



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월14일
(11) 등록번호 10-2101105
(24) 등록일자 2020년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/6704 (2013.01)
H01L 21/02052 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7002759
(22) 출원일자(국제) 2016년04월21일
심사청구일자 2018년01월29일
(85) 번역문제출일자 2018년01월29일
(65) 공개번호 10-2018-0021183
(43) 공개일자 2018년02월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/062655
(87) 국제공개번호 WO 2017/029838
국제공개일자 2017년02월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2015-161294 2015년08월18일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009110985 A*
JP2010192566 A
JP2013173678 A
KR101524903 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시킴가이샤 스크린 홀딩스
일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도
오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1번치
노 1
(72) 발명자
하시즈메 아키오
일본국 교토후 교토시 가미쿄오쿠 호리카와도
오리테라노우치아가루 4 조메 텐진키타마치 1번치
노 1
가부시킴가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 16 항

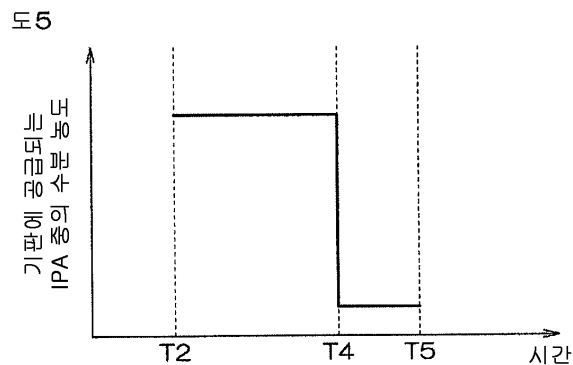
심사관 : 박종민

(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법

(57) 요약

물을 함유하는 린스액이 수평하게 유지되고 있는 기관에 공급된 후, 린스액이 부착되어 있는 기관에 이소프로필 알코올을 함유하는 IPA 함유액이 공급된다. 그 후, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액이 기관에 공급된다. 기관에 공급된 IPA 함유액은, 다시 기관에 공급하기 위해서 회수된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 21/02307 (2013.01)

H01L 21/02343 (2013.01)

H01L 21/304 (2013.01)

H01L 21/6715 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이소프로필알코올을 함유하는 IPA 함유액을 수평하게 유지되고 있는 기관에 공급하는 기관 처리 장치로서,
기관을 수평하게 유지하는 기관 유지 유닛과,

상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 물을 함유하는 린스액을 공급하는 린스액 공급 유닛과,

상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급되는 IPA 함유액을 저류하는 제 1 저류 탱크를 포함하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 IPA 함유액을 공급하는 제 1 IPA 공급 시스템과,

상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하는 제 2 IPA 공급 시스템과,

상기 제 1 저류 탱크에 접속되어 있고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급된 IPA 함유액을 저류하는 중간 탱크를 포함하고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 시스템 및 제 2 IPA 공급 시스템의 양방 또는 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 회수하는 회수 유닛과,

상기 린스액 공급 유닛, 제 1 IPA 공급 시스템, 제 2 IPA 공급 시스템, 및 회수 유닛을 제어하는 제어 장치를 포함하고,

상기 제어 장치는, 상기 린스액 공급 유닛에 린스액을 상기 기관에 공급시키는 린스액 공급 공정과, 상기 린스액 공급 공정 후에, 린스액이 부착되어 있는 상기 기관에 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 공급시키는 제 1 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 후에, 상기 제 2 IPA 공급 시스템에 IPA 함유액을 상기 기관에 공급시키는 제 2 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 회수 유닛에 회수시키는 회수 공정을 실행하고,

상기 회수 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 중간 탱크에 저류하는 저류 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정 후에, 상기 중간 탱크 내의 IPA 함유액을 상기 제 1 저류 탱크에 공급하는 공급 공정을 포함하는, 기관 처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기관 처리 장치는, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급된 IPA 함유액을, 상기 제 1 IPA 공급 시스템 및 제 2 IPA 공급 시스템의 양방 또는 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 회수되기 전에, 상기 회수 유닛으로부터 배출하는 배액 유닛을 추가로 포함하고,

상기 제어 장치는, 상기 회수 공정 전에, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 배액 유닛에 배출시키는 배액 공정을 추가로 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 회수 유닛에 의해 회수된, 탈수되어 있지 않은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하는, 기관 처리 장치.

청구항 4

이소프로필알코올을 함유하는 IPA 함유액을 수평하게 유지되고 있는 기관에 공급하는 기관 처리 장치로서,

기관을 수평하게 유지하는 기관 유지 유닛과,

상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 물을 함유하는 린스액을 공급하는 린스액 공급 유닛과,

상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 IPA 함유액을 공급하는 제 1 IPA 공급 시스템과,

상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하는 제 2 IPA 공급 시스템과,

상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 시스템 및 제 2 IPA 공급 시스템의 양방 또는 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 회수하는 회수 유닛과,

상기 회수 유닛에 의해 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 유닛과,

상기 린스액 공급 유닛, 제 1 IPA 공급 시스템, 제 2 IPA 공급 시스템, 및 회수 유닛을 제어하는 제어 장치를 포함하고,

상기 제어 장치는, 상기 린스액 공급 유닛에 린스액을 상기 기관에 공급시키는 린스액 공급 공정과, 상기 린스액 공급 공정 후에, 린스액이 부착되어 있는 상기 기관에 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 공급시키는 제 1 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 후에, 상기 제 2 IPA 공급 시스템에 IPA 함유액을 상기 기관에 공급시키는 제 2 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 회수 유닛에 회수시키는 회수 공정을 실행하는, 기관 처리 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 시스템 및 제 2 IPA 공급 시스템의 적어도 일방은, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관을 향하여 IPA 함유액을 토출하는 IPA 노즐과, 상기 IPA 노즐에 공급되는 IPA 함유액을 저류하는 저류 탱크와, 상기 저류 탱크 내의 IPA 함유액을 순환시키는 환상의 순환로를 형성하는 순환 배관과, 상기 순환 배관으로부터 상기 IPA 노즐을 향하여 IPA 함유액을 안내하는 공급 배관을 포함하고,

상기 탈수 유닛은, 상기 순환 배관에 배치된 상류 탈수 유닛과, 상기 공급 배관에 배치된 하류 탈수 유닛을 포함하는, 기관 처리 장치.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하는, 기관 처리 장치.

청구항 7

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수되고 있고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하는, 기관 처리 장치.

청구항 8

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 회수 유닛에 의해 회수된, 탈수되어 있지 않은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수되고 있고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하는, 기관 처리 장치.

청구항 9

이소프로필알코올을 함유하는 IPA 함유액을 수평하게 유지되고 있는 기관에 공급하는 기관 처리 방법으로서,

물을 함유하는 린스액을 상기 기관에 공급하는 린스액 공급 공정과,

상기 린스액 공급 공정 후에, 린스액이 부착되어 있는 상기 기관에 IPA 함유액을 공급하는 제 1 IPA 공급 공정과,

상기 제 1 IPA 공급 공정 후에, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급된 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하는 제 2 IPA 공급 공정과,

상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 회수하는 회수 공정을 포함하고,

상기 회수 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 중간 탱크에 저류하는 저류 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정 후에, 상기 중간 탱크 내의 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액을 저류하는 제 1 저류 탱크에 공급하는 공급 공정을 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 회수 공정 전에, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 회수하지 않고 배출하는 배액 공정을 추가로 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 공정은, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하는, 기관 처리 방법.

청구항 12

이소프로필알코올을 함유하는 IPA 함유액을 수평하게 유지되고 있는 기관에 공급하는 기관 처리 방법으로서,

물을 함유하는 린스액을 상기 기관에 공급하는 린스액 공급 공정과,

상기 린스액 공급 공정 후에, 린스액이 부착되어 있는 상기 기관에 IPA 함유액을 공급하는 제 1 IPA 공급 공정과,

상기 제 1 IPA 공급 공정 후에, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급된 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하는 제 2 IPA 공급 공정과,

상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 회수하는 회수 공정과,

상기 회수 공정에서 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 공정을 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 탈수 공정은, IPA 함유액을 순환시키는 환상의 순환로를 형성하는 순환 배관에서 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 상류 탈수 공정과, 기관을 향하여 IPA 함유액을 토출하는 IPA 노즐을 향하여 상기 순환 배관으로부터

터 IPA 함유액을 안내하는 공급 배관에서 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 하류 탈수 공정을 포함하는, 기관 처리 방법.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 공정은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하는, 기관 처리 방법.

청구항 15

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 공정은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하는, 기관 처리 방법.

청구항 16

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 IPA 공급 공정은, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고,

상기 제 2 IPA 공급 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하는, 기관 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기관을 처리하는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다. 처리 대상이 되는 기관에는, 예를 들어, 반도체 웨이퍼, 액정 표시 장치 용 기관, 플라즈마 디스플레이용 기관, FED (Field Emission Display) 용 기관, 광 디스크용 기관, 자기 디스크용 기관, 광 자기 디스크용 기관, 포토마스크용 기관, 세라믹 기관, 태양 전지용 기관 등이 포함된다.

배경 기술

[0002] 특허문헌 1 에는, 수세 후의 피건조물을 IPA (이소프로필알코올) 의 증기를 사용하여 건조시키는 증기 건조 장치가 개시되어 있다. 이 증기 건조 장치는, 반도체 웨이퍼 등의 피건조물에 공급된 IPA 로부터 물을 분리하는 막 분리 장치를 구비하고 있다. 이 증기 건조 장치에서는, 피건조물의 하방에 형성된 증기 발생부에서 IPA 를 증발시켜, 수세 후의 피건조물에 IPA 의 증기를 접촉시킨다. 피건조물의 표면에서 응축된 IPA 의 액체는, 피건조물에 부착되어 있는 수분과 함께 흘러내려, 증기 발생부에 있는 IPA 의 액체에 혼합된다. IPA 에 함유되는 수분은, 증기 발생부에 배치된 막 분리 장치에 의해 제거된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평5-90240호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1 에는, 수분 농도가 낮은 IPA 의 증기를 피건조물에 공급하기 위해서, 사용 후의 IPA 의 액체에 함유

되는 수분을 제거하는 것이 개시되어 있다. 그러나, 수분 농도가 낮은 IPA 를 효율적으로 공급하는 것에 대해서는 특허문헌 1에 개시되어 있지 않다.

[0005] 요컨대, IPA 의 공급 개시시에 있어서의 IPA 중의 수분 농도가 높았다고 해도, IPA 의 공급 종료시에 있어서의 IPA 중의 수분 농도가 낮으면, IPA 의 공급 후에 피건조물에 잔류하는 물의 양을 저감시킬 수 있어, 워터 마크나 패턴 붕괴 등의 잔류 수분에서 기인하는 이상의 발생을 억제 또는 방지할 수 있다. 또한, 수분 농도가 낮은 IPA 를 처음부터 공급하는 경우에 비해, 수분 농도가 낮은 IPA 의 사용량을 저감시킬 수 있다.

[0006] 그러나, 특허문헌 1 에는, IPA 의 액체에 함유되는 수분을 제거하는 것이 개시되어 있지만, IPA 의 증기가 피건조물에 공급되고 있을 때에, IPA 중의 수분 농도를 시간 경과에 따라 저하시키는 것에 대해서는 개시되어 있지 않다. 특허문헌 1 에서는, IPA 의 공급 개시시부터 수분 농도가 낮은 IPA 를 기관에 공급하고 있다.

[0007] 그래서, 본 발명의 목적의 하나는, IPA 의 소비량을 저감시키면서, 수분 농도가 낮은 IPA 를 효율적으로 기관에 공급하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시형태, 이소프로필알코올을 함유하는 IPA 함유액을 수평하게 유지되고 있는 기관에 공급하는 기관 처리 장치로서, 기관을 수평하게 유지하는 기관 유지 유닛과, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 물을 함유하는 린스액을 공급하는 린스액 공급 유닛과, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 IPA 함유액을 공급하는 제 1 IPA 공급 시스템과, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하는 제 2 IPA 공급 시스템과, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 시스템 및 제 2 IPA 공급 시스템의 양방 또는 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 회수하는 회수 유닛과, 상기 린스액 공급 유닛, 제 1 IPA 공급 시스템, 제 2 IPA 공급 시스템, 및 회수 유닛을 제어하는 제어 장치를 포함하는 기관 처리 장치를 제공한다.

상기 제어 장치는, 상기 린스액 공급 유닛에 린스액을 상기 기관에 공급시키는 린스액 공급 공정과, 상기 린스액 공급 공정 후에, 린스액이 부착되어 있는 상기 기관에 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 공급시키는 제 1 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 후에, 상기 제 2 IPA 공급 시스템에 IPA 함유액을 상기 기관에 공급시키는 제 2 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 회수 유닛에 회수시키는 회수 공정을 실행한다.

[0009] 이 구성에 의하면, 물을 함유하는 린스액이 기관에 공급된 후에, 이소프로필알코올을 함유하는 IPA 함유액이 기관에 공급된다. 기관에 공급되는 IPA 함유액의 수분 농도는, IPA 함유액의 공급 중에 저감된다. 따라서, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 IPA 함유액의 공급 개시시부터 공급하는 경우에 비해, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 효율적으로 기관에 공급할 수 있다. 이로써, IPA 함유액의 공급 후에 기관에 잔류하는 물의 양을 저감시킬 수 있어, 워터 마크나 패턴 붕괴 등의 잔류 수분에서 기인하는 이상의 발생을 억제 또는 방지할 수 있다. 또한, 다시 기관에 공급하기 위해서 IPA 함유액을 회수하므로, IPA 함유액의 소비량을 저감시킬 수 있다.

[0010] 본 실시형태에 있어서, 이하의 적어도 하나의 특징이, 상기 기관 처리 장치에 추가되어도 된다.

[0011] 상기 기관 처리 장치는, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급된 IPA 함유액을, 상기 제 1 IPA 공급 시스템 및 제 2 IPA 공급 시스템의 양방 또는 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 회수되기 전에, 상기 회수 유닛으로부터 배출하는 배액 유닛을 추가로 포함하고, 상기 제어 장치는, 상기 회수 공정 전에, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 배액 유닛에 배출시키는 배액 공정을 추가로 실행한다.

[0012] IPA 함유액의 공급 개시시에 기관에 공급된 IPA 함유액은, 린스액과 함께 기관으로부터 배출된다. 이 때 기관으로부터 배출된 액체는, 높은 함유율로 린스액을 함유하고 있다. 이 구성에 의하면, IPA 함유액의 공급 개시시에 기관에 공급된 IPA 함유액은 회수되지 않고 배출된다. 그 때문에, 수분 농도가 높은 IPA 함유액이 회수되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.

[0013] 상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급되는 IPA 함유액을 저류하는 제 1 저류 탱크를 포함하고, 상기 회수 유닛은, 상기 제 1 저류 탱크에 접속되어 있고, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급된 IPA 함유액을 저류하는 중간 탱크를 포함하고, 상기 회수 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 상기 중간 탱크에 저류하는 저류 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정 후에, 상기 중간 탱크 내의 IPA 함유액을

상기 제 1 저류 탱크에 공급하는 공급 공정을 포함한다.

- [0014] 이 구성에 의하면, 기관에 공급된 IPA 함유액이 중간 탱크에 저류된다. 그리고, 기관에 대한 IPA 함유액의 공급이 종료된 후에, 중간 탱크 내의 IPA 함유액이 제 1 저류 탱크에 공급된다. IPA 함유액의 공급 중에, 사용 후의 IPA 함유액이 제 1 저류 탱크 내의 IPA 함유액에 혼합되면, 기관에 공급되는 IPA 함유액의 순도가 저하되어 버린다. 따라서, 기관에 대한 IPA 함유액의 공급이 종료된 후에, 사용 후의 IPA 함유액을 제 1 저류 탱크에 회수함으로써, 기관에 공급되는 IPA 함유액의 순도가 IPA 함유액의 공급 중에 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0015] 상기 기관 처리 장치는, 상기 회수 유닛에 의해 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 유닛을 추가로 포함하고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템 및 제 2 IPA 공급 시스템의 적어도 일방은, 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관을 향하여 IPA 함유액을 토출하는 IPA 노즐과, 상기 IPA 노즐에 공급되는 IPA 함유액을 저류하는 저류 탱크와, 상기 저류 탱크 내의 IPA 함유액을 순환시키는 환상의 순환로를 형성하는 순환 배관과, 상기 순환 배관으로부터 상기 IPA 노즐을 향하여 IPA 함유액을 안내하는 공급 배관을 포함하고, 상기 탈수 유닛은, 상기 순환 배관에 배치된 상류 탈수 유닛과, 상기 공급 배관에 배치된 하류 탈수 유닛을 포함한다.
- [0016] 이 구성에 의하면, 저류 탱크 내의 IPA 함유액은, 저류 탱크 및 순환 배관에 의해 형성된 순환로를 순환한다. 이 사이에, IPA 함유액은, 상류 탈수 유닛에 의해 반복 탈수된다. 또한, 저류 탱크 내의 IPA 함유액은, 상류 탈수 유닛뿐만 아니라, 하류 탈수 유닛에 탈수된 후, IPA 노즐에 공급된다. 그 때문에, 기관에 공급되는 IPA 함유액의 수분 농도를 더욱 저감시킬 수 있다.
- [0017] 상기 기관 처리 장치는, 상기 회수 유닛에 의해 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 유닛을 추가로 포함하고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급한다. 미사용의 IPA 함유액은, 본 실시형태에 관련된 기관 처리 장치에서 기관에 공급되고 있지 않은 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 의미한다.
- [0018] 이 구성에 의하면, 회수 및 탈수된 IPA 함유액이 린스액이 부착되어 있는 기관에 공급된 후, 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액이 기관에 공급된다. 따라서, 미사용의 IPA 함유액을 처음부터 공급하는 경우와 비교하여, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 효율적으로 기관에 공급할 수 있다. 또한 미사용의 IPA 함유액을 공급하기 전에, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 기관에 공급하므로, 미사용의 IPA 함유액의 소비량을 저감시키면서, 기관에 공급되는 IPA 함유액의 수분 농도를 낮은 값으로 유지할 수 있다. 이로써, 최종적인 물의 잔류량을 더욱 저감시킬 수 있다.
- [0019] 상기 기관 처리 장치는, 상기 회수 유닛에 의해 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 유닛을 추가로 포함하고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수되고 있고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급한다.
- [0020] 이 구성에 의하면, 회수 및 탈수된 IPA 함유액이 린스액이 부착되어 있는 기관에 공급된 후, 수분 농도가 낮은 회수 및 탈수된 IPA 함유액이 기관에 공급된다. 따라서, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 처음부터 공급하는 경우와 비교하여, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 효율적으로 기관에 공급할 수 있다. 또한, 회수된 IPA 함유액을 처음부터 공급하므로, IPA 함유액의 소비량을 더욱 저감시킬 수 있다.
- [0021] 상기 기관 처리 장치는, 상기 회수 유닛에 의해 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 유닛을 추가로 포함하고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 회수 유닛에 의해 회수된, 탈수되어 있지 않은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 탈수 유닛에 의해 탈수되고 있고, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급한다.
- [0022] 이 구성에 의하면, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 함유액이 린스액이 부착되어 있는 기관에 공급된 후, 수분 농도가 낮은 회수 및 탈수된 IPA 함유액이 기관에 공급된다. 따라서, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 처음부터 공급하는 경우와 비교하여, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 효율적으로 기관에 공급할 수 있다. 또한, 회수된 IPA 함유액을 처음부터 공급하므로, IPA 함유액의 소비량을 더욱 저감시킬 수 있다.

- [0023] 상기 제 1 IPA 공급 시스템은, 상기 회수 유닛에 의해 회수된, 탈수되어 있지 않은 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 제 1 IPA 공급 시스템에 의해 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관 유지 유닛에 유지되고 있는 기관에 공급한다.
- [0024] 이 구성에 의하면, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 함유액이 린스액이 부착되어 있는 기관에 공급된 후, 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액이 기관에 공급된다. 따라서, 미사용의 IPA 함유액을 처음부터 공급하는 경우와 비교하여, 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 효율적으로 기관에 공급할 수 있다. 또한, 회수된 IPA 함유액을 탈수하는 탈수 유닛이 불필요하므로, 기관 처리 장치의 제조 비용의 증가를 억제할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시형태는, 이소프로필알코올을 함유하는 IPA 함유액을 수평하게 유지되고 있는 기관에 공급하는 기관 처리 방법으로서, 물을 함유하는 린스액을 상기 기관에 공급하는 린스액 공급 공정과, 상기 린스액 공급 공정 후에, 린스액이 부착되어 있는 상기 기관에 IPA 함유액을 공급하는 제 1 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 후에, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급된 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하는 제 2 IPA 공급 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 회수하는 회수 공정을 포함하는 기관 처리 방법을 제공한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0026] 본 실시형태에 있어서, 이하의 적어도 하나의 특징이, 상기 기관 처리 방법에 추가되어도 된다.
- [0027] 상기 기관 처리 방법은, 상기 회수 공정 전에, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 회수하지 않고 배출하는 배액 공정을 추가로 포함한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0028] 상기 회수 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정의 적어도 일방에서 상기 기관에 공급된 IPA 함유액을 중간 탱크에 저류하는 저류 공정과, 상기 제 1 IPA 공급 공정 및 제 2 IPA 공급 공정 후에, 상기 중간 탱크 내의 IPA 함유액을 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액을 저류하는 제 1 저류 탱크에 공급하는 공급 공정을 포함한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0029] 상기 기관 처리 방법은, 상기 회수 공정에서 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 공정을 추가로 포함하고, 상기 탈수 공정은, IPA 함유액을 순환시키는 환상의 순환로를 형성하는 순환 배관에서 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 상류 탈수 공정과, 기관을 향하여 IPA 함유액을 토출하는 IPA 노즐을 향하여 상기 순환 배관으로부터 IPA 함유액을 안내하는 공급 배관에서 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 하류 탈수 공정을 포함한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0030] 상기 기관 처리 방법은, 상기 회수 공정에서 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 공정을 추가로 포함하고, 상기 제 1 IPA 공급 공정은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 시스템은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관에 공급한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0031] 상기 기관 처리 방법은, 상기 회수 공정에서 회수된 IPA 함유액으로부터 수분을 제거하는 탈수 공정을 추가로 포함하고, 상기 제 1 IPA 공급 공정은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0032] 상기 기관 처리 방법은, 상기 회수 공정에서 회수된 IPA 함유액의 일부로부터 수분을 제거하는 탈수 공정을 추가로 포함하고, 상기 제 1 IPA 공급 공정은, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은, 회수 및 탈수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0033] 상기 제 1 IPA 공급 공정은, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 함유액을 상기 기관에 공급하고, 상기 제 2 IPA 공급 공정은, 상기 제 1 IPA 공급 공정에서 공급되는 IPA 함유액보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 함유액을 상기 기관에 공급한다. 이 방법에 의하면, 전술한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0034] 본 발명에 있어서의 전술한, 또는 추가로 다른 목적, 특징 및 효과는, 첨부 도면을 참조하여 다음에 서술하는 실시형태의 설명에 의해 분명해진다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1 은, 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 기관 처리 장치를 위에서 본 모식도이다.
- 도 2 는, 기관 처리 장치에 구비된 처리 유닛의 내부를 수평하게 본 모식도이다.
- 도 3 은, 기관 처리 장치의 IPA 공급 시스템 및 IPA 회수 시스템을 나타내는 모식도이다.
- 도 4 는, IPA 공급 공정 전부터 IPA 공급 공정 후까지의 기관 처리 장치의 동작을 나타내는 타임 차트이다.
- 도 5 는, 기관에 공급되는 IPA 중의 수분 농도의 추이를 나타내는 그래프이다.
- 도 6 은, 본 발명의 제 2 실시형태에 관련된 기관 처리 장치의 IPA 공급 시스템 및 IPA 회수 시스템을 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하의 설명에 있어서, IPA 는, 특별한 언급이 없는 한, 이소프로필알코올을 주성분으로 하는 액체를 의미한다.
- [0037] 도 1 은, 본 발명의 제 1 실시형태에 관련된 기관 처리 장치 (1) 를 위에서 본 모식도이다.
- [0038] 기관 처리 장치 (1) 는, 반도체 웨이퍼 등의 원판상의 기관 (W) 을 1 장씩 처리하는 매엽식의 장치이다. 기관 처리 장치 (1) 는, 기관 (W) 을 수용하는 복수의 캐리어 (C) 를 유지하는 복수의 로드 포트 (LP) 와, 복수의 로드 포트 (LP) 로부터 반송된 기관 (W) 을 약액 등의 처리액으로 처리하는 복수 (예를 들어 12 대) 의 처리 유닛 (2) 과, 복수의 로드 포트 (LP) 와 복수의 처리 유닛 (2) 의 사이에서 기관 (W) 을 반송하는 인덱서 로봇 (IR) 및 센터 로봇 (CR) 을 포함한다. 기관 처리 장치 (1) 는, 추가로, 기관 처리 장치 (1) 를 제어하는 제어 장치 (3) 를 포함한다. 제어 장치 (3) 는, 연산부와 기억부를 포함하는 컴퓨터이다.
- [0039] 기관 처리 장치 (1) 는, 후술하는 제 1 토출 밸브 (40) 등을 수용하는 복수 (4 대) 의 밸브 박스 (5) 를 포함한다. 처리 유닛 (2) 및 밸브 박스 (5) 는, 기관 처리 장치 (1) 의 외벽 (4) 내에 배치되어 있고, 기관 처리 장치 (1) 의 외벽 (4) 으로 덮여 있다. 후술하는 제 1 저류 탱크 (31) 등을 수용하는 복수 (4 대) 의 저류 박스 (6) 는, 기관 처리 장치 (1) 의 외벽 (4) 의 밖에 배치되어 있다. 저류 박스 (6) 는, 기관 처리 장치 (1) 의 측방에 배치되어 있어도 되고, 기관 처리 장치 (1) 가 설치되는 클린 룸 아래 (지하) 에 배치되어 있어도 된다.
- [0040] 12 대의 처리 유닛 (2) 은, 평면에서 볼 때에 센터 로봇 (CR) 를 둘러싸도록 배치된 4 개의 탑을 형성하고 있다. 각 탑은, 상하로 적층된 3 대의 처리 유닛 (2) 으로 구성되어 있다. 4 대의 저류 박스 (6) 는, 각각, 4 개의 탑에 대응하고 있다. 4 대의 밸브 박스 (5) 는, 각각, 4 대의 저류 박스 (6) 에 대응하고 있다. 저류 박스 (6) 내의 처리액은, 대응하는 밸브 박스 (5) 를 개재하여, 대응하는 3 대의 처리 유닛 (2) 에 공급된다. 또, 동일한 탑을 구성하는 3 대의 처리 유닛 (2) 에서 기관 (W) 에 공급된 처리액은, 대응하는 밸브 박스 (5) 를 개재하여, 대응하는 저류 박스 (6) 에 회수된다.
- [0041] 도 2 는, 처리 유닛 (2) 의 내부를 수평하게 본 모식도이다.
- [0042] 처리 유닛 (2) 은, 상자형의 챔버 (11) 와, 챔버 (11) 내에서 기관 (W) 을 수평하게 유지하면서 기관 (W) 의 중앙부를 지나는 연직인 회전 축선 (A1) 둘레로 회전시키는 스핀 척 (12) 과, 기관 (W) 으로부터 배출된 처리액을 받아들이는 통 형상의 컵 (16) 을 포함한다.
- [0043] 스핀 척 (12) 은, 수평한 자세로 유지된 원판상의 스핀 베이스 (13) 와, 스핀 베이스 (13) 의 상방에서 기관 (W) 을 수평한 자세로 유지하는 복수의 척 핀 (14) 과, 복수의 척 핀 (14) 을 회전시킴으로써 회전 축선 (A1) 둘레로 기관 (W) 을 회전시키는 스핀 모터 (15) 를 포함한다. 스핀 척 (12) 은, 복수의 척 핀 (14) 을 기관 (W) 의 둘레 단면에 접촉시키는 협지식의 척에 한정하지 않고, 비 (非) 디바이스 형성면인 기관 (W) 의 이면 (하면) 을 스핀 베이스 (13) 의 상면에 흡착시킴으로써 기관 (W) 을 수평하게 유지하는 버큘식의 척이어도 된다.
- [0044] 컵 (16) 은, 회전 축선 (A1) 을 향하여 비스듬히 위로 연장되는 통 형상의 경사부 (17) 와, 경사부 (17) 의 하단부 (외단부) 로부터 하방으로 연장되는 원통 형상의 안내부 (18) 와, 상향으로 열린 환상의 홈을 형성하는 액받이부 (19) 를 포함한다. 경사부 (17) 는, 기관 (W) 및 스핀 베이스 (13) 보다 큰 내경을 갖는 원환상의 상단을 포함한다. 경사부 (17) 의 상단은, 컵 (16) 의 상단에 상당한다. 컵 (16) 의 상단은, 평면에서 보아 기관 (W) 및 스핀 베이스 (13) 를 둘러싸고 있다.
- [0045] 처리 유닛 (2) 은, 경사부 (17) 의 상단이 스핀 척 (12) 에 의한 기관 (W) 의 유지 위치보다 상방에 위치하는

상 위치 (도 2 에 나타내는 위치) 와, 경사부 (17) 의 상단이 스핀 척 (12) 에 의한 기관 (W) 의 유지 위치보다 하방에 위치하는 하 위치 사이에서, 컵 (16) 을 연속적으로 승강시키는 컵 승강 유닛 (20) 을 포함한다. 처리 액이 기관 (W) 에 공급될 때, 컵 (16) 은 상 위치에 배치된다. 기관 (W) 으로부터 외방으로 비산된 처리액은, 경사부 (17) 에 의해 받아들여진 후, 안내부 (18) 에 의해 액 받아부 (19) 내에 모인다.

- [0046] 처리 유닛 (2) 은, 스핀 척 (12) 에 유지되고 있는 기관 (W) 의 상면을 향하여 약액을 하방으로 토출하는 약액 노즐 (21) 을 포함한다. 약액 노즐 (21) 은, 약액 밸브 (22) 가 개재된 약액 배관 (23) 에 접속되어 있다. 처리 유닛 (2) 은, 약액 노즐 (21) 로부터 토출된 약액이 기관 (W) 에 공급되는 처리 위치와 약액 노즐 (21) 이 평면에서 보아 기관 (W) 으로부터 떨어진 대기 위치 사이에서 약액 노즐 (21) 을 수평하게 이동시키는 노즐 이동 유닛을 구비하고 있어도 된다.
- [0047] 약액 밸브 (22) 가 열리면, 약액이, 약액 배관 (23) 으로부터 약액 노즐 (21) 에 공급되고, 약액 노즐 (21) 로부터 토출된다. 약액은, 예를 들어, 불산이다. 약액은, 불산에 한정하지 않고, 황산, 아세트산, 질산, 염산, 인산, 암모니아수, 과산화수소수, 유기산 (예를 들어 시트르산, 옥살산 등), 유기 알칼리 (예를 들어, TMAH : 테트라메틸암모늄하이드록사이드 등), 계면 활성제, 및 부식 방지제의 적어도 1 개를 포함하는 액이어도 된다.
- [0048] 처리 유닛 (2) 은, 스핀 척 (12) 에 유지되고 있는 기관 (W) 의 상면을 향하여 린스액을 하방으로 토출하는 린스액 노즐 (24) 을 포함한다. 린스액 노즐 (24) 은, 린스액 밸브 (25) 가 개재 장착된 린스액 배관 (26) 에 접속되어 있다. 처리 유닛 (2) 은, 린스액 노즐 (24) 로부터 토출된 린스액이 기관 (W) 에 공급되는 처리 위치와 린스액 노즐 (24) 이 평면에서 보아 기관 (W) 으로부터 떨어진 대기 위치 사이에서 린스액 노즐 (24) 을 수평하게 이동시키는 노즐 이동 유닛을 구비하고 있어도 된다.
- [0049] 린스액 밸브 (25) 가 열리면, 린스액이, 린스액 배관 (26) 으로부터 린스액 노즐 (24) 에 공급되고, 린스액 노즐 (24) 로부터 토출된다. 린스액은, 예를 들어, 순수 (탈이온수 : Deionized water) 이다. 린스액은, 순수에 한정하지 않고, 탄산수, 전해 이온수, 수소수, 오존수, 및 희석 농도 (예를 들어, 10 ~ 100 ppm 정도) 의 염산수 중 어느 것이어도 된다.
- [0050] 처리 유닛 (2) 은, 스핀 척 (12) 에 유지되고 있는 기관 (W) 의 상면을 향하여 IPA 를 하방으로 토출하는 IPA 노즐 (27) 을 포함한다. IPA 노즐 (27) 은, IPA 배관 (28) 에 접속되어 있다. 처리 유닛 (2) 은, IPA 노즐 (27) 로부터 토출된 IPA 가 기관 (W) 에 공급되는 처리 위치와 IPA 노즐 (27) 이 평면에서 보아 기관 (W) 으로부터 떨어진 대기 위치 사이에서 IPA 노즐 (27) 을 이동시키는 노즐 이동 유닛을 구비하고 있어도 된다.
- [0051] 처리 유닛 (2) 에서 기관 (W) 을 처리하면, 제어 장치 (3) 는, 센터 로봇 (CR) (도 1 참조) 에 의해 챔버 (11) 내에 반입된 기관 (W) 을 스핀 척 (12) 에 유지 및 회전시킨다. 이 상태에서, 제어 장치 (3) 는, 약액 밸브 (22) 를 여는 것에 의해, 약액의 일레인 불산을 회전하고 있는 기관 (W) 의 상면을 향하여 약액 노즐 (21) 에 토출시킨다. 이로써, 불산이 기관 (W) 의 상면 전역에 공급되어, 파티클 등의 이물질이 기관 (W) 으로부터 제거된다 (약액 공급 공정). 기관 (W) 의 주위로 비산된 불산은, 상 위치에 위치하는 컵 (16) 의 내주면에 받아들여진다.
- [0052] 제어 장치 (3) 는, 약액 밸브 (22) 를 닫아 약액 노즐 (21) 에 불산의 토출을 정지시킨 후, 린스액 밸브 (25) 를 여는 것에 의해, 린스액의 일레인 순수를 회전하고 있는 기관 (W) 을 향하여 린스액 노즐 (24) 에 토출시킨다. 이로써, 순수가 기관 (W) 의 상면 전역에 공급되어, 기관 (W) 에 부착되어 있는 불산이 씻겨없어진다 (린스액 공급 공정). 기관 (W) 의 주위에 비산된 순수는, 상 위치에 위치하는 컵 (16) 의 내주면에 받아들여진다.
- [0053] 제어 장치 (3) 는, 린스액 밸브 (25) 를 닫아 린스액 노즐 (24) 에 순수의 토출을 정지시킨 후, 회전하고 있는 기관 (W) 을 향하여 IPA 노즐 (27) 에 IPA 를 토출시킨다. IPA 의 공급 개시시는, 순수를 주성분으로 하는 액체가 기관 (W) 으로부터 배출되고, 상 위치에 위치하는 컵 (16) 의 내주면에 받아들여진다. IPA 의 공급 개시부터 소정 시간이 지나면, 기관 (W) 상의 순수가 IPA 로 치환되어, 기관 (W) 의 상면 전역을 덮는 IPA 의 액막이 형성된다 (IPA 공급 공정). 그 때문에, 순수의 용해량이 매우 적은 IPA 가 기관 (W) 으로부터 배출되어, 상 위치에 위치하는 컵 (16) 의 내주면에 받아들여진다.
- [0054] 제어 장치 (3) 는, IPA 노즐 (27) 에 IPA 의 토출을 정지시킨 후, 스핀 척 (12) 에 기관 (W) 을 고속 회전시킨다. 이로써, 기관 (W) 상의 IPA 가 원심력에 의해 기관 (W) 의 주위로 털어내어진다. 그 때문에, 기관 (W) 으로부터 IPA 가 제거되어, 기관 (W) 이 건조된다 (건조 공정). 그리고, 제어 장치 (3) 는, 스핀 척

(12) 에 기관 (W) 의 회전을 정지시킨 후, 센터 로봇 (CR) (도 1 참조) 에 기관 (W) 을 챔버 (11) 로부터 반출시킨다. 제어 장치 (3) 는, 약액 공급 공정부터 건조 공정까지의 일련의 공정을 반복함으로써, 복수 장의 기관 (W) 을 기관 처리 장치 (1) 에 처리시킨다.

[0055] 도 3 은, 기관 처리 장치 (1) 의 IPA 공급 시스템 및 IPA 회수 시스템을 나타내는 모식도이다. 도 3 에서는, 밸브 박스 (5) 를 일점 쇄선으로 나타내고 있고, 저류 박스 (6) 를 이점 쇄선으로 나타내고 있다. 일점 쇄선으로 둘러싸인 영역에 배치된 부재는 밸브 박스 (5) 내에 배치되어 있고, 이점 쇄선으로 둘러싸인 영역에 배치된 부재는 저류 박스 (6) 내에 배치되어 있다. 후술하는 도 6 에 있어서도 동일하다.

[0056] 기관 처리 장치 (1) 의 제 1 IPA 공급 시스템은, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 를 저류하는 제 1 저류 탱크 (31) 를 포함한다. 기관 처리 장치 (1) 의 제 2 IPA 공급 시스템은, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 를 저류하는 제 2 저류 탱크 (61) 를 포함한다. 제 1 저류 탱크 (31) 는, 기관 (W) 으로부터 회수된 IPA 를 저류하는 회수액 탱크이다. 제 2 저류 탱크 (61) 는, 기관 (W) 에 공급되고 있지 않은 미사용의 IPA 를 저류하는 신액 (新液) 탱크이다. 미사용의 IPA 는, 기관 처리 장치 (1) 에서 기관 (W) 에 공급되고 있지 않은 고순도의 IPA 를 의미한다. 제 2 저류 탱크 (61) 에 저류되어 있는 IPA 의 순도는, 제 1 저류 탱크 (31) 에 저류되어 있는 IPA 의 순도보다 높다. 미사용의 IPA 의 순도는, 예를 들어 99.8 wt% 이상이다.

[0057] 이하에서는, 제 1 IPA 공급 시스템 및 IPA 회수 시스템에 대해 설명하고, 그 후, 제 2 IPA 공급 시스템에 대해 설명한다.

[0058] 제 1 저류 탱크 (31) 는, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 를 순환시키는 환상의 순환로 (X1) 를 형성하는 제 1 순환 배관 (32) 에 접속되어 있다. 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 를 제 1 순환 배관 (32) 으로 보내는 제 1 펌프 (33) 와, 과티클 등의 이물질을 제 1 순환 배관 (32) 내를 흐르는 IPA 로부터 제거하는 제 1 필터 (34) 는, 제 1 순환 배관 (32) 에 개재 장착되어 있다.

[0059] 또한, 제 1 순환 배관 (32) 내를 흐르는 IPA 로부터 수분을 제거하는 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 과, 제 1 순환 배관 (32) 내의 액압을 일정하게 유지하는 제 1 압력 조정 밸브 (36) 는, 제 1 순환 배관 (32) 에 개재 장착되어 있다. 제 1 펌프 (33) 는, 항상, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 를 제 1 순환 배관 (32) 내에 보내고 있다. 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 은, 제 1 펌프 (33) 의 하류에 배치되어 있고, 제 1 압력 조정 밸브 (36) 는, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 의 하류에 배치되어 있다.

[0060] 제 1 순환 배관 (32) 은, 제 1 순환 배관 (32) 으로부터 IPA 노즐 (27) 을 향하여 IPA 를 안내하는 제 1 공급 배관 (37) 에 접속되어 있다. 제 1 공급 배관 (37) 은, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 의 하류에서, 또한, 제 1 압력 조정 밸브 (36) 의 상류의 위치에서, 제 1 순환 배관 (32) 에 접속되어 있다. 마찬가지로, 동일한 탑을 구성하는 다른 2 개의 처리 유닛 (2) 에 대응하는 2 개의 제 1 공급 배관 (37) 은, 제 1 순환 배관 (32) 에 접속되어 있다. 동일한 탑을 구성하는 3 개의 처리액 유닛에는, 동일한 탱크 (제 1 저류 탱크 (31)) 내의 IPA 가 공급된다.

[0061] IPA 노즐 (27) 을 향해 제 1 공급 배관 (37) 내를 흐르는 IPA 의 유량을 측정하는 제 1 유량계 (38) 와, IPA 노즐 (27) 을 향해 제 1 공급 배관 (37) 내를 흐르는 IPA 의 유량을 변경하는 제 1 유량 조정 밸브 (39) 는, 제 1 공급 배관 (37) 에 개재 장착되어 있다. 또한, 제 1 공급 배관 (37) 을 개폐하는 제 1 토출 밸브 (40) 와, IPA 노즐 (27) 을 향해 제 1 공급 배관 (37) 내를 흐르는 IPA 로부터 수분을 제거하는 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 은, 제 1 공급 배관 (37) 에 개재 장착되어 있다. 제 1 토출 밸브 (40) 가 열리면, 제 1 순환 배관 (32) 내의 IPA 가, 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 에서 탈수된 후, IPA 노즐 (27) 로부터 토출된다.

[0062] 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 은, 모두, IPA 로부터 수분을 분리하는 분리막 (42) 과, 분리막 (42) 을 수용하는 탈수 하우징 (43) 을 포함한다. 분리막 (42) 은, 물이 투과할 수 있고, IPA 가 투과할 수 없는 탈수막이다. 분리막 (42) 은, 고분자 재료로 제조된 고분자막 또는 무기 재료로 제조된 무기막이어도 되고, 이들 이외의 막이어도 된다. 분리막 (42) 의 구체예는, 제올라이트로 제조된 제올라이트막이다.

[0063] 탈수 하우징 (43) 은, 분리막 (42) 에 의해 서로 구획된 농축실 (44) 및 투과실 (45) 을 포함한다. 농축실 (44) 은, 분리막 (42) 을 개재하지 않고 제 1 순환 배관 (32) 또는 제 1 공급 배관 (37) 에 접속되어 있다. 투과실 (45) 은, 투과실 (45) 을 감압하는 진공 펌프에 접속되어 있다. IPA 는, 혼합액 공급구로부터 농축실 (44) 에 유입된 후, 농축액 배출구를 개재하여 농축실 (44) 로부터 배출된다. 농축실 (44) 에 공급된 IPA 에 함유되는 물은, 농축실 (44) 및 투과실 (45) 사이의 압력 차에 의해, 분리막 (42) 을 개재하여 투과실

(45) 로 이동한다. 투과실 (45) 로 이동한 물은, 투과 성분 배출구를 개재하여 투과실 (45) 로부터 배출된다.

[0064] 제 1 토출 밸브 (40) 가 닫혀 있을 때, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 는, 제 1 저류 탱크 (31) 및 제 1 순환 배관 (32) 에 의해 형성된 순환로 (X1) 를 순환한다. 이 사이에, IPA 는, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 에 의해 반복 탈수된다 (상류 탈수 공정). 이 탈수에 의해, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 의 순도는, 예를 들어, 99 wt% 이상까지 높아진다. 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 에 의해 탈수된 IPA 중의 수분 농도를 검출하는 농도계 (C1) 의 검출치는, 제어 장치 (3) 에 입력된다. 제 1 토출 밸브 (40) 가 열리면, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 에 의해 탈수된 IPA 는, IPA 노즐 (27) 에 공급되기 전에, 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 에 탈수된다 (하류 탈수 공정). 그 때문에, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 의 순도를 더욱 높일 수 있다.

[0065] 제 1 저류 탱크 (31) 는, 미사용의 IPA 를 안내하는 제 1 신액 배관 (47) 에 접속되어 있다. 제 1 신액 배관 (47) 에 개재 장착된 제 1 신액 밸브 (46) 가 열리면, 미사용의 IPA 가, 제 1 신액 배관 (47) 으로부터 제 1 저류 탱크 (31) 에 공급된다. 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 의 잔량이 기준치에 도달하면, 미사용의 IPA 가, 제 1 신액 배관 (47) 을 개재하여 제 1 저류 탱크 (31) 에 보충된다. 또, IPA 의 사용 횟수 또는 사용 시간이 기준치를 초과하면, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 일부 또는 전부의 IPA 가, 제 1 신액 배관 (47) 을 개재하여 공급되는 IPA 로 교환된다.

[0066] 제 1 저류 탱크 (31) 는, 불활성 가스의 일레인 질소 가스를 안내하는 제 1 급기 배관 (48) 에 접속되어 있다. 질소 가스는, 항상, 제 1 저류 탱크 (31) 내에 공급된다. 도시는 하지 않지만, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 기체는, 제 1 저류 탱크 (31) 에 접속된 배기 배관을 개재하여 배출된다. 제 1 저류 탱크 (31) 내의 기압은, 배기 배관에 개재 장착된 릴리프 밸브에 의해 일정하게 유지되고 있다. 제 1 저류 탱크 (31) 내의 공간은 질소 가스로 채워져 있다. 이로써, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 공기에 함유되는 수분이 IPA 에 용해되는 것을 억제 또는 방지할 수 있어, IPA 의 순도의 저하를 억제할 수 있다.

[0067] 기관 처리 장치 (1) 의 IPA 회수 시스템은, 컵 (16) 으로부터 배출된 IPA 를 안내하는 상류 회수 배관 (50) 과, 상류 회수 배관 (50) 으로부터 IPA 가 공급되는 중간 탱크 (53) 와, 중간 탱크 (53) 로부터 제 1 저류 탱크 (31) 에 IPA 를 안내하는 제 1 하류 회수 배관 (54) 을 포함한다. 상류 회수 배관 (50) 은, 컵 (16) 으로부터 중간 탱크 (53) 에 연장되어 있다. 상류 회수 배관 (50) 은, 중간 탱크 (53) 에 접속되어 있다. 마찬가지로, 동일한 탑을 구성하는 다른 2 개의 처리 유닛 (2) 에 대응하는 2 개의 상류 회수 배관 (50) 은, 중간 탱크 (53) 에 접속되어 있다.

[0068] 상류 회수 배관 (50) 으로부터 IPA 를 배출하는 배액 배관 (52) 은, 상류 회수 배관 (50) 에 접속되어 있다. 상류 회수 배관 (50) 을 개폐하는 상류 회수 밸브 (49) 는, 상류 회수 배관 (50) 에 개재 장착되어 있고, 배액 배관 (52) 을 개폐하는 배액 밸브 (51) 는, 배액 배관 (52) 에 개재 장착되어 있다. 배액 배관 (52) 은, 상류 회수 밸브 (49) 의 상류에서 상류 회수 배관 (50) 에 접속되어 있다. 상류 회수 밸브 (49) 가 열려 있고 배액 밸브 (51) 가 닫혀 있을 때, 컵 (16) 내의 IPA 는, 상류 회수 배관 (50) 을 개재하여 중간 탱크 (53) 에 공급된다. 이것과는 반대로, 배액 밸브 (51) 가 열려 있고, 상류 회수 밸브 (49) 가 닫혀 있을 때, 컵 (16) 내의 IPA 는, 상류 회수 배관 (50) 을 개재하여 배액 배관 (52) 에 배출된다.

[0069] 제 1 하류 회수 배관 (54) 은, 중간 탱크 (53) 로부터 제 1 저류 탱크 (31) 에 연장되어 있다. 제 1 하류 회수 배관 (54) 으로부터 이물질 제거하는 회수 필터 (55) 와, 중간 탱크 (53) 로부터 제 1 저류 탱크 (31) 에 IPA 를 보내는 회수 펌프 (56) 와, 제 1 하류 회수 배관 (54) 을 개폐하는 하류 회수 밸브 (57) 는, 제 1 하류 회수 배관 (54) 에 개재 장착되어 있다. 하류 회수 밸브 (57) 가 열리면, 중간 탱크 (53) 내의 IPA 가, 회수 펌프 (56) 에 의해 제 1 저류 탱크 (31) 에 보내진다.

[0070] 중간 탱크 (53) 내의 IPA 는, 회수 필터 (55) 에 의해 정화된 후, 제 1 저류 탱크 (31) 에 공급된다. 회수 필터 (55) 는, 예를 들어, 금속 이온 등의 이온을 제거하는 필터이다. 회수 필터 (55) 는, 이온을 제거하는 이온 교환 수지와, 이온 교환 수지를 수용하는 필터 하우징을 포함한다. 회수 필터 (55) 는, 제 1 필터 (34) 와 마찬가지로, 파티클 등의 고체를 제거하는 필터여도 된다.

[0071] 다음으로, 제 2 IPA 공급 시스템에 대해 설명한다.

[0072] 제 2 저류 탱크 (61) 는, 제 2 저류 탱크 (61) 로부터 보내진 IPA 를 안내하는 제 2 송액 배관 (62) 에 접속되어 있다. 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 를 제 2 송액 배관 (62) 에 보내는 제 2 펌프 (63) 와, 파티클 등의 이물질을 제 2 송액 배관 (62) 내를 흐르는 IPA 로부터 제거하는 제 2 필터 (64) 는, 제 2 송액 배관 (62)

에 개재 장착되어 있다. 제 2 펌프 (63) 는, 항상, 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 를 제 2 송액 배관 (62) 내에 보내고 있다.

[0073] 제 2 송액 배관 (62) 은, 제 2 송액 배관 (62) 으로부터 IPA 노즐 (27) 을 향하여 IPA 를 안내하는 제 2 공급 배관 (65) 에 접속되어 있다. 마찬가지로, 동일한 탐을 구성하는 다른 2 개의 처리 유닛 (2) 에 대응하는 2 개의 제 2 공급 배관 (65) 은, 제 2 송액 배관 (62) 에 접속되어 있다. IPA 노즐 (27) 을 향해 제 2 공급 배관 (65) 내를 흐르는 IPA 의 유량을 측정하는 제 2 유량계 (66) 와, IPA 노즐 (27) 을 향해 제 2 공급 배관 (65) 내를 흐르는 IPA 의 유량을 변경하는 제 2 유량 조정 밸브 (67) 와, 제 2 공급 배관 (65) 을 개폐하는 제 2 토출 밸브 (68) 는, 제 2 공급 배관 (65) 에 개재 장착되어 있다.

[0074] 제 2 저류 탱크 (61) 는, 제 2 신액 밸브 (69) 가 개재 장착된 제 2 신액 배관 (70) 에 접속되어 있다. 제 2 신액 밸브 (69) 가 열리면, 미사용의 IPA 가, 제 2 신액 배관 (70) 으로부터 제 2 저류 탱크 (61) 에 공급된다. 제 2 저류 탱크 (61) 는, 추가로, 질소 가스를 제 2 저류 탱크 (61) 에 항상 공급하는 제 2 급기 배관 (71) 에 접속되어 있다. 도시는 하지 않지만, 제 2 저류 탱크 (61) 내의 기체는, 제 2 저류 탱크 (61) 에 접속된 배기 배관을 개재하여 배출된다. 제 2 저류 탱크 (61) 내의 기압은, 배기 배관에 개재 장착된 릴리프 밸브에 의해 일정하게 유지되고 있다. 제 2 저류 탱크 (61) 내의 공간은, 질소 가스로 채워져 있다.

[0075] 도 4 는, IPA 공급 공정 전부터 IPA 공급 공정 후까지의 기관 처리 장치 (1) 의 동작을 나타내는 타임 차트이다. 이하에서는, 도 3 및 도 4 를 참조한다.

[0076] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 시각 T1 에서 린스액 밸브 (25) 가 닫힌 후, 시각 T2 에서 제 1 토출 밸브 (40) 가 열린다. 이로써, 제 1 저류 탱크 (31) 로부터 IPA 노즐 (27) 에 대한 IPA 의 공급이 개시되고, 제 1 저류 탱크 (31) 로부터 공급된 IPA 가 IPA 노즐 (27) 로부터 토출된다.

[0077] 시각 T2 에서는, 상류 회수 밸브 (49) 는 닫혀 있고, 배액 밸브 (51) 는 열려 있다. 그 때문에, 기관 (W) 에 대한 IPA 의 공급이 개시되었을 때에 컵 (16) 에 의해 받아들여진 액체, 요컨대, 순수를 주성분으로 하는 순수 및 IPA 의 혼합액은 중간 탱크 (53) 에 공급되지 않고, 배액 배관 (52) 에 배출된다 (배액 공정). 따라서, 수분 농도가 높은 IPA 가 중간 탱크 (53) 에 공급되는 것을 방지할 수 있다.

[0078] 제 1 토출 밸브 (40) 가 열리고 나서 소정 시간이 경과하면, 상류 회수 밸브 (49) 가 열리고, 배액 밸브 (51) 가 닫힌다 (시각 T3). 그 때문에, 컵 (16) 에 의해 받아들여진 액체는, 배액 배관 (52) 에 배출되지 않고 중간 탱크 (53) 에 공급된다. 시각 T3 에서는, IPA 의 공급이 개시되고 나서 소정 시간이 경과하고 있고, 기관 (W) 상의 순수가 IPA 로 치환되어 있으므로, 순수의 용해량이 매우 적은 IPA 가 기관 (W) 으로부터 배출된다. 따라서, 비교적 순도가 높은 IPA 가 중간 탱크 (53) 에 공급된다.

[0079] 또, 제 1 토출 밸브 (40) 가 열리고 나서 소정 시간이 경과하면, 제 1 토출 밸브 (40) 가 닫히고, 제 2 토출 밸브 (68) 가 열린다 (시각 T4). 이로써, 제 1 저류 탱크 (31) 로부터 IPA 노즐 (27) 에 대한 IPA 의 공급이 정지된다. 그 한편으로, 제 2 저류 탱크 (61) 로부터 IPA 노즐 (27) 에 대한 IPA 의 공급이 개시되어, 제 2 저류 탱크 (61) 로부터 공급된 IPA 가 IPA 노즐 (27) 로부터 토출된다. 제 1 토출 밸브 (40) 가 열리는 시간은, 제 2 토출 밸브 (68) 가 열리는 시간보다 길거나 또는 짧아도 되고, 제 2 토출 밸브 (68) 가 열리는 시간과 동일해도 된다.

[0080] 제 2 토출 밸브 (68) 가 열리고 나서 소정 시간이 경과하면, 제 2 토출 밸브 (68) 가 닫힌다 (시각 T5). 이로써, 제 2 저류 탱크 (61) 로부터 IPA 노즐 (27) 에 대한 IPA 의 공급이 정지되어, 기관 (W) 에 대한 IPA 의 공급이 정지된다. 그 후, 전술한 건조 공정이 실행된다. 상류 회수 밸브 (49) 는, IPA 노즐 (27) 이 IPA 의 토출을 종료한 후에 컵 (16) 내에 잔류하고 있는 IPA 를 중간 탱크 (53) 에 공급하기 위해서, 제 2 토출 밸브 (68) 가 닫힌 후에 닫힌다 (시각 T6).

[0081] 하류 회수 밸브 (57) 는, 시각 T6 까지 닫혀 있다. 그 때문에, 기관 (W) 에 공급된 IPA 는, 시각 T3 부터 시각 T6 까지의 동안에, 중간 탱크 (53) 에 모인다 (저류 공정). 시각 T6 에서 하류 회수 밸브 (57) 가 열리면, 중간 탱크 (53) 에 모인 IPA 가 제 1 저류 탱크 (31) 에 공급된다 (공급 공정). 이로써, 기관 (W) 에 공급된 IPA 가, 제 1 저류 탱크 (31) 에 회수된다 (회수 공정). 회수된 IPA 는, 다음의 기관 (W) 의 처리가 개시될 때까지, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 에 의해 탈수된다. 또, 하류 회수 밸브 (57) 가 열리고 나서 소정 시간이 경과하면, 하류 회수 밸브 (57) 가 닫힌다 (시각 T7).

[0082] 이와 같이, 기관 (W) 에 공급된 사용 후의 IPA 를, 제 1 저류 탱크 (31) 에 회수하여 다시 사용하므로, IPA 의 소비량을 삭감할 수 있다. 또한 수분 농도가 증가된 IPA 가 제 1 저류 탱크 (31) 에 회수되지만, 제 1 상류

탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 에서 IPA 의 수분을 제거하므로, 수분 농도가 높은 IPA 가 기관 (W) 에 공급되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다. 게다가, 기관 (W) 에 대한 IPA 의 토출이 종료된 후에, 사용 후의 IPA 를 제 1 저류 탱크 (31) 에 회수하므로, IPA 노즐 (27) 로부터 토출되는 IPA 의 순도가 IPA 의 공급 중에 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0083] 도 5 는, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 중의 수분 농도의 추이를 나타내는 그래프이다. 도 5 에 나타내는 시각은, 도 4 에 나타내는 시각에 일치하고 있다.

[0084] 전술한 바와 같이, IPA 공급 공정에서는, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 가 기관 (W) 에 공급되고 (제 1 IPA 공급 공정), 그 후, 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 가 기관 (W) 에 공급된다 (제 2 IPA 공급 공정). 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 는 회수 및 탈수된 IPA 이고, 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 는, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 이다. 그 때문에, 도 5 에 나타내는 바와 같이, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 중의 수분 농도는 단계적으로 저하되어, 수분 농도가 매우 낮은 미사용의 IPA 가 IPA 공급 공정의 종료시에 기관 (W) 에 공급된다.

[0085] IPA 의 공급 개시시에 있어서의 IPA 중의 수분 농도가 높았다고 해도, IPA 의 공급 종료시에 있어서의 IPA 중의 수분 농도가 낮으면, IPA 의 공급 후에 기관 (W) 에 잔류하는 물의 양을 저감시킬 수 있다. 이로써, 워터마크나 패턴 붕괴 등의 잔류 수분에서 기인하는 이상의 발생을 억제 또는 방지할 수 있다. 게다가 수분 농도가 낮은 IPA 를 처음부터 공급하는 경우에 비해, 탈수의 부담을 경감시킬 수 있어, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 을 효율적으로 사용할 수 있다. 그 때문에, 기관 처리 장치 (1) 의 런닝 코스트의 증가를 억제할 수 있다.

[0086] 이상과 같이 제 1 실시형태에서는, 린스액의 일레인 순수가 기관 (W) 에 공급된 후에, 회수 및 탈수된 IPA 가, 순수가 부착되어 있는 기관 (W) 에 공급된다. 그 후, 회수 및 탈수된 IPA 보다 수분 농도가 낮은 미사용의 IPA 가 기관 (W) 에 공급된다. 따라서, 미사용의 IPA 를 IPA 의 공급 개시시부터 공급하는 경우에 비해, 수분 농도가 낮은 IPA 를 효율적으로 기관 (W) 에 공급할 수 있다. 이로써, IPA 의 공급 후에 기관 (W) 에 잔류하는 물의 양을 저감시킬 수 있어, 워터마크나 패턴 붕괴 등의 잔류 수분에서 기인하는 이상의 발생을 억제 또는 방지할 수 있다. 또한, 다시 기관 (W) 에 공급하기 위해서 IPA 를 회수하므로, IPA 의 소비량을 저감시킬 수 있다.

[0087] 또 제 1 실시형태에서는, IPA 의 공급 개시시에 기관 (W) 에 공급된 IPA 를 회수하지 않고 배출한다. IPA 의 공급 개시시에 기관 (W) 에 공급된 IPA 는, 린스액과 함께 기관 (W) 으로부터 배출된다. 이 때 기관 (W) 으로부터 배출된 액체는, 높은 함유율로 린스액을 함유하고 있다. IPA 의 공급 개시시에 기관 (W) 에 공급된 IPA 는, 회수되지 않고 배출된다. 그 때문에, 수분 농도가 높은 IPA 가 회수되는 것을 억제 또는 방지할 수 있다.

[0088] 또 제 1 실시형태에서는, 기관 (W) 에 공급된 IPA 가, 중간 탱크 (53) 에 저류된다. 그리고, 기관 (W) 에 대한 IPA 의 공급이 종료된 후에, 중간 탱크 (53) 내의 IPA 가 제 1 저류 탱크 (31) 에 공급된다. IPA 의 공급 중에, 사용 후의 IPA 가 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 에 혼합되면, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 의 순도가 저하되어 버린다. 따라서, 기관 (W) 에 대한 IPA 의 공급이 종료된 후에, 사용 후의 IPA 를 제 1 저류 탱크 (31) 에 회수함으로써, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 의 순도가 IPA 의 공급 중에 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0089] 또 제 1 실시형태에서는, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 는, 제 1 저류 탱크 (31) 및 제 1 순환 배관 (32) 에 의해 형성된 순환로 (X1) 를 순환한다. 이 사이에, IPA 는, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 에 의해 반복 탈수된다. 또한, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 는, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 뿐만 아니라, 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 에 탈수된 후, IPA 노즐 (27) 에 공급된다. 그 때문에, 기관 (W) 에 공급되는 IPA 중의 수분 농도를 더욱 저감시킬 수 있다.

[0090] 제 2 실시형태

[0091] 다음으로, 본 발명의 제 2 실시형태에 대해 설명한다.

[0092] 도 6 은, 본 발명의 제 2 실시형태에 관련된 기관 처리 장치 (1) 의 IPA 공급 시스템 및 IPA 회수 시스템을 나타내는 모식도이다. 도 6 에 있어서, 도 1 ~ 도 5 에 나타난 각 부와 동등한 구성 부분에 대해서는, 도 1 등과 동일한 참조 부호를 붙여 그 설명을 생략한다.

[0093] 제 1 실시형태에서는, 미사용의 IPA 가 제 2 저류 탱크 (61) 에 저류되는 데 반해, 제 2 실시형태에서는, 회수

및 탈수된 IPA 가 제 2 저류 탱크 (61) 에 저류 된다.

- [0094] 구체적으로는, 제 2 IPA 공급 시스템은, 제 1 실시형태에 관련된 제 2 송액 배관 (62) 대신에, 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 를 순환시키는 환상의 순환로를 형성하는 제 2 순환 배관 (262) 을 포함한다. 제 2 펌프 (63), 제 2 필터 (64), 및 제 2 압력 조정 밸브 (282) 는, 제 2 순환 배관 (262) 에 개재 장착되어 있다. 제 2 압력 조정 밸브 (282) 의 구성 및 기능은, 제 1 압력 조정 밸브 (36) 의 구성 및 기능과 동일하다.
- [0095] 제 2 저류 탱크 (61) 는, 기관 (W) 으로부터 배출된 IPA 를 제 1 하류 회수 배관 (54) 으로부터 제 2 저류 탱크 (61) 에 안내하는 제 2 하류 회수 배관 (284) 에 접속되어 있다. 하류 회수 밸브 (57) 가 열리면, 중간 탱크 (53) 내의 IPA 가, 제 1 저류 탱크 (31) 및 제 2 저류 탱크 (61) 의 양방에 공급된다. 따라서, 기관 (W) 에 공급된 IPA 는, 제 1 저류 탱크 (31) 및 제 2 저류 탱크 (61) 의 양방에 회수된다.
- [0096] 제 2 순환 배관 (262) 내를 흐르는 IPA 로부터 수분을 제거하는 제 2 상류 탈수 유닛 (281) 은, 제 2 순환 배관 (262) 에 개재 장착되어 있고, 제 2 공급 배관 (65) 내를 흐르는 IPA 로부터 수분을 제거하는 제 2 하류 탈수 유닛 (283) 은, 제 2 공급 배관 (65) 에 개재 장착되어 있다. 제 2 상류 탈수 유닛 (281) 및 제 2 하류 탈수 유닛 (283) 의 구성 및 기능은, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 의 구성 및 기능과 동일하다.
- [0097] 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 중의 수분 농도는, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 보다 낮다. IPA 중의 수분 농도는, 분리막 (42) 의 종류, 탈수 시간, 및 회수된 IPA 중의 수분 농도 등의 탈수 조건에 따라 변화된다. 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 중의 수분 농도가 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 보다 낮으면, 제 2 상류 탈수 유닛 (281) 의 구성 및 기능은, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 과 상이해도 된다.
- [0098] 제 2 실시형태에서는, 제 1 실시형태와 마찬가지로, 약액 공급 공정부터 건조 공정까지의 일련의 공정이 실시된다. IPA 공급 공정에서는, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 가 기관 (W) 에 공급되고 (제 1 IPA 공급 공정), 그 후, 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 가 기관 (W) 에 공급된다 (제 2 IPA 공급 공정). 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 는 회수 및 탈수된 IPA 이고, 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 는, 제 1 저류 탱크 (31) 내의 IPA 보다 수분 농도가 낮은, 회수 및 탈수된 IPA 이다. 그 때문에, 수분 농도가 낮은 IPA 를 효율적으로 기관 (W) 에 공급할 수 있어, IPA 의 공급 후에 기관 (W) 에 잔류하는 물의 양을 저감시킬 수 있다.
- [0099] 다른 실시형태
- [0100] 본 발명은, 전술한 실시형태의 내용에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 범위 내에 있어서 여러 가지 변경이 가능하다.
- [0101] 예를 들어, IPA 노즐 (27) 은, IPA 노즐 (27) 의 토출구로부터 기관 (W) 의 상면까지 연속된 IPA 의 흐름을 형성하는 노즐 이외의 노즐이어도 된다. 구체적으로는, IPA 노즐 (27) 은, 기체 (예를 들어, 질소 가스) 와 액체 (IPA) 를 충돌 시킴으로써, 기관 (W) 의 상면에 충돌하는 복수의 IPA 의 액적을 형성하는 이류체 노즐이어도 되고, 압전 소자에 의해 IPA 에 진동을 가함으로써, 기관 (W) 의 상면에 충돌하는 복수의 IPA 의 액적을 분사하는 잉크젯 노즐이어도 된다.
- [0102] IPA 노즐 (27) 로부터 토출된 IPA 는, 기관 (W) 의 직경보다 큰 외경을 갖는 원판상의 차단판의 하면 중앙부에 형성된 개구를 통해서 기관 (W) 에 공급되어도 되고, 평면에서 보아 기관 (W) 보다 작은 기체 토출 노즐의 하면에 형성된 개구를 통해서 기관 (W) 에 공급되어도 된다.
- [0103] 차단판은, 기관 (W) 을 유지하는 센터 로봇 (CR) 의 핸드가 기관 (W) 의 상면과 차단판의 하면 사이에 진입 가능한 대기 위치와, 센터 로봇 (CR) 의 핸드가 기관 (W) 과 차단판 사이에 진입할 수 없는 높이까지 차단판의 하면이 기관 (W) 의 상면에 근접한 처리 위치 사이에서 연직으로 이동 가능하다. 기체 토출 노즐은, 기관 (W) 의 상면 중앙부의 상방에서 기체를 방사상으로 토출함으로써, 기관 (W) 의 상면을 덮는 기류를 형성하는 노즐이다. 기체 토출 노즐은, 평면에서 보아 기체 토출 노즐이 기관 (W) 과 중첩되는 처리 위치와, 평면에서 보아 기체 토출 노즐이 기관 (W) 으로부터 떨어진 대기 위치 사이에서 수평하게 이동 가능하다.
- [0104] 제 1 저류 탱크 (31) 및 제 2 저류 탱크 (61) 내의 IPA 가, 동일한 노즐 (IPA 노즐 (27)) 로부터 토출되는 경우에 대해 설명했지만, 각각의 노즐로부터 토출되어도 된다. 요컨대, 제 1 저류 탱크 (31) 로부터 공급된 IPA 를 기관 (W) 을 향하여 토출하는 제 1 IPA 노즐과, 제 2 저류 탱크 (61) 로부터 공급된 IPA 를 기관 (W) 을 향하여 토출하는 제 2 IPA 노즐이 형성되어 있어도 된다.
- [0105] 제 1 저류 탱크 (31) 로부터 기관 (W) 에 공급된 IPA 와 제 2 저류 탱크 (61) 로부터 기관 (W) 에 공급된 IPA

를 중간 탱크 (53) 에 공급하는 경우에 대해 설명했지만, 제 1 저류 탱크 (31) 로부터 기관 (W) 에 공급된 IPA 만, 또는 제 2 저류 탱크 (61) 로부터 기관 (W) 에 공급된 IPA 만을 중간 탱크 (53) 에 공급해도 된다.

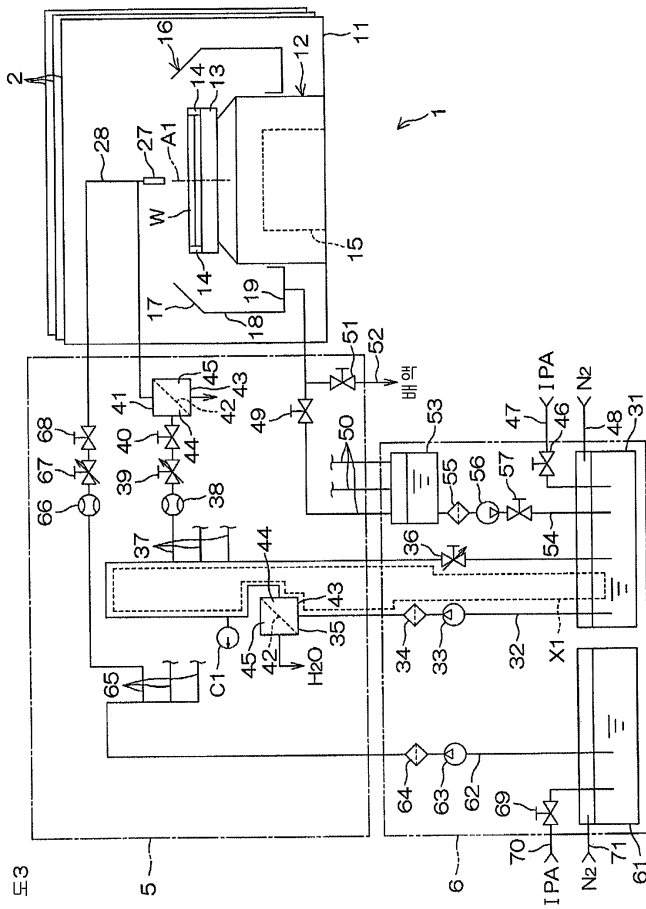
- [0106] IPA 의 공급 개시시에 기관 (W) 에 공급된 IPA 를 배액 배관 (52) 에 배출하지 않고 중간 탱크 (53) 에 공급해도 된다. 요컨대, IPA 의 공급 개시시부터, 기관 (W) 으로부터 배출된 IPA 를 중간 탱크 (53) 에 공급해도 된다.
- [0107] IPA 의 공급이 종료하기 전에, 중간 탱크 (53) 에 공급된 IPA 를 제 1 저류 탱크 (31) 및 제 2 저류 탱크 (61) 의 적어도 일방에 회수해도 된다. 또, 기관 (W) 으로부터 배출된 IPA 를 중간 탱크 (53) 를 개재하지 않고 제 1 저류 탱크 (31) 및 제 2 저류 탱크 (61) 의 적어도 일방에 회수해도 된다.
- [0108] 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 의 일방이 생략되어도 된다. 마찬가지로, 제 2 상류 탈수 유닛 (281) 및 제 2 하류 탈수 유닛 (283) 의 일방이 생략되어도 된다.
- [0109] 예를 들어, 제 2 실시형태에 있어서, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 이 생략되어도 된다. 요컨대, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 가 린스액이 부착되어 있는 기관 (W) 에 공급된 후, 수분 농도가 낮은 회수 및 탈수된 IPA 가 기관 (W) 에 공급되어도 된다. 이 경우, 회수 및 탈수된 IPA 를 처음부터 공급하는 경우와 비교하여, 수분 농도가 낮은 IPA 를 효율적으로 기관 (W) 에 공급할 수 있다. 또한 회수된 IPA 를 처음부터 공급하므로, IPA 의 소비량을 더욱 저감시킬 수 있다.
- [0110] 또, 제 1 실시형태에 있어서, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 이 생략되어도 된다. 요컨대, 탈수되어 있지 않은 회수된 IPA 가 린스액이 부착되어 있는 기관 (W) 에 공급된 후, 미사용의 IPA 가 기관 (W) 에 공급되어도 된다. 이 경우, 미사용의 IPA 를 처음부터 공급하는 경우와 비교하여, 수분 농도가 낮은 IPA 를 효율적으로 기관 (W) 에 공급할 수 있다. 또한, 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 및 제 1 하류 탈수 유닛 (41) 이 불필요하므로, 기관 처리 장치 (1) 의 제조 비용의 증가를 억제할 수 있다.
- [0111] 제 1 상류 탈수 유닛 (35) 은, 분리막 (44) 대신에, IPA 중의 용존수를 제거하는 흡착제를 구비하고 있어도 되고, 분리막 (44) 및 흡착제의 양방을 구비하고 있어도 된다. 제 1 하류 탈수 유닛 (41), 제 2 상류 탈수 유닛 (281), 및 제 2 하류 탈수 유닛 (283) 에 대해서도 동일하다. 흡착제의 구체예는, 제올라이트 제의 흡착제이다.
- [0112] 기관 처리 장치 (1) 는, 원판상의 기관 (W) 을 처리하는 장치에 한정하지 않고, 다각형의 기관을 처리하는 장치여도 된다.
- [0113] 전술한 모든 구성의 2 개 이상이 조합되어도 된다. 전술한 모든 공정의 2 개 이상이 조합되어도 된다.
- [0114] 본 출원은, 2015년 8월 18일에 일본 특허청에 제출된 일본 특허출원 2015-161294호에 대응하고 있고, 본 출원의 전체 개시는 여기에 인용에 의해 도입되는 것으로 한다. 본 발명의 실시형태에 대해 상세하게 설명해 왔지만, 이것들은 본 발명의 기술적 내용을 분명히 하기 위해서 이용된 구체예에 지나지 않고, 본 발명은 이들 구체예에 한정하여 해석되어야 하는 것이 아니고, 본 발명의 정신 및 범위는 첨부한 청구의 범위에 의해서만 한정된다.

부호의 설명

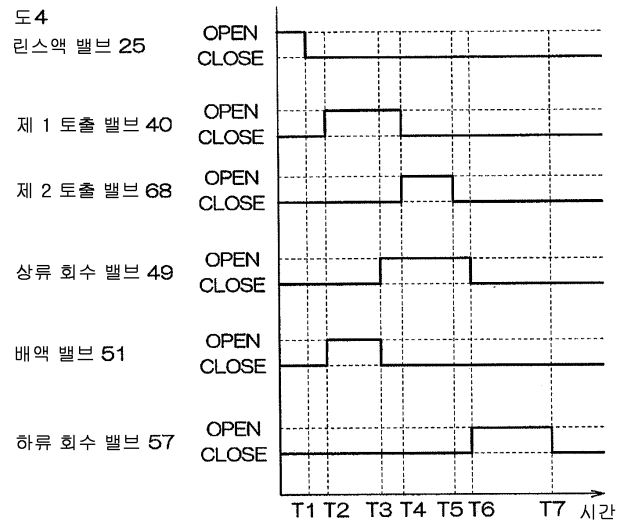
- [0115] 1 : 기관 처리 장치
- 2 : 처리 유닛
- 3 : 제어 장치
- 12 : 스핀 척 (기관 유지 유닛)
- 24 : 린스액 노즐 (린스액 공급 유닛)
- 25 : 린스액 밸브 (린스액 공급 유닛)
- 26 : 린스액 배관 (린스액 공급 유닛)
- 27 : IPA 노즐
- 28 : IPA 배관

- 31 : 제 1 저류 탱크 (저류 탱크)
- 32 : 제 1 순환 배관 (순환 배관)
- 35 : 제 1 상류 탈수 유닛 (탈수 유닛, 상류 탈수 유닛)
- 37 : 제 1 공급 배관 (공급 배관)
- 38 : 제 1 유량계
- 39 : 제 1 유량 조정 밸브
- 40 : 제 1 토출 밸브
- 41 : 제 1 하류 탈수 유닛 (탈수 유닛, 하류 탈수 유닛)
- 42 : 분리막
- 43 : 탈수 하우징
- 44 : 농축실
- 45 : 투과실
- 49 : 상류 회수 밸브 (회수 유닛)
- 50 : 상류 회수 배관 (회수 유닛)
- 51 : 배액 밸브 (배액 유닛)
- 52 : 배액 배관 (배액 유닛)
- 53 : 중간 탱크 (회수 유닛)
- 54 : 제 1 하류 회수 배관 (회수 유닛)
- 55 : 회수 필터 (회수 유닛)
- 56 : 회수 펌프 (회수 유닛)
- 57 : 하류 회수 밸브 (회수 유닛)
- 61 : 제 2 저류 탱크 (저류 탱크)
- 62 : 제 2 송액 배관
- 65 : 제 2 공급 배관 (공급 배관)
- 66 : 제 2 유량계
- 67 : 제 2 유량 조정 밸브
- 68 : 제 2 토출 밸브
- 262 : 제 2 순환 배관 (순환 배관)
- 281 : 제 2 상류 탈수 유닛 (탈수 유닛, 상류 탈수 유닛)
- 283 : 제 2 하류 탈수 유닛 (탈수 유닛, 하류 탈수 유닛)
- 284 : 제 2 하류 회수 배관 (회수 유닛)
- W : 기관
- X1 : 순환로

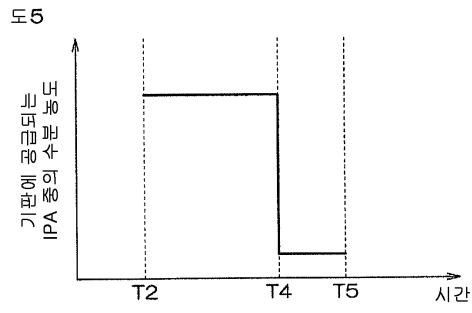
도면3



도면4



도면5



도면6

