



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0083422
(43) 공개일자 2016년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/302 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0194772
(22) 출원일자 2014년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
세메스 주식회사
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77 ()
(72) 발명자
박민정
대구광역시 남구 성당로 142 이파크 603호
이복규
충청남도 천안시 동남구 천안천8길 45 106동 30
2호 (신부동, 방죽안휴먼시아아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호

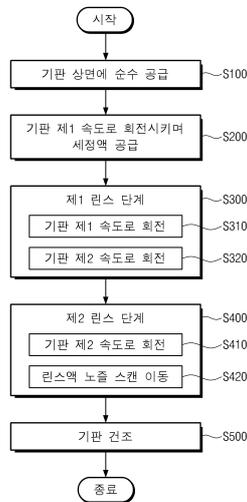
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치, 그리고 기관 처리 장치를 이용한 기관 처리 방법

(57) 요약

본 발명은 기관을 처리하는 방법을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 기관을 처리하는 방법에 있어서 기관 상에 세정액을 분사하는 세정 단계, 세정이 완료된 기관 상에 린스액을 분사하는 린스 단계, 린스가 완료된 기관을 건조하는 건조 단계를 포함하되, 상기 린스 단계는, 상기 기관을 제 1 속도로 회전하는 제 1 린스 단계 및 상기 기관을 상기 제 1 속도와 상이한 제 2 속도로 회전시키는 제 2 린스 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이강석

충청남도 천안시 동남구 봉명동 순천향3길 54 하이
크라스 1동 205호

이진복

경기도 용인시 처인구 포곡읍 곡현로116번길 25-1
(유운리)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 처리 방법에 있어서,
기관 상에 세정액을 분사하는 세정 단계;
세정이 완료된 기관 상에 린스액을 분사하는 린스 단계;
린스가 완료된 기관을 건조하는 건조 단계를 포함하되,
상기 린스 단계는,
상기 기관을 제 1 속도로 회전하는 제 1 린스 단계; 및
상기 기관을 상기 제 1 속도와 상이한 제 2 속도로 회전시키는 제 2 린스 단계를 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 제 2 속도는 상기 제 1 속도보다 작은 속도인 기관 처리 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 제 2 린스 단계는, 상기 린스액을 토출하는 린스액 노즐을 상기 기관 상부를 스캔 이동시키는 단계를 더 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 린스액 노즐은 상기 기관의 중앙 영역에서 상기 기관의 가장자리 영역으로 스캔 이동하는 기관 처리 방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,
상기 제 1 린스 단계는, 상기 제 2 린스 단계 진입 전에 상기 기관의 회전 속도를 상기 제 1 속도에서 상기 제 2 속도로 바꾸는 기관 처리 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,
상기 건조 단계는, 상기 기관 상으로 질소를 공급하는 단계를 더 포함하는 기관 처리 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 건조 단계는 유기용제를 공급하지 않고 이루어지는 기관 처리 방법.

청구항 8

기관 처리 장치에 있어서,
기관이 처리되는 공간을 제공하는 하우징;

상기 하우징 내에 상기 기관을 지지 및 회전하는 스핀 헤드;

상기 기관 상으로 세정액을 공급하여 세정 공정을 수행하는 세정액 공급부재 및 린스액을 공급하여 린스 공정을 수행하는 린스액 공급부재를 갖는 노즐 유닛;

상기 스핀 헤드 및 상기 노즐 유닛을 제어하는 제어기를 포함하되,

상기 제어기는 상기 린스 공정을 수행할 때, 상기 기관을 제 1 속도로 회전시킨 후에 상기 기관을 상기 제 1 속도와 상이한 제 2 속도로 회전시키도록 상기 스핀 헤드를 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 2 속도는 상기 제 1 속도보다 작은 속도인 기관 처리 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 기관을 상기 제 2 속도로 회전시킬 때, 상기 린스액 노즐을 상기 기관 위로 스캔 이동시키도록 상기 린스액 노즐을 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 린스액 노즐을 상기 기관의 중앙 영역에서 상기 기관의 가장자리 영역으로 스캔 이동시키도록 상기 린스액 노즐을 제어하는 기관 처리 장치.

청구항 12

제 8 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 세정 공정 및 상기 린스 공정 후 상기 기관을 건조하는 건조 공정을 수행하도록 상기 스핀 헤드 및 상기 노즐 유닛을 제어하되, 상기 건조 공정은 유기용제의 공급없이 이루어지도록 상기 스핀 헤드 및 상기 노즐 유닛을 제어하는 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치, 그리고 기관 처리 장치를 이용하여 기관을 처리하는 기관 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기관 표면에 잔류하는 파티클(Particle), 유기 오염물, 그리고 금속 오염물 등의 오염 물질은 반도체 소자의 특성과 생산 수율에 많은 영향을 미친다. 이 때문에 기관 표면에 부착된 각종 오염 물질을 제거하는 세정 공정이 반도체 제조 공정에서 매우 중요하며, 반도체를 제조하는 각 단위 공정의 전후 단계에서 기관을 세정 처리하는 공정이 실시되고 있다. 일반적으로 기관의 세정은 케미컬을 이용하여 기관 상에 잔류하는 금속 이물질, 유기 물질, 또는 파티클 등을 제거하는 케미컬 처리 공정, 순수를 이용하여 기관 상에 잔류하는 케미컬을 제거하는 린스 공정, 그리고 유기용제 등을 이용하여 기관을 건조하는 건조 공정을 포함한다. 그러나, 유기용제는 환경 오염을 유발하고, 기관이 고속 회전되며 진행되는 건조 공정으로 인해 기관 상에 워터마크(Water mark)등이 발생하여, 기관 손상이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 환경 오염을 줄일 수 있는 기관 처리 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세

서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명은 기관 처리 방법을 제공한다.
- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 기관을 처리하는 방법에 있어서 기관 상에 세정액을 분사하는 세정 단계, 세정이 완료된 기관 상에 린스액을 분사하는 린스 단계, 린스가 완료된 기관을 건조하는 건조 단계를 포함하되, 상기 린스 단계는, 상기 기관을 제 1 속도로 회전하는 제 1 린스 단계 및 상기 기관을 상기 제 1 속도와 상이한 제 2 속도로 회전시키는 제 2 린스 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 건조 단계는 유기용제를 공급하지 않고 이루어질 수 있다.
- [0008] 상기 제 2 속도는 상기 제 1 속도보다 작은 속도일 수 있다.
- [0009] 상기 제 2 린스 단계는, 상기 린스액을 토출하는 린스액 노즐을 상기 기관 상부를 스캔 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 린스액 노즐은 상기 기관의 중앙 영역에서 상기 기관의 가장자리 영역으로 스캔 이동할 수 있다.
- [0011] 상기 제 1 린스 단계는, 상기 제 2 린스 단계 진입 전에 상기 기관의 회전 속도를 상기 제 1 속도에서 상기 제 2 속도로 바꿀 수 있다.
- [0012] 상기 건조 단계는, 상기 기관 상으로 질소를 공급하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 환경 오염을 줄일 수 있는 기관 처리 장치를 제공할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 예에 따른 기관 처리 장치가 제공된 기관 처리 설비의 일 예를 개략적으로 보여주는 정면도이다.
- 도 2는 도 1의 공정 챔버에 제공된 기관 처리 장치의 일 예를 보여주는 단면도이다.
- 도 3은 종래의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 보여주는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.
- [0017] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 예를 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 기관처리설비(1)를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 기관처리설비(1)는 인덱스모듈(10)과 공정처리모듈(20)을 가지고, 인덱스모듈(10)은 로드포트(120) 및 이송프레임(140)을 가진다. 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정처리모듈(20)은 순차적으로 일렬로 배열된다. 이하, 로드포트(120), 이송프레임(140), 그리고 공정처리모듈(20)이 배열된 방향을 제1방향(12)이라 한다. 그리고 상부에서 바라볼 때 제1방향(12)과 수직한 방향을 제2방향(14)이라 하고, 제1방향(12)과 제2방향(14)을 포함한 평면에 수직인 방향을 제3방향(16)이라 한다.
- [0020] 로드포트(140)에는 기관(W)이 수납된 캐리어(130)가 안착된다. 로드포트(120)는 복수 개가 제공되며 이들은 제2방향(14)을 따라 일렬로 배치된다. 도 1에서는 네 개의 로드포트(120)가 제공된 것으로 도시하였다. 그러나 로

드포트(120)의 개수는 공정처리모듈(20)의 공정효율 및 풋 프린트 등의 조건에 따라 증가하거나 감소할 수도 있다. 캐리어(130)에는 기관의 가장자리를 지지하도록 제공된 슬롯(도시되지 않음)이 형성된다. 슬롯은 제3방향(16)을 복수 개가 제공되고, 기관은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 캐리어 내에 위치된다. 캐리어(130)로는 전면 개방 일체형 포드(Front Opening Unified Pod;FOUP)가 사용될 수 있다.

[0021] 공정처리모듈(20)은 버퍼유닛(220), 이송챔버(240), 그리고 공정챔버(260)를 가진다. 이송챔버(240)는 그 길이 방향이 제1방향(12)과 평행하게 배치된다. 제2방향(14)을 따라 이송챔버(240)의 일측 및 타측에는 각각 공정챔버들(260)이 배치된다. 이송챔버(240)의 일측에 위치한 공정챔버들(260)과 이송챔버(240)의 타측에 위치한 공정챔버들(260)은 이송챔버(240)를 기준으로 서로 대칭이 되도록 제공된다. 공정챔버(260)들 중 일부는 이송챔버(240)의 길이 방향을 따라 배치된다. 또한, 공정챔버(260)들 중 일부는 서로 적층되게 배치된다. 즉, 이송챔버(240)의 일측에는 공정챔버(260)들이 $A \times B$ (A와 B는 각각 1이상의 자연수)의 배열로 배치될 수 있다. 여기서 A는 제1방향(12)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이고, B는 제3방향(16)을 따라 일렬로 제공된 공정챔버(260)의 수이다. 이송챔버(240)의 일측에 공정 챔버(260)가 4개 또는 6개 제공되는 경우, 공정챔버(260)들은 2×2 또는 3×2 의 배열로 배치될 수 있다. 공정챔버(260)의 개수는 증가하거나 감소할 수도 있다. 상술한 바와 달리, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측에만 제공될 수 있다. 또한, 상술한 바와 달리, 공정챔버(260)는 이송챔버(240)의 일측 및 양측에 단층으로 제공될 수 있다.

[0022] 버퍼유닛(220)은 이송프레임(140)과 이송챔버(240) 사이에 배치된다. 버퍼 유닛(220)은 이송챔버(240)와 이송프레임(140) 간에 기관(W)이 반송되기 전에 기관(W)이 머무르는 공간을 제공한다. 버퍼유닛(220)은 그 내부에 기관(W)이 놓이는 슬롯(미도시)이 제공되며, 슬롯(미도시)들은 서로 간에 제3방향(16)을 따라 이격되도록 복수 개 제공된다. 버퍼유닛(220)에서 이송프레임(140)과 마주보는 면과 이송챔버(240)와 마주보는 면 각각이 개방된다.

[0023] 이송프레임(140)은 로드포트(120)에 안착된 캐리어(130)와 버퍼유닛(220) 간에 기관(W)을 반송한다. 이송프레임(140)에는 인덱스레일(142)과 인덱스로봇(144)이 제공된다. 인덱스레일(142)은 그 길이 방향이 제2방향(14)과 나란하게 제공된다. 인덱스로봇(144)은 인덱스레일(142) 상에 설치되며, 인덱스레일(142)을 따라 제2방향(14)으로 직선 이동된다. 인덱스로봇(144)은 베이스(144a), 몸체(144b), 그리고 인덱스암(144c)을 가진다. 베이스(144a)는 인덱스레일(142)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(144b)는 베이스(144a)에 결합된다. 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(144b)는 베이스(144a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 몸체(144b)에 결합되고, 몸체(144b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 인덱스암(144c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 인덱스암(144c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 인덱스암(144c)들 중 일부는 공정처리모듈(20)에서 캐리어(130)로 기관(W)을 반송할 때 사용되고, 다른 일부는 캐리어(130)에서 공정처리모듈(20)로 기관(W)을 반송할 때 사용될 수 있다. 이는 인덱스로봇(144)이 기관(W)을 반입 및 반출하는 과정에서 공정 처리 전의 기관(W)으로부터 발생된 파티클이 공정 처리 후의 기관(W)에 부착되는 것을 방지할 수 있다.

[0024] 이송챔버(240)는 버퍼유닛(220)과 공정챔버(260) 간에, 그리고 공정챔버(260)들 간에 기관(W)을 반송한다. 이송챔버(240)에는 가이드레일(242)과 메인로봇(244)이 제공된다. 가이드레일(242)은 그 길이 방향이 제1방향(12)과 나란하도록 배치된다. 메인로봇(244)은 가이드레일(242) 상에 설치되고, 가이드레일(242) 상에서 제1방향(12)을 따라 직선 이동된다. 메인로봇(244)은 베이스(244a), 몸체(244b), 그리고 메인암(244c)을 가진다. 베이스(244a)는 가이드레일(242)을 따라 이동 가능하도록 설치된다. 몸체(244b)는 베이스(244a)에 결합된다. 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 제3방향(16)을 따라 이동 가능하도록 제공된다. 또한, 몸체(244b)는 베이스(244a) 상에서 회전 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 몸체(244b)에 결합되고, 이는 몸체(244b)에 대해 전진 및 후진 이동 가능하도록 제공된다. 메인암(244c)은 복수 개 제공되어 각각 개별 구동되도록 제공된다. 메인암(244c)들은 제3방향(16)을 따라 서로 이격된 상태로 적층되게 배치된다. 버퍼유닛(220)에서 공정챔버(260)로 기관을 반송할 때 사용되는 메인암(244c)과 공정챔버(260)에서 버퍼유닛(220)으로 기관을 반송할 때 사용되는 메인암(244c)은 서로 상이할 수 있다.

[0025] 공정챔버(260) 내에는 기관(W)에 대해 세정 공정을 수행하는 기관처리장치(300)가 제공된다. 각각의 공정챔버(260) 내에 제공된 기관처리장치(300)는 수행하는 세정 공정의 종류에 따라 상이한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 각각의 공정챔버(260) 내의 기관 처리 장치(300)는 동일한 구조를 가질 수 있다. 선택적으로 공정챔버(260)들은 복수 개의 그룹으로 구분되어, 동일한 그룹에 속하는 공정챔버(260)에 제공된 기관처리장치(300)들은 서로 동일한 구조를 가지고, 상이한 그룹에 속하는 공정챔버(260)에 제공된 기관처리장치(300)들은 서로 상이한 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 공정챔버(260)가 2개의 그룹으로 나누어지는 경우, 이송챔버(240)의 일측에는 제1그룹의 공정챔버들(260)이 제공되고, 이송챔버(240)의 타측에는 제2그룹의 공정 챔버들(260)이 제공될 수

있다. 선택적으로 이송챔버(240)의 일측 및 타측 각각에서 하층에는 제1그룹의 공정챔버(260)들이 제공되고, 상층에는 제2그룹의 공정챔버(260)들이 제공될 수 있다. 제1그룹의 공정챔버(260)와 제2그룹의 공정챔버(260)는 각각 사용되는 케미컬의 종류나, 세정 방식의 종류에 따라 구분될 수 있다.

[0026] 아래에서는 처리액을 이용하여 기관(W)을 세정하는 기관처리장치(300)의 일 예를 설명한다. 도 2는 기관처리장치(300)의 일 예를 보여주는 단면도이다. 도 2를 참조하면, 기관처리장치(300)는 하우징(320), 지지 유닛(340), 승강유닛(360), 노즐 유닛(380), 그리고 제어기(400)를 가진다.

[0027] 하우징(320)은 기관처리공정이 수행되는 공간을 제공하며, 그 상부는 개방된다. 하우징(320)은 내부회수통(322), 중간회수통(324), 그리고 외부회수통(326)을 가진다. 각각의 회수통(322, 324, 326)은 공정에 사용된 처리액 중 서로 상이한 처리액을 회수한다. 내부회수통(322)은 지지 유닛(340)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 중간회수통(324)은 내부회수통(322)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공되고, 외부회수통(326)은 중간회수통(324)을 감싸는 환형의 링 형상으로 제공된다. 내부회수통(322)의 내측공간(322a), 내부회수통(322)과 중간회수통(324)의 사이 공간(324a) 그리고 중간회수통(324)과 외부회수통(326)의 사이 공간(326a)은 각각 내부회수통(322), 중간회수통(324), 그리고 외부회수통(326)으로 처리액이 유입되는 유입구로서 기능한다. 각각의 회수통(322, 324, 326)에는 그 저면 아래 방향으로 수직하게 연장되는 회수라인(322b, 324b, 326b)이 연결된다. 각각의 회수라인(322b, 324b, 326b)은 각각의 회수통(322, 324, 326)을 통해 유입된 처리액을 배출한다. 배출된 처리액은 외부의 처리액 재생 시스템(미도시)을 통해 재사용될 수 있다.

[0028] 지지 유닛(340)은 하우징(320) 내에 배치된다. 지지 유닛(340)은 공정 진행 중 기관을 지지하고 기관을 회전시킨다. 지지 유닛(340)은 몸체(342), 지지 핀(334), 척 핀(346), 그리고 지지축(348)을 가진다. 몸체(342)는 상부에서 바라볼 때 대체로 원형으로 제공되는 상부면을 가진다. 몸체(342)의 저면에는 모터(349)에 의해 회전가능한 지지축(348)이 고정결합된다. 지지 핀(334)은 복수 개 제공된다. 지지 핀(334)은 몸체(342)의 상부면의 가장자리부에 소정 간격으로 이격되게 배치되고 몸체(342)에서 상부로 돌출된다. 지지 핀들(334)은 서로 간에 조합에 의해 전체적으로 환형의 링 형상을 가지도록 배치된다. 지지 핀(334)은 몸체(342)의 상부면으로부터 기관이 일정거리 이격되도록 기관의 후면 가장자리를 지지한다. 척 핀(346)은 복수 개 제공된다. 척 핀(346)은 몸체(342)의 중심에서 지지 핀(334)보다 멀리 떨어지게 배치된다. 척 핀(346)은 몸체(342)에서 상부로 돌출되도록 제공된다. 척 핀(346)은 스핀 헤드(340)가 회전될 때 기관이 정 위치에서 측 방향으로 이탈되지 않도록 기관의 측부를 지지한다. 척 핀(346)은 몸체(342)의 반경 방향을 따라 대기 위치와 지지 위치 간에 직선 이동 가능하도록 제공된다. 대기 위치는 지지 위치에 비해 몸체(342)의 중심으로부터 멀리 떨어진 위치이다. 기관이 스핀 헤드(340)에 로딩 또는 언 로딩시에는 척 핀(346)은 대기 위치에 위치되고, 기관에 대해 공정 수행시에는 척 핀(346)은 지지 위치에 위치된다. 지지 위치에서 척 핀(346)은 기관의 측부와 접촉된다.

[0029] 승강유닛(360)은 하우징(320)을 상하 방향으로 직선 이동시킨다. 하우징(320)이 상하로 이동됨에 따라 지지 유닛(340)에 대한 하우징(320)의 상대 높이가 변경된다. 승강유닛(360)은 브라켓(362), 이동축(364), 그리고 구동기(366)를 가진다. 브라켓(362)은 하우징(320)의 외벽에 고정설치되고, 브라켓(362)에는 구동기(366)에 의해 상하 방향으로 이동되는 이동축(364)이 고정결합된다. 기관(W)이 지지 유닛(340)에 놓이거나, 지지 유닛(340)로부터 들어올려 질 때 지지 유닛(340)이 하우징(320)의 상부로 돌출되도록 하우징(320)은 하강된다. 또한, 공정이 진행될 시에는 기관(W)에 공급된 처리액의 종류에 따라 처리액이 기설정된 회수통(360)으로 유입될 수 있도록 하우징(320)의 높이가 조절한다. 예컨대, 제1처리액으로 기관을 처리하고 있는 동안에 기관은 내부회수통(322)의 내측공간(322a)과 대응되는 높이에 위치된다. 또한, 제2처리액, 그리고 제3처리액으로 기관을 처리하는 동안에 각각 기관은 내부회수통(322)과 중간회수통(324)의 사이 공간(324a), 그리고 중간회수통(324)과 외부회수통(326)의 사이 공간(326a)에 대응되는 높이에 위치될 수 있다. 상술한 바와 달리 승강유닛(360)은 하우징(320) 대신 스핀 헤드(340)를 상하 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0030] 노즐 유닛(380)은 기관처리공정 시 기관(W)으로 처리액을 공급한다. 노즐 유닛(380)은 노즐 지지대(382), 노즐(384), 지지축(386), 그리고 구동기(388)를 가진다. 지지축(386)은 그 길이 방향이 제3방향(16)을 따라 제공되고, 지지축(386)의 하단에는 구동기(388)가 결합된다. 구동기(388)는 지지축(386)을 회전 및 승강 운동시킨다. 노즐지지대(382)는 구동기(388)와 결합된 지지축(386)의 끝단 반대편과 수직하게 결합된다. 노즐(384)은 노즐지지대(382)의 끝단 저면에 설치된다. 노즐 유닛(380)은 세정액 공급부재(392), 린스액 공급부재(394), 그리고 건조액 공급부재(396)를 포함할 수 있다. 일 예로, 노즐(384)은 세정액 노즐(384a), 린스액 노즐(384b), 그리고 건조액 노즐(384c)을 포함할 수 있다. 세정액 노즐(384a)은 기관 상으로 세정액을 공급하여 세정 공정을 수행한다. 일 예로, 세정액은 기관 표면의 잔류 유기 오염물질 및 자연 산화막을 제거할 수 있다. 선택적으로, 세정액은 산화막 내 포함된 금속 오염물질을 제거할 수 있다. 세정액은 불산(Dilute Hydrofluoric Acid)을 포함할 수

있다. 린스액 노즐(384b)은 기관 상으로 린스액을 공급하여 린스 공정을 수행한다. 일 예로, 린스액은 초순수(DI-Water) 또는 수소수가 사용될 수 있다. 건조액 노즐(384c)은 기관 상으로 건조액을 공급할 수 있다. 일 예로, 건조액은 질소(N₂)를 포함할 수 있다. 그러나, 건조액은 유기용제를 포함하지 않는다. 선택적으로, 건조액 노즐(384c)은 제공되지 않을 수 있다.

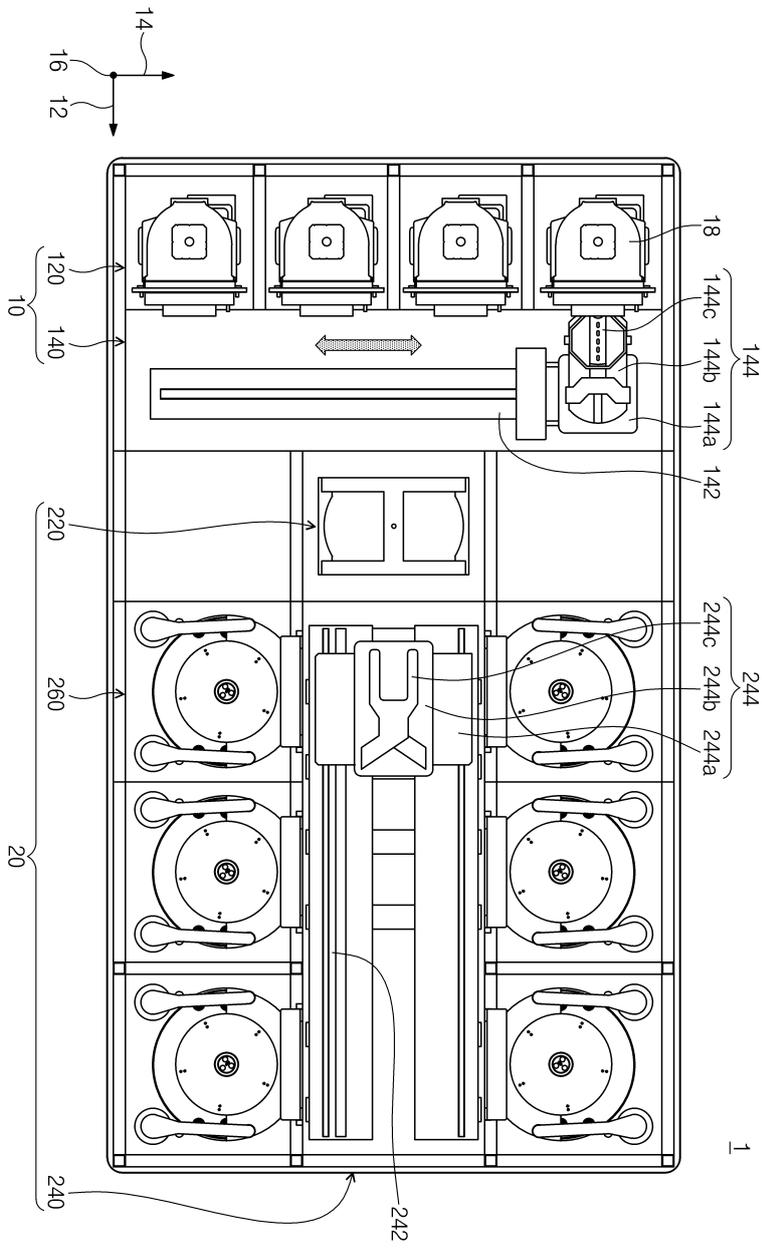
[0031] 노즐(384)은 구동기(388)에 의해 공정 위치와 대기 위치로 이동된다. 공정 위치는 노즐(384)이 하우징(320)의 수직 상부에 배치된 위치이고, 대기 위치는 노즐(384)이 하우징(320)의 수직 상부로부터 벗어난 위치이다. 이와 달리, 선택적으로, 노즐 유닛(380)은 복수 개로 제공될 수 있다. 노즐 유닛(380)이 복수 개 제공되는 경우, 케미칼, 린스액, 또는 건조액은 서로 상이한 노즐 유닛(380)을 통해 제공될 수 있다.

[0032] 도 3은 종래의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 보여주는 도면이다. 도 3을 참조하면, 기관(W)의 패턴면이 상부를 향하도록 스핀 헤드(110) 상에 로딩되면, 기관(W)이 회전되면서 세정 단계가 진행된다. 먼저, 기관 상면으로 린스액이 공급된다(S10). 이 때, 린스액은 순수일 수 있다. 그 후, 기관이 제 1 속도로 회전되면서, 세정액 분사노즐(384)이 기관(W)의 패턴면으로 세정액을 분사한다(S20). 이 때, 세정액은 불산을 포함할 수 있다. 분사된 세정액에 의하여 기관(W) 표면에 잔류하는 유기 오염물질, 자연 산화막 그리고 산화막 내에 포함되어 있는 금속 오염물질이 제거된다. 이 때, 기관은 제 1 속도로 회전될 수 있다. 일 예로, 제 1 속도는 1200rpm 내지 1500rpm의 속도일 수 있다. 바람직하게는, 제 1 속도는 1300rpm의 속도일 수 있다. 기관이 고속 회전됨으로써, 기관의 전면에 수막이 형성될 수 있다. 기관(W)의 세정이 완료되면, 린스액 분사노즐이 린스액을 분사한다(S30). 이 때, 기관은 제 1 속도로 회전될 수 있다. 린스액으로는 초순수가 사용될 수 있다. 초순수는 기관(W) 표면에 잔류하는 세정액과 파티클을 제거한다. 기관(W)의 세정이 완료되면, 기관(W)의 패턴면으로 유기용제가 공급되면서 기관의 건조 공정이 이루어질 수 있다(S40,S50). 이 때, 건조액은 일 예로, 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol; IPA)을 포함할 수 있다. IPA 용액은 기관(W)에 대한 수분의 부착력을 약화시키고, 기관(W)에 부착된 수분과 치환되어 기관(W)에 잔류한다. 일 예로, IPA 분사노즐(331)에서 분사되는 IPA 용액은 상온과 동일한 온도로 제공된다. 이와 달리, IPA 용액은 상온보다 높은 온도로 가열된 상태로 제공될 수 있다. 이 때, IPA 용액은 기관(W)의 온도범위 내에서 온도가 유지되므로, IPA 용액의 증발로 응축 냉각되더라도 기관(W)은 설정온도를 유지하고, 가열된 IPA의 제공으로 건조효율이 향상될 수 있다. 그러나, 유기용제인 IPA의 사용으로, 환경 규제 물질을 사용함으로써 환경 문제가 유발된다. 또한, 유기용제의 응력 차이로 인해 패턴 리닝 현상이 발생할 수 있다. 이와 달리, 유기용제의 공급없이 기관을 고속 회전시키면서 건조시키는 경우, 기관 상에 워터마크가 발생하여 기관이 손상된다.

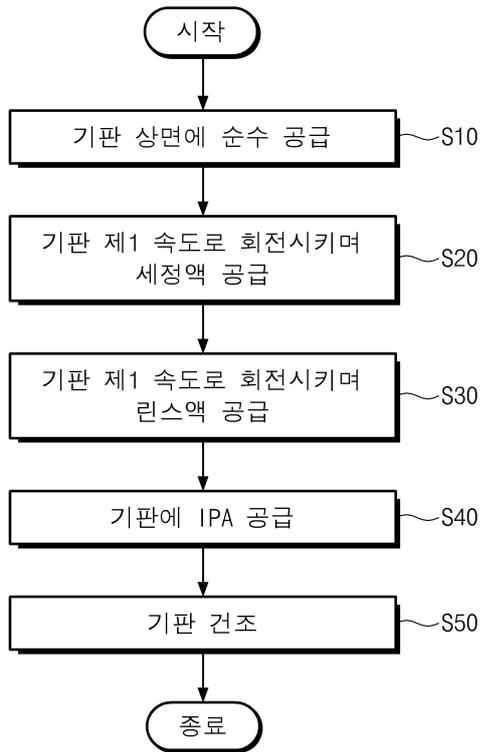
[0033] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 처리 방법을 보여주는 도면이다. 도 4를 참조하면, 기관(W)의 패턴면이 상부를 향하도록 스핀 헤드(110) 상에 로딩되면, 기관(W)이 회전되면서 세정 단계가 진행된다. 먼저, 기관 상면으로 린스액이 공급된다(S100). 이 때, 린스액은 순수일 수 있다. 그 후, 기관이 제 1 속도로 회전되면서, 세정액 분사노즐(384)이 기관(W)의 패턴면으로 세정액을 분사한다(S200). 이 때, 세정액은 불산을 포함할 수 있다. 분사된 세정액에 의하여 기관(W) 표면에 잔류하는 유기 오염물질, 자연 산화막 그리고 산화막 내에 포함되어 있는 금속 오염물질이 제거된다. 이 때, 기관은 제 1 속도로 회전될 수 있다. 일 예로, 제 1 속도는 1200rpm 내지 1500rpm의 속도일 수 있다. 바람직하게는, 제 1 속도는 1300rpm의 속도일 수 있다. 기관이 고속 회전됨으로써, 기관의 전면에 수막이 형성될 수 있다. 기관(W)의 세정이 완료되면, 린스액 분사노즐이 린스액을 분사한다. 린스 공정은 제 1 린스 단계와 제 2 린스 단계를 포함한다(S300,S400). 제 1 린스 단계에서, 제어기(400)는 기관을 제 1 속도로 회전시킨다. 제 2 단계에서, 제어기(400)는 기관을 제 1 속도와 상이한 제 2 속도로 회전시킨다. 이 때, 제 2 속도는 제 1 속도보다 작은 속도이다. 일 예로, 제 1 속도는 1200rpm 내지 1500rpm의 속도이고, 제 2 속도는 100rpm 내지 300rpm의 속도일 수 있다. 특히, 제 1 속도는 1300rpm, 제 2 속도는 100rpm의 속도일 수 있다. 이 때, 제어기(400)는 제 2 린스 단계 수행 전에 기관을 미리 제 2 속도로 회전시킬 수 있다. 이로 인해, 기관 상의 수막 영역이 유지되어, 공기 노출 시간과 산소 용해도가 감소된다. 이로 인해, 기관 상에 워터마크 발생을 감소시킬 수 있다. 제 2 린스 단계에서, 제어기(400)는 린스액 노즐(384b)을 스캔 이동시킬 수 있다. 제어기(400)는 린스액 노즐(384b)을 기관의 중앙 영역에서 가장자리 영역으로 스캔 이동시킬 수 있다. 이 때, 일 예로, 제어기(400)는 린스액 노즐(384b)을 80m/s 내지 120m/s의 속도로 제어할 수 있다. 바람직하게, 린스액 노즐(384b)은 100m/s의 속도로 제어될 수 있다. 이로 인해, 기관 표면의 미세 수분이 건조되어 워터마크가 발생하기 전에, 물리적인 힘으로 미세 수분을 기관 외부로 밀어낼 수 있다. 따라서, 워터마크 발생을 줄일 수 있다. 린스액으로는 초순수가 사용될 수 있다. 초순수는 기관(W) 표면에 잔류하는 세정액과 파티클을 제거한다. 선택적으로, 스캔 이동은 복수 회 이루어질 수 있다. 기관(W)의 세정이 완료되면, 기관의 건조 공정이 이루어질 수 있다(S500). 이 때, 건조액은 일 예로, 이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol; IPA)을 사용하지 않는다. 제어기(400)는 기관을 제 3 속도로 회전시킨다. 제 3 속도는 제 1 속도 및 제 2 속도보다 빠른 속도이다. 일

도면

도면1



도면3



도면4

