지 80 psi, 또는 20 psi 내지 75 psi, 또는 20 psi 내지 70 psi, 또는 20 psi 내지 65 psi, 또는 20 psi 내지 60 psi, 또는 20 psi 내지 55 psi, 또는 20 psi 내지 50 psi, 또는 20 psi 내지 45 psi, 또는 20 psi 내지 40 psi, 또는 20 psi 내지 35 psi, 또는 20 psi 내지 30 psi 일 수 있다. 마모 블라스팅의 압력은 적어도 약 5 psi, 적어도 약 10 psi, 적어도 약 15 psi, 적어도 약 20 psi, 적어도 약 25 psi, 적어도 약 30 psi, 적어도 약 35 psi, 적어도 약 40 psi, 적어도 약 45 psi, 적어도 약 50 psi, 적어도 약 55 psi, 적어도 약 60 psi, 적어도 약 65 psi, 적어도 약 70 psi, 적어도 약 75 psi, 적어도 약 80 psi, 적어도 약 85 psi, 적어도 약 90 psi, 적어도 약 95 psi, 적어도 약 100 psi, 또는 적어도 약 105 psi 일 수 있다. 대안적인 예에서, 라이트(light) 핸드 마모는 약 320 내지 400 그릿 연마 매체를 사용하여 라이트 섹션에 왜곡을 피하도록 실행될 수 있다. 연마 매체는 적어도 약 310 그릿, 적어도 약 315 그릿, 적어도 약 320 그릿, 적어도 약 325 그릿, 적어도 약 330 그릿, 적어도 약 335 그릿, 적어도 약 340 그릿, 적어도 약 345 그릿, 적어도 약 350 그릿, 적어도 약 355 그릿, 적어도 약 360 그릿, 적어도 약 365 그릿, 적어도 약 370 그릿, 적어도 약 375 그릿, 적어도 약 380 그릿, 적어도 약 385 그릿, 적어도 약 390 그릿, 적어도 약 395 그릿, 적어도 약 400 그릿, 적어도 약 405 그릿, 또는 적어도 약 410 그릿일 수 있다. 연마 블라스팅의 속도는 적어도 약 100 피트/초, 적어도 약 125 피트/초, 적어도 약 150 피트/초, 적어도 약 175 피트/초, 적어도 약 200 피트/초, 적어도 약 225 ft/sec, 적어도 약 250 ft/sec, 적어도 약 275 ft/sec, 적어도 약 300 ft/sec, 적어도 약 325 ft/sec, 적어도 약 350 ft/sec, 적어도 약 375 ft/sec, 또는 적어도 약 400 ft/sec일 수 있다. 연마 블라스팅의 시간은 적어도 약 5 초, 15 초, 20 초, 25 초, 30 초, 35 초, 40 초, 45 초, 50 초, 55 초, 60 초, 5 분, 10 분, 20 분, 30 분, 40 분, 50 분 또는 60 분일 수 있다. 거친 그릿은 큰 피크와 골짜기를 생성할 수 있다. 다양한 그릿은 또한 상이한 조도 및 심미감을 초래할 수 있다.

[0062] 스테인레스 강 연마 블라스팅 매체는 2개의 입자 기하, 샷(shot) 및 그릿으로 입수 가능할 수 있다. 상기 기하는 기관 표면 내로 절단된 오목부의 형상 및 깊이에 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 둥근 샷은 둥글고 매끄러운 오목부를 생성할 수 있다. 대조적으로, 모난(angular) 그릿은 큰 조도 및 표면적을 갖는 표면을 생성할 수 있다. 일부 예에서, 연마 블라스팅 재료는 실리카 샌드, 가넷, 플라스틱 매질, 유리 비드, 탄화 규소, 산화 알루미늄, 세라믹 매질, 강 샷 또는 그릿, 마분 석영, 및 스테인레스 샷 또는 그릿을 포함할 수 있다.

[0063] 기관 표면 상에 부여되는 조도의 정도는 블라스팅 입자의 형상, 크기, 질량 또는 밀도에 의존할 수 있다. 예를 들어, 밀도가 두 배인 입자는 일정한 속도에서 대략 두 배의 에너지를 부여한다. 충격 속도는 충격력에 비례적으로 영향을 줄 수 있다. 더 큰 압력이 기관 표면에 보내질 때, 보다 깊은 오목부가 형성될 수 있다. 또한 높은 공기 압력보다는 그릿 크기가 표면의 더 큰 조도를 생성할 수 있다.

[0064] 연마 블라스팅 매체에 따라, 기관 표면상의 블라스팅 각도는 적어도 약 50°, 60°, 70°, 80° 또는 90° 일 수 있다. 블라스팅 각도는 약 100°, 95°, 90°, 85°, 80°, 75°, 70° 또는 65° 이하일 수 있다. 보다 균일한 연마 매체 블라스팅은 기관 표면의 조도를 최대화할 수 있다.

[0065] 기관(예를 들어, 스테인레스 강)은 표면에 오목부를 형성함으로써 거칠게 될 수 있다. 기관은 약 45 로크웰 스케일 C(HRC), 약 40 HRC, 약 35 HRC, 약 30 HRC, 약 25 HRC, 약 20 HRC, 약 15 HRC 또는 약 10 HRC 미만의 경도를 가질 수 있다. 표면은 적어도 약 0.5 (밀리미터)mm, 1 mm, 5 mm, 10 mm, 50 mm, 100 mm 및 500 mm의 두께를 가질 수 있다. 스테인레스 강 표면은 거칠기 범위를 갖는 비-지향성 디자인을 초래할 수 있다. 질감 처리된 표면은 적어도 약 30 μin, 40 μin, 50 μin, 60 μin, 70 μin, 80 μin, 90 μin, 100 μin, 200 μin 또는 300 μin의 평균 조도(Ra)를 가질 수 있다. 기관은 약 0.010 인치 내지 0.1 인치의 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 두께는 적어도 약 0.005, 적어도 약 0.01, 적어도 약 0.02, 적어도 약 0.03, 적어도 약 0.04, 적어도 약 0.05, 적어도 약 0.06, 적어도 약 0.07, 적어도 약 0.08, 적어도 약 0.09, 적어도 약 0.1, 또는 적어도 약 0.15 인치일 수 있다.

[0066] 기관 표면을 거칠게 하기 위한 연마 블라스팅 장비는 압력 기계, 흡입형 노즐 및 원심 또는 에어리스(airless) 블라스팅 기계로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 노즐 직경 및 공기 압력은 그릿 속도 및 블라스팅 효율에 영향을 줄 수 있다. 노즐 직경은 4.75 mm, 6.40 mm, 7.90 mm, 9.50 mm, 11 mm 또는 12.70 mm일 수 있다.

[0067] 블라스팅 연마제 유형은 모난 냉각된(chilled) 철 그릿, 알루미늄, 분쇄된 플린트(flint), 분쇄된 가넷, 실리콘 카바이드 및 분쇄 슬래그로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 냉각된 철 그릿은 약 40 HRC, 41 HRC, 42 HRC, 43 HRC, 44 HRC, 45 HRC, 46 HRC, 47 HRC, 48 HRC, 49 HRC, 50 HRC, 51 HRC, 52 HRC, 53 HRC, 54 HRC,

55 HRC, 56 HRC, 57 HRC, 58 HRC, 59 HRC, 60 HRC, 61 HRC, 62 HRC, 63 HRC, 64 HRC, 65 HRC, 66 HRC, 67 HRC, 68 HRC, 69 HRC, 70 HRC, 71 HRC, 72 HRC, 73 HRC, 74 HRC, 75 HRC, 76 HRC, 77 HRC, 78 HRC, 79 HRC 또는 80 HRC까지의 경도 측정값을 가질 수 있다. 냉각된 철 그릿은 20 HRC, 21 HRC, 22 HRC, 23 HRC, 24 HRC, 25 HRC, 26 HRC, 27 HRC, 28 HRC, 29 HRC, 30 HRC, 31 HRC, 32 HRC, 33 HRC, 34 HRC, 35 HRC, 36 HRC, 37 HRC, 38 HRC, 39 HRC, 40 HRC, 41 HRC, 42 HRC, 43 HRC, 44 HRC, 45 HRC, 46 HRC, 47 HRC, 48 HRC, 49 HRC, 50 HRC, 51 HRC, 52 HRC, 53 HRC, 54 HRC, 55 HRC, 56 HRC, 57 HRC, 58 HRC, 59 HRC 또는 60 HRC 만큼의 경질의 표면 상에 사용될 수 있다.

[0068] 또한, 기관 표면은 두꺼운 코팅을 위한 기계 가공 및 매크로-조도화(macro-roughening)에 의해 거칠어 질 수 있다. 매크로-조도화는 스프레이 전에 기관 표면 내로 홈 또는 나사산을 부여함으로써 달성될 수 있다. 표면 기관은 또한 그릿 블라스팅될 수 있다. 본드 코팅은 또한 거친 표면을 생성하기 위해 기관 표면 상에 적용될 수 있다.

[0069] 기관 표면은 연마 벨트 연삭에 의해 거칠어 질 수 있다. 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 끼워질 수 있다. 연마 벨트 연삭은 사용되는 다양한 벨트 유형 및 접촉 휠 때문에 다양할 수 있다. 300mm 스테인레스 강 기관은 적어도 1 개의 연마 헤드, 2 개의 연마 헤드, 3 개의 연마 헤드, 4 개의 연마 헤드, 5 개의 연마 헤드, 6 개의 연마 헤드, 7 개의 연마 헤드 또는 8 개의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마될 수 있다.

[0070] 연마 벨트 가공은 높은 속도로 금속을 제거할 수 있다. 스톱 제거 속도는 최대 약 400 입방 밀리미터/초/벨트 폭의 밀리미터($\text{mm}^3/\text{s}/\text{mm}$)일 수 있다. 예를 들어, 상기 속도는 최대 벨트 폭의 약 $400 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$, $350 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$, $300 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$, $250 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$, $200 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$, $150 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$, $100 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$ 또는 $50 \text{ mm}^3/\text{s}/\text{mm}$ 일 수 있다. 철 및 비철 금속은 20 미터/초(m/s) 내지 55 m/s, 또는 20 m/s 내지 50 m/s, 또는 20 m/s 내지 45 m/s, 또는 20 m/s 내지 40 m/s, 또는 20 m/s 내지 35 m/s, 또는 20 m/s 내지 30 m/s, 또는 20 m/s 내지 25 m/s의 벨트 속도에서 거칠게 될 수 있다. 예를 들어, 최대 약 15m/s, 20m/s, 25m/s, 30m/s, 35m/s, 40m/s, 45m/s, 50m/s 또는 55m/s. 티타늄은 5 m/s 내지 20m/s의 벨트 속도에서 티타늄을 거칠게 될 수 있다. 예를 들어, 최대 약 5m/s, 10 m/s, 15 m/s, 25 m/s 또는 30m/s.

[0071] 연마 벨트는 압력이 조도화 공정 동안에 가해질 때 여분의 지지체를 가질 수 있다. 여분의 지지체는 접촉 휠, 롤 또는 플레이트(platen)의 형태일 수 있다. 접촉 휠은 고무, 금속, 천 또는 특수한 조성물을 포함할 수 있다. 휠의 경도 및 밀도는 스톱 제거 및 기관에 부여된 조도의 품질에 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 보다 경질의 휠은 더 많은 스톱 제거 및 거친 피니시를 부여할 수 있다. 질감 처리된 휠은 적용된 단위 압력을 증가시켜 절단 동작을 향상시킬 수 있다. 벨트 장력은 0.5 뉴턴/벨트폭의 밀리미터(N/mm) 내지 15 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 10 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 9 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 8 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 7 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 6 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 5 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 5 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 4 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 3 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 2 N/mm, 또는 0.5 N/mm 내지 1 N/mm의 범위일 수 있다. 예를 들어, 벨트 폭의 최대 약 0.5 N/mm, 1 N/mm, 2 N/mm, 3 N/mm, 4 N/mm, 5 N/mm, 6 N/mm, 7 N/mm, 8 N/mm, 9 N/mm, 10 N/mm 또는 15 N/mm. 낮은 장력은 윤곽 질감 처리를 위한 최대 유연성 및 탄성을 달성하기 위해 소프트-접촉 휠로 저속 작동 동안에 유용할 수 있다. 대조적으로, 높은 장력은 하드 접촉 휠 및 작은 접촉 영역에 대한 증가된 압력에 유용할 수 있다. 장력은 스프링, 에어 실린더 또는 서스펜드 웨이트(suspend weight)를 사용하여 증가될 수 있다.

[0072] 연마 벨트 기계는 후면 그라인더, 스윙-프레임 그라인더, 자유 벨트 롤 그라인더, 수직 그라인더 및 센터리스(centerless) 그라인더로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 연마 벨트 기계는 수동, 반자동 또는 완전 자동 작동을 위해 이용될 수 있다.

[0073] 오목부 패턴이 형성된 후에, 기관에 부가시 코팅 재료의 접촉 및 보존을 더욱 향상시키기 위하여, 질감 처리된 표면이 건조 공기 또는 질소 가스로 표면을 불거나, 증류수로 세척하거나, 베이킹함으로써 세정하여 원하지 않는 입자와 같이 최종 부품에 포함되지 않을 수 있는 입자를 제거할 수 있다. 베이킹 온도는 적어도 약 100°C, 125°C, 150°C, 175°C, 200°C, 225°C, 250°C, 275°C, 300°C, 325°C, 350°C, 375°C 또는 400°C일 수 있다.

[0074] 프라이머는 거칠어진 표면이 청결하고 녹이없이 유지되는 것을 보증하는 데 사용될 수 있다. 프라이머는 에치 프라이머, 에폭시 프라이머, 아연 에폭시 프라이머 및 규산 아연 프라이머 중에서 선택될 수 있다. 프라이머는 프라이머를 갖는 용액을 사용하여 도포하는 것과 같은 다양한 성막 방법을 통해 거칠어진 표면에 적용될 수 있

다.

[0075] 코팅층은 기관과 적절한 상호 작용을 형성하는 방법에 의해 적용될 수 있다. 예를 들어, 갈라 또는 투명 코팅은 액체 또는 분말 페인트일 수 있다. 코팅 방법은 스프레이 페인팅, 고속 산소 연료(HVOF) 스프레이, 플라즈마 스프레이, 열 스프레이, 분말 코팅 스프레이, 에어 나이프 코팅, 아닐록스(anilox) 코팅, 플렉소(flexo) 코팅, 갭 코팅, 그라비아 코팅, 핫 멜트 코팅, 침지 딥 코팅, 키스 코팅, 미터링 로드(metering rod) 코팅, 롤러 코팅, 슬러리 코팅, 실크 스크린 코터, 슬롯 다이 코팅, 잉크젯 프린팅, 리소그래피, 플렉소그래피, 스핀 코팅, 딥 코팅, 컨버전 코팅, 이온 빔 혼합, 피클(pickled) 및 오일 처리, 도금, 전기 화학 성막, 금속유기 화학 기상 성막(MOCVD), 정전 스프레이 보조 기상 성막, 셰러다이징(therardizing), 에피택시, 캐소드 아크 성막, 전자 빔 물리적 기상 성막(EBPVD), 이온 플레이팅, 이온빔 보조 성막(IBAD), 마그네트론 스퍼터링, 펄스 레이저 성막, 스퍼터 성막, 진공 성막, 진공 증발, 슬롯 코팅, 또는 캘린더링을 포함할 수 있다. 코팅 방법은 스프레이 페인팅 또는 연속 코일 코팅과 같은 연속적인 도포일 수 있다. 연속 코일 코팅은 2 개 또는 3 개의 롤 세트 업을 가질 수 있다. 예를 들어, 코팅은 미국 특허 공보 제 2016/0230284 호에 개시된 방법 및 시스템에 의해 슬러리를 사용하여 형성될 수 있으며, 상기 공보는 그 전체가 본원에 참고로 인용된다.

[0076] 코팅 방법은 연속 자동 코일 코팅일 수 있다. 기관은 압연기로부터 코일로서 전달될 수 있다. 코일은 코팅 라인의 시작 부분에 배치될 수 있다. 공정은 이전의 코일로의 스트립의 스티칭, 스트립 세정, 파워 브러싱, 화학 약품으로 예비 처리, 스트립 건조, 일면 또는 양면에 프라이머 적용, 경화, 스트립 냉각, 일면 또는 양면의 탑 코팅, 2차 경화, 실온으로의 냉각, 및 코팅된 코일의 퇴감기를 포함할 수 있다. 공정의 속도는 적어도 약 500 피트/분(ft/분), 적어도 약 600 ft/분, 적어도 약 700 ft/분, 적어도 약 800 ft/분, 적어도 약 900 ft/분, 또는 적어도 약 1000 ft/분일 수 있다.

[0077] 코팅 재료는 액체 열경화성 코팅 조성물 및 주변 온도 경화 코팅 조성물일 수 있다. 코팅 재료는 착색 안료, 수지, 용매 및/또는 기타를 포함할 수 있다. 수지 성분은 베이스 수지 및/또는 가교결합제를 포함할 수 있다. 예를 들어, 베이스 수지는 아크릴 수지, 폴리에스테르 수지, 알키드 수지 및 우레탄 수지를 포함할 수 있다. 베이스 수지는 추가로 가교결합성 작용기(들)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 가교결합 작용기는 하이드록시, 에폭시, 카르복시 및 실라놀을 포함할 수 있다. 가교결합제는 멜라민 수지, 우레아 수지, 폴리이소시아네이트 화합물 및 블록화 폴리이소시아네이트 화합물을 포함할 수 있다. 코팅 재료는 에폭시 수지 및 가교결합제일 수 있다. 에폭시 수지 및 가교 결합제는 20℃에서 측정된 점도가 약 300 밀리파스칼·초(mPa·s) 내지 4100 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 4000 mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 3900 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3800 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3700 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3600 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3500 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3400 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3300 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3200 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3100 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 3000 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 2900 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 2800 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 2700 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 2600 mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 2500mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 2400mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 2300mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 2200mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 2100mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 2000mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 1900mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 1800mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 1700mPa·s, 또는 300mPa·s 내지 1600mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 1500 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 1400 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 1300 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 1200 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 1100 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 1000 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 900 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 800 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 700 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 600 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 500 mPa·s, 또는 300 mPa·s 내지 400 mPa·s의 범위일 수 있다. 점도는 적어도 약 200 mPa·s, 300 mPa·s, 400 mPa·s, 500 mPa·s, 600 mPa·s, 700 mPa·s, 800 mPa·s, 900 mPa·s, 1000 mPa·s, 1100 mPa·s, 1200 mPa·s, 1300 mPa·s, 1400 mPa·s, 1500 mPa·s, 1600 mPa·s, 1700 mPa·s, 1800 mPa·s, 1900 mPa·s, 2000 mPa·s, 2100 mPa·s, 2200 mPa·s, 2300 mPa·s, 2400 mPa·s, 2500 mPa·s, 2600 mPa·s, 2700 mPa·s, 2800 mPa·s, 2900 mPa·s, 3000 mPa·s, 3100 mPa·s, 3200 mPa·s, 3300 mPa·s, 3400 mPa·s, 3500 mPa·s, 3600 mPa·s, 3700 mPa·s, 3800 mPa·s, 3900 mPa·s, 4000 mPa·s, 또는 4100 mPa·s일 수 있다. 코팅 재료는 용매계 또는 수계일 수 있다. 용매는 유기 용매일 수 있다. 용매는 수지 성분 및 착색 안료를 용해시킬 수 있다.

[0078] 코팅은 전체 컬러, 컬러 조합 또는 컬러 패턴으로 이루어진 균으로부터 선택될 수 있다. 컬러 패턴은 사용자에 의해 설계 사양으로부터 미리 결정될 수 있다. 색 지수(C.I.No.)의 측면에서 컬러 코팅 안료의 예는 화이트 안료: 피그먼트 화이트 1, 피그먼트 화이트 4, 피그먼트 화이트 6, 블랙 안료: 피그먼트 블랙 1, 피그먼트 블랙 6, 피그먼트 블랙 7, 피그먼트 블랙 10, 피그먼트 블랙 11, 피그먼트 블랙 31, 피그먼트 블랙 32, 블루 안료:

피그먼트 블루 15, 피그먼트 블루 15:1, 피그먼트 블루 15:2, 피그먼트 블루 15:3, 피그먼트 블루 15:4, 피그먼트 블루 15:6, 피그먼트 블루 16, 피그먼트 블루 28, 피그먼트 블루 29, 피그먼트 블루 60, 피그먼트 블루 75, 피그먼트 블루 80, 피그먼트 바이올렛 2.3, 그린 안료: 피그먼트 그린 7, 피그먼트 그린 36, 피그먼트 그린 37, 레드 안료: 피그먼트 레드 3, 피그먼트 레드 48:2, 피그먼트 레드 48:3, 피그먼트 레드 48:4, 피그먼트 레드 52:2, 피그먼트 레드 88, 피그먼트 레드 101, 피그먼트 레드 104, 피그먼트 레드 112, 피그먼트 레드 122, 피그먼트 레드 146, 안료 레드 168, 피그먼트 레드 170, 피그먼트 레드 177, 피그먼트 레드 178, 피그먼트 레드 179, 피그먼트 레드 188, 피그먼트 레드 202, 피그먼트 레드 206, 피그먼트 레드 207, 피그먼트 레드 214, 피그먼트 레드 224, 피그먼트 레드 242, 안료 레드 251, 피그먼트 레드 253, 피그먼트 레드 254, 피그먼트 레드 255, 피그먼트 레드 256, 피그먼트 레드 257, 피그먼트 레드 264, 피그먼트 레드 279, 피그먼트 바이올렛 19, 피그먼트 바이올렛 29, 오렌지 안료: 피그먼트 오렌지 5, 피그먼트 오렌지 36, 피그먼트 오렌지 43, 피그먼트 오렌지 62, 피그먼트 오렌지 67, 브라운 안료: 피그먼트 브라운 24, 피그먼트 브라운 25, 또는 옐로우 안료: 피그먼트 옐로우 1, 피그먼트 옐로우 3, 피그먼트 옐로우 16, 피그먼트 옐로우 34, 피그먼트 옐로우 42, 피그먼트 옐로우 53, 피그먼트 옐로우 74, 피그먼트 옐로우 75, 피그먼트 옐로우 79, 피그먼트 옐로우 81, 피그먼트 옐로우 83, 피그먼트 옐로우 109, 피그먼트 옐로우 110, 피그먼트 옐로우 129, 피그먼트 옐로우 138, 피그먼트 옐로우 139, 피그먼트 옐로우 150, 피그먼트 옐로우 151, 피그먼트 옐로우 154, 피그먼트 옐로우 155, 피그먼트 옐로우 173, 피그먼트 옐로우 184, 피그먼트 옐로우 213을 포함할 수 있다.

[0079] 컬러 코팅 안료는 또한 광택 안료를 포함할 수 있다. 광택 안료의 예는 알루미늄, 구리, 니켈 합금, 스테인레스 강과 같은 박편형(flaky) 금속 안료; 금속 산화물로 덮인 표면을 갖는 박편형 금속 안료; 그 표면 상에 화학적으로 흡착된 착색 안료를 갖는 박편형 금속 안료; 표면 산화-환원 반응에 의해 형성된 알루미늄 산화물 층을 갖는 박편형 알루미늄 안료; 착색 안료 또는 무기 금속 산화물로 덮인 착색된 알루미늄 안료; 유리 박편형 안료; 그 표면이 금속 또는 금속 산화물로 피복된 유리 박편형 안료; 표면 상에 화학적으로 흡착된 착색 안료를 갖는 유리 박편형 안료; 이산화티탄으로 덮인 표면을 갖는 간섭 운모 안료; 간섭 운모 안료를 환원 및 착색하여 수득된 환원된 운모 안료; 그 표면에 화학적으로 흡착된 착색 안료를 갖는 착색된 운모 안료; 철 산화물 피복 표면을 갖는 착색 운모 안료; 이산화티탄 피복된 표면을 갖는 흑연 안료; 이산화티탄 피복된 표면을 갖는 실리카 박편형 안료; 이산화티탄 피복된 표면을 갖는 알루미늄 박편형 안료; 판상 철 산화물 안료; 홀로그램 안료; 합성 운모 안료; 나선형 콜레스테릭 액정 중합체 안료를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다.

[0080] 컬러 코팅은 예를 들어 가소제, 계면활성제, 요변제, 가스 방지제, 유기 공-용매, 유동 조절제, 항산화제, 자외선 흡수제와 같은 부가적인 성분을 포함할 수 있으며 유사한 첨가제가 조성물에 포함될 수 있다. 이들 성분은 전형적으로 수지 고형물의 전체 중량을 기준으로 약 5 중량%, 10 중량%, 15 중량%, 20 중량%, 25 중량%, 30 중량%, 35 중량%, 40 중량%, 45 중량%, 50 중량%, 55 중량%, 60 중량%, 65 중량% 이하로 존재한다.

[0081] 기관의 코팅은 롤링 및 표면 코팅을 포함할 수 있다. 롤링 및 표면 코팅 동안에, 강의 주조 슬래브는 고온 및 그 다음 실온에서 강의 얇은 스트립으로 압연될 수 있다. 강의 주조 슬래브는 최대 약 150mm, 160mm, 170mm, 180mm, 190mm, 200mm, 210mm, 220mm, 230mm, 240mm, 250mm 또는 260mm의 두께일 수 있다. 주조 슬래브의 무게는 최대 약 5 톤, 10 톤, 15 톤, 20 톤 또는 25 톤일 수 있다.

[0082] 열간 압연 중에, 강 주조 슬래브는 가스 재가열로에서 온도가 최대 약 1000°C, 1050°C, 1100°C, 1150°C, 최대 약 1200°C, 1250°C, 1300°C 또는 1350°C에 도달할 때까지 가열될 수 있다. 그 다음, 물의 고압 제트가 강 표면으로부터 철 산화물을 제거할 수 있다. 슬래브는 대형 롤러를 통과할 수 있다. 롤러 방향이 반대로 되고 슬래브가 다시 롤러를 통과할 수 있다. 이것은 약 5 내지 10 회 일어날 수 있다. 예를 들어, 적어도 약 5 조도화(roughening) 밀(mill) 패스, 6 조도화 밀 패스, 7 조도화 밀 패스, 8 조도화 밀 패스, 9 조도화 밀 패스 또는 10 조도화 밀 패스. 조도화 밀 패스 후, 슬래브 두께는 약 250mm에서 약 10mm로 낮아질 수 있다. 예를 들어, 슬래브 두께는 적어도 약 10mm, 50mm, 100mm, 150mm, 200mm, 250mm 또는 300mm일 수 있다. 최종 패스 다음에, 압연된 슬래브는 코일 박스에서 롤로 감겨질 수 있다.

[0083] 페인팅 전의 공정으로서 냉간 압연이 필요할 수 있다. 냉간 압연 이전의 공정은 강 코일을 푸는 단계 및 코일의 꼬리를 절단 및 재순환하는 단계를 포함할 수 있다. 용접된 강 스트립은 강의 철 산화물 오염을 제거하기 위해 염산으로 산 세척될 수 있다. 그 다음, 시트는 린스, 건조 및 오일링하여 추가 부식을 차단할 수 있다. 냉간 압연 동안에 시트 두께가 감소될 수 있고 매끄럽게 만들어질 수 있다. 시트는 퍼지고 리코일링될 수 있다. 이어서, 시트는 원하는 두께를 얻기 위해 5 패스 내지 10 패스, 예를 들어, 적어도 약 5 패스, 6 패스, 7 패스, 8 패스, 9 패스, 10 패스, 11 패스, 또는 12 패스 밑에 반대 방향으로 통과될 수 있다. 그 다음, 스트

립은 아연 도금 공정을 준비하기 위해 절단되고 리코일링될 수 있다.

- [0084] 아연 도금 공정 중에, 코일은 풀러지고 용접되어 연속 강 스트립을 생성할 수 있다. 그 다음, 스트립은 고온 알칼리 및 물 전기 분해의 욕에서 세정 및 탈지될 수 있다. 코일은 또한 롤러 브러쉬 및 온수 스프레이로 제거될 수 있다. 그 다음, 알칼리는 강을 행구어 제거할 수 있다. 그 다음, 염산의 뜨거운 피클 욕은 녹의 오염물을 제거할 수 있고 부드럽게 표면 에칭을 수행할 수 있다. 그 다음, 세정된 스트립은 열처리로에 들어갈 수 있다.
- [0085] 아연 코팅 공정은 강을 어닐링로부터 아연의 용융 욕으로 통과시킴으로써 진행될 수 있다. 알루미늄 및 아연이 용융 아연에 첨가될 수 있다. 아연 도금 강은 레벨러(leveler) 유닛에서 롤러들의 세트를 통과할 수 있다. 그 다음 스프레이는 크로메이트 스프레이를 겪을 수 있다.
- [0086] 페인트 코팅 동안에, 공급 코일이 풀러질 수 있다. 그 다음 기계적 프레스 스티처(stitcher)가 공급 코일을 결합할 수 있다. 그 다음 코일은 코팅을 위해 표면을 준비하기 위해 세정 및 예비-처리를 거칠 수 있다. 세정 및 예비-처리는 브러시 스크러빙, 약 알칼리 탈지, 고온 린스, 인산염 코팅, 크로메이트 코팅, 냉 린스 및 크롬 산 밀봉을 포함할 수 있다. 롤 코팅 중에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 프라이머 및 페인트가 시트 상에 도포될 수 있다. 여분의 페인트가 떨어지면, 나머지 페인트는 최대 약 200°C, 210°C, 220°C, 230°C, 240°C, 250°C, 260°C 또는 270°C의 고온 제트 공기에서 베이킹될 수 있다. 어닐링은 최대 약 10 초, 20 초, 30 초, 40 초, 50 초 또는 60 초 베이킹될 수 있다. 코일의 선형 피트에 대한 코팅 공정은 100 피트/분(ft/min) 내지 700 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 650 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 600 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 550 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 500 ft/min, 100 ft/min 내지 450 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 400 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 350 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 300 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 250 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 200 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 150 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 100 ft/min, 또는 100 ft/min 내지 50 ft/min의 속도로 최대 5 분일 수 있다. 예를 들어, 코팅 공정은 최대 2 분, 3 분, 4 분, 5 분, 6 분, 7 분 또는 8 분일 수 있다. 속도는 최대 약 50 ft/min, 100 ft/min, 150 ft/min, 200 ft/min, 250 ft/min, 300 ft/min, 350 ft/min, 400, 450 ft/min 또는 500 ft/min일 수 있다.
- [0087] 기관은 스플릿 코팅될 수 있으며, 이때 페인트의 제 1 층이 도포된 다음 부분적으로 어닐링된다. 다음으로, 페인트의 제 2 코팅이 도포된 후 완전히 어닐링될 수 있다.
- [0088] 액체 코팅은 에어 또는 에어리스 건 스프레이 페인팅을 포함할 수 있다. 에어 스프레이 건은 다양한 구성 요소를 포함할 수 있다. 에어 스프레이 건의 구성 요소는 공기 압축기, 노즐 및 페인트 대야를 포함할 수 있다. 페인트는 공기 스트림 내로 끌려질 수 있으며 압축 공기는 페인트를 분무시킬 수 있다. 대안적으로, 에어 스프레이 건은 압력 포트를 포함할 수 있다. 압력 포트는 공기 스프레이 건으로 주입된 페인트를 분무하기 위해 압력을 해제할 수 있다. 최대 공기 압력은 최대 약 100 psi, 95 psi, 90 psi, 85 psi, 80 psi, 75 psi, 70 psi, 65 psi, 60 psi, 55 psi, 50 psi, 45 psi, 40 psi, 35 psi, 또는 30 psi일 수 있다.
- [0089] 에어리스 스프레이 작업 동안에, 페인트는 압력 하에 압축되어 출구를 통해 스테인레스 강 기관 상으로 스프레이된다. 출구 및 유압의 형태 및 치수는 성막된 코팅의 두께 및 성막 속도에 영향을 미칠 수 있다. 최대 유압은 최대 약 4000 psi, 3500 psi, 3000 psi, 2500 psi, 2000 psi, 1500 psi, 1000 psi 또는 500 psi일 수 있다.
- [0090] 공기 온도, 스테인레스 강 기관 온도 및 습도는 코팅 적용의 성공에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 온도는 용매 증발의 효율, 스프레이 특성 및 경화 시간에 영향을 줄 수 있다. 습도는 강 온도가 적어도 이슬점 이상의 약 1°C, 2°C, 3°C, 4°C, 5°C, 6°C, 7°C, 8°C, 9°C, 10°C, 11°C, 12°C, 13°C, 14°C, 15°C, 16°C, 17°C, 18°C, 19°C 또는 20°C일 수 있도록 조절될 수 있다.
- [0091] 분말 코팅은 열경화성 코팅 또는 열가소성 코팅일 수 있다. 분말 코팅은 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리에스테르-에폭시, 직선형 에폭시 및 아크릴과 같은 중합체로부터 선택될 수 있다. 분말 코팅은 양의 정전기를 가질 수 있다. 스프레이 건은 정전기 건일 수 있다. 정전기 건은 코로나(corona) 건 또는 트리보(tribo) 건일 수 있다. 분말 코팅 필름은 스프레이 건의 기계적 에어 스프레이를 사용하여 기관 표면 상에 도포될 수 있다. 분말은 또한 유동 베드 방법에 의해 기관 표면에 도포될 수 있다.
- [0092] 컬러 코팅된 기관은 표면에 열 에너지를 가함으로써 경화될 수 있다. 경화 동안, 코팅된 기관 표면은 어닐링되어 고 분자량 가교 구조를 형성한다. 코팅의 경화는 공기 건조와 베이킹의 2 가지 방법을 사용할 수 있다. 코

팅이 스테인레스 강 기관 상에 도포된 후, 용매는 최대 약 90℃, 약 85℃, 약 80℃, 약 75℃, 약 70℃, 약 65℃, 약 60℃, 약 55℃ 또는 약 50℃의 온도에서 가열함으로써 제거될 수 있다. 대안으로서, 용매는 적어도 약 25℃, 약 30℃, 약 40℃, 약 50℃, 약 60℃, 약 70℃, 약 80℃, 약 90℃ 또는 약 100℃의 온도에서 가열함으로써 제거될 수 있다.

- [0093] 코팅이 스테인레스 강 기관에 적용된 후에, 코팅은 대류, 복사 또는 전도에 의해 어닐링될 수 있다. 어닐링 분위기는 수소, 질소, 아르곤을 포함할 수 있다. 어닐링 분위기는 진공일 수 있다. 스테인레스 강 기관은 적어도 약 50℃, 약 60℃, 약 70℃, 약 80℃, 약 90℃, 약 100℃, 약 110℃, 약 120℃, 약 130℃, 약 140℃, 약 150℃, 약 160℃, 약 170℃, 약 180℃, 약 190℃, 약 200℃, 약 210℃, 약 220℃, 약 230℃, 약 240℃, 약 250℃, 약 260℃, 약 260℃, 약 270℃, 약 280℃, 약 290℃ 또는 약 300℃의 온도에서 어닐링될 수 있다. 스테인레스 강 기관은 금속 기관이 베이킹되거나 어닐링되는 온도에 반비례할 수 있는 시간 기간 동안 베이킹되거나 어닐링될 수 있다. 어닐링 공정은 적어도 약 1 분의 시간 기간 동안 발생할 수 있다. 어닐링 시간 기간은 최대 약 5 초, 15 초, 20 초, 25 초, 30 초, 35 초, 40 초, 45 초, 50 초, 55 초, 60 초, 65 초 또는 70 초일 수 있다. 대안적으로, 어닐링 시간은 적어도 약 1 초, 10 초, 30 초, 60 초, 2 분, 3 분, 4 분, 5 분, 10 분, 15 분, 30 분, 1 시간, 12 시간 또는 1 일일 수 있다.
- [0094] 경화 공정은 공기 건조를 포함할 수 있다. 일단 경화가 완료되면, 코팅 재료는 최종 적용을 위한 허용 가능한 시간 기간에 걸쳐(예를 들어, 가전 제품 상의 페인트에 대한 메틸에틸케톤에 의한 마찰 횡수) 물, 용매(들) 또는 가정용 세정제(들)에서 불용성일 수 있다.
- [0095] 별도의 경화 단계를 수행하기보다는, 기관 표면은 예열될 수 있고, 그 다음 고온 기관은 분말 필름으로 스프레이될 수 있다.
- [0096] 가열을 포함하는 전체 어닐링 시간은 최대 약 60 초일 수 있다. 예를 들어, 전체 어닐링 시간은 최대 약 10 초, 20 초, 30 초, 40 초, 50 초, 60 초, 70 초 또는 80 초보다 길 수 있다. 어닐링 공정 동안의 최대 온도는 약 10 초, 20 초, 30 초, 40 초, 50 초, 60 초, 70 초 또는 80 초 미만에 도달될 수 있다.
- [0097] 기관 표면이 경화된 후에, 분말 코팅 필름은 기계적 또는 화학적 기술에 의해 제거될 수 있다. 분말 코팅을 제거하기 위해 용매가 도포될 수 있다. 용매는 유기물일 수 있다. 유기 용매는 벤질 알콜 또는 아세톤일 수 있다. 분말 코팅은 또한 98% 황산 상업 등급에 의해 제거될 수 있다. 더구나, 분말 코팅은 또한 연마 블라스팅 기술, 연소 공정 또는 강 울(steel wool)에 의해 제거될 수 있다.
- [0098] 코팅이 기관 표면 상에 도포된 후에, 코팅은 표면 특성을 향상시키기 위해 개질되고 처리될 수 있다. 후코팅 공정은 표면 처리 또는 내부 처리일 수 있다. 표면 처리는 치수적 처리, 비-치수적 처리 또는 기하학적 처리를 포함할 수 있다. 후코팅 공정은 표면 피니싱, 밀봉, 열처리, 계측 및 검사, 치밀화로 구성된 군에서 선택될 수 있다. 표면 피니싱은 연마(polishing), 연삭(grinding), 진동 피니싱, 랩핑(lapping), 브러시 피이싱, 다이아몬드 벨트 및 터닝(turning)으로 구성된 군에서 선택될 수 있다.
- [0099] 코팅 중량은 적어도 약 2 밀리그램/제곱인치(mg/in^2), 3 mg/in^2 , 4 mg/in^2 , 5 mg/in^2 , 6 mg/in^2 , 7 mg/in^2 , 8 mg/in^2 , 9 mg/in^2 , 10 mg/in^2 , 11 mg/in^2 , 12 mg/in^2 , 13 mg/in^2 , 14 mg/in^2 , 15 mg/in^2 , 16 mg/in^2 , 17 mg/in^2 , 18 mg/in^2 또는 20 mg/in^2 일 수 있다. 분산 계수(COV)는 최대 약 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10% 또는 20%일 수 있다.
- [0100] 치수적 표면 처리는 특정의 크기 공차, 기하학적 프로파일 및 표면 피니시를 충족하도록 코팅된 표면을 변화시킬 수 있다. 연삭은 둥글기, 평탄도, 동심도, 표면 피니시, 수직도, 기하학적 프로파일, 평행도 및 치수 공차를 비롯한 다양한 표면 피니싱을 초래할 수 있다. 연삭 기계는 원하는 최종 표면 피니시에 기초하여 선택될 수 있다. 연삭 기계는 평평한 표면을 위한 표면 그라인더, 센터 사이의 실린더 외경을 위한 실린더형 또는 외경 그라인더, 센터를 사용하지 않고 실린더의 외경을 연삭하기 위한 센터리스 그라인더, 실린더의 내경을 연삭하기 위한 안쪽 또는 내부 직경 그라인더, 또는 정밀도가 높은 복잡한 형상 및 구멍을 위한 지그 그라인더로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.
- [0101] 코팅된 기관 표면에 연마석을 사용하는 호닝(honing)은 내경 및 외경의 정밀한 표면 피니시를 생성할 수 있다. 다른 치수적 피니싱 공정은 다이아몬드 랩핑(lapping)이다. 다이아몬드 랩핑은 약 0.035 $\mu\text{in Ra}$, 0.05 $\mu\text{in Ra}$, 0.1 $\mu\text{in Ra}$, 0.2 $\mu\text{in Ra}$, 0.3 $\mu\text{in Ra}$, 0.4 $\mu\text{in Ra}$, 0.5 $\mu\text{in Ra}$, 0.6 $\mu\text{in Ra}$, 0.7 $\mu\text{in Ra}$, 0.8 $\mu\text{in Ra}$, 0.9 $\mu\text{in Ra}$, 약 1 $\mu\text{in Ra}$, 2 $\mu\text{in Ra}$, 3 $\mu\text{in Ra}$, 4 $\mu\text{in Ra}$, 5 $\mu\text{in Ra}$, 6 $\mu\text{in Ra}$, 7 $\mu\text{in Ra}$, 8 $\mu\text{in Ra}$, 약 9 $\mu\text{in Ra}$,

약 10 μ in Ra, 약 15 μ in Ra, 또는 약 20 μ in Ra 미만의 스테인레스 강 기관 상의 평탄도를 생성할 수 있다.

- [0102] 코팅된 표면에 적용된 비-치수적 피니싱은 원하는 표면 피니시 또는 질감을 생성할 수 있다. 비-치수적 피니싱은 진동 피니싱, 강, 세라믹 또는 유리 비드에 의한 샷 피닝(shot peening), 또는 로터리 와이어 브러시에 의한 브러시 피니싱, 또는 드래그 패드와 같은 연마 패드에 의한 피니싱을 포함할 수 있다. 드래그 패드는 높은 표면으로부터 과도한 색을 제거하기 위해 버프 패스를 적용하는 데 사용될 수 있다.
- [0103] 코팅 유형 및 코팅된 기관의 목표 적용은 코팅 후 처리 동안 고려되는 파라미터를 결정할 수 있다. 예를 들어, 파라미터는 진폭, 기울기, 간격, 계수, 프로파일, 베어링 비율, 면적 조도 및 프랙탈 이론, 절대 값(Ra)의 산술 평균을 포함할 수 있다.
- [0104] 일부 경우에, 강 기관의 코팅 후 처리는 오목부 위 및 표면의 평면 위의 위치로부터 코팅 재료를 제거할 수 있다. 처리는 적어도 하나의 오목부의 평면 위의 금속을 노출시킬 수 있다. 제거 공정은 조도를 최대 약 5 μ in, 10 μ in, 15 μ in, 20 μ in, 25 μ in, 30 μ in, 40 μ in, 50 μ in 또는 100 μ in의 Ra 로 낮추는 연마 또는 버핑일 수 있다. 연마 또는 버핑은 또한 기관의 광택 수준을 올릴 수 있다.
- [0105] 코팅 후 연마는 예비-처리 표면 조도화와 동일한 방식으로 수행될 수 있다. 연마는 벨트 연삭에 의해 완료될 수 있다. 연마는 미세한 매체로 수행될 수 있다. 미세 매체는 SiC 벨트일 수 있다. 미세 매체는 적어도 약 100 그릿, 120 그릿, 140 그릿, 160 그릿, 180 그릿, 200 그릿, 220 그릿, 240 그릿, 260 그릿, 280 그릿, 300 그릿, 350 그릿, 400 그릿, 450 그릿, 500 그릿, 또는 550 그릿일 수 있다. 벨트 연삭 중에, 코일은 적어도 약 50 ft/min, 100 ft/min, 150 ft/min, 200 ft/min, 250 ft/min, 300 ft/min, 또는 350 ft/min의 속도로 연마될 수 있다. 코일은 적어도 약 1 초, 5 초, 10 초, 15 초, 20 초, 30 초, 40 초, 50 초, 60 초, 70 초 또는 80 초의 시간 연마되어 기관의 높은 반점으로부터 페인트를 제거할 수 있다.
- [0106] 내부 처리는 기관상의 성막된 코팅층을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 내부 처리는 밀봉, 열처리 및 피닝을 포함할 수 있다. 코팅층을 밀봉하는 것은 기관에 대한 부식성 손상을 방지하고 기관에 대한 일체성을 보장할 수 있다. 실란트의 다른 기능은 예를 들어 부식 방지, 압력 밀봉, 마찰 제어, 방출/비점착(release/nonstick) 표면을 포함하고 친수성 또는 소수성 표면을 생성한다. 실란트는 예를 들어 에폭시 페놀, 에폭시 수지 및 규산염계 화학 물질을 포함할 수 있다. 실란트는 예를 들어 브러싱, 스프레이 또는 침지에 의해 코팅된 표면 상에 도포된 후 공기 경화 또는 열 경화될 수 있다. 실란트 도포 후, 기관은 연마될 수 있다.
- [0107] 코팅된 기관의 검사는 스프레이 공정의 적어도 약 1 초, 약 2 초, 약 3 초, 약 4 초, 약 5 초, 약 6 초, 약 7 초, 약 8 초, 약 9 초 또는 약 10 초 이내에 이어질 수 있다. 검사는 비파괴 테스트 또는 파괴 테스트일 수 있다.
- [0108] 비파괴 테스트는 육안 검사일 수 있다. 육안 검사는 균열, 피팅(pitting), 파쇄, 기포, 비정상적 색을 위한 조사일 수 있다. 육안 검사는 눈에 의해 또는 약 2 배, 약 3 배, 4 배, 5 배, 6 배, 7 배, 8 배, 9 배, 10 배, 11 배, 12 배, 13 배, 약 14배, 약 15배, 약 16배, 약 17배, 약 18배, 약 19배 또는 약 20배 미만의 확대에 의해 수행될 수 있다. 기관 피니시는 표면 프로파일로미터를 사용하여 측정될 수 있다. 치수 측정은 예를 들어 캘리퍼 또는 마이크로미터에 의해 측정될 수 있다. 기관 표면 오목부 결함은 형광 침투제에 의해 인식될 수 있다.
- [0109] 파괴 테스트는 증인 샘플에서 수행될 수 있다. 증인 샘플은 코팅된 기관 재료의 모방이다. 증인 샘플과 실제 샘플 간의 상관 관계는 파괴 테스트로부터 추론될 수 있다. 상관 관계는 금속 조직학, 접합 강도, 밀도, 화학 조성 및 열충격 시험과 같은 특성을 포함할 수 있다.
- [0110] 피니싱된 기관 상에, 표면의 약 5% 내지 50%, 또는 5% 내지 40%, 또는 5% 내지 30%, 또는 5% 내지 20%, 또는 5% 내지 15%, 또는 5% 내지 10%가 페인팅되지 않은 스테인레스 강일 수 있다. 예를 들어, 표면의 적어도 약 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35% 또는 40%가 페인팅되지 않은 스테인레스 강일 수 있다. 기관상의 코팅 후 연마는 미리 결정된 외관을 생성할 수 있다. 미리 결정된 외관은 금속성 외관일 수 있다. 기관은 하나 이상의 결함을 포함할 수 있고 연마는 하나 이상의 결함을 밀봉한다.
- [0111] 어닐링 후에, 코팅된 기관은 어떤 외관을 가질 수 있는 층을 생성할 수 있다. 이러한 외관은 다양한 적용 또는 용도에 맞춰질 수 있다. 이 층은 스테인레스 강과 유사한 외관을 가질 수 있다. 층은 반짝거리거나, 흐릿하거나, 또는 이들의 조합인 외관을 가질 수 있다. 층의 표면은 특정 피시시, 예를 들어 거친 피니시, 연마 피니시, 브러시 피니시, 광택 피니시, 새틴 피니시, 무광 피니시, 금속성 피니시, 반사 피니시, 거울 피니시,

목재 피니시, 흐릿한 피니시 또는 이들의 조합을 가질 수 있다.

- [0112] 층의 외관은 거친(grainy) 질감, 줄무늬, 라인, 다양한 기하학적 형상 또는 형상의 조합 또는 이들의 조합을 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 층의 표면은 줄무늬를 가질 수 있다. 줄무늬는 흐릿한 피니시와 반짝이는 피니시 사이에서 교대로 나타날 수 있다. 줄무늬는 짧은 범위 또는 긴 범위의 순서를 가질 수 있다. 대안으로서, 줄무늬는 정렬되지 않을 수 있다. 일부 예에서, 줄무늬는 적어도 약 0.01 센티미터(cm), 0.1cm, 0.5cm, 1cm, 2cm, 3cm, 5cm 또는 그 이상의 치수를 갖는다. 도 2는 3 개의 패널: 상부 및 하부를 갖는 스크래치된 기판, 코팅된 기판, 및 높은 표면으로부터 제거된 컬러를 갖는 연마된 기판을 도시한다.
- [0113] 표면상의 코팅은 수평 또는 수직 브러시 패턴을 가질 수 있다. 수평 브러쉬 패턴에서 수직 브러쉬 패턴으로의 변경은 밝은 부분에서 어두운 부분으로의 반사율 변화를 생성할 수 있다. 반사율 변화는 형광 또는 자연광에서 발생할 수 있다.
- [0114] 브러쉬 패턴은 형광 또는 자연광에서 관찰될 수 있다. 브러쉬 패턴은 브러쉬 패턴이 분해될 수 있는 패널로부터 5 피트(ft) 내지 65 피트, 5 피트 내지 60 피트, 5 피트 내지 55 피트, 5 피트 내지 50 피트, 5 피트 내지 45 피트, 5 피트 내지 40 피트, 5 피트 내지 35 피트, 5 피트 내지 30 피트, 5 피트 내지 20 피트, 또는 5 피트 내지 15 피트의 범위에서 관찰될 수 있다. 예를 들어, 브러쉬 패턴은 적어도 약 1 피트, 5 피트, 10 피트, 15 피트, 20 피트, 25 피트, 30 피트, 35 피트, 40 피트 또는 45 피트의 범위에서 관찰될 수 있다. 롤링된 패턴은 2 유형: 1-축 패턴 또는 2-축 패턴 중 하나일 수 있다. 1-축 패턴에 있어서, 반대 측이 평평하고 2W로 분류될 수 있다. 2-축 패턴에 있어서, 패턴은 반대 측으로 각인(imprint)되고 2W로 분류될 수 있다.
- [0115] 다른 양태에서, 본 발명은 스테인레스 강을 포함하는 기판을 제공하는 단계를 포함하는, 스테인레스 강 부품의 형성 방법을 제공한다. 기판은 지지체에 인접할 수 있다. 기판은 표면을 포함할 수 있다. 표면은 노출된 표면일 수 있다. 기판은, 기판의 표면으로부터 기판의 적어도 일부분으로 돌출할 수 있는 적어도 하나의 오목부를 오목부 패턴에 따라 포함할 수 있다. 본 방법은 또한 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 코팅은 프로필로메트리에 의해 측정할 때 약 7 마이크로인치(μin) 내지 200 μin , 또는 7 μin 내지 190 μin , 또는 7 μin 내지 180 μin , 또는 7 μin 내지 170 μin , 또는 7 μin 내지 160 μin , 또는 7 μin 내지 150 μin , 또는 7 μin 내지 140 μin , 또는 7 μin 내지 130 μin , 또는 7 μin 내지 120 μin , 또는 7 μin 내지 110 μin , 또는 7 μin 내지 100 μin , 또는 7 μin 내지 90 μin , 또는 7 μin 내지 80 μin , 또는 7 μin 내지 70 μin , 또는 7 μin 내지 60 μin , 또는 7 μin 내지 50 μin , 또는 7 μin 내지 40 μin , 또는 7 μin 내지 30 μin , 또는 7 μin 내지 20 μin , 또는 20 μin 내지 200 μin , 또는 20 μin 내지 180 μin , 또는 30 μin 내지 110 μin , 또는 40 μin 내지 110 μin , 또는 60 μin 내지 110 μin , 또는 80 μin 내지 110 μin 의 평균 조도(Ra)를 제공하고, (i) 분광 광도계에 의해 측정할 때 90°의 브러쉬 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 120, 또는 5 내지 110, 또는 5 내지 100, 또는 5 내지 90, 또는 5 내지 80, 또는 5 내지 70, 또는 5 내지 60, 또는 5 내지 50, 또는 5 내지 40, 또는 5 내지 30, 또는 5 내지 20, 또는 20 내지 100, 또는 30 내지 80, 또는 40 내지 70의 명도, (ii) 분광 광도계에 의해 측정할 때 90°의 브러쉬 패턴에 대한 입사각에서 약 1 내지 20, 또는 1 내지 19, 또는 1 내지 18, 또는 1 내지 17, 또는 1 내지 16, 또는 1 내지 15, 또는 1 내지 14, 또는 1 내지 13, 또는 1 내지 12, 또는 1 내지 11, 또는 1 내지 10, 또는 1 내지 9, 또는 1 내지 8, 또는 1 내지 7, 또는 1 내지 6, 또는 1 내지 5, 또는 5 내지 15, 또는 10 내지 15, 또는 10 내지 20의 스파클 강도, (iii) 분광 광도계에 의해 측정할 때 90°의 브러쉬 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 100, 또는 5 내지 90, 또는 5 내지 80, 또는 5 내지 70, 5 내지 60, 또는 5 내지 50, 또는 5 내지 40, 또는 5 내지 30, 또는 5 내지 20, 또는 10 내지 90, 또는 15 내지 70, 또는 20 내지 60, 또는 30 내지 50의 스파클 면적, 및 (iv) 분광 광도계에 의해 측정할 때 약 2 내지 20, 또는 2 내지 19, 또는 2 내지 18, 또는 2 내지 17, 또는 2 내지 16, 또는 2 내지 15, 또는 2 내지 14, 또는 2 내지 13, 또는 2 내지 12, 또는 2 내지 11, 또는 2 내지 10, 또는 2 내지 9, 또는 2 내지 8, 또는 2 내지 7, 또는 2 내지 6, 또는 2 내지 5, 또는 2 내지 4, 또는 2 내지 3의 입상성 수준 중 적어도 임의의 2개를 제공할 수 있다.
- [0116] 다른 양태에서, 본 발명은 스테인레스 강을 포함하는 기판을 포함하는 스테인레스 강 부품을 제공한다. 기판은 오목부 패턴에 따라 적어도 하나의 오목부를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 오목부는 기판의 표면으로부터 기판의 적어도 일부분으로 돌출한다. 스테인레스 강 부품은 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분에 코팅 재료를 추가로 포함할 수 있다. 코팅은 프로필로메트리에 의해 측정할 때 약 7 마이크로인치(μin) 내지 200 μin , 또는 7 μin 내지 190 μin , 또는 7 μin 내지 180 μin , 또는 7 μin 내지 170 μin , 또는 7 μin 내지 160 μin , 또는 7 μin 내지 150 μin , 또는 7 μin 내지 140 μin , 또는 7 μin 내지 130 μin , 또는 7 μin 내지 120 μin , 또는 7 μin 내지 110 μin , 또는 7 μin 내지 100 μin , 또는 7 μin 내지 90 μin , 또는 7 μin 내지 80 μin ,

또는 7 μ in 내지 70 μ in, 또는 7 μ in 내지 60 μ in, 또는 7 μ in 내지 50 μ in, 또는 7 μ in 내지 40 μ in, 또는 7 μ in 내지 30 μ in, 또는 7 μ in 내지 20 μ in, 또는 20 μ in 내지 200 μ in, 또는 20 μ in 내지 180 μ in, 또는 30 μ in 내지 110 μ in, 또는 40 μ in 내지 110 μ in, 또는 60 μ in 내지 110 μ in, 또는 80 μ in 내지 110 μ in의 평균 조도(Ra)를 제공하고, (i) 분광 광도계에 의해 측정할 때 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 120, 또는 5 내지 110, 또는 5 내지 100, 또는 5 내지 90, 또는 5 내지 80, 또는 5 내지 70, 또는 5 내지 60, 또는 5 내지 50, 또는 5 내지 40, 또는 5 내지 30, 또는 5 내지 20, 또는 20 내지 100, 또는 30 내지 80, 또는 40 내지 70의 명도, (ii) 분광 광도계에 의해 측정할 때 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 1 내지 20, 또는 1 내지 19, 또는 1 내지 18, 또는 1 내지 17, 또는 1 내지 16, 또는 1 내지 15, 또는 1 내지 14, 또는 1 내지 13, 또는 1 내지 12, 또는 1 내지 11, 또는 1 내지 10, 또는 1 내지 9, 또는 1 내지 8, 또는 1 내지 7, 또는 1 내지 6, 또는 1 내지 5, 또는 5 내지 15, 또는 10 내지 15, 또는 10 내지 20의 스파클 강도, (iii) 분광 광도계에 의해 측정할 때 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 약 5 내지 100, 또는 5 내지 90, 또는 5 내지 80, 또는 5 내지 70, 5 내지 60, 또는 5 내지 50, 또는 5 내지 40, 또는 5 내지 30, 또는 5 내지 20, 또는 10 내지 90, 또는 15 내지 70, 또는 20 내지 60, 또는 30 내지 50의 스파클 면적, 및 (iv) 분광 광도계에 의해 측정할 때 약 2 내지 20, 또는 2 내지 19, 또는 2 내지 18, 또는 2 내지 17, 또는 2 내지 16, 또는 2 내지 15, 또는 2 내지 14, 또는 2 내지 13, 또는 2 내지 12, 또는 2 내지 11, 또는 2 내지 10, 또는 2 내지 9, 또는 2 내지 8, 또는 2 내지 7, 또는 2 내지 6, 또는 2 내지 5, 또는 2 내지 4, 또는 2 내지 3의 입상성 수준 중 적어도 임의의 2개를 제공할 수 있다.

[0117] 조도는 적어도 약 1 μ in, 2 μ in, 3 μ in, 4 μ in, 5 μ in, 6 μ in, 7 μ in, 8 μ in, 9 μ in, 10 μ in, 20 μ in, 30 μ in, 40 μ in, 50 μ in, 60 μ in, 70 μ in, 80 μ in, 90 μ in, 100 μ in, 110 μ in, 120 μ in, 130 μ in, 140 μ in, 150 μ in, 160 μ in, 170 μ in 또는 180 μ in일 수 있다. 조도는 최대 200 μ in, 190 μ in, 180 μ in, 170 μ in, 160 μ in, 150 μ in, 140 μ in, 130 μ in, 120 μ in, 110 μ in, 100 μ in, 90 μ in, 80 μ in, 70 μ in, 60 μ in, 50 μ in, 40 μ in, 30 μ in 또는 20 μ in일 수 있다. 명도는 적어도 약 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 또는 100일 수 있다. 명도는 최대 약 110, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 또는 5일 수 있다. 스파클 강도는 적어도 약 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 또는 18일 수 있다. 스파클 강도는 최대 약 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3 또는 2일 수 있다. 스파클 면적은 적어도 약 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80일 수 있다. 스파클 면적은 최대 약 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 또는 10일 수 있다. 입상성은 적어도 약 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 또는 18일 수 있다. 입상성은 최대 약 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5 또는 4일 수 있다.

[0118] 코팅은 특성 (i) 내지 (iv) 중 적어도 임의의 3개를 포함할 수 있다. 코팅은 특성 (i) 내지 (iv) 모두를 추가로 포함할 수 있다. 기관은 하부 층에 확산 집합된 외부 스테인레스 강 층을 포함할 수 있다. 하부 층은 탄소, 규소, 망간, 인, 황, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 구리 및 질소 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 하부 층은 탄소를 포함할 수 있다.

[0119] 오목부 패턴에 따라, 적어도 약 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 50 또는 100 개의 오목부가 기관에 생성될 수 있다. 코팅 재료는 하나 이상의 오목부를 갖는 표면의 일부분 상에 성막될 수 있다. 또한, 코팅 재료를 갖는 표면의 적어도 일부분은 경화될 수 있다. 표면 상의 코팅은 약 1 μ in, 2 μ in, 3 μ in, 4 μ in, 5 μ in, 6 μ in, 7 μ in, 8 μ in, 9 μ in, 10 μ in, 20 μ in, 30 μ in, 40 μ in, 50 μ in, 60 μ in, 70 μ in, 80 μ in, 90 μ in, 100 μ in, 110 μ in, 120 μ in, 130 μ in, 140 μ in, 150 μ in, 160 μ in, 170 μ in, 180 μ in, 190 μ in, 200 μ in, 250 μ in 또는 300 μ in의 평균 조도를 가질 수 있다. 적어도 하나의 오목부는 스테인레스 강 기관을 통해 돌출할 수 있다. 하나 이상의 오목부가 질감 처리된 스테인레스 강 표면을 생성할 수 있다.

[0120] 코팅된 기관을 보는 것은 빛의 반사 특성에 의존할 수 있다. 코팅은 흑색 피니시일 수 있다. 반사는 정반사 또는 확산 반사로 분류될 수 있다. 정반사는 매끄러운 표면으로부터의 반사일 수 있다. 다른 한편, 확산 반사는 거친 표면으로부터의 반사일 수 있다. 표면의 매끄러움과 거침은 후속하는 광 빔 반사에 대단히 영향을 줄 수 있다. 매끄러운 표면에서 광 빔은 반사되어 표면을 떠날 때 번들로 집중되어 있을 수 있다. 그러나, 거친 표면에서는, 광선은 반사된 다음 여러 상이한 방향으로 확산될 수 있다. 광선은 집중된 번들로 코팅된 표면에 입사 한 다음 반사시 확산될 수 있다. 정반사 각도는 적어도 약 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40°, 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°, 75°, 80°, 85° 또는 90° 일 수 있다. 확산 반사 각도는 적어도 약 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40°, 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°, 75°, 80°, 85° 또는 90° 일 수 있다.

- [0121] 입사 각도는 코팅된 표면상의 입사 광선과 브러시 패턴을 갖는 코팅된 표면에 대한 수직선 사이일 수 있다. 입사 각도는 광이 코팅된 브러시 패턴 표면과 만날 때 측정될 수 있다. 예를 들어, 브러시 패턴에 대한 입사 각도는 0° 에서 평행하고 90° 에서 수직일 수 있다. 입사 각도는 적어도 약 0° , 5° , 10° , 15° , 20° , 25° , 30° , 35° , 40° , 45° , 50° , 55° , 60° , 65° , 70° , 75° , 80° , 85° 또는 90° 일 수 있다.
- [0122] 여러 파라미터는 코팅된 표면으로부터 측정될 수 있다. 파라미터는 각도 의존적 광 강도, 스파클 강도, 스파클 면적, 입상성, 검출 가능한 스파클 거리(sparkle distance), 및 표면 조도로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 총 스파클 등급은 스파클 강도 및 스파클 면적의 함수로서 계산될 수 있다. 평균 표면 조도는 프로필로메트리(profilometry)로 측정될 수 있다. 프로필로미터(profilometer)는 스테렛(Sterrett) SR400 또는 마페더럴 포켓서프(MahrFederal PocketSurf) 4일 수 있다. 프로필로미터는 광학 또는 스타일러스(stylus)일 수 있다. 프로필로메트리 동안, 표면이 접촉 프로필로미터의 스타일러스에 대해 움직일 때 코팅된 표면 조도가 측정될 수 있다. 스타일러스 프로필로미터는 코팅된 표면을 탐지하기 위해 프로브를 사용할 수 있다. 프로브는 표면 높이를 결정하기 위해 코팅된 표면을 따라 물리적으로 움직일 수 있다. 광학 프로필로메트리는 코팅된 표면을 3차원으로 노출시키기 위해 물리적 프로브보다는 빛을 사용할 수 있다. 광학 방법의 예는 디지털 홀로그래프 현미경, 위상 시프팅 간섭계, 차등 간섭 콘트라스트 현미경, 초점 검출 방법 및 패턴 투영 방법을 포함할 수 있다. 초점 검출 방법은 강도 검출, 초점 변화, 차등 검출, 임계값 방법, 난시 방법, 푸코(foucault) 방법 및 공 초점 현미경을 포함할 수 있다. 패턴 투영 방법은 프린지(fringe) 투영, 푸리에 프로필로메트리, 무아레 및 패턴 반사 방법을 포함할 수 있다. 접촉 및 의사 접촉 방법은 스타일러스 프로필로미터, 원자력 현미경 및 주사 터널링 현미경을 포함할 수 있다.
- [0123] 각도 의존 광 강도, 스파클 강도, 스파클 면적 및 입상성은 분광 광도계로 측정될 수 있다. 분광 광도계는 BYK-mac 분광 광도계일 수 있다. BYK-mac 분광 광도계는 코팅된 표면의 명암(light-dark) 및 색 플롭 피니시를 결정하는 멀티-각도 색 측정을 제공할 수 있다. 또한 BYK-mac 분광 광도계는 확산 및 직접 조명 조건 하에서 효과 변화를 일으키는 고해상도 CCD(Charged Coupled Device) 카메라로 스파클링 및 입상성 제어를 제공할 수 있다.
- [0124] 광 강도는 브러시 패턴 및 반사각에 대한 입사각의 함수로서 측정될 수 있다. 도 3은 샘플 C1, C2 및 AA에 대해 0° , 45° 및 90° (x-축)의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 명도(y-축)의 분광 광도계 측정을 도시한다. 샘플 C1 및 C2는 다른 상업적으로 이용 가능한 접근법을 사용하여 형성된 기준 샘플이다. 샘플 AA는 본 발명의 방법을 사용하여 형성된다. 샘플 AA는 검정색 피니시를 갖는다. 반사 각도는 정반사의 경우 15° , 확산 반사의 경우 75° 일 수 있다. 광 강도는 적어도 약 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 또는 100일 수 있다. 15° 의 정반사 각도에서 0° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 또는 70일 수 있다. 15° 의 정반사 각도에서 45° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 또는 70일 수 있다. 15° 의 정반사 각도에서 90° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 또는 100일 수 있다.
- [0125] 45° 의 확산 반사각에서 0° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 또는 20일 수 있다. 45° 의 확산 반사각에서 45° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 또는 30일 수 있다. 45° 의 확산 반사각에서 90° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 또는 80일 수 있다.
- [0126] 75° 의 확산 반사각에서 0° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 5, 10, 15, 20, 25 또는 30일 수 있다. 75° 의 확산 반사각에서 45° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 또는 40일 수 있다. 75° 의 확산 반사각에서 90° 의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 광 강도는 적어도 약 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 또는 70일 수 있다.
- [0127] 스파클 측정은 직접 조명 하에 수집될 수 있다. 조명의 각도는 스파클 느낌에 영향을 미치고 변화시킬 수 있다. BYK-mac 분광 광도계는 발광 다이오드를 사용하여 샘플을 15° , 45° 및 75° 에서 조명한 다음, CCD 카메라로 사진을 찍을 수 있다. 사진은 명도 수준의 히스토그램으로 분석될 수 있다. 히스토그램은 스파클 면적, 스파클 강도 및 스파클 등급을 계산하기 위한 기초로 사용될 수 있다.
- [0128] 스파클 강도는 브러시 패턴 및 반사각에 대한 입사각의 함수로서 측정될 수 있다. 도 4는 샘플 C1, C2 및 AA에 대해 0° , 45° 및 90° (x-축)의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도(y-축)의 분광 광도계 측정을 도

시한다. 샘플 C1 및 C2는 다른 상업적으로 이용 가능한 접근법을 사용하여 형성된 기준 샘플이다. 샘플 AA는 본 발명의 방법을 사용하여 형성된다. 샘플 AA는 검정색 피니시를 갖는다. 반사 각도는 15°, 45° 및 75° 일 수 있다. 각도 15°는 정반사이고 각도 75°는 확산 반사일 수 있다. 스파클 강도는 적어도 약 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 10.5, 11, 11.5, 12, 12.5 또는 13일 수 있다. 스파클 강도는 C1 및 C2에서보다 AA에서 15°, 45° 및 75°의 반사각에서 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 더 높다. 15°의 정반사 각도에서 0°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 또는 3일 수 있다. 15°의 정반사 각도에서 45°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 2.0, 2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 3.0, 3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.6, 4.8 또는 5.0일 수 있다. 15°의 정반사 각도에서 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 약 8.0, 8.2, 8.4, 8.6, 8.8, 9.0, 9.2, 9.4, 9.6, 9.8, 10.0, 10.2, 10.4, 10.6, 10.8, 11.0, 11.2, 11.4, 11.6, 11.8 또는 12일 수 있다.

[0129] 45°의 확산 반사각에서 0°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 또는 3일 수 있다. 45°의 확산 반사각에서 45°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 또는 3일 수 있다. 45°의 확산 반사각에서 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 또는 6일 수 있다.

[0130] 75°의 확산 반사각에서 0°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 또는 4.0일 수 있다. 75°의 확산 반사각에서 45°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 또는 4.0일 수 있다. 75°의 확산 반사각에서 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 강도는 적어도 약 3.0, 3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.6, 4.8, 5.0, 5.2, 5.4, 5.6, 5.8, 6.0, 6.2, 6.4, 6.6, 6.8 또는 7.0일 수 있다.

[0131] 스파클 면적은 브러시 패턴에 대한 입사각 및 반사각의 함수로서 측정될 수 있다. 도 5는 샘플 C1, C2 및 AA에 대해 0°, 45° 및 90°(x-축)의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적(y-축)의 분광 광도계 측정을 도시한다. 샘플 C1 및 C2는 다른 상업적으로 이용 가능한 접근법을 이용하여 형성된 기준 샘플이다. 샘플 AA는 본 발명의 방법을 사용하여 형성된다. 샘플 AA는 검정색 피니시를 갖는다. 반사 각도는 15°, 45° 또는 75° 일 수 있다. 각도 15°는 정반사를 나타내고 75°는 확산 반사를 나타낼 수 있다. 스파클 면적은 적어도 약 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 또는 80일 수 있다. 스파클 면적은 C1 및 C2에서보다 AA에서 15°, 45° 및 75°의 반사 각도에서 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서 더 높다. 15°의 정반사 각도에서 0°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 또는 20일 수 있다. 15°의 정반사 각도에서 45°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 또는 40일 수 있다. 15°의 정반사 각도에서 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 또는 45일 수 있다.

[0132] 45°의 확산 반사각에서 0°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 3.0, 3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.6, 4.8, 5.0, 5.2, 5.4, 5.6, 5.8, 6.0, 6.2, 6.4, 6.6, 6.8 또는 7.0일 수 있다. 45°의 확산 반사각에서 45°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 3.0, 3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.6, 4.8, 5.0, 5.2, 5.4, 5.6, 5.8, 6.0, 6.2, 6.4, 6.6, 6.8 또는 7.0일 수 있다. 45°의 확산 반사각에서 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 또는 36일 수 있다.

[0133] 75°의 확산 반사 각에서 0°의 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 3.0, 3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.6, 4.8, 5.0, 5.2, 5.4, 5.6, 5.8, 6.0, 6.2, 6.4, 6.6, 6.8 또는 7.0일 수 있다. 75°의 확산 반사각에서 45°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 3.0, 3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 4.0, 4.2, 4.4, 4.6, 4.8, 5.0, 5.2, 5.4, 5.6, 5.8, 6.0, 6.2, 6.4, 6.6, 6.8 또는 7.0일 수 있다. 75°의 확산 반사

각에서 90°의 입사각에서의 스파클 면적은 적어도 약 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 또는 40일 수 있다.

[0134] 스파클 등급(sparkle grade)은 스파클 강도와 스파클 면적의 곱으로 계산될 수 있다. 도 6은 3개의 샘플에 대한 스파클 등급을 도시한 것으로, 샘플 1 및 2보다 샘플 3이 15°, 45° 및 75° (x-축)의 반사각에서 더 높은 스파클 등급 값(y-축)을 보여준다. 샘플 1 및 샘플 2는 다른 상업적으로 이용 가능한 접근법을 사용하여 형성된 기준 샘플이다. 샘플 3은 본 발명의 방법을 사용하여 형성된다. 샘플 3은 검정색 피니시를 갖는다. 스파클 등급은 적어도 약 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 425, 450, 475 또는 500일 수 있다. 15°의 반사각에서 스파클 등급은 적어도 약 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375 또는 400일 수 있다. 45°의 반사각에서 스파클 등급은 적어도 약 25, 50, 75, 100, 125 또는 150일 수 있다. 75°의 반사각에서 스파클 등급은 적어도 약 50, 75, 100, 125, 150, 175 또는 200일 수 있다.

[0135] 입상성은 브러시 패턴에 대한 입사각의 함수로서 측정될 수 있다. 도 7은 샘플 C1, C2 및 AA에 대해 0°, 45° 및 90° (x-축)의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 입상성(y-축)의 분광 광도계 측정을 도시한다. 샘플 C1 및 C2는 다른 상업적으로 이용 가능한 접근법을 사용하여 형성된 기준 샘플이다. 샘플 AA는 본원의 방법을 사용하여 형성된다. 샘플 AA는 검정색 피니시를 갖는다. 또한, 샘플 AA는 C1 및 C2보다 더 높은 입상성 값을 나타낸다. 입상성은 적어도 약 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 또는 5.0일 수 있다. 0°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 입상성은 적어도 약 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 또는 5.0일 수 있다. 45°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 입상성은 적어도 약 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 또는 5.0일 수 있다. 90°의 브러시 패턴에 대한 입사각에서의 입상성은 적어도 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 또는 4.0일 수 있다.

[0136] 코팅된 기관은 더 큰 스파클 등급, 5 피트(ft) 내지 65 ft, 또는 5 ft 내지 60 ft, 또는 5 ft 내지 55 ft, 또는 5 ft 내지 50 ft, 5 ft 내지 45 ft, 또는 5 ft 내지 40 ft, 또는 5 ft 내지 35 ft, 또는 5 ft 내지 30 ft, 또는 5 ft 내지 20 ft, 또는 5 ft 내지 15 ft 범위의 더 긴 검출 가능한 스파클 거리, 및 유입(incoming) 기관의 더 높은 조도 값을 가질 수 있다. 높은 스파클은 연마의 결과일 수 있다. 매끄러운 표면은 더 짧은 검출 가능한 스파클 거리를 나타낼 수 있다. 매끄러운 표면은 검정색 피니시로 코팅될 수 있다. 기관 표면 상의 높은 조도는 더 높은 스파클 및 입상성을 초래할 수 있다. 기관은 코팅되거나 코팅되지 않을 수 있다.

[0137] 상이한 시야각은 금속 피니시에 가벼운 변화를 초래할 수 있다. 표면 상의 코팅은 자연스런 플롭을 가질 수 있다. 플롭은 상이한 시야각 동안 금속 피니시의 반사율에서의 기울기에 의해 측정될 수 있다. 시야각 사이의 명도 변화가 클수록 물체의 윤곽이 더 강조된다.

[0138] 다른 양태에서, 본 발명은, 표면을 갖는 스테인레스 강 기관을 보유하도록 구성된 지지체, 및 (i) 오목부 패턴에 따라 스테인레스 강 기관에, 표면으로부터 스테인레스 강 기관의 적어도 일부분 내로 돌출하는 적어도 하나의 오목부를 생성하고; (ii) 적어도 하나의 오목부를 갖는 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키며, 그리고 (iii) 코팅 재료가 그 위에 성막되어 있는 표면의 적어도 일부분을 경화시켜, 7 마이크로인치(μin) 내지 200 μin , 또는 7 μin 내지 190 μin , 또는 7 μin 내지 180 μin , 또는 7 μin 내지 170 μin , 또는 7 μin 내지 160 μin , 또는 7 μin 내지 150 μin , 또는 7 μin 내지 140 μin , 또는 7 μin 내지 130 μin , 또는 7 μin 내지 120 μin , 또는 7 μin 내지 110 μin , 또는 7 μin 내지 100 μin , 또는 7 μin 내지 90 μin , 또는 7 μin 내지 80 μin , 또는 7 μin 내지 70 μin , 또는 7 μin 내지 60 μin , 또는 7 μin 내지 50 μin , 또는 7 μin 내지 40 μin , 또는 7 μin 내지 30 μin , 또는 7 μin 내지 20 μin 의 조도(Ra)를 갖는 코팅을 표면 상에 제공하도록 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍된 하나 이상의 컴퓨터 프로세서를 포함하는 제어기를 포함하는, 스테인레스 강 기관의 표면을 코팅하기 위한 시스템을 제공한다. 예를 들어, 표면은 적어도 약 5 μin , 적어도 약 10 μin , 적어도 약 20 μin , 적어도 약 30 μin , 적어도 약 40 μin , 적어도 약 50 μin , 적어도 약 60 μin , 적어도 약 70 μin , 적어도 약 80 μin , 적어도 약 90 μin , 적어도 약 100 μin , 적어도 약 110 μin , 적어도 약 120 μin 또는 적어도 약 130 μin 의 조도를 가질 수 있다. 시스템에서, 하나 이상의 컴퓨터 프로세서는 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍되어 표면의 적어도 일부분을 최대 약 60 초의 어닐링 시간 기간에 걸쳐 어닐링시킴으로써 표면의 적어도 일부분을 경화시킬 수 있다. 어닐링 시간 기간은 최대 약 10 초, 최대 약 20 초, 최대 약 30 초, 최대 약 40 초, 최대 약 50 초, 최대 약 60 초, 최대 약 70 초, 또는 최대 약 80 초일 수 있다.

- [0139] 어닐링은 적어도 약 50°F, 100°F, 150°F, 200°F, 300°F, 400°F, 500°F, 600°F, 700°F, 800°F, 900°F 또는 1000°F의 온도에서 수행될 수 있다. 시스템에서, 하나 이상의 컴퓨터 프로세서는 개별적으로 또는 집합적으로 프로그래밍되어 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 적어도 일부분의 연마를 지시할 수 있다.
- [0140] **컴퓨터 제어 시스템**
- [0141] 본 발명은 본 발명의 방법을 실시하도록 프로그래밍된 컴퓨터 제어 시스템을 제공한다. 도 8은 금속 기판에 코팅을 도포하도록 프로그래밍되거나 달리 구성된 컴퓨터 제어 시스템(801)을 도시한다. 컴퓨터 제어 시스템(801)은 본 발명의 방법의 다양한 측면, 예를 들어, 스테인레스 강 기판에 적어도 하나의 오목부를 생성시키는 방법, 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막하는 방법, 코팅 재료를 갖는 표면의 적어도 일부분을 경화하는 방법, 및 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 적어도 일부분을 연마하는 방법을 조절할 수 있다. 컴퓨터 제어 시스템(801)은 전자 장치에 대해 원격으로 위치한 사용자 또는 컴퓨터 시스템의 전자 장치 상에 실시될 수 있다. 전자 장치는 이동식 전자 장치일 수 있다.
- [0142] 컴퓨터 시스템(801)은 단일 코어 또는 멀티 코어 프로세서, 또는 병렬 처리를 위한 복수의 프로세서일 수 있는 중앙 처리 장치(CPU, 본원에서는 "프로세서" 및 "컴퓨터 프로세서")(805)를 포함한다. 컴퓨터 제어 시스템(301)은 또한 메모리 또는 메모리 위치(810)(예를 들어, 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리, 플래시 메모리), 전자 저장 유닛(815)(예를 들어, 하드 디스크), 하나 이상의 다른 시스템과 통신하기 위한 통신 인터페이스(320)(예를 들어, 네트워크 어댑터), 및 주변 장치(825), 예컨대 캐시, 다른 메모리, 데이터 저장 및/또는 전자 디스플레이 어댑터를 포함한다. 메모리(810), 저장 유닛(815), 인터페이스(820) 및 주변 장치(825)는 마더 보드와 같은 통신 버스(실선)를 통해 CPU(805)와 통신한다. 저장 유닛(815)은 데이터를 저장하기 위한 데이터 저장 유닛(또는 데이터 저장소)일 수 있다. 컴퓨터 제어 시스템(801)은 통신 인터페이스(820)의 도움으로 컴퓨터 네트워크("네트워크")(830)에 작동 가능하게 연결될 수 있다. 네트워크(830)는 인터넷, 인터넷 및/또는 엑스트라넷, 또는 인터넷과 통신하는 인트라넷 및/또는 엑스트라넷일 수 있다. 네트워크(830)는 일부 경우에 원거리 통신 및/또는 데이터 네트워크이다. 네트워크(830)는 클라우드 컴퓨팅과 같은 분산된 컴퓨팅을 가능하게 할 수 있는 하나 이상의 컴퓨터 서버를 포함할 수 있다. 일부 경우에 컴퓨터 시스템(801)의 도움으로 네트워크(830)는 피어-투-피어(peer-to-peer) 네트워크를 구현할 수 있으며, 이는 컴퓨터 시스템(801)에 연결된 장치가 클라이언트 또는 서버로서 동작하게 할 수 있다.
- [0143] CPU(805)는 프로그램 또는 소프트웨어로 구체화될 수 있는 일련의 기계 판독 가능한 명령을 실행할 수 있다. 명령들은 메모리(810)와 같은 메모리 위치에 저장될 수 있다. 명령들은 CPU(805)에 지시될 수 있으며, 이는 이어서 본 발명의 방법을 실시하기 위해 CPU(805)를 프로그래밍하거나 달리 구성할 수 있다. CPU(805)에 의해 수행되는 작동의 예는 페치(fetch), 디코드(decode), 실행 및 라이트백(writeback)을 포함할 수 있다.
- [0144] CPU(805)는 집적 회로와 같은 회로의 일부일 수 있다. 시스템(801)의 하나 이상의 다른 구성 요소가 회로에 포함될 수 있다. 일부 경우에 회로는 주문형 집적 회로(ASIC)이다.
- [0145] 저장 유닛(815)은 드라이버, 라이브러리 및 저장된 프로그램과 같은 파일을 저장할 수 있다. 저장 유닛(815)은 사용자 데이터, 예를 들어 사용자 선호도 및 사용자 프로그램들을 저장할 수 있다. 컴퓨터 시스템(801)은 일부 경우에 인트라넷 또는 인터넷을 통해 컴퓨터 시스템(801)과 통신하는 원격 서버 상에 위치하는 것과 같이 컴퓨터 시스템(801)의 외부에 있는 하나 이상의 추가 데이터 저장 유닛을 포함할 수 있다.
- [0146] 컴퓨터 시스템(801)은 네트워크(830)를 통해 하나 이상의 원격 컴퓨터 시스템과 통신할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템(801)은 사용자(예를 들어, 코팅된 금속 기판의 제조를 제어하는 사용자)의 원격 컴퓨터 시스템과 통신할 수 있다. 원격 컴퓨터 시스템의 예는 개인용 컴퓨터(예를 들어, 휴대용 PC), 슬레이트 또는 태블릿 PC(예를 들어, 애플(Apple®) 아이패드(iPad), 삼성(Samsung®) 갤럭시 탭(Galaxy Tab)), 전화기, 스마트 폰(예를 들어, 애플 아이폰, 안드로이드 지원 장치, 블랙베리(Blackberry®)) 또는 개인용 정보 단말기를 포함한다. 사용자는 네트워크(830)를 통해 컴퓨터 시스템(801)에 접근할 수 있다.
- [0147] 본원에서 설명된 바와 같은 방법은 예를 들어 메모리(810) 또는 전자 저장 유닛(815)과 같은 컴퓨터 시스템(801)의 전자 저장 위치에 저장된 기계(예를 들어, 컴퓨터 프로세서) 실행 가능한 코드에 의해 실시될 수 있다. 기계 실행 가능한 또는 기계 판독 가능한 코드는 소프트웨어의 형태로 제공될 수 있다. 사용 중에, 코드는 프로세서(805)에 의해 실행될 수 있다. 일부 경우에, 코드는 저장 유닛(815)으로부터 검색될 수 있고 프로세서(805)에 의한 용이한 접근을 위해 메모리(810) 상에 저장될 수 있다. 일부 상황에서, 전자 저장 유닛(815)은

배제될 수 있고 기계 실행 가능한 명령은 메모리(810) 상에 저장된다.

[0148] 코드는 미리 컴파일되거나, 코드를 실행하도록 된 프로세서를 갖는 기계로 사용하도록 구성되거나, 런타임 동안에 컴파일될 수 있다. 코드는 미리 컴파일되거나 그대로 컴파일된(as-compiled) 방식으로 코드를 실행할 수 있도록 선택될 수 있는 프로그래밍 언어로 제공될 수 있다.

[0149] 본원에 제공된 시스템 및 방법의 양태, 예컨대 컴퓨터 시스템(801)은 프로그래밍으로 구현될 수 있다. 기술의 다양한 양태는 전형적으로 기계 판독 가능한 매체의 유형으로 실시되거나 구현되는 기계(또는 프로세서) 실행 가능한 코드 및/또는 관련 데이터의 형태인 "제품" 또는 "제조 물품"으로서 생각될 수 있다. 기계 실행 가능한 코드는 메모리(예를 들어, 판독 전용 메모리, 랜덤 액세스 메모리, 플래시 메모리) 또는 하드 디스크와 같은 전자 저장 유닛 상에 저장될 수 있다. "저장" 유형의 매체는 컴퓨터, 프로세서 등의 유형(tangible) 메모리 또는 그와 관련된 모듈, 예컨대 다양한 반도체 메모리, 테이프 드라이브, 디스크 드라이브 등 중 임의의 것 또는 모두를 포함할 수 있으며, 이들은 소프트웨어 프로그래밍을 위한 임의의 시간에 비-일시적인 저장을 제공할 수 있다. 소프트웨어의 전부 또는 일부는 때때로 인터넷 또는 다양한 다른 통신 네트워크를 통해 통신될 수 있다. 예를 들어, 이러한 통신은 하나의 컴퓨터 또는 프로세서로부터 다른 컴퓨터 또는 프로세서로, 예를 들어 관리 서버 또는 호스트 컴퓨터로부터 응용 서버의 컴퓨터 플랫폼으로 소프트웨어의 로딩을 가능하게 할 수 있다. 따라서, 소프트웨어 구성요소를 지닐 수 있는 다른 유형의 매체는 광, 전기 및 전자기 파, 예컨대 유선 및 광학 육지선(landline) 네트워크 및 다양한 무선 링크를 통해 로컬 장치 간의 물리적 인터페이스에 걸쳐 사용되는 것과 같은 것을 포함한다. 그러한 파를 운반하는 물리적 구성요소, 예컨대 유선 또는 무선 링크, 광 링크 등은 또한 소프트웨어를 탑재하는 미디어로 고려될 수 있다. 본원에서 사용된 바와 같이, 비-일시적이고 유형적인 것으로 한정되지 않는 한, "저장" 매체, 예컨대 컴퓨터 또는 기계 "판독 가능한 매체"와 같은 용어는 실행을 위해 프로세서에 명령을 제공하는 데 참여하는 임의의 매체를 지칭한다.

[0150] 따라서, 컴퓨터 실행 가능한 코드와 같은 기계 판독 가능한 매체는 유형적 저장 매체, 반송파 매체 또는 물리적 전송 매체를 비제한적으로 포함하는 많은 형태를 취할 수 있다. 비-휘발성 저장 매체는 예를 들어 도면에 도시된 데이터베이스 등을 구현하는 데 사용될 수 있는 것과 같은 임의의 컴퓨터(들) 등에서의 저장 장치의 임의의 것과 같은 광학 또는 자기 디스크를 포함한다. 휘발성 저장 매체는 그러한 컴퓨터 플랫폼의 메인 메모리와 같은 동적 메모리를 포함한다. 유형적 전송 매체는 동축(coaxial) 케이블; 컴퓨터 시스템 내의 버스를 포함하는 와이어를 포함하는 구리 와이어 및 광섬유를 포함한다. 반송파 전송 매체는 전기 또는 전자기 신호, 또는 무선 주파수(RF) 및 적외선(IR) 데이터 통신 중에 생성되는 것과 같은 음파 또는 광파의 형태를 취할 수 있다. 따라서, 컴퓨터 판독 가능한 매체의 일반적인 형태는 예를 들어 플로피 디스크, 플렉시블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 임의의 다른 자기 매체, CD-ROM, DVD 또는 DVD-ROM, 임의의 다른 광학 매체, 펀치 카드 종이 테이프, 홀 패턴을 갖는 임의의 다른 물리적 저장 매체, RAM, ROM, PROM 및 EPROM, FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지를, 데이터 또는 명령을 운반하는 반송파, 그러한 반송파를 운반하는 케이블 또는 링크, 또는 컴퓨터가 프로그래밍 코드 및/또는 데이터를 읽어 낼 수 있는 임의의 다른 매체를 포함한다. 이러한 형태의 컴퓨터 판독 가능한 매체의 다수는 실행을 위해 프로세서에 하나 이상의 명령의 하나 이상의 시퀀스를 전달하는 것과 관련될 수 있다.

[0151] 컴퓨터 시스템(801)은, 예를 들어 슬러리를 생성하고/하거나 기관에 슬러리를 도포하기 위한 파라미터를 제공하기 위한 사용자 인터페이스(UI)(840)를 포함하는 전자 디스플레이(835)를 포함할 수 있거나 이와 통신할 수 있다. UI의 예는 제한없이 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 및 웹 기반 사용자 인터페이스를 포함한다.

[0152] 본 발명의 방법 및 시스템은 하나 이상의 알고리즘에 의해 실시될 수 있다. 알고리즘은 중앙 처리 장치(805)에 의한 실행시에 소프트웨어에 의해 실시될 수 있다. 알고리즘은 예를 들어 스테인레스 강 기관에서 적어도 하나의 오목부의 생성, 금속 기관에 가해지는 코팅의 양, 코팅 재료를 갖는 표면의 적어도 일부분의 경화 공정, 및 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위한 표면의 적어도 일부분의 연마 공정을 조정할 수 있다.

[0153] 실시예

[0154] 실시예 1

[0155] 실시예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면

의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0156] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μ in 내지 40 μ in의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄 페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 페인팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 그 다음, 페인팅된 코일은 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 부품 금속 온도(PMT)에서 60초 미만 동안 어닐링되어 0.20 mil의 건조 필름 두께(DFT)를 얻는다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0157] **실시예 2**

[0158] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 스플릿 코팅하고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0159] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μ in 내지 40 μ in의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄 페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 스플릿 코팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 그 다음, 제 1 층이 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 온도에서 부분적으로 어닐링되어 코팅의 0.08 mil 내지 0.10 mil의 DFT를 제공한다. 그 다음, 제 2 층이 360°F 내지 400°F의 PMT에서 어닐링되어 0.10 mil 내지 0.12 mil의 DFT를 달성한다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0160] **실시예 3**

[0161] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0162] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μ in 내지 40 μ in의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 폴리에스테르 페인트(63 체적% 고형물)로 페인팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 그 다음, 페인팅된 코일은 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 부품 금속 온도(PMT)에서 60초 미만 동안 어닐링되어 0.20 mil의 건조 필름 두께(DFT)를 얻는다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0163] **실시예 4**

[0164] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 스플릿 코팅하고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0165] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μ in 내지 40 μ in의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 폴리에스테르

페인트(63 체적% 고형물)로 스플릿 코팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 다음으로, 제 1 층이 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 온도에서 부분적으로 어닐링되어 코팅의 0.08 mil 내지 0.10 mil의 DFT를 제공한다. 그 다음, 제 2 층이 360°F 내지 400°F의 PMT에서 어닐링되어 0.10 mil 내지 0.12 mil의 DFT를 달성한다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0166] **실시예 5**

[0167] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0168] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μin 내지 40 μin의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄 페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 페인팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 그 다음, 페인팅된 코일은 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 부품 금속 온도(PMT)에서 60초 미만 동안 어닐링되어 0.20 mil의 건조 필름 두께(DFT)를 얻는다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 페인트 후 연마 이후, 코일에, 150 ft/min의 속도에서 5초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트에 의한 다른 연마 단계를 수행하여 조도를 20 μin 미만의 Ra로 낮춘다. 그 결과, 광택 수준이 상승된다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0169] **실시예 6**

[0170] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 스플릿 코팅하고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0171] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μin 내지 40 μin의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄 페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 스플릿 코팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 다음으로, 제 1 층이 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 온도에서 부분적으로 어닐링되어 코팅의 0.08 mil 내지 0.10 mil의 DFT를 제공한다. 그 다음, 제 2 층이 360°F 내지 400°F의 PMT에서 어닐링되어 0.10 mil 내지 0.12 mil의 DFT를 달성한다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 페인트 후 연마 이후, 코일에, 150 ft/min의 속도에서 5초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트에 의한 다른 연마 단계를 수행하여 조도를 20 μin 미만의 Ra로 낮춘다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0172] **실시예 7**

[0173] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0174] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μin 내지 40 μin의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄

페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 페인팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 그 다음, 페인팅된 코일은 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 부품 금속 온도(PMT)에서 60초 미만 동안 어닐링되어 0.30 mil로 증가된 건조 필름 두께(DFT)를 얻는다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 페인트 후 연마 이후, 코일에, 150 ft/min의 속도에서 5초의 시간 동안 200 그릿 SiC 벨트에 의한 다른 연마 단계를 수행하여 조도를 20 μin 미만의 Ra로 낮춘다. 그 결과, 광택 수준이 상승된다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0175] **실시예 8**

[0176] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 스플릿 코팅하고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0177] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μin 내지 40 μin의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄 페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 스플릿 코팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 다음으로, 제 1 층이 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 온도에서 부분적으로 어닐링되어 코팅의 0.15 mil의 DFT를 달성한다. 제 2 층이 360°F 내지 400°F의 PMT에서 어닐링되어 0.15 mil의 DFT를 달성한다. 총 DFT는 0.30 mil로 상승된다. 그 다음, 이 코일은 기관의 높은 지점으로부터 페인트를 제거하기 위해 150 ft/min의 속도로 5 초의 시간 동안 400 그릿 SiC 벨트로 연마된다. 페인트 후 연마 이후, 코일에, 150 ft/min의 속도에서 5초의 시간 동안 220 그릿 SiC 벨트에 의한 다른 연마 단계를 수행하여 조도를 20 μin 미만의 Ra로 낮춘다. 피니싱된 기관에서, 표면의 약 5% 내지 20%는 비-페인팅된 스테인레스 강이다.

[0178] **실시예 9**

[0179] 실시예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 코팅 재료를 성막시키고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0180] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μin 내지 40 μin의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄 페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 페인팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 그 다음, 페인팅된 코일은 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 부품 금속 온도(PMT)에서 60초 미만 동안 어닐링되어 0.20 mil의 건조 필름 두께(DFT)를 얻는다.

[0181] **실시예 10**

[0182] 다른 예에서, 지지체에 인접하게 스테인레스 강 기관을 제공하고, 질감 처리된 표면을 생성하기 위해 기관의 표면의 적어도 일부분에 적어도 하나의 오목부를 생성시키고, 질감 처리된 표면의 적어도 일부분 상에 스플릿 코팅하고, 표면 상의 코팅을 경화시키고, 표면의 적어도 일부분으로부터 코팅 재료를 제거하기 위해 표면의 일부분을 연마함으로써, 스테인레스 강 기관의 표면이 코팅된다.

[0183] 맨드릴 상에서, 스테인레스 강 코일은 롤 지지체에 나사 결합된다. 70ft 스테인레스 강 코일은 적어도 하나의 연마 헤드와 동시에 연마 회전 벨트로 연마된다. 속도는 30 피트/분 내지 130 피트/분일 수 있고, 이는 30 μin 내지 40 μin의 조도를 초래한다. 다음으로, 코일은 스프레이 페인팅 또는 롤 코팅 공정을 통해 반투명 우레탄 페인트(20 및 30 체적% 고형물)로 스플릿 코팅된다. 롤 코팅 동안에, 코일은 다중 대형 고무 코팅된 도포 롤러 주위에 "S" 방식으로 통과하고 페인트가 시트 상에 도포된다. 코팅 공정은 120 ft/min 내지 400 ft/min의 속도로 5 분 정도이다. 다음으로, 제 1 층이 360°F 내지 400°F, 예를 들어 360°F의 온도에서 부분적으로 어닐링되

어 코팅의 0.08 mil 내지 0.10 mil의 DFT를 제공한다. 그 다음, 제 2 층이 360°F 내지 400°F의 PMT에서 어닐링되어 0.10 mil 내지 0.12 mil의 DFT를 달성한다.

[0184] 일부 경우에, 후-코팅 도포 동안에, 완전히 형성된 부품이 70 μ in 내지 80 μ in의 표면 조도로 제조된다. 그 다음, 완전히 형성 또는 성형된 기관은 본원에 개시된 방법에 따라 코팅되고 경화되어 심미감을 제공한다.

[0185] 실시예 11

[0186] 조도 측정치는 스티렛 SR400 또는 마페더럴 포켓서프 4 프로파일미터를 사용하여 얻는다. 표 1의 데이터는 코팅된 도어(door)와 박리된(stripped) 도어 간의 조도 측정치를 비교한다. 코팅된 도어는 일관되게 박리된 도어보다 낮은 평균(ave) Ra, Rz, Rzmax 및 Rpc 값을 갖는다. 표 2의 결과는 본 발명의 방법을 사용하여 코팅된 도어, 유사한 심미감을 갖는 코팅된 기관, 및 가시적으로 더 적은 스파클을 갖는 코팅된 기관에 대한 조도 측정치를 비교한다. 조도 값이 증가함에 따라, 스파클이 두드러지게 증가한다. 허용 가능한 스파클 심미감은 67 μ in 내지 95 μ in의 조도로부터 초래된다.

표 1

[0187]

	Ra ave (μ in)	Ra COV	Ra ave (μ in)	Rz COV	Rzmax ave (μ in)	Rzmax COV	Rpc ave (ppi)	Rpc COV
코팅된 도어 (54pts)	48	20	306	22	408	32	157	15
박리된 도어 (54pts)	95	12	660	12	838	16	334	11

[0188] <표 1 : 인정된 도어로부터 조도 측정>

표 2

[0189]

	Ra ave (μ in)	Ra COV	Ra ave (μ in)	Rz COV	Rzmax ave (μ in)	Rzmax COV	Rpc ave (ppi)	Rpc COV
인정된 도어 기관 1	95	12	660	12	838	16	334	11
유사한 심미감 기관 2	67	5	475	5	577	10	343	10
가시적으로 더 적은 스파클 기관 3	51	10	396	7	507	20	277	10

[0190] <표 2 : 인정된 도어, 유사한 심미감을 갖는 기관, 및 가시적으로 더 적은 스파클을 갖는 기관으로부터 조도 측정>

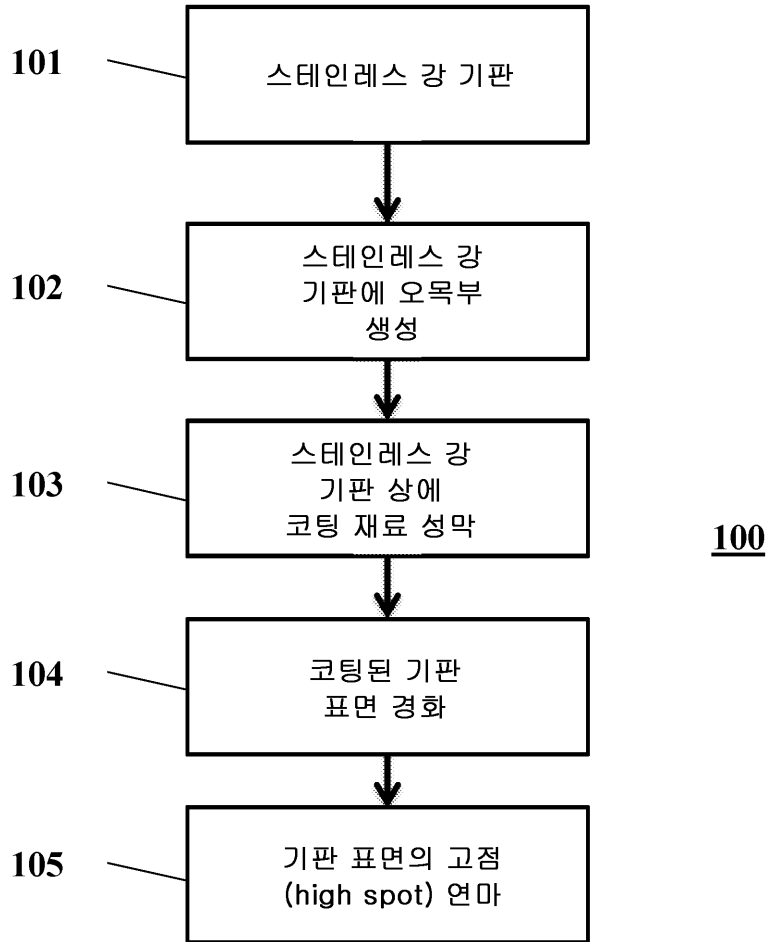
[0191] 조도 값이 변함에 따라, 스파클이 두드러지게 감소한다.

[0192] 본 발명의 바람직한 실시형태가 본 명세서에서 도시되고 설명되었지만, 당업자에게는 그러한 실시형태가 단지 예로서 제공된다는 것이 명백할 것이다. 본 발명은 본 명세서 내에 제공된 특정 예들에 의해 제한되는 것이 의도되지 않는다. 본 발명은 전술한 명세를 참조하여 설명되었지만, 본 명세서에서의 실시형태에 대한 설명 및 예시는 제한적인 의미로 해석되지 않는다. 본 발명으로부터 벗어나지 않고 당업자에게 수많은 변형, 변화 및 대체가 이루어질 것이다. 또한, 본 발명의 모든 양태는 다양한 조건 및 변수에 의존하는 본원에서 기재된 특정 묘사, 구성 또는 상대 비율로 한정되지 않는다는 것을 이해하여야 한다. 본원에 기술된 본 발명의 실시형태에 대한 다양한 대안이 본 발명을 실시하는 데 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 따라서, 본 발명은 임의의 그러한 대안, 수정, 변형 또는 등가물을 또한 커버해야 한다는 것이 고려된다. 다음의 청구항들은 본 발명의 범위

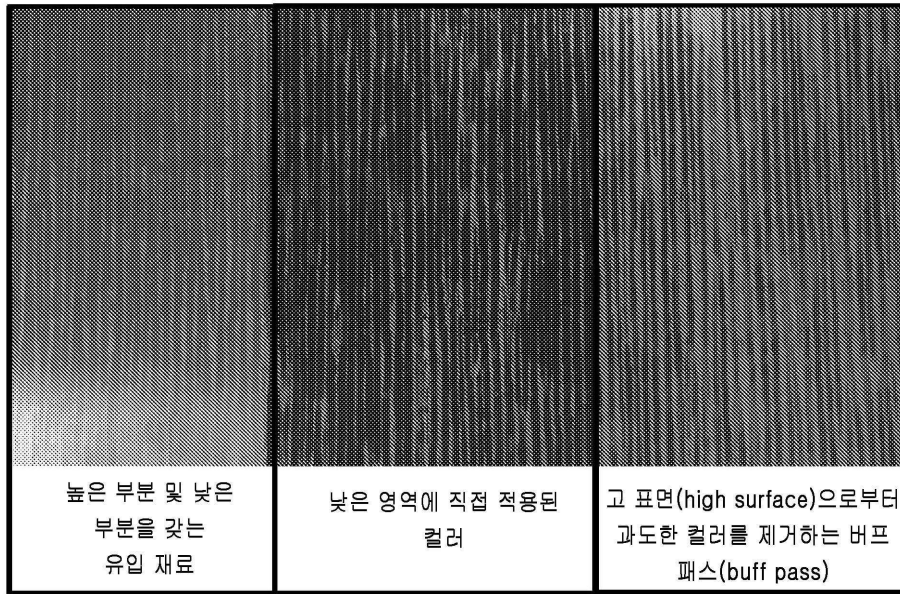
를 규정하고, 이들 청구항의 범위 내의 방법 및 구조와 그의 등가물은 그에 의해 커버되는 것으로 의도된다.

도면

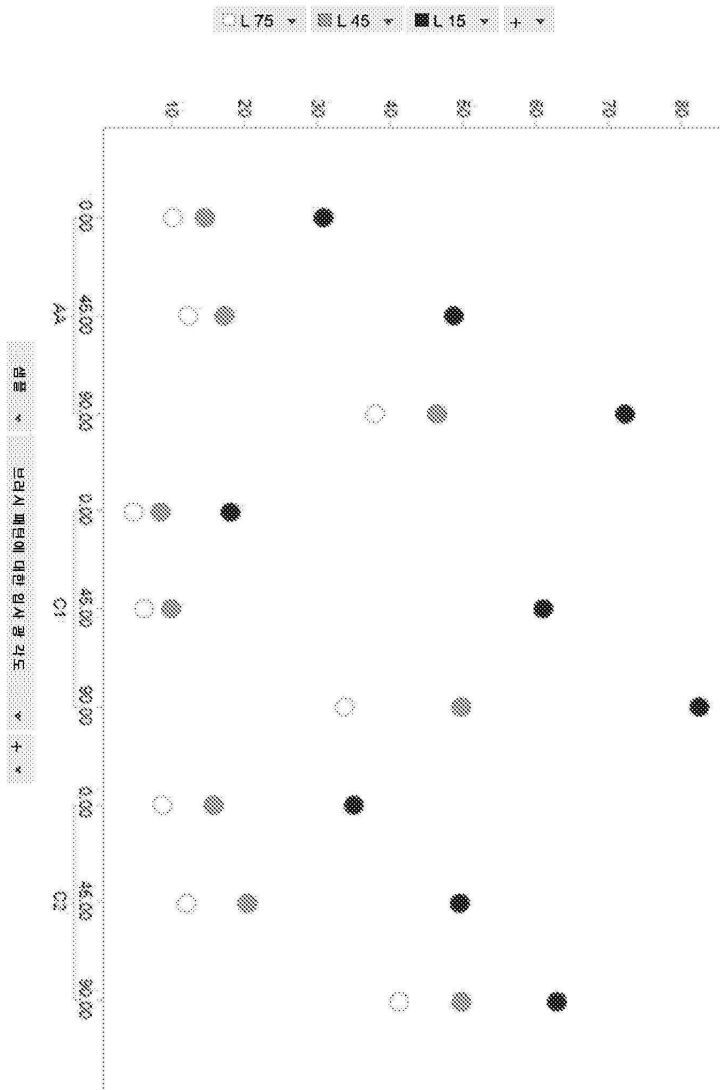
도면1



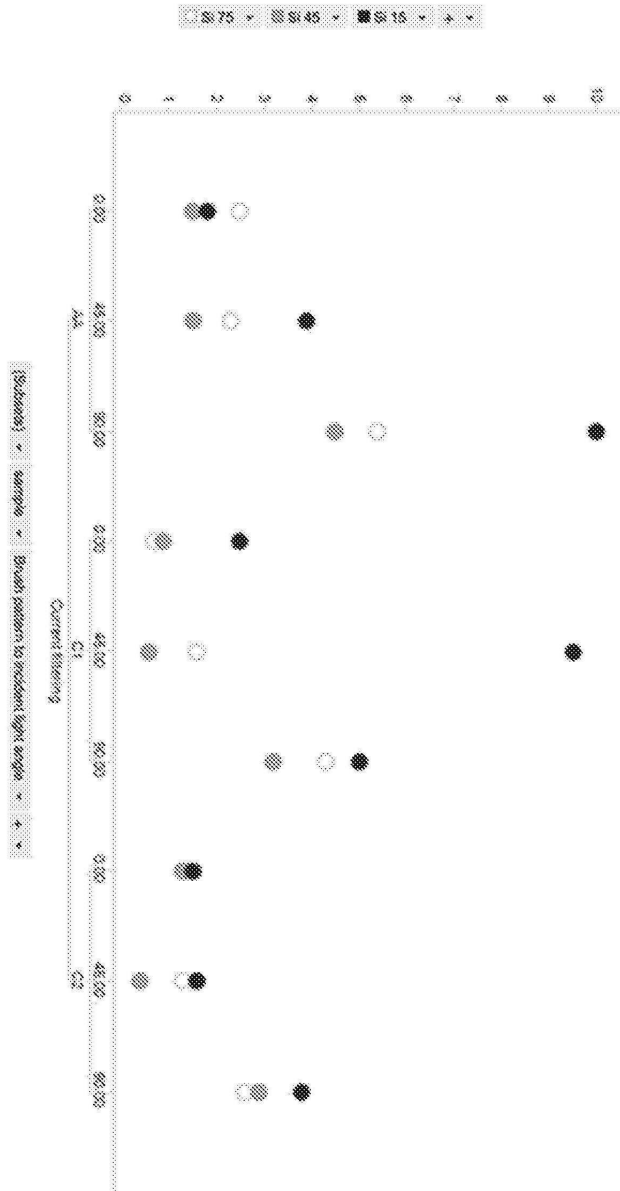
도면2



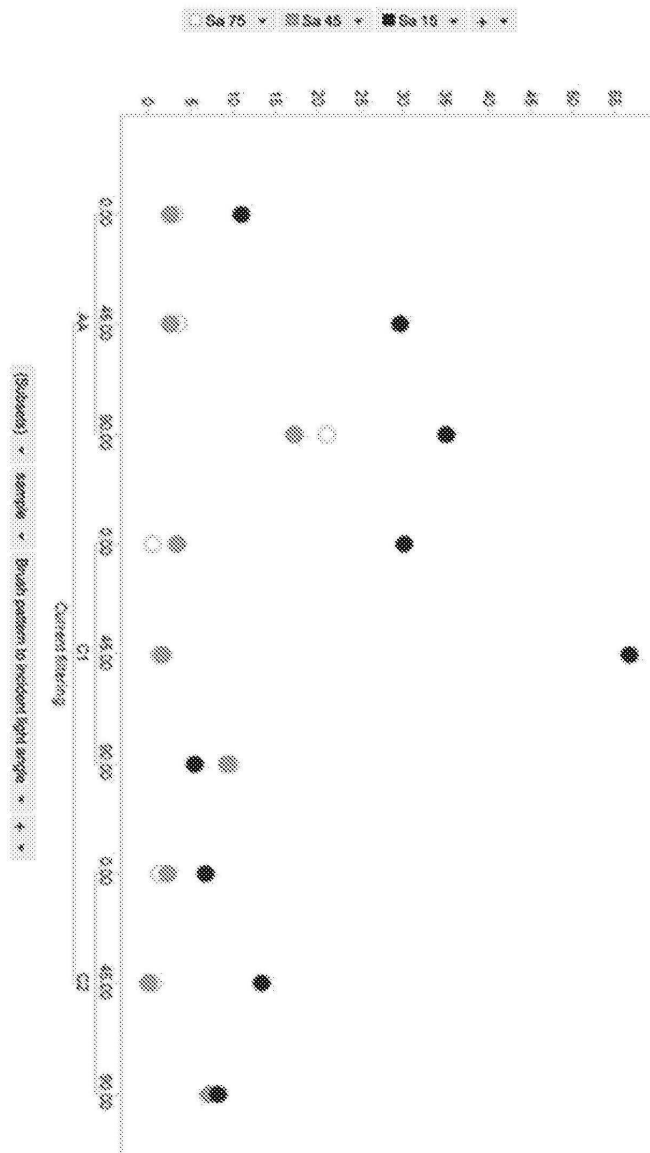
도면3



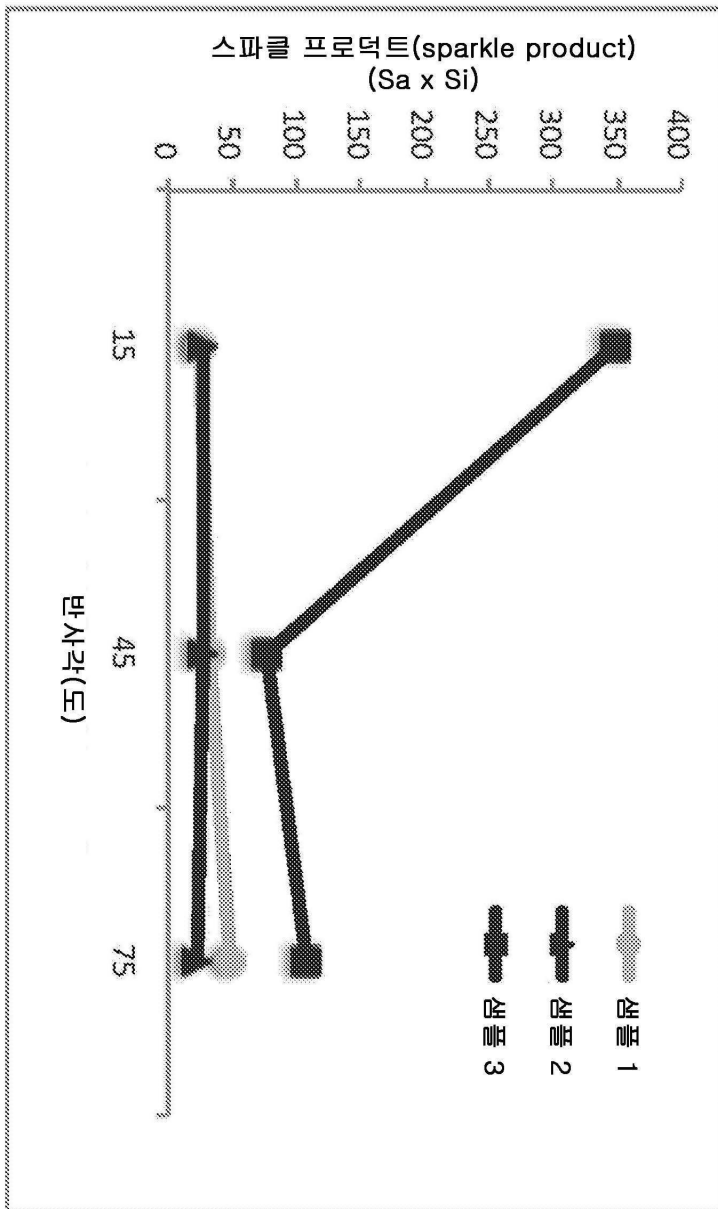
도면4



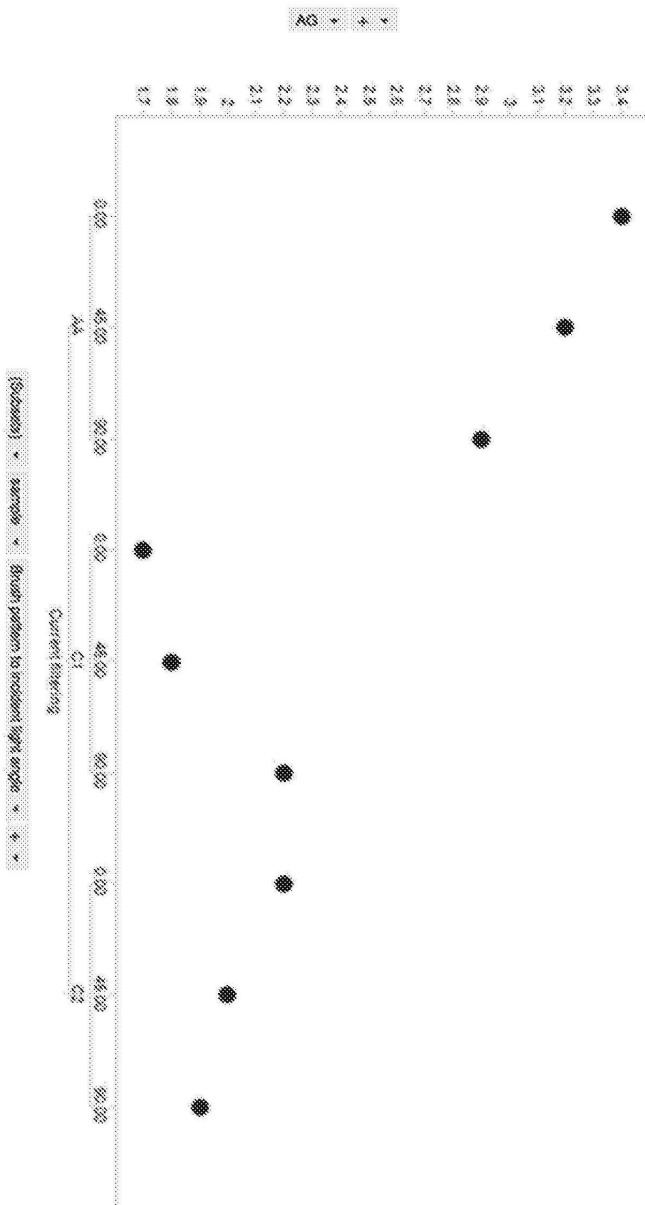
도면5



도면6



도면7



도면8

