



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월20일
(11) 등록번호 10-2091726
(24) 등록일자 2020년03월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/02052 (2013.01)
H01L 21/67051 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0040535
- (22) 출원일자 2017년03월30일
심사청구일자 2017년03월30일
- (65) 공개번호 10-2017-0113388
- (43) 공개일자 2017년10월12일
- (30) 우선권주장
JP-P-2016-073352 2016년03월31일 일본(JP)
JP-P-2017-040452 2017년03월03일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020150119307 A*
KR1020140132601 A*
JP2015192050 A*
KR1020080029779 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-
2초메 5반 1고
- (72) 발명자
교바야시 노부오
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-
초메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
나이
사사히라 고노스케
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-
초메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
나이
야마자키 가즈히로
일본 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2-
초메 5-1 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
나이
- (74) 대리인
김태홍, 신용석, 김진희

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 양진석

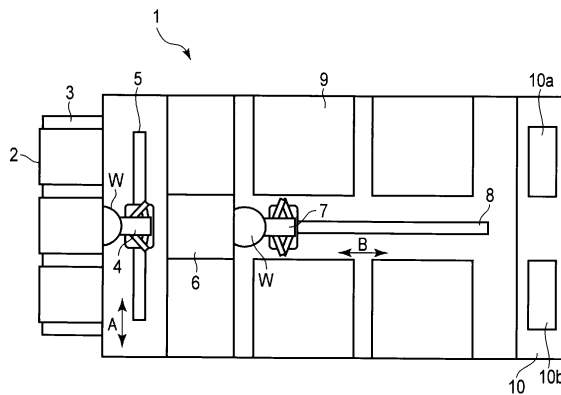
(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법

(57) 요약

본 발명의 실시형태에 따르면, 기관의 처리 시에 있어서의 기관 오염을 막을 수 있다.

실시형태에 따른 기관 처리 장치(1)는, 기관을 회전시켜 세정 처리하는 기관 처리 장치에 있어서, 기관을 유지하는 스핀 유지 기구와, 상기 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐과, 상기 스핀 유지 기구에 유지된 상기 기관에 대하여 배치되고, 상기 기관에 대하여 접촉/분리 방향으로 이동하는 차폐판과, 상기 차폐판을 회전시키는 차폐판 회전 기구와, 상기 기관에 처리액이 공급되고 있을 때, 상기 차폐판을 이동시키지 않고 상기 차폐판을 회전시키는 제어 장치를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 21/6715 (2013.01)

H01L 21/68764 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 회전시켜 세정 처리하는 기관 처리 장치에 있어서,
 처리실로서,
 상기 처리실은,
 기관을 유지하는 스핀 유지 기구와,
 상기 스핀 유지 기구에 유지되는 상기 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐과,
 상기 스핀 유지 기구에 유지된 상기 기관에 대향하여 배치되고, 상기 기관에 대하여 접촉/분리 방향으로 이동하는 차폐판
 을 구비하는 것인, 처리실과,
 상기 차폐판을 회전시키는 차폐판 회전 기구와,
 상기 차폐판을 승강시키는 차폐판 승강 기구와,
 상기 차폐판 회전 기구 및 상기 차폐판 승강 기구를 제어하는 제어 장치,
 를 포함하고,
 상기 제어 장치는,
 상기 스핀 유지 기구에 상기 기관이 유지되는 위치보다 상방으로서, 상기 처리실에 상기 기관이 반입되는 경우 상기 기관의 반입을 방해하지 않는 대기 위치에 상기 처리액이 공급되고 있지 않을 때에 상기 차폐판을 위치시키고, 상기 처리액 공급 노즐에 의한 상기 처리액의 공급 중에는 상기 차폐판을 상기 대기 위치로부터 이동시키지 않고 상기 차폐판을 회전시키는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 차폐판은 상기 기관에 기체를 공급하는 기체 공급 노즐을 구비하고,
 또한, 상기 제어 장치는, 상기 처리액에 의한 상기 기관의 처리가 행해지고 있는 동안, 상기 기체 공급 노즐에 연통하게 상기 차폐판에 마련된 노즐 개구에 상기 처리액이 부착되지 않을 정도의 양의 상기 기체를, 상기 기체 공급 노즐로부터 토출시키는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 기관의 이면에 상기 처리액과 기체를 각각 공급하는 이면 노즐 헤드가 마련되고,
 상기 기관이 상기 처리실로부터 반출된 후에, 상기 이면 노즐 헤드에 의해 상기 차폐판에 상기 처리액과 상기 기체가 각각 공급되는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 처리액 공급 노즐은, 상기 기관이 상기 처리실로부터 반출된 후에, 상기 차폐판의 둘레 가장자리를 향하여 상기 처리액을 공급하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 5

기관을 회전시켜 세정 처리하는 기관 처리 장치에 있어서,
 처리실로서,
 상기 처리실은,
 기관을 유지하는 스핀 유지 기구와,
 상기 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐과,
 상기 스핀 유지 기구에 유지된 상기 기관에 대향하여 배치되고, 상기 기관에 대하여 접촉/분리 방향으로 이동하는 차폐판과,
 상기 기관의 이면에 상기 처리액과 기체를 각각 공급하는 이면 노즐 헤드를 구비하는 것인 처리실과,
 상기 차폐판을 회전시키는 차폐판 회전 기구와,
 상기 차폐판을 승강시키는 차폐판 승강 기구와,
 상기 차폐판 회전 기구 및 상기 차폐판 승강 기구를 제어하는 제어 장치를 포함하고,
 상기 제어 장치는,
 상기 스핀 유지 기구에 상기 기관이 유지되는 위치보다 상방으로서, 상기 처리실에 상기 기관이 반입되는 경우 상기 기관의 반입을 방해하지 않는 대기 위치에 상기 처리액이 공급되지 않을 때에 상기 차폐판을 위치시키고, 상기 처리액 공급 노즐에 의한 상기 처리액의 공급 중에는 미리 설정한 제1 설정 매수마다, 상기 차폐판을 상기 대기 위치로부터 이동시키지 않고 상기 차폐판을 회전시키도록 상기 차폐판 회전 기구를 제어하고,
 미리 설정한 제2 설정 매수마다, 상기 기관이 상기 처리실로부터 반출된 후에, 상기 이면 노즐 헤드에 의해 상기 차폐판에 상기 처리액과 상기 기체를 각각 공급하도록 제어하고,
 미리 설정한 제3 설정 매수마다, 상기 기관이 상기 처리실로부터 반출된 후에, 상기 처리액 공급 노즐에 의해, 상기 차폐판의 둘레 가장자리를 향하여 상기 처리액을 공급하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

청구항 6

처리실 내에서 기관을 회전시켜 세정 처리하는 기관 처리 방법에 있어서,
 상기 기관을 상기 처리실로 반입, 반출하는 공정과,
 상기 처리실에 반입된 상기 기관을 스핀 유지 기구에 유지시키는 기관 유지 공정과,
 상기 유지된 상기 기관에 처리액 공급 노즐로부터 처리액을 공급하는 처리액 공급 공정과,
 상기 기관 유지 공정에서 유지된 상기 기관에 대향하여 배치된 차폐판을, 상기 기관에 대하여 접촉/분리 방향으로 이동시키는 차폐판 이동 공정을 포함하고,
 상기 처리액이 공급되고 있지 않을 때에, 상기 스핀 유지 기구에 상기 기관이 유지되는 위치보다 상방으로서, 상기 처리실에 상기 기관을 반입하는 경우에 상기 기관의 반입을 방해하지 않는 대기 위치에 상기 차폐판을 위치시키고, 상기 처리액 공급 노즐에 의한 상기 처리액의 공급 중에는 상기 차폐판을 상기 대기 위치로부터 이동시키지 않고 상기 차폐판을 회전시키는 차폐판 회전 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 처리액 공급 공정에 있어서, 상기 차폐판으로부터 상기 기관을 향해 기체를 공급하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 기관이 상기 처리실로부터 반출된 후, 상기 차폐판을 향하여, 상기 처리액과 기체를 각각 공급하는 차폐판 세정 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 차폐판 세정 공정은, 상기 차폐판의 둘레 가장자리를 향하여 상기 처리액이 공급되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시형태는 기관 처리 장치 및 기관 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기관 처리 장치는, 예컨대, 반도체 등의 제조 공정에 있어서, 웨이퍼나 액정 패널 등의 기관에 회로 패턴을 형성하는 성막 프로세스나 포토 프로세스를 행한다. 이들 프로세스에 있어서, 주로 처리액을 사용하는 웨트 프로세스에서는, 매엽식의 기관 처리 장치가 이용되며, 약액 처리나 세정 처리, 건조 처리 등이 기관에 대하여 행해지고 있다. 매엽식의 기관 처리 장치에서는, 기관의 외주면을 파지하여, 기관의 표면에 직교하는 축을 회전축으로 하여 기관을 회전시키고, 그 회전하는 기관의 표면에 처리액(예컨대, 예칭액이나 세정액, 순수)을 공급한다.

[0003] 기관 처리 장치에서는, 기관의 표면에 처리액을 공급한 후, 기관의 회전과 함께 기체를 기관의 표면에 공급하면서 건조 처리가 행해진다. 이 건조 처리에서는, 기관에 대향 배치되어 기관 전체면을 덮을 수 있는 크기의 차폐판을 기관의 표면에 근접시켜, 기관과 차폐판 사이에 형성되는 공간에 기체를 공급하는 것이 행해진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2000-133625호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이러한 장치에서는, 기관의 표면에 처리액을 공급하여 처리하고 있을 때부터, 차폐판을 기관에 접근한 위치에 위치시키도록 하고 있다.

[0006] 그런데, 기관의 표면에 공급된 처리액이, 기관의 표면 상에서 액 튜브가 일어나는 경우가 있다. 이 현상이 생기면, 기관에 접근하고 있는 차폐판의 기관과 대향하고 있는 면에, 액 튜브한 처리액이 부착되어 버린다. 이 처리액이 부착된 채로 차폐판을 건조 처리에서 사용하면, 차폐판에 부착되어 있던 처리액이 기관의 표면에 낙하하여, 워터 마크가 발생하여 버리는 원인이 된다. 앞서 서술한 특허문헌 1에는, 이 과제 인식이 없다.

[0007] 본 발명은, 처리액을 이용한 기관에 대한 처리를, 양호하게 행할 수 있는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 실시형태에 따른 기관 처리 장치는, 기관을 회전시켜 세정 처리하는 기관 처리 장치에 있어서, 기관을 유지하는 스핀 유지 기구와, 상기 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐과, 상기 스핀 유지 기구에 유지된 상기 기관에 대향하여 배치되고, 상기 기관에 대하여 접촉/분리 방향으로 이동하는 차폐판과, 상기 차폐판을 회전시키는 차폐판 회전 기구와, 상기 처리액이 공급되고 있지 않을 때에 상기 차폐판을 대기 위치에 위치시키고, 상기 처리액 공급 노즐에 의한 상기 처리액의 공급 중에는 상기 차폐판을 상기 대기 위치로부터 이동시키지 않고 상기 차폐판을 회전시키도록 상기 차폐판 회전 기구를 제어하는 제어 장치를 포함한다.

[0009] 실시형태에 따른 기관 처리 장치는, 기관을 회전시켜 세정 처리하는 기관 처리 장치에 있어서, 기관을 유지하는 스핀 유지 기구와, 상기 기관에 처리액을 공급하는 처리액 공급 노즐과, 상기 스핀 유지 기구에 유지된 상기 기관에 대향하여 배치되고, 상기 기관에 대하여 접촉/분리 방향으로 이동하는 차폐판과, 상기 차폐판을 회전시키는 차폐판 회전 기구와, 상기 기관의 이면에 상기 처리액과 기체를 각각 공급하는 이면 노즐 헤드와 제어 장치를 포함하고, 상기 제어 장치는, 미리 설정한 제1 설정 매수마다, 상기 처리액이 공급되고 있지 않을 때에 상기 차폐판을 대기 위치에 위치시키고, 상기 처리액 공급 노즐에 의한 상기 처리액의 공급 중에는 상기 차폐판을 상기 대기 위치로부터 이동시키지 않고 상기 차폐판을 회전시키도록 상기 차폐판 회전 기구를 제어하고, 미리 설정한 제2 설정 매수마다, 상기 기관이 처리실로부터 반출된 후에, 상기 이면 노즐 헤드에 의해 상기 차폐판에 상기 처리액과 상기 기체를 각각 공급하도록 제어하고, 미리 설정한 제3 설정 매수마다, 상기 기관이 상기 처리실로부터 반출된 후에, 상기 처리액 공급 노즐에 의해, 상기 차폐판의 둘레 가장자리를 향하여 상기 처리액을 공급하도록 제어한다.

[0010] 실시형태에 따른 기관 처리 방법은, 기관을 회전시켜 세정 처리하는 기관 처리 공정에 있어서, 상기 기관을 유지시키는 기관 유지 공정과, 상기 기관에 처리액 공급 노즐로부터 처리액을 공급하는 처리액 공급 공정과, 상기 기관 유지 공정에서 유지된 상기 기관에 대향하여 배치된 차폐판을, 상기 기관에 대하여 접촉/분리 방향으로 이동시키는 차폐판 이동 공정과, 상기 처리액이 공급되고 있지 않을 때에 상기 차폐판을 대기 위치에 위치시키고, 상기 처리액 공급 노즐에 의한 상기 처리액의 공급 중에는 상기 차폐판을 상기 대기 위치로부터 이동시키지 않고 상기 차폐판을 회전시키는 차폐판 회전 공정을 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 실시형태에 따르면, 처리액을 이용한 기관에 대한 처리를, 양호하게 행하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 제1 실시형태에 따른 기관 처리 장치의 개략 구성을 나타내는 평면도이다.

도 2는 제1 실시형태에 따른 처리실의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 제1 실시형태에 따른 차폐판의 구성을 나타내는 단면도이다.

도 4는 제1 실시형태에 따른 일련의 처리 동작을 나타내는 도면이다.

도 5는 제2 실시형태에 따른 처리 동작을 나타내는 도면이다.

도 6은 제3 실시형태에 따른 처리 동작을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] [제1 실시형태]

[0014] 제1 실시형태에 대해서 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다.

[0015] 도 1에 나타내는 바와 같이, 제1 실시형태에 따른 기관 처리 장치(1)는, 기관 수납 케이스(2)와, 배치대(3)와, 반송 로봇(4)와, 반송 가이드 레일(5)과, 버퍼대(6)와, 반송 로봇(7)와, 반송 가이드 레일(8)과, 처리실(9)과, 부대 유닛(10)을 구비하고 있다.

[0016] 기관 수납 케이스(2)는, 기관(W)(예컨대, 반도체 웨이퍼)을 수납하는 용기이다. 이 기관 수납 케이스(2)에는, 기관(W)이 소정 간격으로 1장씩 적층되어 수납되어 있다.

[0017] 배치대(3)는, 기관 수납 케이스(2)를 놓기 위한 대이다. 도 1과 같이, 복수개의 기관 수납 케이스(2)를 소정 간격으로 일렬로 놓을 수 있다.

- [0018] 반송 로봇(4)는, 복수개의 기관 수납 케이스(2)가 배열되는 제1 반송 방향[도 1에 나타내는 화살표(A) 방향]을 따라 이동하도록, 기관 수납 케이스(2)의 옆의 옆에 마련되어 있다. 이 반송 로봇(4)는, 기관 수납 케이스(2)에 수납된 미처리의 기관(W)을 취출한다. 그리고, 반송 로봇(4)는, 필요에 따라 화살표(A) 방향으로 이동하여 버퍼대(6)의 부근에서 정지하고, 정지 장소에서 선회하여, 기관(W)을 버퍼대(6)에 반송한다. 또한, 반송 로봇(4)는, 버퍼대(6)로부터 처리 완료된 기관(W)을 취출하고, 필요에 따라 화살표(A) 방향으로 이동하여 원하는 기관 수납 케이스(2)에 반송한다. 또한, 반송 로봇(4)는, 선회만 행하고, 미처리의 기관(W)을 버퍼대(6)에, 혹은, 처리 완료된 기관(W)을 원하는 기관 수납 케이스(2)에 반송하도록 구성하는 경우도 있다. 반송 로봇으로서, 예컨대, 로봇 아암이나 로봇 핸드, 이동 기구 등을 갖는, 공지의 로봇을 이용하는 것이 가능하다.
- [0019] 반송 가이드 레일(5)은, 반송 로봇(4)를 화살표(A) 방향으로 이동시키는 기구이다. 이에 의해, 반송 로봇(4)를 이동시켜, 각 기관 수납 케이스(2)와 버퍼대(6) 사이에서 기관(W)을 반송할 수 있다. 이 반송 가이드 레일(5)은, 예컨대, LM 가이드(Linear Motion Guide)이다.
- [0020] 버퍼대(6)는, 반송 로봇(4)가 이동하는 반송 가이드 레일(5)의 중앙 부근이며, 또한 배치대(3)와는 반대측에 마련되어 있다. 이 버퍼대(6)는, 반송 로봇(4)와 반송 로봇(7) 사이에서 기관(W)의 교환을 하기 위한 배치대이다.
- [0021] 반송 로봇(7)는, 버퍼대(6)로부터, 반송 로봇(4)의 반송 방향[화살표(A) 방향]에 대하여 직교하는 제2 반송 방향[도 1에 나타내는 화살표(B) 방향]으로 이동하도록 마련되어 있다. 이 반송 로봇(7)는, 버퍼대(6)에 놓여진 기관(W)을 취출하고, 필요에 따라 화살표(B) 방향으로 이동하여 원하는 처리실(9)의 부근에서 정지하고, 정지 장소에서 선회하여 기관(W)을 원하는 처리실(9)에 반송한다. 또한, 반송 로봇(7)는, 처리실(9)로부터 처리 완료된 기관(W)을 취출하고, 필요에 따라 화살표(B) 방향으로 이동하여 버퍼대(6) 부근에서 정지하고, 정지 장소에서 선회하여 처리 완료된 기관(W)을 버퍼대(6)에 반송한다. 이 반송 로봇(7)로서는, 예컨대, 로봇 아암이나 로봇 핸드, 이동 기구 등을 갖는, 공지의 로봇을 이용하는 것이 가능하다.
- [0022] 반송 가이드 레일(8)은, 반송 로봇(7)를 화살표(B) 방향으로 이동시키는 기구이다. 이 기구에 의해, 반송 로봇(7)를 이동시켜, 각 처리실(9)과 버퍼대(6) 사이에서 기관(W)을 반송할 수 있다. 이 반송 가이드 레일(8)은, 예컨대, LM 가이드(Linear Motion Guide)이다.
- [0023] 처리실(9)은, 반송 로봇(7)가 이동하는 반송 가이드 레일(8)의 양측에, 예컨대, 2개씩 마련되어 있다. 본 실시형태에 있어서, 이 처리실(9)은, 반송 로봇(7)에 의해 반송된 기관(W)에 대하여, 처리액을 공급하여 기관(W)을 세정 처리한다. 또한, 세정 처리가 완료한 기관(W)을 건조시키는 건조 처리를 행한다. 자세히는, 후술한다.
- [0024] 부대 유닛(10)은, 반송 가이드 레일(8)의 일단이며, 버퍼대(6)의 반대측, 즉 기관 처리 장치(1)의 단부에 마련되어 있다. 이 부대 유닛(10)은, 기액 공급 유닛(10a)과 제어 유닛(제어 장치)(10b)을 저장하고 있다. 이 기액 공급 유닛(10a)은, 각 처리실(9)에 각종 처리액(예컨대, 순수나 APM: 암모니아수와 과산화수소수의 혼합액, IPA: 이소프로필알코올)이나 기체(예컨대, 질소 가스)를 공급한다. 제어 유닛(10b)은, 각 부를 집중적으로 제어하는 마이크로 컴퓨터와, 기관 처리에 관한 기관 처리 정보나 각종 프로그램 등을 기억하는 기억부(모두 도시하지 않음)를 구비한다. 이 제어 유닛(10b)은, 기관 처리 정보나 각종 프로그램에 기초하여, 반송 로봇(4), 반송 로봇(7), 각 처리실(9) 등의 각 부를 제어한다.
- [0025] 다음에 처리실(9) 내의 구성에 대해서, 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0026] 도 2에 나타내는 바와 같이, 처리실(9)은, 스핀 유지 기구(21)와, 컵체(30)와, 이면 노즐 헤드(40)와, 제1 노즐(52)과, 제1 노즐 이동 기구(53)와, 제2 노즐(54)과, 제2 노즐 이동 기구(55)와, 차폐 기구(60)를 갖는다. 스핀 유지 기구(21), 컵체(30), 이면 노즐 헤드(40), 제1 노즐(52), 제1 노즐 이동 기구(53), 제2 노즐(54), 제2 노즐 이동 기구(55), 차폐 기구(60)는, 처리실(9) 내에 마련되어 있다.
- [0027] 처리실(9)은, 예컨대 직육면체 형상으로 형성되고, 셔터(도시하지 않음)를 갖는다. 이 셔터는, 처리실(9)에 있어서의 반송 가이드 레일(8)측의 벽면에 개폐 가능하게 형성되어 있다. 셔터는, 기관(W)을 처리실(9) 내에 반입, 혹은 처리실(9)로부터 반출할 때에 개폐된다. 또한, 처리실(9) 내에는, 다운 플로우(수직 층류)에 의해 청정하게 유지되고 있다.
- [0028] 스핀 유지 기구(21)는, 기관(W)을 수평 상태로 유지하며, 기관(W)의 피처리면에 수직인 중심축(R)을 회전 중심

으로 하여, 기관(W)을 회전시키는 기구이다. 스핀 유지 기구(21)에는, 베이스가 되는 회전체(22)를 가지고 있다. 이 회전체(22)의 둘레 방향에는, 소정 간격, 예컨대, 60도 간격으로 6개의 지지핀(23)이 형성된다. 이 지지핀(23)은, 기관(W)의 단부면에 접촉하여, 기관(W)을 컵체(30) 내에서 수평 상태로 유지한다. 스핀 유지 기구(21)는, 회전체(22)의 하부에, 회전축이나 모터 등을 갖는 회전 기구(24)를 갖는다. 이 회전 기구(24)에 의해, 스핀 유지 기구(21)는, 기관(W)을 수평 상태로 유지한 채로 회전시킬 수 있다. 또한, 스핀 유지 기구(21)는, 제어 유닛(10b)에 전기적으로 접속된다. 제어 유닛(10b)에 의해, 스핀 유지 기구(21)에 의한 기관(W)의 유지나 회전이 제어된다.

[0029] 컵체(30)는, 3개의 상측컵(30a, 30b, 30c)과, 3개의 하측컵(31a, 31b, 31c)과, 바닥부(33)를 갖는다. 이 상측컵(30a~30c)과, 하측컵(31a~31c)은, 스핀 유지 기구(21)에 의해 유지된 기관(W)을 주위로부터 둘러싸도록 원통 형상으로 형성되어 있다. 컵체(30)의 상부, 즉, 이 상측컵(30a~30c)은, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 표면(상면) 전체가 노출되도록 개구되어 있고, 그 각 상부의 둘레벽은 직경 방향의 내측을 향하여 경사하고 있다.

[0030] 상측컵(30a)과 하측컵(31a)은, 스핀 유지 기구(21)의 외주에 배치되어 있다. 상측컵(30b)과 하측컵(31b)은, 상측컵(30a)과 하측컵(31a)의 외주에 배치되어 있다. 상측컵(30c)과 하측컵(31c)은, 상측컵(30b)과 하측컵(31b)의 외주에 배치되어 있다.

[0031] 하측컵(31a~31c)은, 바닥부(33)에 대하여 수직으로 고정하여 형성되고, 각각 대응하는 상측컵(30a~30c)의 하부에 형성된 이중 구조의 둘레벽 사이에 슬라이드 가능하게 삽입되어, 래버린스 구조를 이루고 있다. 상측컵(30a~30c)은, 도시하지 않는 상하 이동 기구에 의해 개별로 상하 구동 가능하게 되어 있다. 또한, 바닥부(33)에 있어서, 하측컵(31a)에 의해 둘러싸인 영역에는, 배출구(32a)가 형성되고, 하측컵(31a)과 하측컵(31b)에 의해 둘러싸인 영역에는, 배출구(32b)가 형성되고, 하측컵(31b)과 하측컵(31c)에 의해 둘러싸인 영역에는, 배출구(32c)가 형성되어 있다. 각 배출구(32a~32c)는, 각각 배출관과 배액 탱크, 기액 분리기를 통해 배기 펌프(모두 도시하지 않음)에 접속되어 있다. 그에 의해, 기관(W)으로부터 비산한 처리액을, 각 배출구(32a~32c)를 통하여 분리 회수할 수 있다. 또한, 상하 구동 기구는, 제어 유닛(10b)에 전기적으로 접속된다. 제어 유닛(10b)에 의해, 상측컵(30a~30c)의 상하 구동을 제어한다.

[0032] 이면 노즐 헤드(40)는, 고정축(41)의 상단에 고정 상태로 지지된다. 고정축(41)은, 회전 기구(24)를 비접촉으로 관통하여 처리실(9) 내의 바닥부(33)에 고정된다. 고정축(41)의 상단에 지지되는 이면 노즐 헤드(40)는, 회전체(22)와의 사이에 간극을 가지고 있다. 이에 의해, 이면 노즐 헤드(40)는 고정된 상태로서, 회전체(22)와 함께는 회전하지 않는 구성으로 되어 있다. 이 이면 노즐 헤드(40)는, 회전체(22)의 상면측으로 돌출하고 있고, 회전체(22)의 상면에 있어서의, 이면 노즐 헤드(40)의 외주부에 대응하는 위치에는, 상방을 향하여 환형벽(42)이 형성되어 있다. 한편, 이면 노즐 헤드(40)의 외주부에는, 환형벽(42)을 내부에 수용하는 환형홈(43)이 하면에 개방되어 형성되어 있다. 즉, 환형벽(42)과 환형홈(43)은, 래버린스 구조를 형성하여, 회전체(22)의 상면측에서 비산하는 처리액이, 고정축(41)을 따라 컵체(30)의 외부에 유출하는 것을 저지할 수 있다.

[0033] 이면 노즐 헤드(40)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상면을 개방한 오목부(44)가 형성되어 있다. 이 오목부(44)는, 상부로부터 하부로 감에 따라 소직경이 되는 원추 형상으로 형성되어 있다. 이면 노즐 헤드(40)에 있어서의 상면의 오목부(44)의 주변부는, 직경 방향 외방을 향하여 낮게 경사한 경사면(45)이 형성되어 있다.

[0034] 오목부(44)의 바닥부에는, 배액부를 형성하는 배액구(46)의 일단이 개구하고 있다. 이 배액구(46)는, 기관(W)의 이면에 분사된 처리액이 기관(W)에서 반사되어, 오목부(44) 내면에 적하한 처리액을 배출하기 위한 것이다. 배액구(46)의 타단에는, 배액관(47)의 일단이 접속되어 있다. 배액관(47)의 타단은, 도시하지 않지만, 각 배출구(32a~32c)와 마찬가지로, 기액 분리기를 통해 배기 펌프에 접속되어 있다.

[0035] 오목부(44)의 면에는, 하부 처리액 노즐(48)과, 하부 기체용 노즐(50)이 형성되어 있다. 하부 처리액 노즐(48)은, 처리액 공급관(49)의 일단에 접속되고, 하부 기체용 노즐(50)은, 기체 공급관(51)의 일단에 접속되어 있다. 처리액 공급관(49)과 기체 공급관(51)의 타단은, 각각, 기액 공급 유닛(10a)에 접속되어 있다. 또한, 오목부(44)의 면에, 하부 처리액 노즐(48)과 하부 기체용 노즐(50)이, 각각 복수개, 소정 간격으로 설치되어도 좋다. 본 실시형태에서는, 2개의 하부 처리액 노즐(48)과, 2개의 하부 기체용 노즐(50)이, 오목부(44)의 둘레 방향에 거의 90도 간격으로 형성되어 있다.

[0036] 하부 처리액 노즐(48)로부터는, 처리액 공급관(49)을 통하여 공급되는 처리액(S)(예컨대, APM)이나 처리액(L)(예컨대, 순수)이, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 이면을 향하여 분사된다. 하부 기체용 노즐(50)로부터

터는, 기체 공급관(51)을 통하여 공급되는 기체(G)(예컨대, 질소)가, 기관의 이면을 향하여 분사되도록 되어 있다.

- [0037] 하부 처리액 노즐(48)과 하부 기체용 노즐(50)의 분사 방향은, 중심축(R)에 대하여 소정의 각도 경사하고 있어, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 대략 회전 중심을 향하여, 처리액(S, L), 기체(G)를 분사하도록 되어 있다.
- [0038] 회전하는 기관(W)에 공급된 처리액(S, L)은, 원심력에 의해 기관(W)의 이면의 거의 전체에 분산되며, 기관(W)으로부터 튀어 오른 처리액의 대부분이 오목부(44) 내에 적하하도록 되어 있다. 또한, 기체(G)도 처리액(S, L)과 마찬가지로, 기관(W)의 이면 거의 전체에 작용하도록 되어 있다.
- [0039] 처리액(S, L)을 기관(W)의 회전 중심으로부터 벗어난 위치를 향하여 분사하도록 하여도 좋다. 마찬가지로, 기체(G)도 기관(W)의 회전 중심으로부터 벗어난 위치를 향하여 분사하도록 하여도 좋다. 처리액(S, L)이나 기체(G)의 공급은, 제어 유닛(10b)에 의해 제어된다.
- [0040] 제1 노즐(52)은, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 표면에 처리액(L)(예컨대, 순수)을 공급한다. 이 제1 노즐(52)은, 제1 노즐 이동 기구(53)에 의해, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 표면을 따라 요동 가능하게 구성되어 있다. 제1 노즐(52)에는, 처리액(L)이 기액 공급 유닛(10a)으로부터 배관(도시하지 않음)을 통해 공급된다.
- [0041] 제1 노즐 이동 기구(53)는, 회전축이나 모터 등에 의해 구성되어 있다. 예컨대, 제1 노즐 이동 기구(53)는, 제1 노즐(52)을 액 공급 위치와, 후퇴 위치로 이동시킨다. 액 공급 위치는, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 표면의 중앙 부근에 대향하는 위치이고, 후퇴 위치는, 액 공급 위치로부터 후퇴시켜 기관(W)의 반입이나 반출, 기관(W)에 대한 건조 처리를 가능하게 하는 위치이다.
- [0042] 제2 노즐(54)은, 스프레이 노즐이다. 제2 노즐(54)은, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 표면에 미스트형의 처리액(S)을 공급한다. 이 제2 노즐(54)은, 제2 노즐 이동 기구(55)에 의해, 스핀 유지 기구(21)에 유지된 기관(W)의 표면을 따라 요동 가능하게 구성되어 있다. 제2 노즐(54)에는, 처리액(S)이 기액 공급 유닛(10a)으로부터 배관(도시하지 않음)을 통해 공급된다.
- [0043] 제2 노즐 이동 기구(55)는, 제1 노즐 이동 기구(53)와 마찬가지로, 회전축이나 모터 등에 의해 구성되어 있다. 예컨대, 제2 노즐 이동 기구(55)는, 제2 노즐(54)을 액 공급 위치와, 후퇴 위치로 이동시킨다. 제1 노즐 이동 기구(53)와 제2 노즐 이동 기구(55)는, 제어 유닛(10b)과 전기적으로 접속된다. 제어 유닛(10b)에 의해, 각 노즐의 이동이나 처리액의 공급 동작이 제어된다.
- [0044] 차폐 기구(60)는, 도 2 및 도 3에 나타내는 바와 같이, 차폐판 승강 기구(61)와, 아암(62)과, 차폐판(63)과, 차폐판 회전 기구(64)와, 차폐판 유지 기구(65)를 가지고 구성되어 있다.
- [0045] 차폐판 승강 기구(61)는, 중심축(R)에 대하여 직교하는 방향(지면에 직교하는 방향)을 축으로 하는 회동 부재(61a)를 갖는다. 아암(62)의 일단은, 회동 부재(61a)에 고정되어 있다. 차폐판 승강 기구(61)가 회동 부재(61a)를 소정의 각도의 범위에서 회동시키면, 아암(62)은 회동 부재(61a)를 축으로 하여 원호 운동한다. 이 차폐판 승강 기구(61)는, 후술하는 바와 같이, 아암(62)을 원호 운동시킴으로써, 차폐판(63)을 접촉/분리 방향(상하 방향)으로 이동시킬 수 있다.
- [0046] 아암(62)의 타단은, 접속핀(65a)을 통해 차폐판 유지 기구(65)에 접속되어 있다. 접속핀(65a)은, 전술한 회동 부재(61a)와 마찬가지로, 중심축(R)에 대하여 직교하는 방향에 마련되어 있다. 또한, 접속핀(65a)과 아암(62)의 접속부, 접속핀(65a)과 차폐판 유지 기구(65)의 접속부에는, 각각, 회전 베어링(도시하지 않음)이 개재되어 있고, 차폐판 승강 기구(61)의 작동에 의해, 아암(62)이 요동할 때, 차폐판(63)은 수평 상태를 유지하여 상하 이동할 수 있도록 되어 있다.
- [0047] 도 3에 나타내는 바와 같이, 차폐판(63)은, 중앙에 중심축(Q)을 축으로 하는 원형의 노즐 개구(63a)를 갖는 원반형의 부재이다. 이 차폐판(63)의 직경은, 예컨대, 기관(W)과 거의 동직경의 크기로 되어 있다. 또한, 기관(W)의 크기보다 약간 크게 하여도 좋지만, 본 실시형태에 있어서, 차폐판(63)의 직경은, 기관(W)의 직경보다 약간 작게 하고 있다. 이것은, 차폐판(63)과 기관(W)의 거리를 좁혔을 때에, 차폐판(63)이 지지핀(23)에 간섭하는 것을 방지하기 위해서이다. 차폐판(63)은, 차폐판 회전 기구(64)의 하단부에 있는 접속 플레이트(64d)에 나사(도시하지 않음)에 의해 고정되어 있다.
- [0048] 차폐판 회전 기구(64)는, 회전체(64a)와, 본체(64b)와, 모터부(64c)와, 접속 플레이트(64d)를 가지고 구성되어

있다. 회전체(64a)와 본체(64b)에 내부에는, 중심축(Q)을 중심으로, 단면 원형의 기체 공급 노즐(73)이 형성되어 있다. 이 기체 공급 노즐(73)의 일단은, 노즐 개구(63a)에 연통되어 있다. 본체(64b)의 측면에는, 기체 공급구(70)가 마련되며, 기체 도입로(71)의 일단에 접속된다. 기체 도입로(71)의 타단은, 기체 공급 노즐(73)에 접속되며, 기체 공급구(70)로부터 기체(G)가 공급되면, 그 기체(G)는, 노즐 개구(63a)로부터 기관(W)을 향하여 공급된다. 또한, 기체 공급 노즐(73)의 내부에는, 처리액(P)(예컨대, IPA: 이소프로필알코올)을 기관(W)의 표면에 분사하는 처리액 공급 노즐(67)이, 중심축(Q)을 따라 형성되어 있다. 이 처리액 공급 노즐(67)의 일단은, 차폐판 유지 기구(65)를 관통하여, 처리액 도입부(66)에 접속된다. 처리액 공급 노즐(67)의 타단은, 노즐 토출구(68)를 형성한다. 이 노즐 토출구(68)는, 노즐 개구(63a)의 중앙에 위치하고 있다. 또한, 처리액 공급 노즐(67)은, 기체 공급 노즐(73)과 노즐 개구(63a)와 마찬가지로, 중심축(Q)을 축으로 하여 단면은 원형상으로 형성되어 있다. 회전체(64a)는, 상부가 볼록형의 형상으로 되어 있고, 중앙에는, 개구부(64f)가 마련되어 있다. 이 볼록형의 형상에 대응하도록, 본체(64b)의 하부는 오목형으로 형성되어 있고, 볼록형 부분과 오목형 부분의 대향면 사이에는, 간극이 형성되도록 되어 있다. 본체(64b)의 중앙부는, 기체 공급 노즐(73)을 둘러싸도록 형성된 돌출부(64g)가 마련되어 있다. 이 돌출부(64g)는, 개구부(64f)에 삽입된다. 개구부(64f)의 내주면과 돌출부(64g)의 외주면 사이에는, 간극이 형성되도록 되어 있다. 이 간극에는, 베어링(64e)이 마련되고, 회전체(64a)는, 본체(64b)에 의해 비접촉으로 지지되고 있다. 이 베어링(64e)은, 예컨대, 회전 베어링이다.

[0049] 개구부(64f)의 내주면과 돌출부(64g)의 외주면 사이에 형성되는 간극에는, 모터부(64c)가 설치되어 있다. 예컨대, 돌출부(64g)의 외주면에는, 모터부(64c)의 스테이터에 상당하는 복수의 코일(64h)이 고정하여 마련되고, 개구부(64f)의 내주면에는, 모터부(64c)의 회전자에 상당하는 영구 자석(64i)이 고정하여 마련된다. 영구 자석(64i)은, 소정 각도마다 극성이 반전하도록 링형을 이루며, 더구나 코일(64h)에 대향하여 배치된다. 따라서, 코일(64h)에 전류를 흘리면, 영구 자석(64i)과 일체로 회전체(64a) 및 차폐판(63)이 중심축(Q)을 축으로 회전한다.

[0050] 차폐판 유지 기구(65)는, 아암(62)과 본체(64b)를 잇는 부재이며, 본체(64b)의 상부에 고정하여 마련되어 있다. 이 차폐판 유지 기구(65)의 중앙에는, 접속핀(65a)을 삽입할 수 있는 구멍(도시하지 않음)이 마련되어 있다.

[0051] 차폐판 유지 기구(65)의 상부에는, 처리액 도입부(66)가 마련되어 있다. 이 처리액 도입부(66)의 일단은, 차폐판 유지 기구(65)의 내부를 관통하는 처리액 공급 노즐(67)에 접속되어 있다. 또한, 처리액 도입부(66)의 타단에는, 기액 공급 유닛(10a)으로부터 처리액(P)을 공급하는 공급관(도시하지 않음)이 접속되어 있다. 차폐판 승강 기구(61)와 차폐판 회전 기구(64)는, 제어 유닛(10b)에 전기적으로 접속되어 있다. 제어 유닛(10b)에 의해, 차폐판(63)의 승강 및 회전이 제어된다.

[0052] 다음에, 기관 처리 동작을 설명한다. 먼저, 기관(W)이 기관 수납 케이스(2)로부터 반송 로봇(4)에 의해 취출된다. 반송 로봇(4)는, 필요에 따라 반송 가이드 레일(5)을 따라 이동하고, 정지 장소에서 선회하여 기관(W)을 버퍼대(6)에 반입한다. 혹은, 반송 로봇(4)는, 반송 가이드 레일(5)을 따라 이동하지 않고 선회만 하여 기관(W)을 버퍼대(6)에 반입한다. 그 후, 버퍼대(6)에 반입된 기관(W)은, 반송 로봇(7)에 의해 취출된다. 반송 로봇(7)는, 필요에 따라 원하는 처리실(9)의 부근까지, 반송 가이드 레일(8)을 따라 이동하고, 정지 장소에서 선회하여 기관(W)을 원하는 처리실(9)에 반입한다. 혹은, 반송 로봇(7)는, 반송 가이드 레일(8)을 따라 이동하지 않고 선회만 하여 원하는 처리실(9)에 반입한다. 이때, 처리실(9)의 셔터는 개방되어 있다.

[0053] 처리실(9)에 반입된 기관(W)은, 스핀 유지 기구(21)에 의해 유지된다. 이때, 도 4의 (a)에 나타내는 바와 같이, 상측킵(30a~30c)은, 하강된 상태로 되어 있다. 또한, 차폐 기구(60)의 차폐판(63)은, 대기 위치(도 4 중에 부호 T1로 나타내는 위치)에 위치시킨다. 이 대기 위치는, 도 4의 (a)에 나타내는 바와 같이, 스핀 유지 기구(21)의 상방으로서, 반송 로봇(7)에 의해 처리실(9)에 기관(W)을 반입할 때, 기관(W)의 반입을 방해하는 일이 없는 위치를 말한다. 그 후, 반송 로봇(7)는, 처리실(9)로부터 후퇴하고, 셔터가 폐쇄된다.

[0054] 다음에, 도 4의 (b)에 나타내는 바와 같이, 상측킵(30b)과 상측킵(30c)은, 상하 구동 기구에 의해 상승한다. 스핀 유지 기구(21)에 의해 유지된 기관(W)은, 회전 기구(24)에 의해 저속(예컨대, 500 rpm)으로 회전한다. 기관(W)의 회전과 동시에, 제1 노즐 이동 기구(53)로부터 제1 노즐(52)이, 기관(W)의 중앙까지 이동한다.

[0055] 기체 공급구(70)로부터 기체(G)가 공급되고, 기체 공급 노즐(73)로부터 기체(G)가 분사된다. 이 기체(G)는, 후술하는 바와 같이, 기관(W)의 표면에 공급되는 처리액(L)이나 처리액(S)이, 기관(W)의 표면에서 액이 됨으로써, 노즐 개구(63a)나 노즐 토출구(68)에 들어가는 것을 저지하기 위해 실행된다. 또한, 기체의 분사량으로서는, 예컨대, 매분 50 리터 정도이다. 또한 후술하는 바와 같이, 이 상태에서의 기체 공급 노즐(73)로부터의 기체(G)의 공급은, 도 4의 (g) 직전, 즉, 차폐판(63)이 건조 처리 위치(T3)에 위치되기 직전까지 계속된다.

- [0056] 다음에, 제1 노즐(52)로부터, 기관(W)의 표면의 중앙에 처리액(L)이 공급된다. 이에 의해, 기관(W)의 표면에 부착된 파티클이 제거된다. 이 처리액(L)은, 회전하는 기관(W)의 원심력에 의해 기관(W)의 외주를 향하여 퍼져, 기관(W)의 외주로부터 비산한다. 기관(W)으로부터 비산한 처리액(L)은, 상승한 상측컵(30b)의 내주면에 충돌하고, 이 내주면을 따라 배출구(32b)를 향하여 흘러내린다. 흘러내린 처리액(L)은, 배출구(32b)에 접속된 배출관을 통하여 회수된다.
- [0057] 또한, 기관(W)에 표면에 처리액(L)이 공급되고 있을 때, 차폐 기구(60)의 차폐판(63)은, 대기 위치(T1)에 위치시킨 채로, 차폐판 회전 기구(64)에 의해 차폐판(63)이 회전한다. 차폐판(63)의 회전수는, 고정된 회전수(예컨대, 500 rpm)이다. 회전 방향은, 기관(W)과 동일한 방향으로 회전한다. 이 차폐판(63)의 회전에 의해, 기관(W)의 표면에 있어서의 처리액(L)의 액 틈에 의해, 차폐판(63)의 기관(W)에 대향하는 면에 부착된 처리액(L)의 액적을, 원심력에 의해 털어 제거한다. 차폐판(63)의 기관(W)에 대향하는 면에 부착된 처리액(L)의 액적을 제거함으로써, 차폐판(63)으로부터 기관(W)의 표면에 처리액(L)의 액적이 낙하하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 차폐판(63)의 기관(W)에 대한 면에 부착된 처리액(L)의 액적을 그대로 두면, 고화하여 파티클의 원인이 될 수 있는데, 이것도 저지할 수 있다.
- [0058] 또한, 제1 노즐(52)로부터 기관(W)의 표면에 처리액(L)이 공급됨과 동시에, 기관(W)의 이면을 향하여, 하부 처리액 노즐(48)로부터 처리액(L)이 공급된다. 이에 의해, 기관(W)의 이면에 부착된 파티클이 제거된다. 기관(W)의 이면에 공급된 처리액(L)은, 기관(W)의 외주로 퍼져, 기관(W)의 이면의 외주로부터 비산한다. 이 기관(W)의 이면의 외주로부터 비산한 처리액(L)은, 상승한 상측컵(30b)의 내주면에 충돌하고, 이 내주면을 따라 배출구(32b)를 향하여 흘러내린다. 적하된 처리액(L)은, 배출구(32b)에 접속된 배출관을 통하여 회수된다. 또한, 처리액(L)의 공급 시간은, 미리 설정된 시간으로서, 본 실시형태에서는, 예컨대, 10초이다.
- [0059] 미리 설치된 시간이 경과하면, 제1 노즐(52) 및 하부 처리액 노즐(48)로부터의 처리액(L)의 공급이 정지된다. 제1 노즐 이동 기구(53)에 의해, 제1 노즐(52)을 후퇴 위치로 이동시킨다.
- [0060] 다음에, 도 4의 (c)에 나타내는 바와 같이, 상측컵(30c)이 상승한 채로, 상측컵(30b)이 상하 구동 기구에 의해 하강된다. 제2 노즐 이동 기구(55)에 의해, 제2 노즐(54)이 기관(W)의 중앙 부근까지 이동된다. 그리고, 제2 노즐(54)로부터 미스트형의 처리액(S)이 기관(W)의 표면에 공급됨과 동시에, 제2 노즐 이동 기구(55)에 의해, 제2 노즐(54)이 기관(W)의 중심과 기관(W)의 외주 사이를 왕복하면서 요동한다. 또한, 기관(W)의 표면에 미스트형의 처리액(S)이 공급됨과 동시에, 하부 처리액 노즐(48)로부터 처리액(S)이 기관(W)의 이면을 향하여 공급된다. 또한, 하부 처리액 노즐(48)로부터는, 액형의 처리액(S)이 공급된다. 이 처리액(S)에 의해, 기관(W)에 부착되는 산화물을 포함하는 파티클이 제거된다. 또한, 여기서의 처리액(S)의 공급은, 미리 설정된 시간으로서, 본 실시형태에서는, 예컨대, 30초이다.
- [0061] 또한, 기관(W)의 표면에 처리액(S)이 공급되고 있을 때, 차폐판(63)은, 대기 위치(T1)에서 회전하고 있다. 이에 의해, 기관(W)의 표면에 공급된 처리액(S)의 액 틈에 의해, 차폐판(63)의 기관(W)에 대향하는 면에 부착된 처리액(S)의 액적을, 원심력에 의해 털어, 제거할 수 있다. 이에 의해, 처리액(S)의 액적이, 차폐판(63)의 기관(W)에 대향하는 면으로부터 기관(W)의 표면에 낙하하는 것을 저지할 수 있다. 또한, 차폐판(63)의 기관(W)에 대한 면에 부착된 처리액(S)의 액적을 그대로 두면, 고화하여 파티클의 원인이 될 수 있는데, 이것도 저지할 수 있다.
- [0062] 기관(W)에 공급된 미스트형의 처리액(S)은, 기관(W)의 회전에 의해 기관(W)의 외주로부터 비산한다. 비산한 미스트형의 처리액(S)은, 상승한 상측컵(30c)의 내주면에 충돌하고, 이 내주면을 따라 배출구(32c)를 향하여 적하된다. 적하된 미스트형의 처리액(S)은, 배출구(32c)를 통하여 회수된다. 또한, 기관(W)의 이면에 공급된 처리액(S)도, 기관(W)의 이면의 외주로부터 비산하여, 상승한 상측컵(30c)에 회수된다.
- [0063] 미리 설정된 시간이 경과하면, 제2 노즐(54)로부터의 미스트형의 처리액(S)의 공급과 하부 처리액 노즐(48)로부터의 처리액(S)의 공급이 정지된다. 그리고, 제2 노즐(54)은, 제2 노즐 이동 기구(55)에 의해 후퇴 위치로 이동된다.
- [0064] 도 4의 (d)에 나타내는 바와 같이, 상측컵(30b)과 상측컵(30c)은, 도 4의 (c)에서의 처리와 마찬가지로 하강하고, 상측컵(30c)이 상승한 상태이다. 제1 노즐 이동 기구(53)에 의해, 후퇴 위치로부터 제1 노즐(52)이 기관(W)의 중앙으로 이동된다. 또한, 기관(W)의 회전 속도가 고속(예컨대, 1000 rpm)으로 회전한다. 그리고, 제1 노즐(52)로부터 기관(W)의 표면의 중앙에 처리액(L)이 공급됨과 동시에, 하부 처리액 노즐(48)로부터 기관(W)의 이면을 향하여 처리액(L)이 공급된다. 이에 의해, 이전 공정에서 처리된 기관(W)의 표면에 부착된 미스트형의

처리액(S)과 기관(W)의 이면에 부착된 처리액(S)이, 처리액(L)에 의해 씻겨진다. 또한, 기관(W)의 회전 속도가 고속이 됨으로써, 처리액(S)의 배출을 향상시킬 수 있다.

- [0065] 이 처리액(L)은, 기관(W)의 표면의 외주 및 기관(W)의 이면의 외주로부터 비산하여, 상측컵(30c)의 내주면에 충돌하고, 그 내주면을 따라, 배출구(32c)를 향하여 적하된다. 그리고, 배출관을 통하여 회수된다.
- [0066] 또한, 차폐판(63)의 회전도 대기 위치(T1)에서 계속되고 있고, 기관(W)의 표면에 공급되고 있는 처리액(L)의 액 튜에 의해, 차폐판(63)의 기관(W)에 대항하는 면에 부착된 처리액(L)을, 제거할 수 있다. 이에 의해, 차폐판(63)으로부터 기관(W)의 표면에 처리액(L)의 액적이 낙하하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 차폐판(63)의 기관(W)에 대한 면에 부착된 처리액(L)의 액적을 그대로 두면, 고화하여 파티클의 원인이 될 수 있는데, 이것도 저지할 수 있다.
- [0067] 또한, 이 처리액(L)의 공급 시간은, 미리 설정된 시간으로서, 본 실시형태에서는, 10초이다.
- [0068] 다음에, 미리 설정된 시간이 경과하면, 제1 노즐(52) 및 하부 처리액 노즐(48)로부터의 처리액(L)의 공급이 정지된다. 그리고, 제1 노즐 이동 기구(53)에 의해, 제1 노즐(52)이 후퇴 위치로 이동된다.
- [0069] 도 4의 (e)에 나타내는 바와 같이, 상측컵(30a~30b)이 상하 구동 기구에 의해 상승하고, 기관(W)의 회전 속도가 저속(예컨대, 10 rpm)으로 회전한다. 그리고, 차폐판(63)이 차폐판 승강 기구(61)에 의해 처리액 공급 위치 [도 4의 (f) 중에 부호 T2로 나타내는 위치]까지 하강하여, 기관(W)에 근접한다. 이 하강과 함께, 처리액 공급 노즐(67)로부터 처리액(P)이 기관(W)의 표면에 공급된다. 처리액(P)의 공급은, 도 4의 (f)에 나타내는 바와 같이, 차폐판(63)의 하강 개시와 동시에 개시하여도 좋고, 하강의 도중 단계에서 시작하도록 하여도 좋다.
- [0070] 다음에, 차폐 기구(60)의 하강이 종료[도 4의 (f)]한다. 또한, 차폐 기구(60)가 처리액 공급 위치(T2)에 위치된 후, 처리액(P)의 공급은, 미리 설정한 시간 내(예컨대, 3초)에서 계속된다. 처리액 공급 위치(T2)는, 기관(W)의 표면으로부터 차폐판(63)까지의 거리가, 처리액 공급 노즐(67)로부터 공급되는 처리액(P)이 기관(W)의 표면으로부터 튀어 올라도, 컵체(30)를 넘어 비산하지 않을 정도의 거리가 되는 위치이다. 또한, 처리액(P)을 공급하고 있는 동안도 기체 공급 노즐(73)로부터 기체(G)의 공급이 계속된다.
- [0071] 기관(W)에 공급된 처리액(P)은, 이전 공정에서 기관(W)의 표면에 공급된 처리액(L)을 흘러가게 한다. 그리고, 기관(W)의 표면은, 처리액(L)으로부터 처리액(P)으로 치환된다. 이때, 흘러가게 된 처리액(L)과 함께, 공급된 처리액(P)은, 회전하는 기관(W)의 원심력에 의해, 기관(W)의 표면의 외주로부터 비산하여, 상측컵(30a)의 내주면에 충돌하고, 상측컵(30a)의 내주면을 따라, 배출구(32a)를 향하여 적하된다. 그리고, 배출관을 통하여 회수된다.
- [0072] 처리액 공급 위치(T2)에 있어서의 처리액(P)의 공급이 종료하면, 도 4의 (g)에 나타내는 바와 같이, 차폐판(63)은, 건조 처리 위치(도 4 중에 부호 T3으로 나타내는 위치)까지 하강하여, 더욱 기관(W)에 근접한다. 차폐판(63)이 건조 처리 위치(T3)에 위치되면, 기체 공급 노즐(73)로부터 토출되는 기체(G)의 유량이 증량(예컨대, 매분 250 리터)하여, 차폐판(63)과 기관(W) 사이의 공간을 기체(G)로 채운다. 이에 의해, 기관(W)의 표면 부근의 공기를 적게 할 수 있기 때문에, 기관(W)의 표면 부근에 있어서의 워터 마크의 발생의 원인이 되는 산소를 차단할 수 있다. 이때의 기관(W)의 회전은, 고속(예컨대, 1000 rpm)으로 회전한다. 이에 의해, 기관(W)의 표면에 존재하는 처리액(P)이, 고속 회전에 의해 기관(W)에 따른 원심력으로 털어진다. 이와 같이 기관(W)의 건조 처리가 실행된다. 기관(W)의 주변으로부터 상측컵(30a)의 내주면에 비산한 처리액(P)은, 상측컵(30a)의 내주면을 따라, 배출구(32a)를 향하여 적하된다. 그리고, 배기관을 통하여 회수된다. 또한, 기관(W)의 표면에 기체(G)가 공급됨과 동시에, 기관(W)의 이면을 향하여, 하부 기체용 노즐(50)로부터 기체(G)가 공급된다. 건조 처리는, 미리 설정된 시간 내에서 행해지고, 예컨대, 10초이다.
- [0073] 다음에, 설정된 건조 처리의 시간이 경과하면, 기관(W)의 회전 및 차폐판(63)의 회전이 정지되고, 기체(G)의 공급도 정지된다. 그리고, 도 4의 (h)에 나타내는 바와 같이, 상측컵(30a~30c)이 상하 구동 기구에 의해 하강하고, 차폐판(63)이 차폐판 승강 기구(61)에 의해, 대기 위치(T1)까지 상승한다.
- [0074] 다음에, 도 4의 (i)에 나타내는 바와 같이, 기관(W)가 지지판(23)에 의한 유지가 개방되어, 반송 로봇(7)에 의해, 처리실(9)로부터 반출된다.
- [0075] 이상 설명한 바와 같이, 제1 실시형태에 따르면, 기관(W)의 표면에 처리액(L) 및 처리액(S)을 공급하고 있을 때, 대기 위치(T1)에 있어서, 차폐 기구(60)의 차폐판(63)을 회전시키도록 하였다. 이에 의해, 기관(W)의 표면에 공급된 처리액(L) 및 처리액(S)이, 기관(W)의 표면 상에서의 액 튜에 의해 액적이 되어 차폐판(63)의 기관

(W)에 대항하는 면에 부착하여도, 차폐판(63)의 회전에 의한 원심력에 의해, 차폐판(63)이 처리액 공급 위치(T2)로 하강하기 전단계에서, 붙어서 날려 제거할 수 있다. 따라서, 건조 처리를 위해 차폐판(63)을 기관(W)에 근접시킬 때, 차폐판(63)의 기관(W)에 대항하는 면으로부터 기관(W)의 표면에 처리액(L)이나 처리액(S)의 액적이 낙하하여 부착하는 것을 억제할 수 있기 때문에, 기관(W)의 품질 불량을 억제할 수 있다. 특히, 기관(W)의 피처리면에 있어서의 워터 마크의 발생을 방지할 수 있다. 이에 의해, 처리액을 이용한 기관에 대한 처리를, 양호하게 행할 수 있다.

[0076] 또한, 차폐판(63)의 기관(W)에 대항하는 면에 처리액(L이나 S)이 부착되지 않은 상태로, 처리액 공급 노즐(67)로부터 처리액(P)(IPA 등)이 공급된다. 따라서, 기관(W) 상의 처리액(L)을 효율적으로 IPA 등의 처리액(P)으로 치환 처리할 수 있다.

[0077] 또한, 건조 처리를 위해 차폐판(63)을 기관(W)에 접근시킬 때, 차폐판(63)의 회전을 정지하여도 좋다.

[0078] [제2 실시형태]

[0079] 제2 실시형태에 대해서 도 5를 참조하여 설명한다.

[0080] 도 5의 (a)~(e)에 나타내는 것은, 차폐판(63)을 세정하는 차폐판 세정 공정이다. 이 공정은, 기관(W)의 처리가 완료하고, 처리실(9)로부터 기관(W)이 반출된 후로서, 미처리의 기관(W)이 처리실(9)에 반입되기 전까지 행해진다. 이 세정판 세정 공정을 실시하는 장치로서는, 제1 실시형태와 동일한 것을 사용할 수 있다.

[0081] 도 5의 (a)에 나타내는 것은, 기관(W)의 처리가 완료하고, 상측킵(30a~30c)이 하강하고, 차폐판(63)이 대기 위치(T1)까지 상승하여, 기관(W)이 반출되는 모습이다[도 4의 (i)에 나타낸 상태와 동일한 상태].

[0082] 기관(W)가 반출된 후, 도 5의 (b)에 나타내는 바와 같이, 차폐판(63)이 건조 처리 위치(T3)까지 하강된다. 그 후, 도 5의 (c)에 나타내는 바와 같이, 차폐판(63)과 스핀 유지 기구(21)가 회전한다. 여기서, 상측킵(30a~30c)이 상하 이동기구에 의해 상승한다. 하부 처리액 노즐(48)로부터, 차폐판(63)의 기관(W)에 대항하는 면(하면)을 향하여 처리액(L)이 공급된다. 차폐판(63)에 공급된 처리액(L)은, 차폐판(63)의 회전에 의한 원심력에 의해, 차폐판(63)의 외주로부터 상측킵(30a)의 내주면에 비산하여, 회수된다.

[0083] 하부 처리액 노즐(48)로부터의 처리액(L)의 공급이 종료하면, 도 5의 (d)에 나타내는 바와 같이, 하부 기체용 노즐(50)로부터 기체(G)가 차폐판(63)의 하면을 향하여 공급된다. 그리고, 차폐판(63)의 하면에 부착된 처리액(L)이, 차폐판(63)의 회전과 기체(G)의 공급에 의해 제거된다. 이에 의해, 차폐판(63)의 하면을 건조할 수 있다.

[0084] 하부 기체용 노즐(50)로부터의 기체(G)의 공급이 종료하면, 도 5의 (e)에 나타내는 바와 같이, 차폐판(63) 및 스핀 유지 기구(21)의 회전이 정지한다. 또한, 차폐판(63)이 대기 위치(T1)까지 상승하여, 상측킵(30a~30c)이 하강한다.

[0085] 이상 설명한 바와 같이, 기관(W)이 처리실(9)로부터 반출된 후, 차폐판(63)의 하면이 세정, 건조된다. 이에 의해, 제1 실시형태와 동일한 효과를 갖는다. 또한, 기관(W)을 처리하고 있는 동안에 차폐판(63)의 하면에 부착된 각 처리액의 액적을, 세정하여 제거하도록 하였기 때문에, 차폐판(63)의 세정도를 향상시킬 수 있어, 처리액을 이용한 기관에 대한 처리를, 더욱 양호하게 행할 수 있다.

[0086] 또한, 본 실시형태에 있어서, 차폐판(63)의 하면의 세정 처리와 건조 처리에서는, 기관(W)의 이면 처리에 이용되는, 하부 처리액 노즐(48)과 하부 기체용 노즐(50)을 겸용하고 있다. 이에 의해, 차폐판(63)의 세정이나 건조를 위해 전용 장치를 마련할 필요가 없기 때문에, 기관 처리 장치(1)의 대형화를 방지할 수 있다.

[0087] 또한, 차폐판(63)을 세정하는 공정은, 기관(W)의 반출마다 실행하는 것은 아니고, 소정 매수의 기관을 처리한 후에 실행하여도 좋다.

[0088] [제3 실시형태]

[0089] 제3 실시형태에 대해서, 도 6을 참조하여 설명한다. 또한, 제3 실시형태는, 제2 실시형태와의 차이점에 대해서 설명하고, 그 외의 설명을 생략한다.

[0090] 도 6의 (a)~(e)는, 제2 실시형태에서 설명한, 차폐판(63)을 세정하는 공정에 상당한다. 또한, 제2 실시형태와의 차이는, 도 6의 (c)에 있어서의 공정에 있어서, 차폐판(63)의 둘레 가장자리에 있어서의 측면부의 세정 처리를 추가하고 있는 것이다.

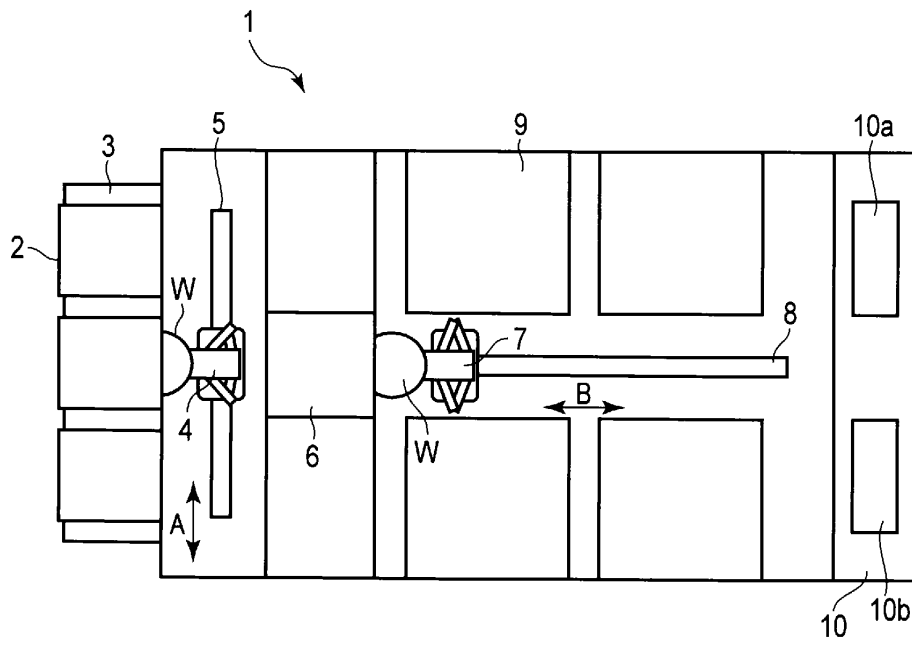
- [0091] 도 6의 (c)에 나타내는 바와 같이, 차폐판(63)의 기관에 대항하는 면(하면)에 하부 처리액 노즐(48)로부터 처리액(L)이 공급될 때, 제어 유닛(10b)은, 제1 노즐(52)이 제1 노즐 이동 기구(53)에 의해, 차폐판(63)의 둘레 가장자리의 상방에 위치되도록 제어한다. 그리고, 제1 노즐(52)로부터 처리액(L)이, 차폐판(63)의 둘레 가장자리를 향하여 공급되어, 차폐판(63)의 둘레 가장자리 부분에 대응하는 측면부가 처리액(L)에 의해 세정된다.
- [0092] 이상 설명한 바와 같이, 제3 실시형태에 따르면, 제2 실시형태와 동일한 효과를 갖는다. 또한, 처리액(L)에 의해, 차폐판(63)의 하면뿐만 아니라, 측면부도 세정하도록 하고 있다. 각 처리액의 액적을 차폐판(63)에 부착된 채로 하면, 부착된 각 처리액의 액적의 퇴적물이 석출되어, 기관(W)의 표면에 낙하하는 경우도 있다. 본 실시형태에 있어서, 차폐판(63)의 측면부를 세정함으로써, 처리액이나 IPA 등의 퇴적물의 생성을 억제할 수 있기 때문에, 기관(W)의 오염 등에 의한 제품 불량 발생을 억제할 수 있다.
- [0093] 또한, 본 실시형태에 있어서, 차폐판(63)의 측면부의 세정 처리에서는, 기관(W)의 표면 처리에 이용되는 제1 노즐(52)을 겸용하고 있다. 이에 의해, 차폐판(63)의 측면부의 세정을 행하는 경우라도, 기관 처리 장치(1)의 대형화를 방지할 수 있다.
- [0094] 또한, 제3 실시형태는, 소정 매수의 기관을 처리한 후에 실행된다. 또한, 제1 노즐(52)이 차폐판(63)의 둘레 가장자리의 상방에 위치하여 처리액(L)을 공급할뿐만 아니라, 제1 노즐(52)을 요동시켜, 차폐판(63)의 상면을 세정하는 것도 가능하다.
- [0095] 이상, 본 발명의 몇 가지의 실시형태를 설명하였는데, 이들 실시형태는, 예로서 제시한 것이며, 발명의 범위를 한정하는 것은 의도하지 않는다. 이들 신규의 실시형태는, 그 외의 여러 가지 형태로 실시되는 것이 가능하고, 발명의 요지를 일탈하지 않는 정도에서, 여러 가지 생략, 치환하여, 변경을 행할 수 있다. 이들 실시형태나 그 변형은, 발명의 범위나 요지에 포함되며, 청구범위에 기재된 발명과 그 균등의 범위에 포함된다.
- [0096] 예컨대, 제1 실시형태와 제2 실시형태와 제3 실시형태를 조합하도록 하여도 좋다. 이 경우, 복수매의 기관(W)의 처리를 계속적으로 행하는 경우에 있어서, 제1 실시형태, 제2 실시형태, 제3 실시형태의 각각을 실행하는 기관(W)의 처리 매수(설정 매수)를, 제어 유닛(10b)의 기억부에 미리 설정해 둔다. 그리고, 제어 유닛(10b)은, 기관(W)의 처리 매수가 그 설정된 매수에 달한 것을 조건으로, 각 실시형태의 동작을 실행시킨다. 구체적으로는, 1장의 기관(W)의 처리를 행할 때마다 제1 실시형태를 실시하고, 제2 실시형태는 10장마다, 제3 실시형태는 1로트마다 행한다고 하는 양태이다. 3가지의 실시형태를 전부 조합하는 것이 아니라, 제1 실시형태와 제2 실시형태의 조합, 제1 실시형태와 제3 실시형태의 조합으로 하여도 좋다. 또한, 설정 매수가 제로란, 실시하지 않는 것을 의미한다.

부호의 설명

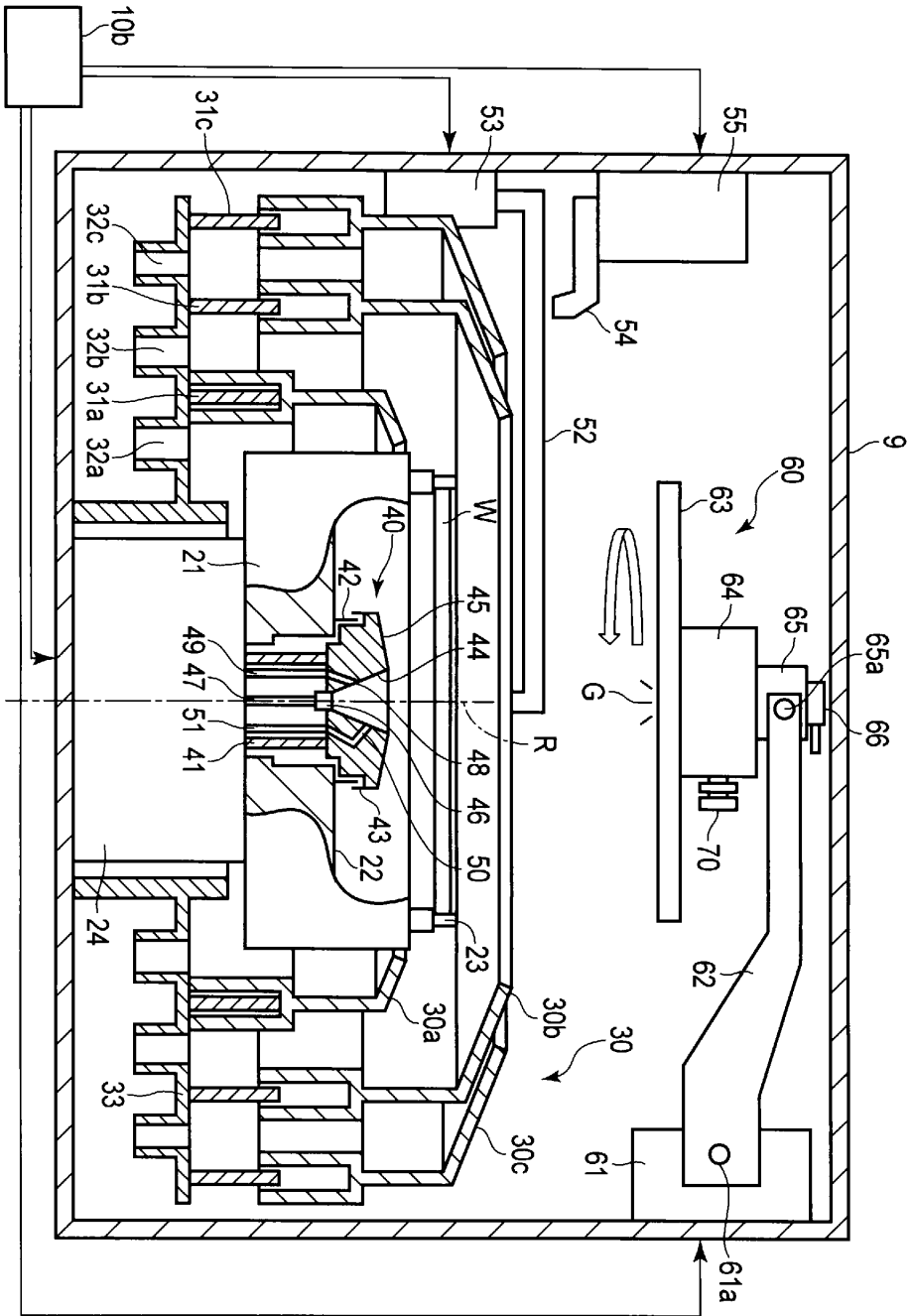
- [0097] 1...기관 처리 장치, 21...스핀 유지 기구, 30...컵체, 40...이면 노즐 헤드, 52...제1 노즐, 54...제2 노즐, 60...차폐 기구, 61...차폐판 승강 기구, 62...아암, 63...차폐판, 63a...노즐 개구, 64...차폐판 회전 기구, 65...차폐판 유지 기구, L...처리액, P...처리액, S...처리액, W...기관.

도면

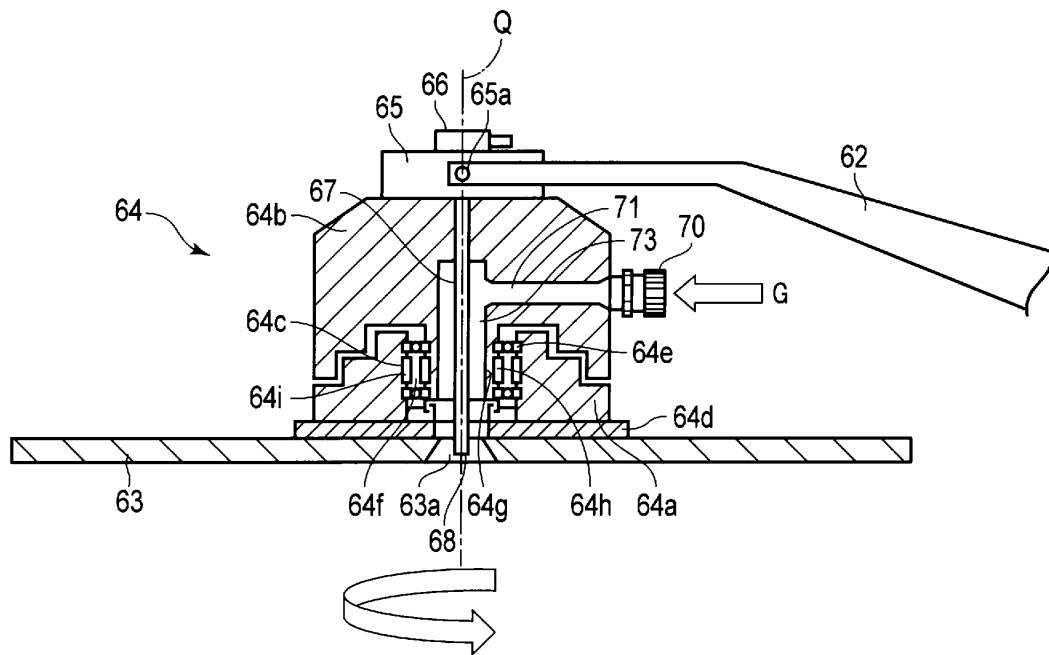
도면1



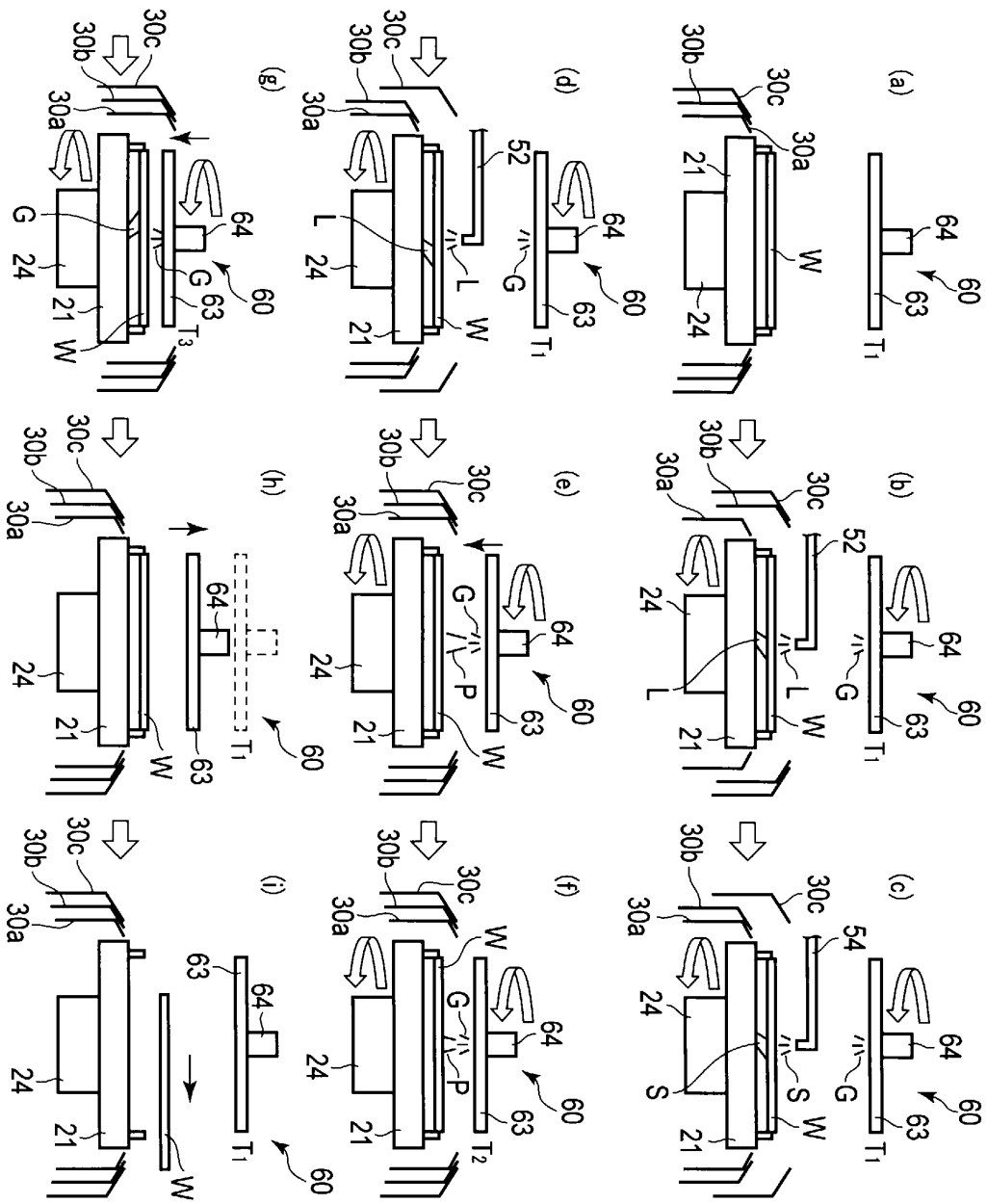
도면2



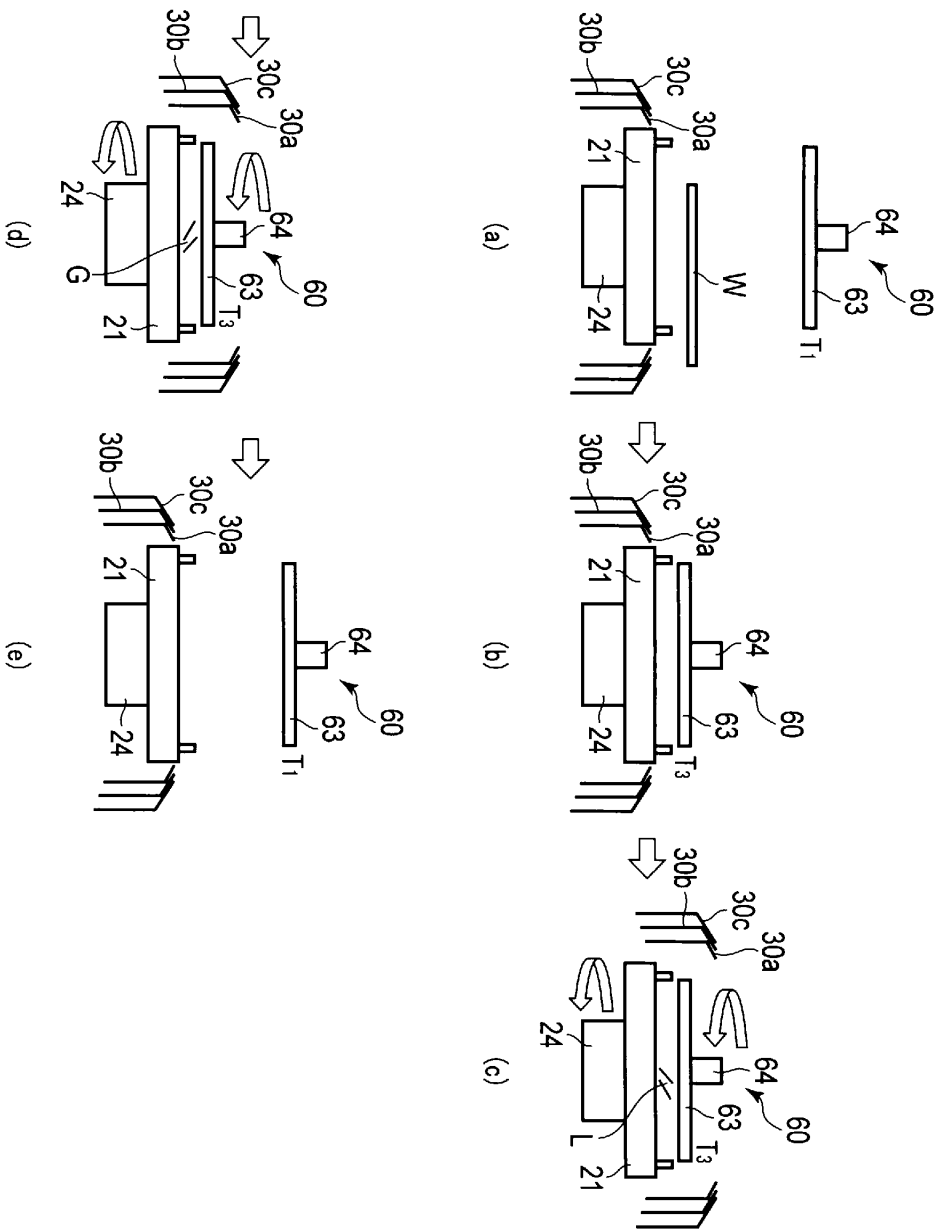
도면3



도면4



도면5



도면6

