



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0012180
(43) 공개일자 2014년01월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02C 7/28 (2006.01) F01D 9/02 (2006.01)
F01D 11/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7033862
- (22) 출원일자(국제) 2012년04월23일
심사청구일자 2013년12월19일
- (85) 번역문제출일자 2013년12월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/034621
- (87) 국제공개번호 WO 2012/161906
국제공개일자 2012년11월29일
- (30) 우선권주장
13/279,396 2011년10월24일 미국(US)
61/488,209 2011년05월20일 미국(US)

- (71) 출원인
지멘스 에너지, 인코포레이티드
미국 플로리다주 올랜도 알라파야 트레일 4400 (우: 32826-2399)
- (72) 발명자
모에혈레, 프랭크
미국 34990 플로리다 팜 시티 사우스웨스트 시걸웨이 1584
나르커스, 앤드류 알.
미국 33470 플로리다 록사해치 키 라임 블러바드 14281
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
정현주, 김미희, 이시용

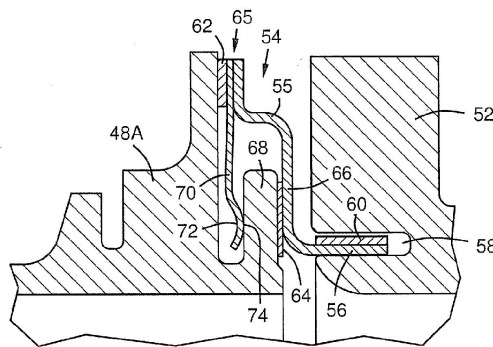
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 가스 터빈 연소 시스템 전이 덕트용 시일

(57) 요약

터빈 연소 시스템 전이 피스(28)의 출구 프레임(48)의 상부 및 하부 공간(48A, 48B)용 별개의 시일(54, 78)들이 설명된다. 각각의 시일은 시일 재료의 제 1 스트립(55, 79) 및 제 2 스트립(66, 88)을 가진다. 각각의 시일의 두 개의 스트립들은 공통 에지를 따라 함께 부착된다. 제 2 스트립은 가요성이 있으며, 일반적으로 제 1 스트립에 평행하며, 그의 자유 에지를 따라 비드(72, 90)를 가진다. 이는 각각의 시일의 제 1 스트립과 비드 사이에 출구 프레임의 레일(68, 86)을 클램프 고정하는 스프링 클램프를 형성한다. 태브는 터빈 입구 지지 구조물(52, 76)의 원주 슬롯(58, 82) 내측으로 삽입을 위한 각각의 시일의 제 1 스트립으로부터 축 방향 후방으로 연장하며, 따라서 효율적인 터빈 작동을 위해 터빈 입구에 대해 전이 피스(46)를 밀봉한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

카렐라, 존

미국 33458 플로리다 주피터 코코넛 포인트 255

밀론 세인트-클레어, 진-맥스

미국 33458 플로리다 주피터 바난 씨클 175

특허청구의 범위

청구항 1

터빈 연소 시스템용 시일로서,

전이 출구 프레임의 상부 또는 하부 경간의 레일의 원주 길이를 따라 연장하는 제 1 스트립과,

레테이너 링 내의 원주변으로 연장하는 홈 내측으로 그리고 제 1 스트립의 길이를 따라 제 1 스트립의 중간 부분으로부터 축 방향으로 연장하는 테브, 및

제 1 스트립으로부터 캔틸레버식으로 고정되는 제 2 스트립을 포함하며,

상기 제 2 스트립과 상기 제 1 스트립의 중간 부분은 레일의 원주 길이를 따라 스프링 클램프를 형성하며,

상기 제 2 스트립은 비드를 포함하며, 상기 레일은 상기 비드와 상기 제 1 스트립의 중간 부분 사이에 가요성 있게 클램프 고정되는,

터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 테브는 제 1 스트립의 제 1 에지를 형성하며, 상기 제 2 스트립은 제 1 스트립의 제 2 에지를 따라 제 1 스트립에 부착되는,

터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스트립의 중간 부분은 평탄하고 상기 레일의 후방 표면과 접촉하는,

터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 레일과 리테이너 링 중의 하나 이상과 상기 제 1 스트립 사이에 배치되는 내마모성 재료를 더 포함하는,

터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 스트립과 전이 출구 프레임 사이에 배치되는 내마모성 재료를 더 포함하는,

터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 스트립은 제 2 스트립보다 더 두꺼운,
터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 및 제 2 스트립들은 각각 상이한 재료들로 형성되는,
터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제 2 스트립은 용접 또는 확산 접합에 의해 두 개의 스트립들의 공통 에지를 따라 제 1 스트립에 부착되는,
터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 스트립은 제 1 금속 합금의 주물이며, 상기 제 2 스트립은 스탬핑에 의해 제 2 금속 합금으로 형성되며, 상기 제 2 스트립은 용접 또는 확산 접합에 의해 상기 제 1 및 제 2 스트립들의 공통 에지를 따라 제 1 스트립에 부착되며, 상기 제 1 스트립은 제 2 스트립보다 더 두껍고 더 경질인,
터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 레일은 상기 상부 경간으로부터 반경 방향 외측으로 연장하는 높이를 가지는,
터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 레일은 상기 하부 경간으로부터 반경 방향 내측으로 연장하는 높이를 가지는,
터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 12

터빈 연소 시스템용 시일로서,
전이 피스 출구 프레임의 상부 또는 하부 경간의 레일의 원주 길이를 덮고 있는 스프링 클램프와,

접촉 비드를 제공하는 제 2 스트립 재료의 자유 에지를 따르는 굽힘부, 및 그의 원주 길이를 따라 제 1 스트립 재료로부터 축 방향 후방으로 연장하는 태브를 포함하며, 상기 레일은 상기 상부 경간으로부터 반경 방향 외측으로 또는 상기 하부 경간으로부터 반경 방향 내측으로 연장하는 높이를 가지며, 상기 스프링 클램프는 레일의 후방 표면과 접촉하는 제 1 스트립 재료를 포함하며, 상기 스프링 클램프는 상기 제 1 및 제 2 스트립들의 공통 에지를 따라서 제 1 스트립에 부착되는 제 2 스트립 재료를 포함하며, 상기 레일은 스프링 클램프의 탄성적인 가요성에 의해서 제 1 스트립 재료와 접촉 비드 사이에 클램프 고정되는, 터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 태브는 터빈 입구 리테이너 링 내의 원주 홈 내측에 끼워 맞춰지는, 터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 스트립은 레일의 전방 표면에 대해 비드의 접촉 압력에 의해 탄성적으로 굴곡되는, 터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 스트립은 제 2 스트립보다 더 두껍고 더 경질인, 터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 스트립들은 각각 상이한 금속 합금들로 형성되는, 터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 스트립은 용접 또는 확산 접합에 의해 공통 에지를 따라 제 1 스트립에 부착되는,

터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 18

제 12 항에 있어서,
상기 제 1 스트립은 주물이며,
상기 제 2 스트립은 판금 다이컷 및 스탬핑에 의해 형성되며,
상기 제 2 스트립은 용접 또는 확산 접합에 의해 공통 에지를 따라 제 1 스트립에 부착되며,
상기 제 1 스트립은 제 2 스트립보다 더 두꺼운,
터빈 연소 시스템용 시일.

청구항 19

제 12 항에 있어서,
상기 스프링 클램프의 적어도 일부와 레일 사이에 배치되는 내마모성 재료를 더 포함하는,
터빈 연소 시스템용 시일.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 인용에 의해 본 출원에 포함되는 미국 출원 번호 61/488,209호의 2011년 5월 20일자 출원일의 이득을 주장한다.

[0002] 본 발명은 가스 터빈들의 연소 섹션의 시일들, 특히 전이 덕트와 터빈 입구 사이의 상부 및 하부 시일들에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 통상적인 산업용 가스 터빈 엔진은 "캔 애놀러(can annular)" 구성에서 엔진 샤프트 주위에 원형 어레이의 다중 연소 챔버들을 가진다. 전이 피스(piece)들로서 또한 공지된 각각의 어레이의 전이 덕트들은 각각의 연소기의 유출물을 터빈 입구에 연결한다. 각각의 전이 피스는 연소 챔버와 터빈 섹션 사이에 연소 가스 유동을 전달하는 관형 구조물이다.

[0004] 연소 시스템과 터빈 섹션 사이의 경계면은 각각의 전이 피스의 출구 단부와 터빈의 입구 사이에서 발생한다. 외측 및 내측의 곡선 플랫폼들 사이에 장착되는 하나 또는 그보다 많은 터빈 날개들은 노즐로 지칭된다. 리테이너 링들은 터빈의 각각의 단(stage)을 위해 원형 어레이로 노즐 세트를 유지한다. 각각의 전이 피스의 출구 프레임 상의 상부 및 하부 시일들은 엔진의 연소 섹션과 터빈 섹션 사이의 누출을 감소시키기 위해서 제 1 단 노즐들의 각각의 외측 및 내측 리테이너 링들에 대해 밀봉한다. 이들 시일들은 전통적으로 출구 프레임과 리테이너 링 사이의 상대적인 동적 모션과 차등 열 팽창을 수용하기 위해 그들의 슬롯들 내에 충분한 틈새를 가진다. 이런 이유로, 그와 같은 시일들은 "플로팅 시일들"로 지칭될 수 있다. 그러나, 그와 같은 틈새는 시일 전역의 가스 누출을 증가시키며, 그에 의해 에너지 효율을 감소시킨다.

발명의 내용

[0005] 본 발명은 도시된 도면들을 고려하여 다음의 설명에서 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 본 발명의 실시예들이 내부에 사용될 수 있는 예시적인 가스 터빈 엔진의 개략도이며,
 도 2는 연소 시스템 전이 피스의 후방 사시도이며,
 도 3은 도 2의 3-3 선을 따라 취한 전이 출구 프레임의 상부 경간(span)과 시일의 단면도이며,
 도 4는 도 2의 4-4 선을 따라 취한 전이 출구 프레임의 하부 경간(span)과 시일의 단면도이며,
 도 5는 전이 출구 프레임을 위한 상부 시일의 사시 정면도/측면도이며,
 도 6은 전이 출구 프레임을 위한 하부 시일의 사시 정면도/측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 도 1은 압축기(22), 캡 조립체 내부의 연료 분사기(24)들, 연소 챔버(26)들, 전이 피스(28)들, 터빈 섹션(30), 및 터빈(30)이 압축기(22)를 구동하게 하는 엔진 샤프트(32)를 포함할 수 있는 예시적인 가스 터빈 엔진(20)의 개략도이다. 여러 연소기 조립체(24,26,28)들은 캔 애놀러 다지인으로 원형 어레이로 배열된다. 작동 중에, 압축기(22)는 공기(33)를 흡입하고 압축된 기류(37)를 확산기(34)와 연소기 플레넘(36)을 경유하여 연소기 입구(23)들로 공급한다. 캡 조립체(24) 내부의 연료 분사기들은 압축된 공기와 연료를 혼합한다. 이러한 혼합물은 작업 가스(working gas)로 또한 지칭되는 고온 연소 가스(38)를 생성하는 연소 챔버(26) 내에서 연소되며, 고온 가스는 전이 피스(28)를 통해 전이 피스(28)의 출구 프레임(48)과 터빈 입구(29) 사이의 밀봉된 연결부를 경유하여 터빈(30)으로 통과한다. 확산기(34) 및 플레넘(36)은 엔진 샤프트(32) 주위에서 환형으로 연장할 수 있다. 연소기 플레넘(36) 내의 압축된 기류(37)는 연소 챔버(26) 및 전이 피스(28) 내의 작업 가스(38)보다 더 높은 압력을 가진다.

[0008] 도 2는 작업 가스 경로(42)를 구획하는 인클로저(enclosure) 또는 전이 피스 몸체(40)를 포함할 수 있는 예시적인 전이 피스(28)의 사시도이다. 전이 피스 몸체(40)는 원형 또는 직사각형을 포함하는 다양한 횡단면 형상들을 가질 수 있다. 예를 들어, 상류 단부(44)는 원형일 수 있으며 하류 단부(46)는 터빈 입구 곡률과 조화되는 곡률을 갖는 대략 직사각형일 수 있다. 출구 프레임(48)은 용접 또는 다른 수단에 의해 전이 피스(28)의 출구 단부 또는 하류에 부착될 수 있다. 출구 프레임(48)의 상부 및 하부 경간(48A,48B)들은 "원주면" 곡률 및 크기 또는 길이를 갖는다고 말할 수 있다. 여기서 "원주면"은 일반적으로, 터빈 축선에 중심이 맞춰지고 터빈 축선에 법선인 평면 내에 있는 원의 원주를 따라서, 또는 그 원주의 접선임을 의미한다. 출구 프레임(48)은 상부 및 하부 시일(54,78)들을 경유하여 (본 도면에서 도시 않은)터빈 입구 노즐 리테이너 링들과 맞물린다. 출구 프레임(48)은 볼트들에 의해 리테이너 링들에 부착될 수 있다. 출구 프레임과 터빈 입구 하드웨어 사이의 최소 누출은 엔진 효율 및 성능 목표들을 달성하는데 중요하다.

[0009] 도 3은 반경 방향 외측 리테이너 링(52) 또는 다른 터빈 입구 구조물에 대해 조립된 출구 프레임(48)의 상부 경간(48A)을 통한 축 방향/반경 방향 평면(도 2의 단면 3-3)에서 취한 단면도이다. 여기서 "축 방향" 및 "반경 방향"은 터빈 축선에 대한 것이다. 축 방향/반경 방향 평면은 터빈 축선 및 그로부터의 반경들을 포함하는 평면이다. 상부 시일(54)은 외측 리테이너 링(52) 내의 원주 방향으로 연장하는 홈(58)에 끼워 맞춰지는 축 방향으로 연장하는 태브(56)를 갖춘 밀봉 재료의 제 1 스트립(55)을 포함할 수 있다. 밀봉 재료는 금속 합금, 세라믹 재료, 세라메트(cermet) 재료 또는 당업계에 공지된 다른 적합한 재료일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 내마모성 패드(60,62,64)들 또는 코팅들은 당업계에 공지된 대로 인접 접촉 표면들 및/또는 상부 시일(54)에 부착 또는 도포될 수 있다. 그와 같은 패드들/코팅(60,63,64)들은 예를 들어, 금속 섬유 또는 금속 코팅으로 형성될 수 있다. 상부 시일(54)의 제 1 스트립(55)은 원주면 상부 또는 반경 방향 외측 레일(68)의 평탄한 후방 표면과 접촉하는 평탄한 중간 부분(66) 또는 그 상부의 패드/코팅(64)을 가질 수 있다. 레일(68)은 출구 프레임(48)의 상부 경간(48A) 상에서 반경 방향 외측으로 연장하는 높이를 가진다.

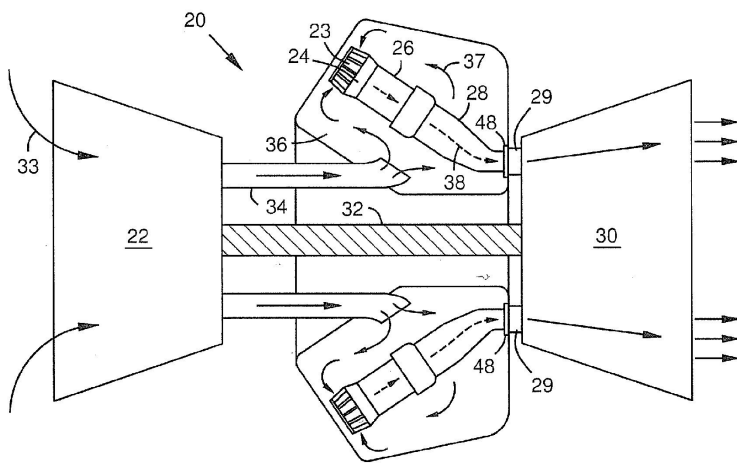
- [0010] 상부 시일(54)은 두 개의 스트립들의 공통 예지(65)를 따라 제 1 스트립(55)으로부터 캔틸레버식으로 고정된 제 2 스트립(70)을 포함할 수 있다. 제 2 스트립(70)은 제 1 스트립(55)의 평탄한 중간 부분(66)에 일반적으로 평행할 수 있다. 제 2 스트립(70) 및 평탄한 중간 부분(66)은 상부 레일(68) 위로 미끄러질 수 있는 스프링 클램프를 함께 형성한다. 제 2 스트립(70)은 상부 레일(68)의 전방 표면과의 접선(74)을 따라 밀봉하는 자유 예지의 적어도 일부분을 따라 리지 또는 비드(72)를 형성하는 굽힘부를 갖춘 자유 또는 말단 예지를 가진다. 제 2 스트립(70)은 상부 레일(68)의 전방 표면에 대해 탄성적으로 굴곡되며 따라서 출구 프레임(48)의 상부 경간(48A)과 외측 리테이너 링(52) 사이에 상대 운동을 허용하면서 접선(74)을 따라 일정한 시일을 유지한다. 내마모성 코팅 또는 패드(도시 않음)는 이러한 경계면을 따라 상부 레일(68)에 또는 비드(72)에 부착 또는 도포될 수 있다.
- [0011] 도 4는 반경 방향 내측 리테이너 링(76) 또는 다른 터빈 입구 구조물에 대해 조립된 출구 프레임(48)의 하부 경간(48B)을 통한 축 방향/반경 방향 평면에서 취한 단면도이다. 하부 시일(78)은 하부 리테이너 링(76)의 원주면으로 연장하는 홈(82)에 끼워 맞춰지는 축 방향 연장 태브(80)를 갖춘 밀봉 재료의 제 1 스트립(79)을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 내마모성 패드(60,63,64)들 또는 코팅들은 당업계에 공지된 대로 인접 접촉 표면들 또는 하부 시일(78)에 부착 또는 도포될 수 있다. 그와 같은 패드들/코팅(60,62,64)들은 예를 들어, 금속 섬유 또는 금속 코팅으로 형성될 수 있다. 하부 시일(78)의 제 1 스트립(79)은 원주면 하부 또는 반경 방향 내측 레일(86)의 평탄한 후방 표면과 접촉하는 평탄한 중간 부분(84) 또는 그 상부의 패드(64)를 가질 수 있다. 이러한 레일(86)은 출구 프레임(48)의 하부 경간(48B) 상에서 반경 방향 내측으로 연장하는 높이를 가진다.
- [0012] 하부 시일(78)은 두 개의 스트립들의 공통 예지(81)를 따라 제 1 스트립(79)의 예지로부터 캔틸레버식으로 고정된 제 2 스트립(88)을 포함할 수 있다. 제 2 스트립(88)은 제 1 스트립(79)의 평탄한 중간 부분(84)에 일반적으로 평행할 수 있다. 제 2 스트립(88) 및 평탄한 중간 부분(84)은 하부 레일(86) 위로 미끄러질 수 있는 스프링 클램프를 함께 형성한다. 제 2 스트립(88)은 하부 레일(86)의 전방 표면과의 접선(92)을 따라 밀봉하는 자유 예지의 적어도 일부분을 따라 리지 또는 비드(90)를 형성하는 굽힘부를 갖춘 자유 또는 말단 예지를 가진다. 제 2 스트립(88)은 하부 레일(86)의 전방 표면에 대해 탄성적으로 굴곡되며 따라서 출구 프레임(48)의 하부 경간(48B)과 내측 리테이너 링(76) 사이에 상대 운동을 허용하면서 접선(92)을 따라 일정한 시일을 유지한다. 내마모성 코팅 또는 패드(도시 않음)는 이러한 경계면을 따라 하부 레일(86)에 또는 리지 또는 비드(90)에 부착 또는 도포될 수 있다.
- [0013] 도 5는 이전에 설명된 상부 시일(54)의 예시적인 실시예의 사시도이다. 하나 또는 그보다 많은 브라켓들 또는 태브(94)들은 적어도 원주변 방향(그의 길이를 따라)으로 유지하도록 상부 시일(54)에 부착될 수 있다. 도 6은 이전에 설명된 하부 시일(78)의 예시적인 실시예의 사시도이다. 하나 또는 그보다 많은 브라켓들 또는 태브(96)들은 적어도 원주변 방향(그의 길이를 따라)으로 이를 유지하도록 하부 시일(78)에 부착될 수 있다.
- [0014] 각각의 별개의 시일(54,78)의 제 1 스트립(55,79)은 제 2 스트립(70,88)보다 더 큰 두께 및/또는 제 2 스트립과 상이한 재료의 제 1 스트립(55,79)으로 인해서 제 2 스트립(70,88)보다 더 경질일 수 있다. 예를 들어, 제 1 스트립은 제 1 두께의 서메트 재료일 수 있으며 제 2 스트립은 제 1 두께보다 더 얇은 제 2 두께의 금속 합금일 수 있다. 제 2 스트립(70,88)들은 예를 들어, 스폿 용접, 확산 접합, 천이 액상 접합 또는 다른 공지된 수단에 의해 제 2 스트립(55,79)들에 부착될 수 있다. 그와 같은 제작은 상이한 합금들 및 제작 기술들이 두 부품들의 분업 또는 맞춤화를 위해 제 1 스트립(55,79)들 및 제 2 스트립(70,88)들에 사용될 수 있게 한다. 예를 들어, 보다 경질의 제 1 스트립(55,79)은 시일의 형상을 유지할 수 있는 반면에, 보다 가요성의 제 2 스트립(70,88)은 탄성 프리로드(preload)를 제공한다. 경제적인 제작을 위해서, 제 1 스트립(55,79)들은 주조에 의해 형성되는 반면에, 제 2 스트립(70,88)들은 판금 다이컷 및 스탬핑에 의해 형성될 수 있다.
- [0015] 결과적인 상부 및 하부 시일(54,79)들은 연소 시스템과 터빈 시스템 하드웨어 사이에 바람직하지 않은 부하 전

달을 방지하면서 극한 열적 작동 조건들 중에 일정한 밀봉을 제공한다. 스프링-장전식 클램프 디자인은 출구 프레임(48)에 대한 확실한 밀봉을 위한 프리-텐션을 제공한다. 따라서, 이들 시일들은 누출을 감소시킴으로써 연소 시스템 효율을 개선한다. 엔진 효율을 최대화하고 보수 비용들을 최소화하기 위해서, 본 상부 및 하부 출구 프레임 시일들은 밀봉 및 마모 특징들을 유지하면서 전이 피스와 터빈 입구 사이의 상대 모션을 허용한다.

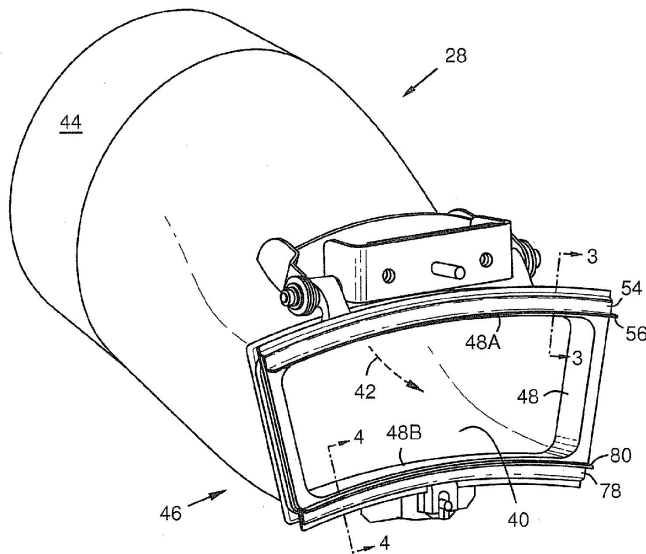
[0016] 본 발명의 다양한 실시예들이 여기서 도시되고 설명되었지만, 그와 같은 실시예들은 단지 예로서 제공되었음은 자명할 것이다. 다수의 변형들, 변화들 및 대체들이 여기의 발명으로부터 이탈함이 없이 만들어질 수 있다. 따라서, 본 발명은 단지 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주에 의해서만 제한됨이 의도된다.

도면

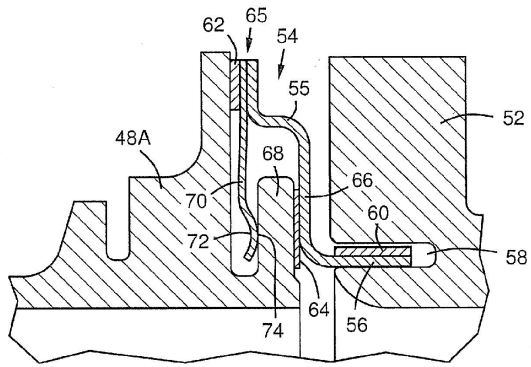
도면1



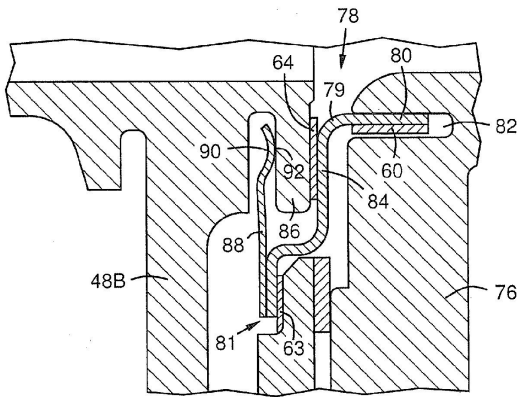
도면2



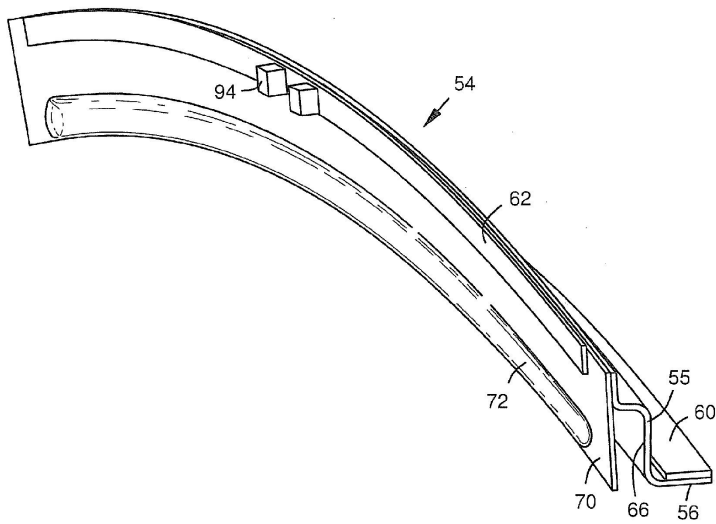
도면3



도면4



도면5



도면6

