



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0029913
(43) 공개일자 2018년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/67046 (2013.01)
H01L 21/02096 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0115952
(22) 출원일자 2017년09월11일
심사청구일자 2017년09월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-178818 2016년09월13일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 스크린 홀딩스
일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리
데라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1
(72) 발명자
무라치 히로미
일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리
데라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1 가
부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내
요시다 류이치
일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리
데라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1 가
부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

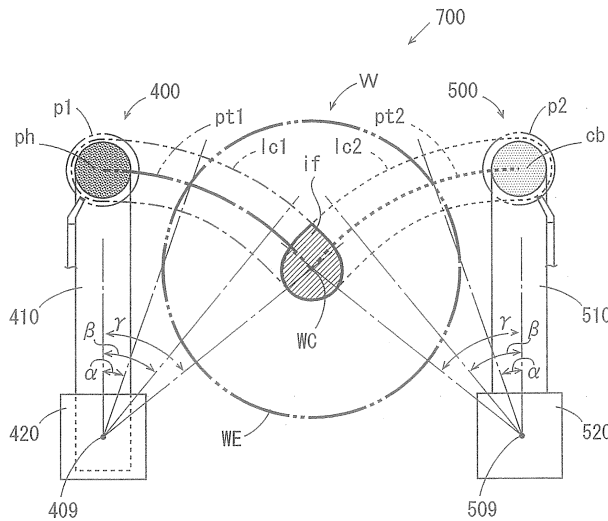
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 기관 세정 장치, 기관 처리 장치 및 기관 세정 방법

(57) 요약

회전되는 기관이 연마 헤드 및 세정 브러시에 의해 세정된다. 연마 헤드가 제1의 경로를 따라서 이동함으로써 제1의 궤적이 형성된다. 세정 브러시가 제2의 경로를 따라서 이동함으로써 제2의 궤적이 형성된다. 제1 및 제2의 경로의 중복 영역이 간섭 영역으로서 규정된다. 연마 헤드가 기관의 중심으로부터 외주단부를 향해 이동함과 더불어, 연마 헤드가 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부가 판정된다. 연마 헤드가 간섭 영역으로부터 벗어났다고 판정된 시점에서, 세정 브러시가 기관의 외주단부로부터 중심을 향하는 이동을 개시한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

니시야마 고지

일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리 데
라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1 가부
시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

몸마 도루

일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리 데
라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1 가부
시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

사가에 지카라

일본국 교토후 교토시 가미교구 호리카와도오리 데
라노우찌아가루 4초메 덴진키타마치 1반지 1 가부
시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

명세서

청구범위

청구항 1

기관을 유지하여 회전시키는 회전 유지부와,

기관의 일면에 접촉 가능하게 구성된 제1 및 제2의 세정구와,

상기 제1의 세정구를 상기 회전 유지부에 의해 회전되는 기관의 상기 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제1의 경로를 따라서 이동시키는 제1의 이동부와,

상기 제2의 세정구를 상기 회전 유지부에 의해 회전되는 기관의 상기 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제2의 경로를 따라서 이동시키는 제2의 이동부와,

기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 상기 제1의 세정구가, 상기 제1의 경로를 따른 상기 제1의 세정구의 궤적과 상기 제2의 경로를 따른 상기 제2의 세정구의 궤적이 중복되는 간섭 영역으로부터 벗어나는 시점에 있어서의 상기 제1의 세정구의 위치를 나타내는 위치 정보를 미리 기억하는 기억부와,

상기 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하도록 상기 제1의 이동부를 제어하고, 상기 위치 정보에 의거해 상기 제1의 세정구가 상기 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부를 판정하고, 상기 제1의 세정구가 상기 간섭 영역으로부터 벗어났다고 판정한 시점에서, 상기 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 이동을 개시하도록 상기 제2의 이동부를 제어하는 제어부를 구비하는, 기관 세정 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 속도는, 상기 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 속도보다 높은, 기관 세정 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제1의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 동안에 상기 제1의 세정구가 기관의 상기 일면으로부터 이격하고, 상기 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 동안에 상기 제1의 세정구가 기관의 상기 일면에 접촉하도록 상기 제1의 이동부를 제어하고, 상기 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 동안에 상기 제2의 세정구가 기관의 상기 일면으로부터 이격하고, 상기 제2의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 동안에 상기 제2의 세정구가 기관의 상기 일면에 접촉하도록 상기 제2의 이동부를 제어하는, 기관 세정 장치.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 속도는, 상기 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 속도보다 높고, 상기 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 속도는, 상기 제2의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 속도보다 높은, 기관 세정 장치.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1의 세정구는 연마구이며,

상기 제2의 세정구는 브러시인, 기관 세정 장치.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향할 때의 제1의 이동 속도와 상기 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향할 때의 제2의 이동 속도를 미리 비교하여, 상기 제1의 이동 속도가 상기 제2의 이동 속도 이상인 경우에, 상기 제1의 세정구가 상기 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부에 대한 판정을 행하지 않고, 상기 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향하는 이동과, 상기 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 이동을 동시에 개시하도록 상기 제1 및 제2의 이동을 제어하는, 기관 세정 장치.

청구항 7

노광 장치에 인접하도록 배치되는 기관 처리 장치로서,

기관의 상면에 감광성막을 도포하는 도포 장치와,

청구항 1 또는 청구항 2에 기재된 기관 세정 장치와,

상기 도포 장치, 상기 기관 세정 장치 및 상기 노광 장치 사이에서 기관을 반송하는 반송 장치를 구비하고,

상기 기관 세정 장치는, 상기 노광 장치에 의한 기관의 노광 처리 전에 기관의 상기 일면으로서의 하면의 오염을 제거하는, 기관 처리 장치.

청구항 8

기관을 유지하여 회전시키는 단계와,

제1의 세정구를 상기 회전되는 기관의 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제1의 경로를 따라서 이동시키는 단계와,

제2의 세정구를 상기 회전되는 기관의 상기 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제2의 경로를 따라서 이동시키는 단계와,

기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 상기 제1의 세정구가, 상기 제1의 경로를 따른 상기 제1의 세정구의 궤적과 상기 제2의 경로를 따른 상기 제2의 세정구의 궤적이 중복되는 간섭 영역으로부터 벗어나는 시점에 있어서의 상기 제1의 세정구의 위치를 나타내는 위치 정보를 미리 기억하는 단계를 포함하고,

상기 제1의 세정구를 상기 제1의 경로를 따라서 이동시키는 단계는,

상기 제1의 세정구를 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동시키는 단계와,

상기 위치 정보에 의거해 상기 제1의 세정구가 상기 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부를 판정하는 단계를 포함하고,

상기 제2의 세정구를 상기 제2의 경로를 따라서 이동시키는 단계는,

상기 판정하는 단계에 의해 상기 제1의 세정구가 상기 간섭 영역으로부터 벗어났다고 판정된 시점에서 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 상기 제2의 세정구의 이동을 개시시키는 단계를 포함하는, 기관 세정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기관의 세정을 행하는 기관 세정 장치, 기관 처리 장치 및 기관 세정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스 등의 제조에 있어서의 리소그래피 공정에서는, 기관 상에 레지스트액 등의 도포액이 공급됨으로써 도포막이 형성된다. 도포막이 노광된 후, 현상됨으로써, 도포막에 소정의 패턴이 형성된다. 도포막이 노광되기 전의 기관에는, 세정 처리가 행해진다(예를 들면, 일본국 특허 공개 2009-123800호 공보 참조).

[0003] 일본국 특허 공개 2009-123800호 공보에는, 세정/건조 처리 유닛을 갖는 기관 처리 장치가 기재되어 있다. 세

정/건조 처리 유닛에 있어서는, 스핀 척에 의해 기관이 수평으로 유지된 상태로 회전된다. 이 상태에서, 기관의 표면에 세정액이 공급됨으로써, 기관의 표면에 부착되는 먼지 등이 씻겨나간다. 또, 기관의 이면의 전체 및 외주단부가 세정액 및 세정 브러시로 세정됨으로써, 기관의 이면의 전체 및 외주단부에 부착되는 오염물이 제거된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 기관에 형성되는 패턴을 보다 미세화하기 위해서 기관의 이면의 보다 높은 청정도가 요구된다. 스루풋의 저하를 억제하면서 기관의 이면의 청정도를 향상시키기 위해서, 복수의 세정 브러시를 동시에 사용하여 기관의 이면을 세정하는 것을 생각할 수 있다.
- [0005] 복수의 세정 브러시를 이용한 기관의 세정 방법의 일례로서, 일본국 특허 공개 평 10-4072호 공보에는, 2개의 세정 브러시를 기관의 회전 중심과 기관의 주연부 사이에서 각각 왕복 운동시키면서 기관의 표면을 세정하는 것이 기재되어 있다. 이 세정 방법에 있어서는, 기관의 표면의 세정이 행해지기 전에, 미리 사용자에게 의해 2개의 세정 브러시에 대해서 각각의 동작 패턴이 작성된다.
- [0006] 사용자에게 의해 동작 패턴이 작성되면, 생성된 동작 패턴에 따라서 2개의 세정 브러시가 동작했다고 가정한다면, 2개의 세정 브러시가 서로 간섭하는지 여부가 판정된다. 2개의 세정 브러시가 서로 간섭한다고 판정된 경우에는, 사용자에게 동작 패턴의 재작성이 요구된다. 사용자는, 2개의 세정 브러시가 서로 간섭하지 않는다고 판정될 때까지, 동작 패턴의 작성을 반복할 필요가 있다. 이러한 동작 패턴의 작성은 번잡하다.
- [0007] 동작 패턴을 이용하지 않고 2개의 세정 브러시로 기관을 세정하기 위해서, 한쪽의 브러시로 기관을 세정하는 동안에 다른쪽의 브러시를 기관의 외방의 위치에 대기시키고, 다른쪽의 브러시로 기관을 세정하는 동안에 한쪽의 브러시를 기관의 외방의 위치에 대기시키는 방법을 생각할 수 있다. 그러나, 이 세정 방법에서는, 기관 처리의 스루풋이 저하된다.
- [0008] 본 발명의 목적은, 복수의 세정구의 동작에 대해서 번잡한 설정 작업이 불요하고 또한 스루풋의 저하를 억제하면서 기관의 청정도를 향상시키는 것이 가능한 기관 세정 장치, 기관 처리 장치 및 기관 세정 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] (1) 본 발명의 한 국면에 따르는 기관 세정 장치는, 기관을 유지하여 회전시키는 회전 유지부와, 기관의 일면에 접촉 가능하게 구성된 제1 및 제2의 세정구와, 제1의 세정구를 회전 유지부에 의해 회전되는 기관의 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제1의 경로를 따라서 이동시키는 제1의 이동부와, 제2의 세정구를 회전 유지부에 의해 회전되는 기관의 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제2의 경로를 따라서 이동시키는 제2의 이동부와, 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 제1의 세정구가, 제1의 경로를 따른 제1의 세정구의 궤적과 제2의 경로를 따른 제2의 세정구의 궤적이 중복되는 간섭 영역으로부터 벗어나는 시점에 있어서의 제1의 세정구의 위치를 나타내는 위치 정보를 미리 기억하는 기억부와, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하도록 제1의 이동부를 제어하고, 위치 정보에 의거해 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부를 판정하고, 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났다고 판정한 시점에서, 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 이동을 개시하도록 제2의 이동부를 제어하는 제어부를 구비한다.
- [0010] 그 기관 세정 장치에 있어서는, 회전되는 기관의 일면에 제1의 세정구가 접촉되면서 제1의 세정구가 제1의 경로를 따라서 이동하고, 회전되는 기관의 일면에 제2의 세정구가 접촉되면서 제2의 세정구가 제2의 경로를 따라서 이동한다. 그에 의해, 기관이 제1 및 제2의 세정구에 의해 세정된다.
- [0011] 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동됨과 더불어, 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부가 판정된다. 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났다고 판정된 시점에서 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 제2의 세정구의 이동이 개시된다. 이 경우, 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어나 있으므로, 제1 및 제2의 세정구가 동시에 이동해도 제1의 세정구와 제2의 세정구는 간섭하지 않는다. 따라서, 제1 및 제2의 세정구의 이동에 대해서 번잡한 설정 작업을 필요로 하지 않고, 제1의 세정구와 제2의 세정구의 간섭을 방지할 수 있다.

- [0012] 또, 상기 구성에 의하면, 제1의 세정구가 기관의 외주부에 도달하기 전에 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심으로의 이동을 개시하므로, 제1의 세정구가 외주부의 이동을 개시하고 나서 제2의 세정구가 기관의 중심에 도달할 때까지의 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 제1의 세정구에 의한 기관의 세정 후 또는 세정 중에, 제2의 세정구에 의한 기관의 세정을 신속하게 행할 수 있다.
- [0013] 이들 결과, 제1 및 제2의 세정구의 이동에 대해 간섭을 방지하기 위한 번잡한 설정 작업이 불필요하고 또한 스루풋의 저하를 억제하면서 기관의 청정도를 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0014] (2) 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 속도는, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 속도보다 높아도 된다.
- [0015] 이 경우, 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어난 시점에서부터 단시간에 제2의 세정구를 기관의 중심으로 이동시킬 수 있다.
- [0016] (3) 제어부는, 제1의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 동안에 제1의 세정구가 기관의 일면으로부터 이격하고, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 동안에 제1의 세정구가 기관의 일면에 접촉하도록 제1의 이동부를 제어하고, 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 동안에 제2의 세정구가 기관의 일면으로부터 이격하고, 제2의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 동안에 제2의 세정구가 기관의 일면에 접촉하도록 제2의 이동부를 제어해도 된다.
- [0017] 이 경우, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 동안에 기관의 일면이 제1의 세정구에 의해 세정된다. 제1의 세정구에 의한 기관의 일면의 세정시에, 제1의 세정구에 의해 제거된 오염물은, 원심력에 의해 기관의 외주부를 향해 흐른다. 그에 따라, 제거된 오염물이 제1의 세정구보다 기관의 중심측으로 들어가는 것이 방지된다.
- [0018] 제2의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 동안에 기관의 일면이 제2의 세정구에 의해 세정된다. 제2의 세정구에 의한 기관의 일면의 세정시에, 제2의 세정구에 의해 제거된 오염물은, 원심력에 의해 기관의 외주부를 향해 흐른다. 그에 따라, 제거된 오염물이 제2의 세정구보다 기관의 중심측으로 들어가는 것이 방지된다.
- [0019] 이들 결과, 제1 및 제2의 세정구에 의한 세정 후의 기관의 청정도가 보다 향상된다.
- [0020] (4) 제1의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 속도는, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 속도보다 높고, 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향해 이동하는 속도는, 제2의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 속도보다 높아도 된다.
- [0021] 이 경우, 기관의 외주부에 위치하는 제1 및 제2의 세정구를 단시간에 기관의 중심으로 이동시킬 수 있다.
- [0022] (5) 제1의 세정구는 연마구이며, 제2의 세정구는 브러시여도 된다.
- [0023] 이 경우, 연마구에 의한 기관의 일면의 연마 후에, 브러시에 의해 기관의 일면이 세정된다. 그에 따라, 기관의 일면의 연마에 의해 발생하는 오염물이 제거된다. 따라서, 기관의 청정도가 더욱 향상된다.
- [0024] (6) 제어부는, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향할 때의 제1의 이동 속도와 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향할 때의 제2의 이동 속도를 미리 비교해, 제1의 이동 속도가 제2의 이동 속도 이상인 경우에, 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부의 판정을 행하지 않고, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향하는 이동과, 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 이동을 동시에 개시하도록 제1 및 제2의 이동부를 제어해도 된다.
- [0025] 제1의 이동 속도가 제2의 이동 속도 이상인 경우에는, 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향하는 이동과, 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 이동을 동시에 개시해도, 제1 및 제2의 세정구는 서로 간섭하지 않는다. 그에 따라, 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 제2의 세정구의 이동을 보다 빠른 시점에서 개시시킬 수 있다. 따라서, 기관의 중심으로부터 기관의 외주부의 제1의 세정구의 이동이 개시된 시점으로부터 보다 단시간에 제2의 세정구를 기관의 중심으로 이동시킬 수 있다.
- [0026] (7) 본 발명의 다른 국면에 따르는 기관 처리 장치는, 노광 장치에 인접하도록 배치되는 기관 처리 장치로서, 기관의 상면에 감광성막을 도포하는 도포 장치와, 상기 기관 세정 장치와, 도포 장치, 기관 세정 장치 및 노광

장치 사이에서 기관을 반송하는 반송 장치를 구비하고, 기관 세정 장치는, 노광 장치에 의한 기관의 노광 처리 전에 기관의 일면으로서의 하면의 오염을 제거한다.

[0027] 그 기관 처리 장치에 있어서는, 노광 처리 전의 기관의 하면의 오염이 상기 기관 세정 장치에 의해 제거된다. 상기 기관 세정 장치에 의하면, 제1 및 제2의 세정구의 이동에 대해서 번잡한 설정 작업이 불필요하고 또한 스루풋의 저하를 억제하면서 기관의 청정도를 향상시키는 것이 가능하다. 그 결과, 기관의 제조 비용을 증대시키지 않고 기관의 하면의 오염에 기인하는 기관의 처리 불량 발생이 억제된다.

[0028] (8) 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 기관 세정 방법은, 기관을 유지하여 회전시키는 단계와, 제1의 세정구가 회전되는 기관의 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제1의 경로를 따라서 이동시키는 단계와, 제2의 세정구가 회전되는 기관의 일면에 접촉시키면서 기관의 중심과 기관의 외주부를 연결하는 제2의 경로를 따라서 이동시키는 단계와, 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동하는 제1의 세정구가, 제1의 경로를 따른 제1의 세정구의 궤적과 제2의 경로를 따른 제2의 세정구의 궤적이 중복되는 간섭 영역으로부터 벗어나는 시점에 있어서의 제1의 세정구의 위치를 나타내는 위치 정보를 미리 기억하는 단계를 포함하고, 제1의 세정구를 제1의 경로를 따라서 이동시키는 단계는, 제1의 세정구를 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동시키는 단계와, 위치 정보에 의거해 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부를 판정하는 단계를 포함하고, 제2의 세정구를 제2의 경로를 따라서 이동시키는 단계는, 판정하는 단계에 의해 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났다고 판정된 시점에서 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 제2의 세정구의 이동을 개시시키는 단계를 포함한다.

[0029] 그 기관 세정 방법에 있어서는, 회전되는 기관의 일면에 제1의 세정구가 접촉되면서 제1의 세정구가 제1의 경로를 따라서 이동하고, 회전되는 기관의 일면에 제2의 세정구가 접촉되면서 제2의 세정구가 제2의 경로를 따라서 이동한다. 그에 따라, 기관이 제1 및 제2의 세정구에 의해 세정된다.

[0030] 제1의 세정구가 기관의 중심으로부터 기관의 외주부를 향해 이동됨과 더불어, 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났는지 여부가 판정된다. 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어났다고 판정된 시점에서 기관의 외주부로부터 기관의 중심을 향하는 제2의 세정구의 이동이 개시된다. 이 경우, 제1의 세정구가 간섭 영역으로부터 벗어나 있으므로, 제1 및 제2의 세정구가 동시에 이동해도 제1의 세정구와, 제2의 세정구는 간섭하지 않는다. 따라서, 제1 및 제2의 세정구의 이동에 대해서 번잡한 설정 작업을 필요로 하지 않고, 제1의 세정구와, 제2의 세정구의 간섭을 방지할 수 있다.

[0031] 또, 상기 구성에 의하면, 제1의 세정구가 기관의 외주부에 도달하기 전에 제2의 세정구가 기관의 외주부로부터 기관의 중심으로의 이동을 개시하므로, 제1의 세정구가 외주부의 이동을 개시하고 나서 제2의 세정구가 기관의 중심에 도달할 때까지의 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 제1의 세정구에 의한 기관의 세정 후 또는 세정 중에, 제2의 세정구에 의한 기관의 세정을 신속하게 행할 수 있다.

발명의 효과

[0032] 이들 결과, 제1 및 제2의 세정구의 이동에 대해서 간섭을 방지하기 위한 번잡한 설정 작업이 불필요하고 또한 스루풋의 저하를 억제하면서 기관의 청정도를 향상시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은, 본 발명의 일 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 개략 구성을 나타내는 모식적 평면도,
 도 2는, 도 1의 기관 연마부의 구성을 나타내는 모식적 측면도,
 도 3은, 도 1의 스핀 척 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 측면도,
 도 4는, 도 1의 스핀 척 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 평면도,
 도 5는, 도 1의 기관 세정 장치의 제어 계통의 구성의 일부를 나타내는 블록도,
 도 6은, 간섭 영역 및 위치 정보를 설명하기 위한 평면도,
 도 7은, 연마 세정 및 브러시 세정을 행할 때의 세정 컨트롤러의 제어 동작을 나타내는 플로차트,
 도 8(a)~(i)는, 도 7의 일련의 처리에 대응하여 변화하는 기관 연마부 및 기관 세정부 상태를 나타내는 도면,
 도 9는, 도 1의 기관 세정 장치를 구비한 기관 처리 장치의 모식적 평면도,

도 10은, 주로 도 9의 도포 처리부, 도포 현상 처리부 및 세정 건조 처리부를 나타내는 기관 처리 장치의 모식적 측면도,

도 11은, 주로 도 9의 열처리부 및 세정 건조 처리부를 나타내는 기관 처리 장치의 모식적 측면도,

도 12는, 주로 도 9의 반송부를 나타내는 측면도,

도 13은, 다른 실시형태에 따른 세정 컨트롤러의 제어 동작을 나타내는 플로차트,

도 14는, 도 13의 제어예에 따라서 기관 연마부 및 기관 세정부를 제어할 때의 암의 동작의 일례를 나타내는 도면,

도 15는, 도 13의 제어예에 따라서 기관 연마부 및 기관 세정부를 제어할 때의 암의 동작의 다른 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명의 일 실시형태에 따른 기관 세정 장치, 기관 처리 장치 및 기관 세정 방법에 대해서 도면을 이용하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 기관이란, 반도체 기관, 액정 표시 장치용 기관, 플라즈마 디스플레이용 기관, 광디스크용 기관, 자기 디스크용 기관, 광자기 디스크용 기관 또는 포토마스크용 기관 등을 말한다. 또, 기관의 상면이란 상방을 향하고 있는 기관의 면을 말하며, 기관의 하면이란 하방을 향하고 있는 기관의 면을 말한다.

[0035] 본 발명에 있어서는, 기관의 오염이란, 기관이 오염물, 흡착흔 또는 접촉흔 등으로 인해 더러워져 있는 상태를 말한다. 또, 본 발명에 있어서는, 기관의 세정에는, 연마구를 이용하여 기관의 일면을 연마함으로써 오염을 제거하는 세정과, 브러시를 이용하여 기관의 일면을 연마하지 않고 오염을 제거하는 세정이 포함된다. 이하의 설명에서는, 연마구를 이용한 기관의 세정을 연마 세정이라 부르고, 브러시를 이용한 기관의 세정을 브러시 세정이라 부른다.

[0036] [1] 기관 세정 장치

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 기관 세정 장치의 개략 구성을 나타내는 모식적 평면도이다.

[0038] 도 1에 나타난 바와 같이, 기관 세정 장치(700)는, 스핀 척(200), 가드 기구(300), 복수(본 예에서는 3개)의 수도 기구(350), 기관 연마부(400), 기관 세정부(500), 하우징(710) 및 세정 컨트롤러(780)를 포함한다.

[0039] 하우징(710)은, 4개의 측벽(711, 712, 713, 714), 천정부(도시하지 않음) 및 바닥면부(716)를 갖는다. 측벽(711, 713)이 서로 대향함과 더불어, 측벽(712, 714)이 서로 대향한다. 측벽(711)에는, 하우징(710)의 내부와 외부 사이에서 기관(W)을 반입 및 반출하기 위한 도시하지 않은 개구가 형성되어 있다.

[0040] 이하의 설명에 있어서는, 하우징(710)의 내부로부터 측벽(711)을 통해 하우징(710)의 외방을 향하는 방향을 기관 세정 장치(700)의 전방이라 부르고, 하우징(710)의 내부로부터 측벽(713)을 통해 하우징(710)의 외방을 향하는 방향을 기관 세정 장치(700)의 후방이라 부른다. 또, 하우징(710)의 내부로부터 측벽(712)을 통해 하우징(710)의 외방을 향하는 방향을 기관 세정 장치(700)의 좌방이라 부르고, 하우징(710)의 내부로부터 측벽(714)을 통해 하우징(710)의 외방을 향하는 방향을 기관 세정 장치(700)의 우방이라 부른다.

[0041] 하우징(710)의 내부에 있어서는, 중앙부 상방의 위치에 스핀 척(200)이 설치되어 있다. 스핀 척(200)은, 기관(W)을 수평 자세로 유지하여 회전시킨다. 도 1에서는, 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)이 굽은 이점쇄선으로 나타난다. 스핀 척(200)은 배관을 통해 도시하지 않은 유체 공급계에 접속된다. 유체 공급계는, 스핀 척(200)의 후술하는 액 공급관(215)(도 3)에 세정액을 공급한다. 본 실시형태에서는, 세정액으로서 순수가 이용된다.

[0042] 스핀 척(200)의 하방에는, 가드 기구(300) 및 3개의 수도 기구(350)가 설치되어 있다. 가드 기구(300)는, 가드(310) 및 가드 승강 구동부(320)를 포함한다.

[0043] 가드 기구(300) 및 복수의 수도 기구(350)보다 좌방에 기관 연마부(400)가 설치되어 있다. 기관 연마부(400)는, 연마 세정에 이용되고, 스핀 척(200)에 의해 회전되는 기관(W)의 하면을 연마함으로써 기관(W)의 하면의 오염을 제거한다. 기관 연마부(400)는, 암(410) 및 암 지지기둥(420)을 포함한다. 암 지지기둥(420)은, 후방의 측벽(713)의 근방에서 상하 방향으로 연장된다. 암(410)은, 그 일단부가 암 지지기둥(420)의 내부에서 승강 가능하고 또한 회전 가능하게 지지된 상태에서, 암 지지기둥(420)으로부터 수평 방향으로 연장된

다.

- [0044] 암(410)의 타단부에는, 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 하면을 연마하는 연마 헤드(ph)가 부착되어 있다. 연마 헤드(ph)는, 원기둥 형상을 갖고, 예를 들면 연삭 입자가 분산된 PVA(폴리비닐알코올) 스핀지에 의해 형성된다. 암(410)의 내부에는, 연마 헤드(ph)를 그 축심의 둘레에서 회전시키는 구동계가 설치되어 있다. 구동계에 대한 자세한 것은 후술한다. 연마 헤드(ph)의 외경은, 기관(W)의 직경보다 작게 설정된다. 기관(W)의 직경이 300mm인 경우에, 연마 헤드(ph)의 외경은 예를 들면 20mm 정도로 설정된다.
- [0045] 연마 헤드(ph)의 근방에 있어서의 암(410)의 부분에 노즐(410N)이 부착되어 있다. 노즐(410N)은 배관을 통해 도시하지 않은 유체 공급계에 접속된다. 유체 공급계는, 노즐(410N)에 세정액을 공급한다. 노즐(410N)의 토출구는 연마 헤드(ph)의 상단면(연마면) 주변을 향하고 있다.
- [0046] 연마 헤드(ph)에 의한 연마 세정이 행해지지 않는 대기 상태에서, 암(410)은, 기관 세정 장치(700)의 전후방향으로 연장되도록 암 지지기둥(420)에 지지된다. 이 때, 연마 헤드(ph)는 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 외방(좌방) 또한 그 기관(W)보다 하방에 위치한다. 이와 같이, 암(410)이 전후방향으로 연장되는 상태에서 연마 헤드(ph)가 배치되는 위치를 헤드 대기 위치(p1)라고 부른다. 도 1에서는 헤드 대기 위치(p1)가 이점쇄선으로 나타난다.
- [0047] 연마 헤드(ph)에 의한 연마 세정이 행해질 때에는, 암(410)이 암 지지기둥(420)의 중심축(409)을 기준으로 하여 회전한다. 그에 따라, 기관(W)보다 하방의 높이에서, 도 1에 굵은 화살표(a1)로 나타낸 바와 같이, 연마 헤드(ph)가 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 중심에 대항하는 위치와 헤드 대기 위치(p1) 사이를 이동한다. 또, 연마 헤드(ph)의 상단면(연마면)이 기관(W)의 하면에 접촉하도록, 암(410)의 높이가 조정된다.
- [0048] 본 실시형태에 있어서는, 수평면 내에서, 연마 헤드(ph)가 헤드 대기 위치(p1)에 있을 때 암(410)이 연장되는 방향을 기준으로 하여, 헤드 대기 위치(p1)로부터 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 중심을 향하는 방향으로 암(410)의 회전 각도($\theta 1$)가 정의된다.
- [0049] 가드 기구(300) 및 복수의 수도 기구(350)보다 우측에 기관 세정부(500)가 설치되어 있다. 기관 세정부(500)는, 브러시 세정에 이용되고, 기관(W)을 연마하지 않고 스핀 척(200)에 의해 회전되는 기관(W)의 하면의 오염을 제거한다. 기관 세정부(500)는, 암(510) 및 암 지지기둥(520)을 포함한다. 암 지지기둥(520)은, 후방의 측벽(713)의 근방에서 상하 방향으로 연장된다. 암(510)은, 그 일단부가 암 지지기둥(520)의 내부에서 승강 가능하고 또한 회전 가능하게 지지된 상태로, 암 지지기둥(520)으로부터 수평 방향으로 연장된다.
- [0050] 암(510)의 타단부에는, 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 하면을 세정하는 세정 브러시(cb)가 부착되어 있다. 세정 브러시(cb)는, 원기둥 형상을 갖고, 예를 들면 PVA 스핀지에 의해 형성된다. 암(510)의 내부에는, 세정 브러시(cb)를 그 축심의 둘레에서 회전시키는 구동계가 설치되어 있다. 구동계에 대한 자세한 것은 후술한다. 세정 브러시(cb)의 외경은, 기관(W)의 직경보다 작게 설정된다. 본 예에서는, 세정 브러시(cb)의 외경은 연마 헤드(ph)의 외경과 동일하다. 또한, 세정 브러시(cb)의 외경과 연마 헤드(ph)의 외경은 서로 상이한 크기로 설정되어도 된다.
- [0051] 세정 브러시(cb)의 근방에 있어서의 암(510)의 부분에 노즐(510N)이 부착되어 있다. 노즐(510N)은 배관을 통해 도시하지 않은 유체 공급계에 접속된다. 유체 공급계는, 노즐(510N)에 세정액을 공급한다. 노즐(510N)의 토출구는 세정 브러시(cb)의 상단면(세정면) 주변을 향하고 있다.
- [0052] 세정 브러시(cb)에 의한 브러시 세정이 행해지지 않은 대기 상태에서, 암(510)은, 기관 세정 장치(700)의 전후방향으로 연장되도록 암 지지기둥(520)에 지지된다. 이 때, 세정 브러시(cb)는 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 외방(우방) 또한 그 기관(W)보다 하방에 위치한다. 이와 같이, 암(510)이 전후방향으로 연장되는 상태에서 세정 브러시(cb)가 배치되는 위치를 브러시 대기 위치(p2)라 부른다. 도 1에서는 브러시 대기 위치(p2)가 이점쇄선으로 나타난다.
- [0053] 세정 브러시(cb)에 의한 브러시 세정이 행해질 때에는, 암(510)이 암 지지기둥(520)의 중심축(509)을 기준으로 하여 회전한다. 그에 따라, 기관(W)보다 하방의 높이에서, 도 1에 굵은 화살표(a2)로 나타낸 바와 같이, 세정 브러시(cb)가 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 중심에 대항하는 위치와 브러시 대기 위치(p2) 사이를 이동한다. 또, 세정 브러시(cb)의 상단면(세정면)이 기관(W)의 하면에 접촉하도록, 암(510)의 높이가 조정된다.
- [0054] 본 실시형태에 있어서는, 수평면 내에서, 세정 브러시(cb)가 브러시 대기 위치(p2)에 있을 때 암(510)이 연장되

는 방향을 기준으로 하여, 브러시 대기 위치(p2)로부터 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 중심을 향하는 방향으로 암(510)의 회전 각도(θ_2)가 정의된다.

- [0055] 세정 컨트롤러(780)는, CPU(중앙 연산 처리 장치), ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory) 등을 포함한다. ROM에는, 제어 프로그램이 기억된다. CPU는 ROM에 기억된 제어 프로그램을 RAM을 이용하여 실행함으로써 기관 세정 장치(700)의 각 부의 동작을 제어한다.
- [0056] 여기서, 도 1의 기관 세정 장치(700)에 있어서는, 연마 헤드(ph)와 세정 브러시(cb)가 간섭할 가능성이 있는 영역이 간섭 영역(if)(도 6)으로서 정의된다.
- [0057] 간섭 영역(if)에 대한 자세한 것은 후술한다.
- [0058] 세정 컨트롤러(780)의 ROM 또는 RAM에는, 상기 간섭 영역(if)에 대응하여 정해지는 위치 정보와 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)의 이동 속도를 나타내는 속도 정보가 기억된다. 위치 정보 및 속도 정보에 대한 자세한 것은 후술한다. 위치 정보 및 속도 정보는, 기관 세정 장치(700)의 사용자에게 의해 설정된다. 예를 들면, 위치 정보 및 속도 정보는, 사용자가 도시하지 않은 조작부를 조작함으로써 생성되고, 세정 컨트롤러(780)의 후술하는 위치 정보 기억부(785)(도 5) 및 속도 정보 기억부(786)(도 5)에 기억된다.
- [0059] [2] 기관 연마부 및 기관 세정부의 상세
- [0060] 도 1의 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)는, 암(410, 510)의 타단부에 설치되는 부재(연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb))가 상이한 점을 제외하고 기본적으로 동일한 구성을 갖는다. 그래서, 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500) 중, 대표하여 기관 연마부(400)의 구성을 설명한다.
- [0061] 도 2는, 도 1의 기관 연마부(400)의 구성을 나타내는 모식적 측면도이다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 암(410)은, 일체적으로 접속된 암 일단부(411), 암 본체부(412) 및 암 타단부(413)를 포함한다. 암 지지기둥(420)의 내부에는, 암(410)의 암 일단부(411)를 승강 가능하게 지지하는 암 승강 구동부(430)가 설치되어 있다. 또, 암 지지기둥(420)의 내부에는, 암(410) 및 암 승강 구동부(430)를 암 지지기둥(420)의 축심의 둘레에서 회전 가능하게 지지하는 암 회전 구동부(440)가 설치되어 있다.
- [0062] 암 일단부(411)의 내부에는, 폴리(417) 및 모터(418)가 설치되어 있다. 폴리(417)는, 모터(418)의 회전축에 접속되어 있다. 또, 암 타단부(413)의 내부에는, 회전 지지축(414) 및 폴리(415)가 설치되어 있다. 연마 헤드(ph)는, 회전 지지축(414)의 상단부에 부착되어 있다. 폴리(415)는, 회전 지지축(414)의 하단부에 부착되어 있다. 또한, 암 본체부(412)의 내부에는, 2개의 폴리(415, 417)를 접속하는 벨트(416)가 설치되어 있다. 도 1의 세정 컨트롤러(780)의 제어에 의거해 모터(418)가 동작한다. 이 경우, 모터(418)의 회전력이 폴리(417), 벨트(416), 폴리(415) 및 회전 지지축(414)을 통해 연마 헤드(ph)에 전달된다. 그에 따라, 연마 헤드(ph)가 상하 방향의 축의 둘레에서 회전한다.
- [0063] 암 승강 구동부(430)는, 연직 방향으로 연장되는 리니어 가이드(431), 에어 실린더(432) 및 전공 레귤레이터(433)를 포함한다. 리니어 가이드(431)에는, 암 일단부(411)가 승강 가능하게 부착되어 있다. 이 상태에서, 암 일단부(411)가 에어 실린더(432)에 접속되어 있다.
- [0064] 에어 실린더(432)는, 전공 레귤레이터(433)를 통해 공기가 공급됨으로써 연직 방향으로 신축 가능하게 설치되어 있다. 전공 레귤레이터(433)는, 도 1의 세정 컨트롤러(780)에 의해 제어되는 전기 제어식의 레귤레이터이다. 전공 레귤레이터(433)로부터 에어 실린더(432)에 부여되는 공기의 압력에 따라 에어 실린더(432)의 길이가 변화한다. 그에 따라, 암 일단부(411)가 에어 실린더(432)의 길이에 따른 높이로 이동한다.
- [0065] 암 회전 구동부(440)는, 예를 들면 모터 및 복수의 기어 등을 포함하고, 도 1의 세정 컨트롤러(780)에 의해 제어된다. 암 지지기둥(420)에는, 또한 암(410)의 회전 각도(θ_1)(도 1)를 검출하기 위한 인코더(441)가 설치되어 있다. 인코더(441)는, 연마 헤드(ph)가 헤드 대기 위치(p1)에 있을 때의 암(410)이 연장되는 방향을 기준으로 하여 암(410)의 회전 각도(θ_1)를 검출하고, 검출 결과를 나타내는 신호를 도 1의 세정 컨트롤러(780)에 부여한다. 그에 따라, 암(410)의 회전 각도(θ_1)가 피드백 제어된다.
- [0066] 또한, 기관 세정부(500)는, 상기 인코더(441)에 대응하는 인코더를 포함한다. 이 경우, 기관 세정부(500)의 인코더는, 세정 브러시(cb)가 브러시 대기 위치(p2)(도 1)에 있을 때의 암(510)이 연장되는 방향을 기준으로 하여 암(510)의 회전 각도(θ_2)(도 1)를 검출하고, 검출 결과를 나타내는 신호를 도 1의 세정 컨트롤러(780)에 부여한다. 그에 따라, 암(510)의 회전 각도(θ_2)가 피드백 제어된다.

- [0067] [3] 스핀 척, 가드 기구 및 복수의 기관 수도 기구의 상세
- [0068] 도 3은 도 1의 스핀 척(200) 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 측면도이며, 도 4는 도 1의 스핀 척(200) 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 평면도이다. 도 3 및 도 4에서는, 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)이 두꺼운 이점채선으로 나타난다.
- [0069] 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 스핀 척(200)은, 스핀 모터(211), 원판형상의 스핀 플레이트(213), 플레이트 지지 부재(214), 4개의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B), 4개의 마그넷 승강 기구(233A, 233B, 234A, 234B) 및 복수의 척 핀(220)을 포함한다.
- [0070] 스핀 모터(211)는, 도 1의 하우징(710) 내부의 중앙보다 약간 상방의 위치에서 도시하지 않은 지지 부재에 의해 지지되어 있다. 스핀 모터(211)는, 하방으로 연장되는 회전축(212)을 갖는다. 회전축(212)의 하단부에 플레이트 지지 부재(214)가 부착되어 있다. 플레이트 지지 부재(214)에 의해 스핀 플레이트(213)가 수평하게 지지되어 있다. 스핀 모터(211)가 동작함으로써 회전축(212)이 회전하고, 스핀 플레이트(213)가 연직축의 돌레에서 회전한다.
- [0071] 회전축(212) 및 플레이트 지지 부재(214)에는, 액 공급관(215)이 삽입 통과 되어 있다. 액 공급관(215)의 일단은, 플레이트 지지 부재(214)의 하단부보다 하방으로 돌출한다. 액 공급관(215)의 타단은, 도시하지 않은 유체 공급계에 접속된다. 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 상면 위에, 유체 공급계로부터 액 공급관(215)을 통해 세정액을 토출할 수 있다.
- [0072] 복수의 척 핀(220)이, 회전축(212)에 관해 등 각도 간격으로 스핀 플레이트(213)의 주연부에 설치된다. 본 예에서는, 8개의 척 핀(220)이, 회전축(212)에 관해 45도 간격으로 스핀 플레이트(213)의 주연부에 설치된다. 각 척 핀(220)은, 축부(221), 핀 지지부(222), 유지부(223) 및 마그넷(224)을 포함한다.
- [0073] 축부(221)는, 스핀 플레이트(213)를 수직 방향으로 관통하도록 설치된다. 핀 지지부(222)는, 축부(221)의 하단부로부터 수평 방향으로 연장되도록 설치된다. 유지부(223)는, 핀 지지부(222)의 선단부로부터 하방으로 돌출하도록 설치된다. 또, 스핀 플레이트(213)의 상면측에 있어서, 축부(221)의 상단부에 마그넷(224)이 부착되어 있다.
- [0074] 각 척 핀(220)은, 축부(221)를 중심으로 연직축의 돌레에서 회전 가능하고, 유지부(223)가 기관(W)의 외주단부에 접촉하는 닫힘 상태와, 유지부(223)가 기관(W)의 외주단부로부터 이격하는 열림 상태로 전환 가능하다. 또한, 본 예에서는, 마그넷(224)의 N극이 내측에 있는 경우에 각 척 핀(220)이 닫힘 상태가 되고, 마그넷(224)의 S극이 내측에 있는 경우에 각 척 핀(220)이 열림 상태가 된다.
- [0075] 스핀 플레이트(213)의 상방에는, 도 4에 나타난 바와 같이, 회전축(212)을 중심으로 하는 돌레방향을 따라서 늘어서도록 원호형상의 4개의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)가 배치된다. 4개의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B) 중 마그넷 플레이트(232A)는, 연마 헤드(ph)가 이동하는 제1의 경로(pt1)(후술하는 도 6)의 상방에 위치한다. 또, 마그넷 플레이트(232B)는, 세정 브러시(cb)가 이동하는 제2의 경로(pt2)(후술하는 도 6)의 상방에 위치한다.
- [0076] 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)의 각각은, 외측에 S극을 갖고, 내측에 N극을 갖는다. 마그넷 승강 기구(233A, 233B, 234A, 234B)는, 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)를 각각 승강시킨다. 이에 의해, 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)는, 척 핀(220)의 마그넷(224)보다 높은 상방 위치와 척 핀(220)의 마그넷(224)과 거의 같은 높이의 하방 위치 사이에서 독립적으로 이동 가능하다.
- [0077] 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)의 승강에 의해, 각 척 핀(220)이 열림 상태와 닫힘 상태로 전환된다. 구체적으로는, 각 척 핀(220)은, 복수의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B) 중, 가장 근접하는 마그넷 플레이트가 상방 위치에 있는 경우에 열림 상태가 된다. 한편, 각 척 핀(220)은, 가장 근접하는 마그넷 플레이트가 하방 위치에 있는 경우에 닫힘 상태가 된다.
- [0078] 복수의 수도 기구(350)는, 스핀 척(200)의 회전축(212)을 중심으로 하여 등 각도 간격으로 가드(310)의 외방에 배치된다. 각 수도 기구(350)는, 승강 회전 구동부(351), 회전축(352), 암(353) 및 유지핀(354)을 포함한다.
- [0079] 회전축(352)은, 승강 회전 구동부(351)로부터 상방으로 연장되도록 설치된다. 암(353)은, 회전축(352)의 상단부에서 수평 방향으로 연장되도록 설치된다. 유지핀(354)은, 기관(W)의 외주단부(WE)를 유지 가능하게 암(353)의 선단부에 설치된다.

- [0080] 승강 회전 구동부(351)에 의해, 회전축(352)이 회전 동작을 행한다. 그에 따라, 기관 세정 장치(700)의 외부에 설치되는 기관(W)의 반송 장치와 복수의 유지핀(354) 사이에서 기관(W)의 수도가 행해진다. 또, 승강 회전 구동부(351)에 의해, 회전축(352)이 승강 동작 및 회전 동작을 행한다. 그에 따라, 복수의 유지핀(354)과 스핀 척(200) 사이에서 기관(W)의 수도가 행해진다.
- [0081] 상기와 같이, 가드 기구(300)는, 가드(310) 및 가드 승강 구동부(320)를 포함한다. 도 3에서는, 가드(310)가 종단면도로 나타난다. 가드(310)는, 스핀 척(200)의 회전축(212)에 관해 회전 대칭인 형상을 갖고, 스핀 척(200) 및 그 하방의 공간보다 외방에 설치된다.
- [0082] 가드 승강 구동부(320)는, 가드(310)를 승강 가능하게 구성되고, 기관(W)의 세정 및 건조가 행해지지 않을 때에, 스핀 척(200)보다 하방의 높이에 가드(310)를 유지한다. 한편, 가드 승강 구동부(320)는, 기관(W)의 세정 및 건조가 행해지고 있을 때, 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)과 동일한 높이에 가드(310)를 유지한다. 그에 따라, 가드(310)는, 기관(W)의 세정 및 건조시에, 기관(W)으로부터 비산되는 세정액을 받아들인다.
- [0083] [4] 기관 세정 장치의 제어계
- [0084] 도 5는 도 1의 기관 세정 장치(700)의 제어 계통의 구성의 일부를 나타내는 블록도이다. 도 5에는, 세정 컨트롤러(780)의 기능적인 구성의 일부가 나타난다. 세정 컨트롤러(780)는, 위치 정보 기억부(785), 속도 정보 기억부(786), 연마 세정 제어부(790) 및 브러시 세정 제어부(795)를 포함한다. 도 5의 세정 컨트롤러(780)의 각 부의 기능은, CPU가 제어 프로그램을 실행함으로써 실현된다.
- [0085] 위치 정보 기억부(785)는, 주로 세정 컨트롤러(780)의 ROM 또는 RAM의 일부로 구성되고, 상기 위치 정보를 기억한다. 속도 정보 기억부(786)는, 주로 세정 컨트롤러(780)의 ROM 또는 RAM의 일부로 구성되고, 기관 세정 장치(700) 내에서 기관(W)이 세정될 때의 연마 헤드(ph)의 이동 속도 및 세정 브러시(cb)의 이동 속도를 속도 정보로서 기억한다.
- [0086] 이하의 설명에서는, 속도 정보로서 기억되는 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)의 이동 속도 중, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심으로부터 외주단부로 이동할 때의 이동 속도를 제1의 이동 속도라 부른다. 또, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부로부터 기관(W)의 중심으로 이동할 때의 이동 속도를 제2의 이동 속도라 부른다.
- [0087] 연마 세정 제어부(790)는, 회전 제어부(791), 승강 제어부(792), 암 제어부(793) 및 위치 판정부(794)를 포함한다. 회전 제어부(791)는, 기관 연마부(400)의 모터(418)를 제어함으로써, 연마 헤드(ph)(도 1)의 회전 속도를 조정한다. 승강 제어부(792)는, 기관 연마부(400)의 전공 레귤레이터(433)를 제어함으로써 연마 헤드(ph)(도 1)의 높이를 조정한다. 암 제어부(793)는, 도 5의 속도 정보 기억부(786)에 기억된 속도 정보와 기관 연마부(400)의 인코더(441)로부터의 신호에 의거해 암 회전 구동부(440)를 제어한다. 그에 따라, 연마 헤드(ph)가 제1의 이동 속도로 후술하는 제1의 경로(pt1)(도 6)를 이동한다.
- [0088] 위치 판정부(794)는, 위치 정보 기억부(785)에 기억된 위치 정보와 기관 연마부(400)의 인코더(441)로부터의 신호에 의거해, 기관(W)의 중심으로부터 기관(W)의 외주단부로 이동하는 연마 헤드(ph)가 후술하는 간섭 영역(if)(도 6)으로부터 벗어났는지 여부를 판정한다. 또, 위치 판정부(794)는, 판정 결과를 브러시 세정 제어부(795)에 준다.
- [0089] 브러시 세정 제어부(795)는, 위치 판정부(794)를 포함하지 않는 점을 제외하고 기본적으로 연마 세정 제어부(790)와 동일한 구성을 갖는다. 브러시 세정 제어부(795)는, 연마 세정 제어부(790)와 기관 연마부(400)의 관계와 동일하게, 기관 세정부(500)의 각 부의 동작을 제어한다. 그에 따라, 세정 브러시(cb)가 제2의 이동 속도로 후술하는 제2의 경로(pt2)(도 6)를 이동한다.
- [0090] 또, 브러시 세정 제어부(795)는, 연마 세정 제어부(790)의 위치 판정부(794)로부터 주어지는 판정 결과에 의거해, 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)(도 6)으로부터 벗어났을 때, 기관(W)의 외주단부로부터 기관(W)의 중심으로의 세정 브러시(cb)의 이동을 개시시킨다. 이 제어에 대한 자세한 것은 후술한다.
- [0091] [5] 기관 세정 장치에 의한 기관의 하면의 연마 세정 및 브러시 세정
- [0092] 도 1의 기관 세정 장치(700)에 있어서는, 기관(W)이 하우징(710) 내에 반입된 후, 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 상면이 세정된다. 기관(W)의 상면을 세정할 때에는, 스핀 척(200)의 모든 척 핀(220)에 의해 기관(W)의 외주단부가 유지되면서 기관(W)이 회전되는 상태에서, 도 3의 액 공급관(215)을 통해 기관(W)의 상면에 세정액이 공급된다. 세정액은 원심력에 의해서 기관(W)의 상면의 전체로 퍼지고, 외방으로 비산한다. 이에 의

해, 기관(W)의 상면에 부착되는 먼지 등이 씻겨나간다. 그 후, 상기 위치 정보 및 속도 정보를 이용하여 기관(W)의 하면의 연마 세정 및 기관(W)의 하면의 브러시 세정이 실행된다.

- [0093] 여기서, 위치 정보에 대해서 설명한다. 도 6은, 간섭 영역 및 위치 정보를 설명하기 위한 평면도이다. 도 6에서는, 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)가 나타남과 더불어, 도 1의 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)이 가상적으로 굽은 이점쇄선으로 나타난다.
- [0094] 도 6에 굽은 이점쇄선으로 나타낸 바와 같이, 회전되는 기관(W)에 대해 기관 연마부(400)의 연마 헤드(ph)의 중심이 이동하는 제1의 경로(pt1)가 규정된다. 제1의 경로(pt1)는, 예를 들면 암(410)의 치수 등에 따라서 정해지고, 스핀 척(200)에 의해 회전되는 기관(W)의 중심(WC)과 외주단부(WE)를 연결하도록 또한 헤드 대기 위치(p1)의 중심까지 연장되도록 원호형상으로 연장되어 있다. 연마 헤드(ph)의 중심이 제1의 경로(pt1)를 따라서 이동함으로써, 도 6에 이점쇄선으로 나타낸 바와 같이, 연마 헤드(ph)의 제1의 궤적(1c1)이 형성된다.
- [0095] 또, 도 6에 굽은 점선으로 나타낸 바와 같이, 회전되는 기관(W)에 대해 기관 세정부(500)의 세정 브러시(cb)의 중심이 이동하는 제2의 경로(pt2)가 규정된다. 제2의 경로(pt2)는, 예를 들면 암(510)의 치수 등에 따라서 정해지고, 스핀 척(200)에 의해 회전되는 기관(W)의 중심(WC)과 외주단부(WE)를 연결하도록 또한 브러시 대기 위치(p2)의 중심까지 연장되도록 원호형상으로 연장되어 있다. 세정 브러시(cb)의 중심이 제2의 경로(pt2)를 따라서 이동함으로써, 도 6에 점선으로 나타낸 바와 같이, 세정 브러시(cb)의 제2의 궤적(1c2)이 형성된다.
- [0096] 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb) 중 한쪽이, 제1의 궤적(1c1)과 제2의 궤적(1c2)의 중복 영역에 존재하면, 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)의 동작에 따라서는 연마 헤드(ph)와 세정 브러시(cb)가 서로 간섭할 가능성이 있다. 그래서, 굽은 실선과 해칭으로 나타낸 바와 같이, 제1의 궤적(1c1)과 제2의 궤적(1c2)의 중복 영역을 간섭 영역(if)으로서 정의한다.
- [0097] 상기와 같이, 간섭 영역(if)에 대응하여 위치 정보가 정해진다. 위치 정보는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 이동함으로써 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어나는 시점의 연마 헤드(ph)의 위치를 나타내는 정보이다. 본 실시형태에 있어서는, 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어나는 시점의 암(410)의 회전 각도(θ_1)가 위치 정보로서 설정된다.
- [0098] 이하의 설명에 있어서는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE) 상에 위치할 때의 암(410)의 회전 각도(θ_1)를 「 α 」라 하고, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC) 상에 위치할 때의 암(410)의 회전 각도(θ_1)를 「 γ 」라 한다. 또, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)를 향해 이동함으로써 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어난 시점의 암(410)의 회전 각도(θ_1)를 「 β 」로 한다. 이 경우, 「 β 」가 위치 정보로서 세정 컨트롤러(780)의 위치 정보 기억부(785)에 기억된다.
- [0099] 위치 정보는, 연마 헤드(ph)의 위치를 특정하는 것이 가능한 정보이면 된다. 따라서, 위치 정보로서, 암(410)의 회전 각도(θ_1) 이외의 파라미터가 이용되어도 된다. 예를 들면, 도 5의 암 회전 구동부(440)가 펄스 모터로 구성되는 경우에는, 암(410)의 회전 각도(θ_1) 대신에 암 회전 구동부(440)에 부여되는 펄스의 수가 위치 정보로서 이용되어도 된다.
- [0100] 여기서, 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)는, 스핀 척(200)에 의해 유지되는 기관(W)의 회전 중심을 통과해 전후방향으로 연장되는 연직면을 기준으로 하여 대칭으로 배치된다. 그 때문에, 본 예에서는, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE) 상에 위치할 때의 암(510)의 회전 각도(θ_2)가 「 α 」가 되고, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC) 상에 위치할 때의 암(510)의 회전 각도(θ_2)가 「 γ 」가 된다. 또, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)를 향해 이동함으로써 세정 브러시(cb)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어난 시점의 암(510)의 회전각도(θ_2)가 「 β 」가 된다.
- [0101] 위치 정보를 이용한 기관(W)의 하면의 연마 세정 및 기관(W)의 하면의 브러시 세정에 대한 상세한 사항을 세정 컨트롤러(780)의 동작과 함께 설명한다. 도 7은 연마 세정 및 브러시 세정을 행할 때의 세정 컨트롤러(780)의 제어 동작을 나타내는 플로차트이며, 도 8은 도 7의 일련의 처리에 대응하여 변화하는 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)의 상태를 나타내는 도면이다.
- [0102] 도 8(a)에, 암(410, 510)의 회전 각도(θ_1 , θ_2)의 변화가 타임차트로 나타난다. 도 8(a)의 타임 차트에 있어서는, 굽은 실선이 암(410)의 회전 각도(θ_1)의 변화를 나타내고, 굽은 이점쇄선이 암(510)의 회전 각도(θ_2)의 변화를 나타낸다. 도 8(b)~(i)에, 도 8(a)의 타임차트 상의 복수의 시점에 있어서의 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)의 암(410, 510)의 상태가 모식적인 평면도로 나타난다. 또, 도 8(b)~(i)의 평면도에서는, 기관

(W)이 이점쇄선으로 가상적으로 나타난다.

- [0103] 연마 세정 및 브러시 세정을 개시하는 도 8의 시점 t0에서는, 스핀 척(200)에 의해 유지된 기관(W)이 미리 정해진 속도로 회전하고 있는 것으로 한다. 또, 기관 연마부(400)의 노즐(410N) 및 기관 세정부(500)의 노즐(510N)에는, 각각 세정액이 공급되어 있지 않은 것으로 한다.
- [0104] 또한, 도 8(b)에 나타난 바와 같이, 기관 연마부(400)의 연마 헤드(ph) 및 기관 세정부(500)의 세정 브러시(c b)는, 기관(W)보다 하방의 높이에서 각각 헤드 대기 위치(p1) 및 브러시 대기 위치(p2)에 위치한다. 이 때, 암(410)의 회전 각도(θ_1)는 「0」이며, 암(510)의 회전 각도(θ_2)도 「0」이다.
- [0105] 우선, 세정 컨트롤러(780)는, 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치까지 이동시킨다(단계 S101). 그에 따라, 도 8(a), (c)에 나타난 바와 같이, 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)가 각각 시점 t1에서 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치에 도달한다. 이 때, 암(410)의 회전 각도(θ_1)는 「 α 」이며, 암(510)의 회전 각도(θ_2)도 「 α 」이다.
- [0106] 다음에, 세정 컨트롤러(780)는, 연마 헤드(ph)를 기관(W)의 중심(WC)에 대항하는 위치까지 더 이동시킨다(단계 S102). 이 경우, 세정 브러시(cb)는, 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치에서 대기 상태가 된다. 그에 따라, 도 8(a), (c), (d)에 나타난 바와 같이, 시점 t1~시점 t2에 걸쳐서, 연마 헤드(ph)가 세정 브러시(cb)와 간섭하지 않고 기관(W)의 중심(WC)에 대항하는 위치까지 이동한다. 시점 t2에 있어서는, 암(410)의 회전 각도(θ_1)는 「 γ 」이다.
- [0107] 다음에, 세정 컨트롤러(780)는, 연마 헤드(ph)를 기관(W)의 하면에 접촉시킴과 더불어 기관(W)의 외주단부(WE)를 향하는 연마 헤드(ph)의 이동을 개시시킨다(단계 S103). 구체적으로는, 도 8의 시점 t2~시점 t3에 걸쳐서, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 하면에 접촉할 때까지 상승한다. 시점 t3에 있어서 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 하면에 접촉함으로써 기관(W)의 하면의 중심(WC)이 연마 헤드(ph)에 의해 연마된다. 이 때, 연마 헤드(ph)는 간섭 영역(if) 상에 위치한다. 그 후, 도 8(e), (f), (g)에 나타난 바와 같이, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE) 상까지 이동한다. 이 때의 이동 속도는, 속도 정보로서 미리 정해진 제1의 이동 속도로 조정된다. 이에 의해, 시점 t3~시점 t6에 걸쳐서 기관(W)의 하면이 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)를 향해 연마된다. 시점 t6에 있어서는, 암(410)의 회전 각도(θ_1)는 「 α 」이다. 시점 t3~시점 t6의 동안에, 노즐(410N)로부터 기관(W)에 세정액이 공급된다. 그에 따라, 연마에 의해 기관(W)의 하면으로부터 벗겨내어지는 오염물이 세정액에 의해 씻겨나간다.
- [0108] 또한, 시점 t6에서 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달할 때에는, 연마 헤드(ph)와 복수의 척 핀(220)이 간섭할 가능성이 있다. 그래서, 본 예에서는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달할 때에, 도 4의 마그넷 승강 기구(234A)에 의해 도 4의 마그넷 플레이트(232A)가 일시적으로 하방 위치로부터 상방 위치로 이동한다. 그에 따라, 스핀 척(200)의 각 척 핀(220)은, 마그넷 플레이트(232A)에 대응하는 영역에서 국부적으로 열림 상태가 된다. 마그넷 플레이트(232A)는 연마 헤드(ph)의 제1의 경로(pt1)(도 6)의 상방에 위치하므로, 연마 헤드(ph)가 복수의 척 핀(220)에 간섭하는 것이 방지된다.
- [0109] 단계 S103에 의한 연마 헤드(ph)의 이동 중에, 세정 컨트롤러(780)는, 도 5의 인코더(441)로부터 부여되는 신호와 상기 위치 정보에 의거해, 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어났는지 여부를 판정한다(단계 S104). 이 판정 처리는 일정 주기로 반복된다. 세정 컨트롤러(780)는, 인코더(441)에 의해 검출되는 암(410)의 회전 각도(θ_1)가 도 6의 「 β 」보다 클 때에 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if) 내에 있다고 판정한다. 또, 세정 컨트롤러(780)는, 인코더(441)에 의해 검출되는 암(410)의 회전 각도(θ_1)가 도 6의 「 β 」 이하일 때 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어났다고 판정한다.
- [0110] 본 예에서는, 도 8(a), (e)에 나타난 바와 같이, 시점 t4에서 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어난다. 이 때, 암(410)의 회전 각도(θ_1)는 「 β 」이다. 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어나 있으면, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)을 향해 이동해도, 연마 헤드(ph)와 세정 브러시(cb)가 간섭하지 않는다.
- [0111] 그래서, 세정 컨트롤러(780)는, 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어났다고 판정하면, 그 시점에서 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치로부터 기관(W)의 하면의 중심(WC)에 대항하는 위치를 향하는 세정 브러시(cb)의 이동을 개시시킨다(단계 S105). 이에 의해, 본 예에서는, 도 8(a), (e)에 나타난 바와 같이, 시점 t4에서 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치로부터 기관(W)의 하면의 중심(WC)에 대항하는 위치로의 이동을 개시한다. 또한, 세정 컨트롤러(780)는, 단계 S104에서 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if) 내에 있

다고 판정한 경우, 단계 S104의 처리를 반복한다.

- [0112] 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치로부터 기관(W)의 하면의 중심(WC)에 대항하는 위치로 이동할 때의 이동 속도는, 속도 정보에 의거해 미리 정해진 제2의 이동 속도로 조정된다. 여기서, 세정 브러시(cb)가 기관(W)으로부터 이격된 상태로 이동하는 경우에는, 기관(W)이 세정 브러시(cb)에 의해 마찰되는 경우가 없으므로, 세정 브러시(cb)의 이동 속도를 최대한으로 설정할 수 있다. 따라서, 제2의 이동 속도는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 하면을 연마하면서 이동할 때의 연마 헤드(ph)의 제1의 이동 속도에 비해 충분히 높게 설정된다. 그 때문에, 도 8(a), (f)에 나타난 바와 같이, 본 예에서는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하는 시점 t6 전의 시점 t5에서, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면의 중심(WC)에 대항하는 위치에 도달한다. 이 때, 암(510)의 회전 각도($\theta 2$)는 「 γ 」이다.
- [0113] 다음에, 세정 컨트롤러(780)는, 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 하면에 접촉시킴과 더불어 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해서 이동시킨다(단계 S106). 구체적으로는, 도 8의 시점 t5에서부터 일정시간 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면에 접촉할 때까지 상승한다. 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면에 접촉함으로써 기관(W)의 하면의 중심(WC)이 세정 브러시(cb)에 의해 세정된다. 그 후, 도 8(g), (h), (i)에 나타난 바와 같이, 시점 t6~시점 t9에 걸쳐서 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE) 상까지 이동하고, 기관(W)의 하면이 세정 브러시(cb)에 의해 세정된다. 또한, 세정 브러시(cb)의 이동은, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면에 접촉함과 동시에 개시되어도 된다. 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면에 접촉하는 시점 t6~시점 t9의 동안에, 노즐(510N)로부터 기관(W)에 세정액이 공급된다. 그에 따라, 연마에 의해 기관(W)의 하면으로부터 벗겨내어지는 오염물이 세정액에 의해 씻겨나간다.
- [0114] 또한, 시점 t9에서 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달할 때에는, 세정 브러시(cb)와 복수의 척 핀(220)이 간섭할 가능성이 있다. 그래서, 본 예에서는, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달할 때에, 도 4의 마그넷 승강 기구(234B)에 의해 도 4의 마그넷 플레이트(232B)가 일시적으로 하방 위치로부터 상방 위치로 이동한다. 그에 따라, 스핀 척(200)의 각 척 핀(220)은, 마그넷 플레이트(232B)에 대응하는 영역에서 국부적으로 열림 상태가 된다. 마그넷 플레이트(232B)는 세정 브러시(cb)의 제2의 경로(pt2)(도 6)의 상방에 위치하므로, 세정 브러시(cb)가 복수의 척 핀(220)에 간섭하는 것이 방지된다.
- [0115] 세정 컨트롤러(780)는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하면, 연마 헤드(ph)가 기관(W)으로부터 이격하도록 연마 헤드(ph)를 하강시키고, 연마 헤드(ph)를 헤드 대기 위치(p1)로 되돌린다(단계 S107). 본 예에서는, 도 8(a), (g), (h)에 나타난 바와 같이, 시점 t6~시점 t7에 걸쳐 연마 헤드(ph)가 기관(W)으로부터 이격하고, 시점 t7~시점 t8에 걸쳐 연마 헤드(ph)가 헤드 대기 위치(p1)로 되돌아온다.
- [0116] 또한, 세정 컨트롤러(780)는, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하면, 세정 브러시(cb)가 기관(W)으로부터 이격하도록 세정 브러시(cb)를 하강시키고, 세정 브러시(cb)를 브러시 대기 위치(p2)로 되돌린다(단계 S108). 본 예에서는, 도 8(a), (i)에 나타난 바와 같이, 시점 t9~시점 t10에 걸쳐서 세정 브러시(cb)가 기관(W)으로부터 이격하고, 시점 t10~시점 t11에 걸쳐서 세정 브러시(cb)가 브러시 대기 위치(p2)로 되돌아온다. 그에 따라, 기관(W)의 하면의 연마 세정 및 브러시 세정이 종료된다.
- [0117] 도 7의 일련의 처리 중, 단계 S106, S107, S108의 처리는, 상기 순서대로 행해질 필요는 없다. 단계 S107의 처리가, 단계 S106 전에 행해져도 된다. 혹은, 단계 S106, S107, S108의 처리는 일부의 처리가 다른 처리와 병행하여 행해져도 된다. 또한, 이하의 설명에 있어서는, 도 7의 일련의 처리 중, 점선으로 둘러싸이는 단계 S103, S104, S105의 일련의 처리를 간섭 방지 기본 제어라 부른다.
- [0118] 기관(W)의 상면의 세정, 기관(W)의 하면의 연마 세정 및 기관(W)의 하면의 브러시 세정의 종료 후, 기관(W)의 건조 처리가 행해진다. 기관(W)의 건조 처리에서는, 모든 척 핀(220)에 의해 기관(W)이 유지된 상태로, 그 기관(W)이 고속으로 회전된다. 그에 따라, 기관(W)에 부착되는 세정액이 떨어내어지고, 기관(W)이 건조된다. 기관(W)의 건조 처리가 종료됨으로써, 기관(W)이 하우징(710)으로부터 배출된다.
- [0119] 상기 예에서는, 세정 브러시(cb)가 기관(W)에 접촉하기 위한 상승을 개시하는 시점은, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면의 중심(WC)의 하방의 위치에 도달하는 시점 t5로 설정되어 있다. 이 예로 한정되지 않고, 세정 브러시(cb)가 상승을 개시하는 시점은, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하는 시점 t6으로 설정되어도 되고, 시점 t5~시점 t6 사이의 임의의 시점으로 설정되어도 된다.
- [0120] 상기 예에서는, 세정 브러시(cb)가 브러시 세정을 행하면서 기관(W)의 외주단부(WE)를 향하는 이동의 개시 시점은, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하는 시점 t6으로 설정되어 있다. 이 예로 한정되지 않고,

세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)를 향하는 이동의 개시 시점은, 세정 브러시(cb)가 상승함으로써 기관(W)의 중심(WC)에 접촉하는 시점으로 설정되어도 되고, 세정 브러시(cb)가 기관(W)에 접촉하고 나서 시점 t6 까지의 임의의 시점으로 설정되어도 된다. 이 경우, 기관(W)의 하면 상에서는, 일부의 환상 영역이 연마 헤드(ph)에 의해 연마 세정됨과 더불어, 일부의 환상 영역보다 내측의 다른 영역이 세정 브러시(cb)에 의해 브러시 세정된다.

- [0121] [6] 기관 처리 장치
- [0122] (a) 기관 처리 장치의 구성의 개략
- [0123] 도 9는, 도 1의 기관 세정 장치(700)를 구비한 기관 처리 장치의 모식적 평면도이다. 도 9 및 후술하는 도 10~도 12에는, 위치 관계를 명확하게 하기 위해서 서로 직교하는 X방향, Y방향 및 Z방향을 나타내는 좌표계를 부여하고 있다. X방향 및 Y방향은 수평면 내에서 서로 직교하고, Z방향은 연직 방향에 상당한다.
- [0124] 도 9에 나타낸 바와 같이, 기관 처리 장치(100)는, 인덱서 블록(11), 제1의 처리 블록(12), 제2의 처리 블록(13), 세정 건조 처리 블록(14A) 및 반입 반출 블록(14B)을 구비한다. 세정 건조 처리 블록(14A) 및 반입 반출 블록(14B)에 의해, 인터페이스 블록(14)이 구성된다. 반입 반출 블록(14B)에 인접하도록 노광 장치(15)가 배치된다. 노광 장치(15)에 있어서는, 액침법에 의해 기관(W)에 노광 처리가 행해진다.
- [0125] 인덱서 블록(11)은, 복수의 캐리어 재치부(111) 및 반송부(112)를 포함한다. 각 캐리어 재치부(111)에는, 복수의 기관(W)을 다단으로 수납하는 캐리어(113)가 올려놓아진다.
- [0126] 반송부(112)에는, 메인 컨트롤러(114) 및 반송 장치(115)가 설치된다. 메인 컨트롤러(114)는, 기관 처리 장치(100)의 다양한 구성 요소를 제어한다. 반송 장치(115)는, 기관(W)을 유지하면서 그 기관(W)을 반송한다.
- [0127] 제1의 처리 블록(12)은, 도포 처리부(121), 반송부(122) 및 열처리부(123)를 포함한다. 도포 처리부(121) 및 열처리부(123)는, 반송부(122)를 사이에 끼고 대향하도록 설치된다. 반송부(122)와 인덱서 블록(11) 사이에는, 기관(W)이 올려놓아지는 기관 재치부(PASS1) 및 후술하는 기관 재치부(PASS2~PASS4)(도 12 참조)가 설치된다. 반송부(122)에는, 기관(W)을 반송하는 반송 장치(127) 및 후술하는 반송 장치(128)(도 12 참조)가 설치된다.
- [0128] 제2의 처리 블록(13)은, 도포 현상 처리부(131), 반송부(132) 및 열처리부(133)를 포함한다. 도포 현상 처리부(131) 및 열처리부(133)는, 반송부(132)를 사이에 끼고 대향하도록 설치된다. 반송부(132)와 반송부(122) 사이에는, 기관(W)이 올려놓아지는 기관 재치부(PASS5) 및 후술하는 기관 재치부(PASS6~PASS8)(도 12 참조)가 설치된다. 반송부(132)에는, 기관(W)을 반송하는 반송 장치(137) 및 후술하는 반송 장치(138)(도 12 참조)가 설치된다.
- [0129] 세정 건조 처리 블록(14A)은, 세정 건조 처리부(161, 162) 및 반송부(163)를 포함한다. 세정 건조 처리부(161, 162)는, 반송부(163)를 사이에 끼고 대향하도록 설치된다. 반송부(163)에는, 반송 장치(141, 142)가 설치된다.
- [0130] 반송부(163)와 반송부(132) 사이에는, 재치 검 버퍼부(P-BF1) 및 후술하는 재치 검 버퍼부(P-BF2)(도 12 참조)가 설치된다.
- [0131] 또, 반송 장치(141, 142) 사이에 있어서, 반입 반출 블록(14B)에 인접하도록, 기관 재치부(PASS9) 및 후술하는 재치 검 냉각부(P-CP)(도 12 참조)가 설치된다.
- [0132] 반입 반출 블록(14B)에는, 반송 장치(146)가 설치된다. 반송 장치(146)는, 노광 장치(15)에 대한 기관(W)의 반입 및 반출을 행한다. 노광 장치(15)에는, 기관(W)을 반입하기 위한 기관 반입부(15a) 및 기관(W)을 반출하기 위한 기관 반출부(15b)가 설치된다.
- [0133] (b) 도포 처리부 및 도포 현상 처리부의 구성
- [0134] 도 10은, 주로 도 9의 도포 처리부(121), 도포 현상 처리부(131) 및 세정 건조 처리부(161)를 나타내는 기관 처리 장치(100)의 모식적 측면도이다.
- [0135] 도 10에 나타낸 바와 같이, 도포 처리부(121)에는, 도포 처리실(21, 22, 23, 24)이 계층적으로 설치된다. 도포 처리실(21~24)의 각각에는, 도포 처리 유닛(스핀 코터)(129)이 설치된다. 도포 현상 처리부(131)에는, 현상 처리실(31, 33) 및 도포 처리실(32, 34)이 계층적으로 설치된다. 현상 처리실(31, 33)의 각각에는 현상 처리 유닛(스핀 디벨로퍼)(139)이 설치되고, 도포 처리실(32, 34)의 각각에는 도포 처리 유닛(129)이 설치된다.
- [0136] 각 도포 처리 유닛(129)은, 기관(W)을 유지하는 스핀 척(25) 및 스핀 척(25)의 주위를 덮도록 설치되는 컵(27)

을 구비한다. 본 실시형태에서는, 각 도포 처리 유닛(129)에 2세트의 스핀 척(25) 및 컵(27)이 설치된다. 스핀 척(25)은, 도시하지 않은 구동 장치(예를 들면, 전동 모터)에 의해 회전 구동된다. 또, 도 9에 나타낸 바와 같이, 각 도포 처리 유닛(129)은, 처리액을 토출하는 복수의 처리액 노즐(28) 및 그 처리액 노즐(28)을 반송하는 노즐 반송 기구(29)를 구비한다.

- [0137] 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 도시하지 않은 구동 장치에 의해 스핀 척(25)이 회전됨과 더불어, 복수의 처리액 노즐(28) 중 어느 한 처리액 노즐(28)이 노즐 반송 기구(29)에 의해 기관(W)의 상방으로 이동되고, 그 처리액 노즐(28)로부터 처리액이 토출된다. 그에 따라, 기관(W) 상에 처리액이 도포된다. 또, 도시하지 않은 예지 린스 노즐로부터, 기관(W)의 주연부에 린스액이 토출된다. 그에 따라, 기관(W)의 주연부에 부착되는 처리액이 제거된다.
- [0138] 도포 처리실(22, 24)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 반사 방지막용 처리액이 처리액 노즐(28)로부터 기관(W)에 공급된다. 도포 처리실(21, 23)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 레지스트막용 처리액이 처리액 노즐(28)로부터 기관(W)에 공급된다. 도포 처리실(32, 34)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 레지스트 커버막용 처리액이 처리액 노즐(28)로부터 기관(W)에 공급된다.
- [0139] 현상 처리 유닛(139)은, 도포 처리 유닛(129)과 마찬가지로, 스핀 척(35) 및 컵(37)을 구비한다. 또, 도 9에 나타낸 바와 같이, 현상 처리 유닛(139)은, 현상액을 토출하는 2개의 현상 노즐(38) 및 그 현상 노즐(38)을 X방향으로 이동시키는 이동 기구(39)를 구비한다.
- [0140] 현상 처리 유닛(139)에 있어서는, 도시하지 않은 구동 장치에 의해 스핀 척(35)이 회전됨과 더불어, 한쪽의 현상 노즐(38)이 X방향으로 이동하면서 각 기관(W)에 현상액을 공급하고, 그 후, 다른쪽의 현상 노즐(38)이 이동하면서 각 기관(W)에 현상액을 공급한다. 이 경우, 기관(W)에 현상액이 공급됨으로써, 기관(W)의 현상 처리가 행해진다. 또, 본 실시형태에 있어서는, 2개의 현상 노즐(38)로부터 서로 상이한 현상액이 토출된다. 그에 따라, 각 기관(W)에 2종류의 현상액을 공급할 수 있다.
- [0141] 세정 건조 처리부(161)에는, 세정 건조 처리실(81, 82, 83, 84)이 계층적으로 설치된다. 세정 건조 처리실(81~84)의 각각에, 도 1의 기관 세정 장치(700)가 설치된다. 기관 세정 장치(700)에 있어서는, 노광 처리 전의 기관(W)의 상면의 세정, 하면의 연마 세정, 하면의 브러시 세정 및 건조 처리가 행해진다.
- [0142] 여기서, 세정 건조 처리부(161)에 설치되는 복수의 기관 세정 장치(700)의 세정 컨트롤러(780)는, 세정 건조 처리부(161)의 상부에 로컬 컨트롤러로서 설치되어도 된다. 혹은, 도 9의 메인 컨트롤러(114)가, 복수의 기관 세정 장치(700)의 세정 컨트롤러(780)에 의해 실행되는 각종 처리를 실행해도 된다.
- [0143] 도 9 및 도 10에 나타낸 바와 같이, 도포 처리부(121)에 있어서 도포 현상 처리부(131)에 인접하도록 유체 박스부(50)가 설치된다. 마찬가지로, 도포 현상 처리부(131)에 있어서 세정 건조 처리 블록(14A)에 인접하도록 유체 박스부(60)가 설치된다. 유체 박스부(50) 및 유체 박스부(60) 내에는, 도포 처리 유닛(129) 및 현상 처리 유닛(139)으로의 처리액 및 현상액의 공급 및 도포 처리 유닛(129) 및 현상 처리 유닛(139)으로부터의 배액 및 배기 등에 관한 유체 관련 기기가 수납된다. 유체 관련 기기는, 도관, 조인트, 밸브, 유량계, 레귤레이터, 펌프, 온도 조절기 등을 포함한다.
- [0144] (c) 열처리부의 구성
- [0145] 도 11은, 주로 도 9의 열처리부(123, 133) 및 세정 건조 처리부(162)를 나타내는 기관 처리 장치(100)의 모식적 측면도이다. 도 11에 나타낸 바와 같이, 열처리부(123)는, 상방에 설치되는 상단 열처리부(301) 및 하방에 설치되는 하단 열처리부(302)를 갖는다. 상단 열처리부(301) 및 하단 열처리부(302)에는, 복수의 열처리 장치(PHP), 복수의 밀착 강화 처리 유닛(PAHP) 및 복수의 냉각 유닛(CP)이 설치된다.
- [0146] 열처리 장치(PHP)에 있어서는, 기관(W)의 가열 처리가 행해진다. 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)에 있어서는, 기관(W)과 반사 방지막의 밀착성을 향상시키기 위한 밀착 강화 처리가 행해진다. 구체적으로는, 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)에 있어서, 기관(W)에 HMDS(헥사메틸디실라잔) 등의 밀착 강화제가 도포됨과 더불어, 기관(W)에 가열 처리가 행해진다. 냉각 유닛(CP)에 있어서는, 기관(W)의 냉각 처리가 행해진다.
- [0147] 열처리부(133)는, 상방에 설치되는 상단 열처리부(303) 및 하방에 설치되는 하단 열처리부(304)를 갖는다. 상단 열처리부(303) 및 하단 열처리부(304)에는, 냉각 유닛(CP), 복수의 열처리 장치(PHP) 및 예지 노광부(EEW)가 설치된다.
- [0148] 예지 노광부(EEW)에 있어서는, 기관(W) 상에 형성된 레지스트막의 주연부의 일정폭의 영역에 노광 처리(예지 노

광 처리)가 행해진다. 상단 열처리부(303) 및 하단 열처리부(304)에 있어서, 세정 건조 처리 블록(14A)에 이웃하도록 설치되는 열처리 장치(PHP)는, 세정 건조 처리 블록(14A)으로부터의 기관(W)의 반입이 가능하게 구성된다.

[0149] 세정 건조 처리부(162)에는, 세정 건조 처리실(91, 92, 93, 94, 95)이 계층적으로 설치된다. 세정 건조 처리실(91~95)의 각각에는, 세정 건조 처리 유닛(SD2)이 설치된다. 세정 건조 처리 유닛(SD2)은, 기관 연마부(400)가 설치되지 않는 점 및 도 4의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A)가 일체적으로 설치되는 점을 제외하고 기관 세정 장치(700)와 동일한 구성을 갖는다. 세정 건조 처리 유닛(SD2)에 있어서는, 노광 처리 후의 기관(W)의 상면의 세정, 하면의 브러시 세정 및 건조 처리가 행해진다.

[0150] (d) 반송부의 구성

[0151] 도 12는, 주로 도 9의 반송부(122, 132, 163)를 나타내는 측면도이다. 도 12에 나타낸 바와 같이, 반송부(122)는, 상단 반송실(125) 및 하단 반송실(126)을 갖는다. 반송부(132)는, 상단 반송실(135) 및 하단 반송실(136)을 갖는다. 상단 반송실(125)에는 반송 장치(반송 로봇)(127)가 설치되고, 하단 반송실(126)에는 반송 장치(128)가 설치된다. 또, 상단 반송실(135)에는 반송 장치(137)가 설치되고, 하단 반송실(136)에는 반송 장치(138)가 설치된다.

[0152] 반송부(112)와 상단 반송실(125) 사이에는, 기관 재치부(PASS1, PASS2)가 설치되고, 반송부(112)와 하단 반송실(126) 사이에는, 기관 재치부(PASS3, PASS4)가 설치된다. 상단 반송실(125)과 상단 반송실(135) 사이에는, 기관 재치부(PASS5, PASS6)가 설치되고, 하단 반송실(126)과 하단 반송실(136) 사이에는, 기관 재치부(PASS7, PASS8)가 설치된다.

[0153] 상단 반송실(135)과 반송부(163) 사이에는, 재치 겸 버퍼부(P-BF1)가 설치되고, 하단 반송실(136)과 반송부(163) 사이에는 재치 겸 버퍼부(P-BF2)가 설치된다. 반송부(163)에 있어서 반입 반출 블록(14B)과 인접하도록, 기관 재치부(PASS9) 및 복수의 재치 겸 냉각부(P-CP)가 설치된다.

[0154] 반송 장치(127)는, 기관 재치부(PASS1, PASS2, PASS5, PASS6), 도포 처리실(21, 22)(도 10) 및 상단 열처리부(301)(도 11) 사이에서 기관(W)을 반송 가능하게 구성된다. 반송 장치(128)는, 기관 재치부(PASS3, PASS4, PASS7, PASS8), 도포 처리실(23, 24)(도 10) 및 하단 열처리부(302)(도 11) 사이에서 기관(W)을 반송 가능하게 구성된다.

[0155] 반송 장치(137)는, 기관 재치부(PASS5, PASS6), 재치 겸 버퍼부(P-BF1), 현상 처리실(31)(도 10), 도포 처리실(32)(도 10) 및 상단 열처리부(303)(도 11) 사이에서 기관(W)을 반송 가능하게 구성된다. 반송 장치(138)는, 기관 재치부(PASS7, PASS8), 재치 겸 버퍼부(P-BF2), 현상 처리실(33)(도 10), 도포 처리실(34)(도 10) 및 하단 열처리부(304)(도 11) 사이에서 기관(W)을 반송 가능하게 구성된다.

[0156] 반송부(163)의 반송 장치(141)(도 9)는, 재치 겸 냉각부(P-CP), 기관 재치부(PASS9), 재치 겸 버퍼부(P-BF1, P-BF2) 및 세정 건조 처리부(161)(도 10) 사이에서 기관(W)을 반송 가능하게 구성된다.

[0157] 반송부(163)의 반송 장치(142)(도 9)는, 재치 겸 냉각부(P-CP), 기관 재치부(PASS9), 재치 겸 버퍼부(P-BF1, P-BF2), 세정 건조 처리부(162)(도 11), 상단 열처리부(303)(도 11) 및 하단 열처리부(304)(도 11) 사이에서 기관(W)을 반송 가능하게 구성된다.

[0158] (e) 기관 처리 장치의 동작

[0159] 도 9~도 12를 참조하면서 기관 처리 장치(100)의 동작을 설명한다. 인덱서 블록(11)의 캐리어 재치부(111)(도 9)에, 미처리의 기관(W)이 수용된 캐리어(113)가 올려놓아진다. 반송 장치(115)는, 캐리어(113)로부터 기관 재치부(PASS1, PASS3)(도 12)에 미처리의 기관(W)을 반송한다. 또, 반송 장치(115)는, 기관 재치부(PASS2, PASS4)(도 12)에 올려놓아진 처리가 끝난 기관(W)을 캐리어(113)에 반송한다.

[0160] 제1의 처리 블록(12)에 있어서, 반송 장치(127)(도 12)는, 기관 재치부(PASS1)에 올려놓아진 기관(W)을 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)(도 11), 냉각 유닛(CP)(도 11) 및 도포 처리실(22)(도 10)에 순서대로 반송한다. 다음에, 반송 장치(127)는, 도포 처리실(22)에 의해 반사 방지막이 형성된 기관(W)을 열처리 장치(PHP)(도 11), 냉각 유닛(CP)(도 11) 및 도포 처리실(21)(도 10)에 순서대로 반송한다. 이어서, 반송 장치(127)는, 도포 처리실(21)에 의해 레지스트막이 형성된 기관(W)을, 열처리 장치(PHP)(도 11) 및 기관 재치부(PASS5)(도 12)에 순서대로 반송한다.

- [0161] 이 경우, 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)에 있어서, 기관(W)에 밀착 강화 처리가 행해진 후, 냉각 유닛(CP)에 있어서, 반사 방지막의 형성에 적합한 온도로 기관(W)이 냉각된다. 다음에, 도포 처리실(22)에 있어서, 도포 처리 유닛(129)(도 10)에 의해 기관(W) 상에 반사 방지막이 형성된다. 이어서, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기관(W)의 열처리가 행해진 후, 냉각 유닛(CP)에 있어서, 레지스트막의 형성에 적합한 온도로 기관(W)이 냉각된다. 다음에, 도포 처리실(21)에 있어서, 도포 처리 유닛(129)(도 10)에 의해, 기관(W) 상에 레지스트막이 형성된다. 그 후, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기관(W)의 열처리가 행해지고, 그 기관(W)이 기관 재치부(PASS5)에 올려놓아진다.
- [0162] 또, 반송 장치(127)는, 기관 재치부(PASS6)(도 12)에 올려놓아진 현상 처리 후의 기관(W)을 기관 재치부(PASS2)(도 12)에 반송한다.
- [0163] 반송 장치(128)(도 12)는, 기관 재치부(PASS3)에 올려놓아진 기관(W)을 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)(도 11), 냉각 유닛(CP)(도 11) 및 도포 처리실(24)(도 10)에 순서대로 반송한다. 다음에, 반송 장치(128)는, 도포 처리실(24)에 의해 반사 방지막이 형성된 기관(W)을 열처리 장치(PHP)(도 11), 냉각 유닛(CP)(도 11) 및 도포 처리실(23)(도 10)에 순서대로 반송한다. 이어서, 반송 장치(128)는, 도포 처리실(23)에 의해 레지스트막이 형성된 기관(W)을 열처리 장치(PHP)(도 11) 및 기관 재치부(PASS7)(도 12)에 순서대로 반송한다.
- [0164] 또, 반송 장치(128)(도 12)는, 기관 재치부(PASS8)(도 12)에 올려놓아진 현상 처리 후의 기관(W)을 기관 재치부(PASS4)(도 12)에 반송한다. 도포 처리실(23, 24)(도 10) 및 하단 열처리부(302)(도 11)에 있어서의 기관(W)의 처리 내용은, 상기 도포 처리실(21, 22)(도 10) 및 상단 열처리부(301)(도 11)에 있어서의 기관(W)의 처리 내용과 동일하다.
- [0165] 제2의 처리 블록(13)에 있어서, 반송 장치(137)(도 12)는, 기관 재치부(PASS5)에 올려놓아진 레지스트막 형성 후의 기관(W)을 도포 처리실(32)(도 10), 열처리 장치(PHP)(도 11), 에지 노광부(EEW)(도 11) 및 재치 검 버퍼부(P-BF1)(도 12)에 순서대로 반송한다. 이 경우, 도포 처리실(32)에 있어서, 도포 처리 유닛(129)(도 10)에 의해, 기관(W) 상에 레지스트 커버막이 형성된다. 그 후, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기관(W)의 열처리가 행해지고, 그 기관(W)이 에지 노광부(EEW)에 반입된다. 이어서, 에지 노광부(EEW)에 있어서, 기관(W)에 에지 노광 처리가 행해진다. 에지 노광 처리 후의 기관(W)이 재치 검 버퍼부(P-BF1)에 올려놓아진다.
- [0166] 또, 반송 장치(137)(도 12)는, 세정 건조 처리 블록(14A)에 인접하는 열처리 장치(PHP)(도 11)로부터 노광 장치(15)에 의한 노광 처리 후에 또한 열처리 후의 기관(W)을 취출한다. 반송 장치(137)는, 그 기관(W)을 냉각 유닛(CP)(도 11), 현상 처리실(31)(도 10), 열처리 장치(PHP)(도 11) 및 기관 재치부(PASS6)(도 12)에 순서대로 반송한다.
- [0167] 이 경우, 냉각 유닛(CP)에 있어서, 현상 처리에 적합한 온도로 기관(W)이 냉각된 후, 현상 처리실(31)에 있어서, 현상 처리 유닛(139)에 의해 레지스트 커버막이 제거됨과 더불어 기관(W)의 현상 처리가 행해진다. 그 후, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기관(W)의 열처리가 행해지고, 그 기관(W)이 기관 재치부(PASS6)에 올려놓아진다.
- [0168] 반송 장치(138)(도 12)는, 기관 재치부(PASS7)에 올려놓아진 레지스트막 형성 후의 기관(W)을 도포 처리실(34)(도 10), 열처리 장치(PHP)(도 11), 에지 노광부(EEW)(도 11) 및 재치 검 버퍼부(P-BF2)(도 12)에 순서대로 반송한다.
- [0169] 또, 반송 장치(138)(도 12)는, 세정 건조 처리 블록(14A)에 인접하는 열처리 장치(PHP)(도 11)로부터 노광 장치(15)에 의한 노광 처리 후에 또한 열처리 후의 기관(W)을 취출한다. 반송 장치(138)는, 그 기관(W)을 냉각 유닛(CP)(도 11), 현상 처리실(33)(도 10), 열처리 장치(PHP)(도 11) 및 기관 재치부(PASS8)(도 12)에 순서대로 반송한다. 현상 처리실(33), 도포 처리실(34) 및 하단 열처리부(304)에 있어서의 기관(W)의 처리 내용은, 상기 현상 처리실(31), 도포 처리실(32)(도 10) 및 상단 열처리부(303)(도 11)에 있어서의 기관(W)의 처리 내용과 동일하다.
- [0170] 세정 건조 처리 블록(14A)에 있어서, 반송 장치(141)(도 9)는, 재치 검 버퍼부(P-BF1, P-BF2)(도 12)에 올려놓아진 기관(W)을 세정 건조 처리부(161)의 기관 세정 장치(700)(도 10)에 반송한다. 이어서, 반송 장치(141)는, 기관(W)을 기관 세정 장치(700)로부터 재치 검 냉각부(P-CP)(도 12)에 반송한다. 이 경우, 기관 세정 장치(700)에 있어서, 기관(W)의 상면의 세정, 하면의 연마 세정, 하면의 브러시 세정 및 건조 처리가 행해진 후, 재치 검 냉각부(P-CP)에 있어서, 노광 장치(15)(도 9)에 있어서의 노광 처리에 적합한 온도로 기관(W)이 냉각된다.

- [0171] 반송 장치(142)(도 9)는, 기관 재치부(PASS9)(도 12)에 올려놓아진 노광 처리 후의 기관(W)을 세정 건조 처리부(162)의 세정 건조 처리 유닛(SD2)(도 11)에 반송한다. 또, 반송 장치(142)는, 세정 및 건조 처리 후의 기관(W)을 세정 건조 처리 유닛(SD2)으로부터 상단 열처리부(303)의 열처리 장치(PHP)(도 11) 또는 하단 열처리부(304)의 열처리 장치(PHP)(도 11)에 반송한다. 이 열처리 장치(PHP)에 있어서는, 노광 후 베이크(PEB) 처리가 행해진다.
- [0172] 반입 반출 블록(14B)에 있어서, 반송 장치(146)(도 9)는, 재치 겸 냉각부(P-CP)(도 12)에 올려놓아진 노광 처리 전의 기관(W)을 노광 장치(15)의 기관 반입부(15a)(도 9)에 반송한다. 또, 반송 장치(146)(도 9)는, 노광 장치(15)의 기관 반출부(15b)(도 9)로부터 노광 처리 후의 기관(W)을 취출하고, 그 기관(W)을 기관 재치부(PASS9)(도 12)에 반송한다.
- [0173] 또한, 노광 장치(15)가 기관(W)을 받아들일 수 없는 경우, 노광 처리 전의 기관(W)이 재치 겸 버퍼부(P-BF1, P-BF2)에 일시적으로 수용된다. 또, 제2의 처리 블록(13)의 현상 처리 유닛(139)(도 10)이 노광 처리 후의 기관(W)을 받아들일 수 없는 경우, 노광 처리 후의 기관(W)이 재치 겸 버퍼부(P-BF1, P-BF2)에 일시적으로 수용된다.
- [0174] 상기 기관 처리 장치(100)에 있어서는, 상단에 설치된 도포 처리실(21, 22, 32), 현상 처리실(31) 및 상단 열처리부(301, 303)에 있어서의 기관(W)의 처리와, 하단에 설치된 도포 처리실(23, 24, 34), 현상 처리실(33) 및 하단 열처리부(302, 304)에 있어서의 기관(W)의 처리를 병행하여 행할 수 있다. 그에 따라, 스루풋을 증가시키지 않고, 스루풋을 향상시킬 수 있다.
- [0175] 여기서, 기관(W)의 주면이란, 반사 방지막, 레지스트막 및 레지스트 커버막이 형성되는 면을 말하며, 기관(W)의 이면이란, 그 반대측의 면을 말한다. 본 실시형태에 따른 기관 처리 장치(100)의 내부에서는, 기관(W)의 주면이 상방을 향한 상태로, 기관(W)에 상기 각종 처리가 행해진다. 즉, 기관(W)의 상면에 각종 처리가 행해진다.
- [0176] [7] 효과
- [0177] (a) 상기와 같이, 본 실시형태에 따른 기관 세정 장치(700)에 있어서는, 기관 연마부(400)의 연마 헤드(ph)에 의해 기관(W)의 하면이 연마 세정되고, 기관 세정부(500)의 세정 브러시(cb)에 의해 기관(W)의 하면이 브러시 세정된다.
- [0178] 기관(W)의 연마 세정시에 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 이동됨과 더불어, 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어났는지 여부가 판정된다. 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어난 시점에서 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 기관(W)의 중심(WC)을 향하는 세정 브러시(cb)의 이동이 개시된다. 이 경우, 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 벗어나 있으므로 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)가 동시에 이동해도, 연마 헤드(ph)와 세정 브러시(cb)는 간섭하지 않는다. 따라서, 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)의 이동에 대해 번잡한 설정 작업을 필요로 하지 않고, 연마 헤드(ph)와 세정 브러시(cb)의 간섭을 방지할 수 있다.
- [0179] 또, 상기 구성에 의하면, 연마 세정 중인 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하기 전에 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)으로의 이동을 개시하므로, 연마 헤드(ph)에 의한 연마 세정이 개시되고 나서 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)에 도달할 때까지의 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 연마 헤드(ph)에 의한 기관(W)의 연마 세정 후 또는 연마 세정 중에, 세정 브러시(cb)에 의한 기관(W)의 브러시 세정을 신속하게 행할 수 있다.
- [0180] 이들 결과, 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)의 동작에 대해서 간섭을 방지하기 위한 번잡한 설정 작업이 불필요하고 또한 스루풋의 저하를 억제하면서 기관(W)의 청정도를 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0181] (b) 상기 예에서는, 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 기관(W)의 중심(WC)으로 이동하는 세정 브러시(cb)의 제2의 이동 속도가, 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)로 이동하는 연마 헤드(ph)의 제1의 이동 속도보다 높다. 그에 따라, 연마 헤드(ph)가 간섭 영역(if)으로부터 떨어진 시점으로부터 단시간에 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 중심(WC)으로 이동시킬 수 있다.
- [0182] (c) 상기 예에서는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 중심(WC)을 향해 이동할 때의 속도는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)를 향해 이동할 때의 제1의 이동 속도보다 높다. 또, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 중심(WC)을 향해 이동할 때의 제2의 속도는, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)를 향해 이동할 때의 속도보다 높다. 이에 의해, 기관(W)의 외주단부

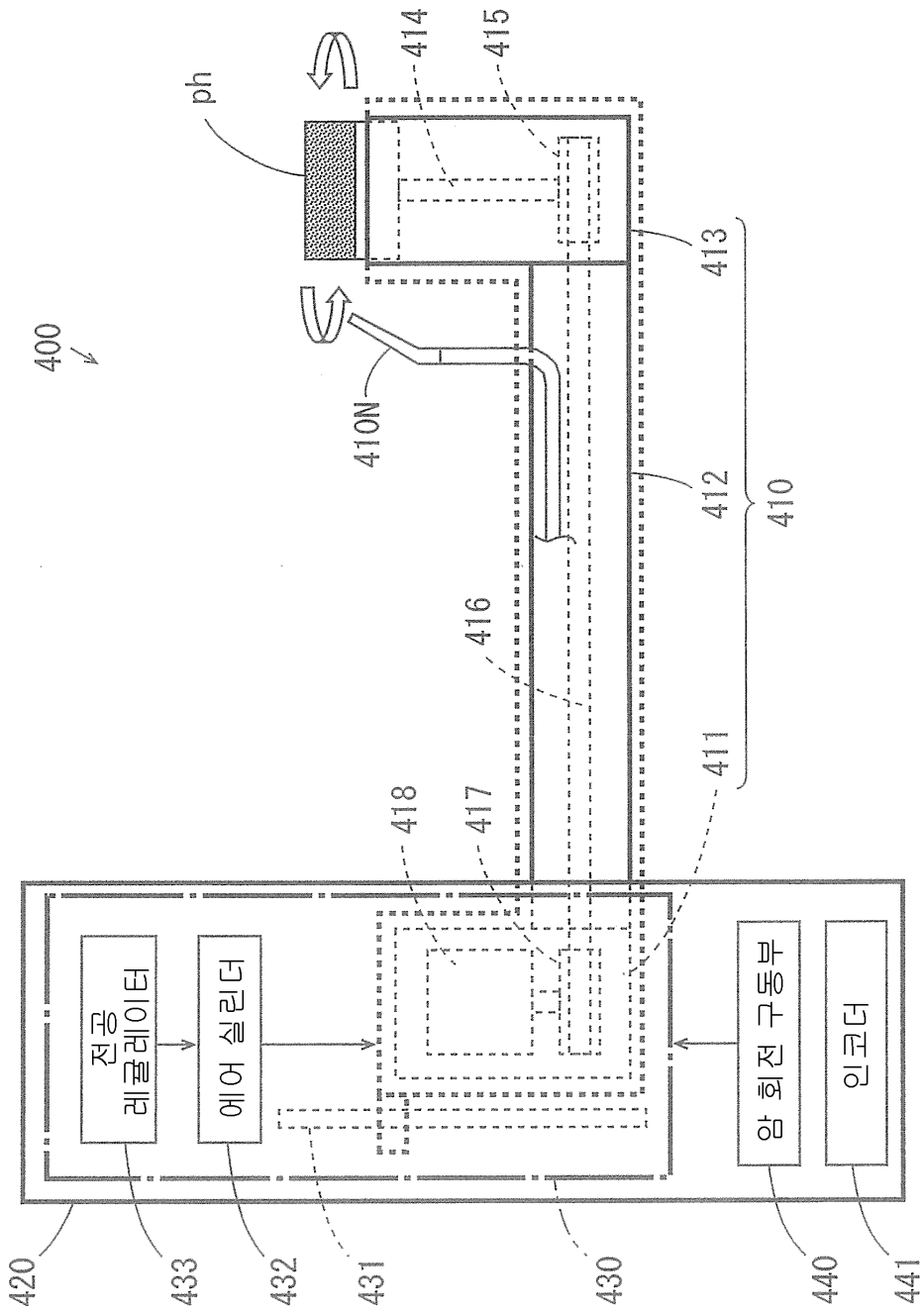
(WE)에 위치하는 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)를 단시간에 기관(W)의 중심(WC)으로 이동시킬 수 있다.

- [0183] (d) 상기 예에서는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 기관(W)의 중심(WC)을 향해 이동하는 동안에 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 하면으로부터 이격하고, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 이동하는 동안에 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 하면에 접촉한다. 또, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 기관(W)의 중심(WC)을 향해 이동하는 동안에 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면으로부터 이격하고, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 이동하는 동안에 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면에 접촉한다.
- [0184] 이 경우, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 이동하는 동안에 기관(W)의 하면이 연마 헤드(ph)에 의해 연마 세정된다. 연마 세정시에, 연마 헤드(ph)에 의해 제거된 오염물은, 원심력에 의해 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 흐른다. 그에 따라, 제거된 오염물이 연마 헤드(ph)보다 기관(W)의 중심(WC)측으로 들어가는 것이 방지된다.
- [0185] 또, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 이동하는 동안에 기관(W)의 하면이 세정 브러시(cb)에 의해 브러시 세정된다. 브러시 세정시에, 세정 브러시(cb)에 의해 제거된 오염물은, 원심력에 의해 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해 흐른다. 그에 따라, 제거된 오염물이 세정 브러시(cb)보다 기관(W)의 중심(WC)측으로 들어가는 것이 방지된다.
- [0186] 또한, 연마 헤드(ph)에 의해 연마 세정된 기관(W)의 부분이 세정 브러시(cb)에 의해 브러시 세정되므로, 기관(W)의 하면의 연마에 의해 발생하는 오염물이 세정 브러시(cb)에 의해 제거된다. 이들 결과, 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)에 의한 세정 후의 기관(W)의 청정도가 보다 향상된다.
- [0187] (e) 기관 처리 장치(100)에 있어서는, 노광 처리 전의 기관(W)의 하면이 기관 세정 장치(700)에 의해 연마되어 세정된다. 그에 따라, 기관(W)의 제조 비용을 증대시키지 않고 기관(W)의 하면의 오염에 기인하는 기관(W)의 처리 불량 발생이 억제된다.
- [0188] [8] 다른 실시형태
- [0189] (a) 상기 실시형태에서는, 세정 컨트롤러(780)에 속도 정보로서 기억되는 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도보다 높게 설정되는데, 기관(W)의 세정 방법에 따라서는, 제1 및 제2의 이동 속도는 동일하게 설정될 가능성이 있다. 혹은, 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도보다 낮게 설정될 가능성이 있다.
- [0190] 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도 이하인 경우에는, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 중심(WC)까지 이동하는 시간이 길어진다. 그 때문에, 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 중심(WC)으로의 세정 브러시(cb)의 이동은, 보다 빠른 시점에서 개시되는 것이 바람직하다.
- [0191] 여기서, 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도 이하인 경우에는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)로 이동을 개시하는 시점과, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 중심(WC)으로 이동을 개시하는 시점이 동일해도 연마 헤드(ph)와 세정 브러시(cb)는 간섭하기 어렵다고 생각된다. 그래서, 세정 컨트롤러(780)는, 도 7의 처리 대신에 이하의 처리를 행해도 된다.
- [0192] 도 13은, 다른 실시형태에 따른 세정 컨트롤러(780)의 제어 동작을 나타내는 플로차트이다. 도 13에 나타난 바와 같이, 세정 컨트롤러(780)는, 기관(W)의 하면의 연마 세정 및 브러시 세정을 행하는 경우, 우선 상기 실시형태의 도 7의 예와 마찬가지로, 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치까지 이동시킨다(단계 S101). 또, 세정 컨트롤러(780)는, 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치에 유지하면서, 연마 헤드(ph)를 기관(W)의 중심(WC)에 대향하는 위치까지 더 이동시킨다(단계 S102).
- [0193] 이어서, 세정 컨트롤러(780)는, 속도 정보 기억부(786)에 기억된 속도 정보에 의거해, 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도 이하인지 아닌지를 판정한다(단계 S110). 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도 이하가 아닌 경우, 세정 컨트롤러(780)는, 도 7의 단계 S103~S105의 처리를 포함하는 간섭 방지 기본 제어를 행하고(단계 S120), 후속 단계 S106의 처리를 행한다.
- [0194] 한편, 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도 이하인 경우, 세정 컨트롤러(780)는, 연마 헤드(ph)를 기관(W)의 하면에 접촉시킨다(단계 S111). 또, 세정 컨트롤러(780)는, 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향하는 연마 헤드(ph)의 이동과, 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치로부터 기관(W)의 하면의 중심(WC)에 대향하는 위치를 향하는 세정 브러시(cb)의 이동을 동시에 개시시킨다(단계 S112).

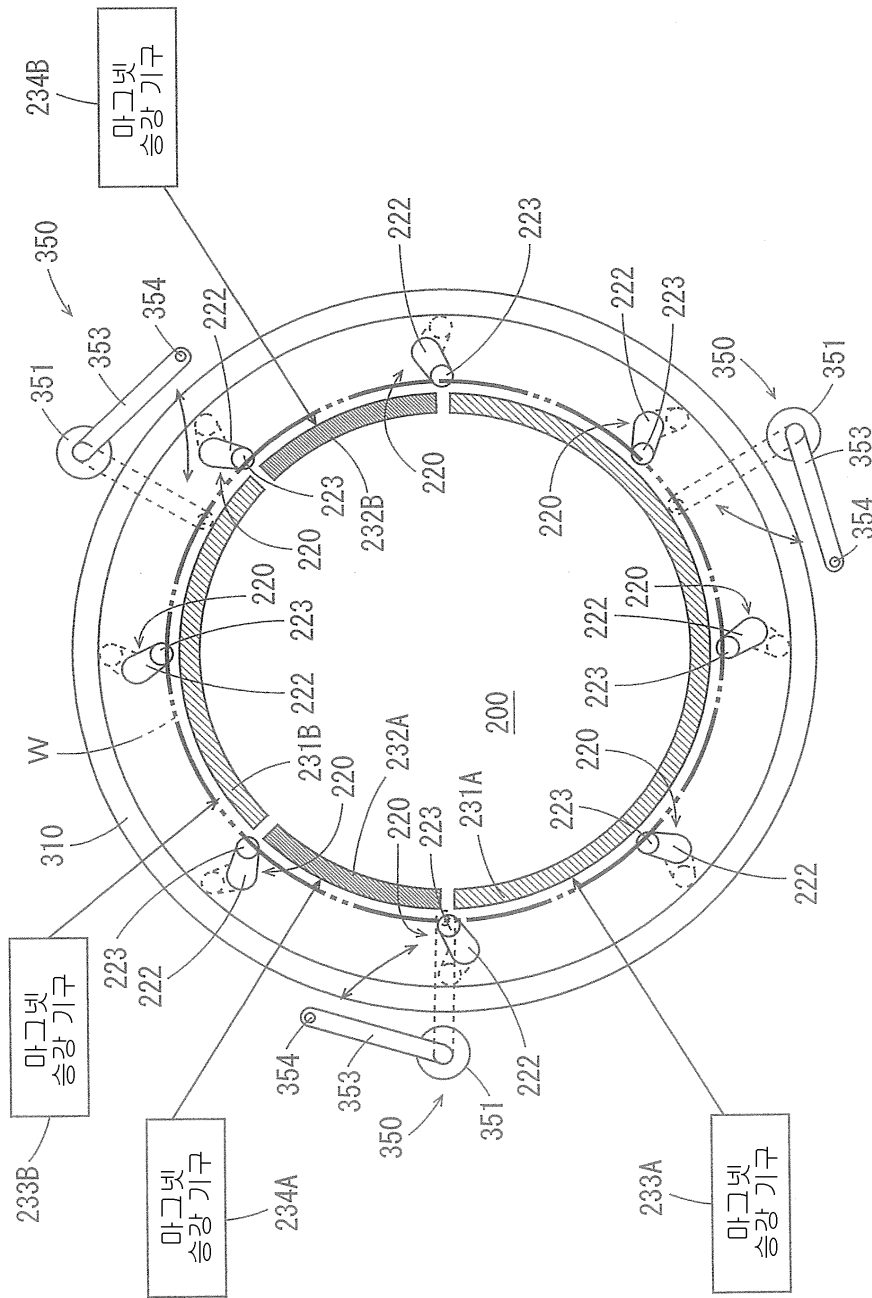
- [0195] 그 후, 세정 컨트롤러(780)는, 상기 실시형태의 도 7의 예와 동일하게, 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 하면에 접촉시킴과 더불어 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 외주단부(WE)를 향해서 이동시킨다(단계 S106). 또, 세정 컨트롤러(780)는, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하면, 연마 헤드(ph)가 기관(W)으로부터 이격하도록 연마 헤드(ph)를 하강시키고, 연마 헤드(ph)를 헤드 대기 위치(p1)로 되돌린다(단계 S107). 또한, 세정 컨트롤러(780)는, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달하면, 세정 브러시(cb)가 기관(W)으로부터 이격하도록 세정 브러시(cb)를 하강시키고, 세정 브러시(cb)를 브러시 대기 위치(p2)로 되돌린다(단계 S108).
- [0196] 이와 같이, 도 13의 제어예에 의하면, 기관(W)의 세정 방법에 따라서, 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도 이하인 경우에, 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 기관(W)의 중심(WC)을 향하는 세정 브러시(cb)의 이동을 보다 빠른 시점에서 개시시킬 수 있다. 따라서, 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)로의 연마 헤드(ph)의 이동이 개시된 시점으로부터 보다 단시간에 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 중심(WC)으로 이동시킬 수 있다.
- [0197] 도 14는, 도 13의 제어예에 따라서 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)를 제어할 때의 암(410, 510)의 동작의 일례를 나타내는 도면이다. 도 15는, 도 13의 제어예에 따라서 기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500)를 제어할 때의 암(410, 510)의 동작의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [0198] 도 14 및 도 15에, 암(410, 510)의 회전 각도($\theta 1$, $\theta 2$)의 변화가 타임 차트로 나타난다. 도 14 및 도 15의 타임 차트에 있어서는, 굵은 실선이 암(410)의 회전 각도($\theta 1$)의 변화를 나타내고, 굵은 일점쇄선이 암(510)의 회전 각도($\theta 2$)의 변화를 나타낸다.
- [0199] 도 14의 예에서는, 제1의 이동 속도와 제2의 이동 속도가 동일하게 설정되어 있다. 시점 u_0 ~시점 u_2 에 걸쳐서 도 8의 시점 t_0 ~시점 t_2 의 기간과 동일하게, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)까지 이동되고, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)까지 이동된다. 그 후, 시점 u_3 에서, 도 13의 단계 S110~S112의 처리에 의해, 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향하는 연마 헤드(ph)의 이동과, 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치로부터 기관(W)의 하면의 중심(WC)에 대향하는 위치를 향하는 세정 브러시(cb)의 이동이 동시에 개시된다. 그에 따라, 시점 u_5 에서 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달함과 동시에 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)에 도달한다.
- [0200] 도 15의 예에서는, 제2의 이동 속도가 제1의 이동 속도 이하로 설정되어 있다. 시점 v_0 ~시점 v_2 에 걸쳐서 도 8의 시점 t_0 ~시점 t_2 의 기간과 동일하게, 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 중심(WC)까지 이동되고, 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 외주단부(WE)까지 이동된다. 그 후, 시점 v_3 에서, 도 13의 단계 S110~S112의 처리에 의해, 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)를 향하는 연마 헤드(ph)의 이동과, 기관(W)의 외주단부(WE)의 하방의 위치로부터 기관(W)의 하면의 중심(WC)에 대향하는 위치를 향하는 세정 브러시(cb)의 이동이 동시에 개시된다. 그에 따라, 시점 v_5 에서 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 외주단부(WE)에 도달한 후, 과대한 시간을 필요로 하지 않고 시점 v_8 에서 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 중심(WC)에 도달한다.
- [0201] (b) 상기 실시형태에서는, 연마 세정 제어부(790)에 위치 판정부(794)가 설치되고, 브러시 세정 제어부(795)에 위치 판정부가 설치되지 않지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 브러시 세정 제어부(795)에 위치 판정부가 설치되어도 된다.
- [0202] 이 경우, 예를 들면 기관 연마부(400)의 세정 브러시(cb)를 기관(W)의 중심(WC)으로부터 기관(W)의 외주단부(WE)로 이동시킴과 더불어, 기관 세정부(500)의 연마 헤드(ph)를 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 기관(W)의 중심(WC)으로 이동시키는 경우에, 기관 연마부(400)에 설치되는 인코더의 출력과 브러시 세정 제어부(795)의 위치 판정부의 판정 결과에 의거해, 기관 연마부(400)를 제어하는 것이 가능해진다. 그에 따라, 브러시 세정 및 연마 세정을 이 순서대로 행하는 경우에 있어서도, 도 7 및 도 13의 제어 방법을 적용할 수 있다.
- [0203] (c) 상기 실시형태에서는, 기관 세정 장치(700)는, 기관(W)의 하면을 연마하는 것이 가능하게 구성되는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 기관 세정 장치(700)는, 기관(W)의 상면을 연마 가능하게 구성되어도 된다. 예를 들면, 기관 세정 장치(700)는, 상기 스핀 척(200) 대신에 기관(W)의 하면을 흡착 유지하는 스핀 척과, 스핀 척에 의해 회전되는 기관(W)의 상면 상에 연마 헤드(ph)를 접촉시키면서 기관(W)의 중심(WC)과 외주단부(WE) 사이에서 이동시키는 연마 헤드(ph)용 이동부와, 그 스핀 척에 의해 회전되는 기관(W)의 상면 상에 세정 브러시(cb)를 접촉시키면서 기관(W)의 중심(WC)과 외주단부(WE) 사이에서 이동시키는 세정 브러시(cb)용 이동부를 구비해도 된다.
- [0204] (d) 상기 실시형태에서는, 기관 세정 장치(700)에는, 기관(W)의 하면에 접촉하여 기관(W)을 세정하기 위한 구성으로서, 연마 헤드(ph)와 세정 브러시(cb)가 설치되는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다.

- [0205] 기관 세정 장치(700)에 있어서는, 기관 세정부(500)의 암(510)에, 세정 브러시(cb) 대신에 연마 헤드(ph)가 설치되어도 된다. 이 경우, 예를 들면 서로 상이한 소재로 제작된 2개의 연마 헤드(ph)를 이용함으로써, 기관(W)의 연마 세정의 자유도가 향상된다.
- [0206] 혹은, 기관 세정 장치(700)에 있어서는, 기관 연마부(400)의 암(410)에, 연마 헤드(ph) 대신에 세정 브러시(cb)가 설치되어도 된다. 이 경우, 예를 들면 서로 상이한 소재로 제작된 2개의 세정 브러시(cb)를 이용함으로써, 기관(W)의 브러시 세정의 자유도가 향상된다.
- [0207] (e) 상기 실시형태에서는, 기관 세정 장치(700)에는, 기관(W)의 하면을 세정하는 구성을 하기 위한 2개의 구성(기관 연마부(400) 및 기관 세정부(500))이 설치되는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 기관 세정 장치(700)에는, 기관(W)의 하면을 세정하는 구성이 3 이상 설치되어도 된다. 이 경우에 있어서도, 간섭 영역이 정의됨과 더불어 그 간섭 영역에 대응하는 위치 정보가 세정 컨트롤러(780)에 기억됨으로써, 그 위치 정보에 의거해도 7 및 도 13의 제어 방법을 적용할 수 있다.
- [0208] (f) 상기 실시형태에서는, 연마 헤드(ph)는 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)로 이동할 때에만 기관(W)의 하면을 연마 세정하는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 중심(WC)으로 이동할 때 연마 헤드(ph)가 기관(W)의 하면을 연마 세정해도 된다.
- [0209] (g) 상기 실시형태에서는, 세정 브러시(cb)는 기관(W)의 중심(WC)으로부터 외주단부(WE)로 이동할 때에만 기관(W)의 하면을 브러시 세정하는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 기관(W)의 외주단부(WE)로부터 중심(WC)으로 이동할 때 세정 브러시(cb)가 기관(W)의 하면을 브러시 세정해도 된다.
- [0210] (h) 상기 실시형태에서는, 세정액으로서 순수가 이용되는데, 순수 대신에 BHF(버퍼드불산), DHF(희불산), 불산, 염산, 황산, 질산, 인산, 아세트산, 옥살산 또는 암모니아 등의 약액이 세정액으로서 이용되어도 된다. 보다 구체적으로는, 암모니아수와 과산화수소수의 혼합 용액이 세정액으로서 이용되어도 되고, TMAH(수산화테트라메틸암모늄) 등의 알칼리성 용액이 세정액으로서 이용되어도 된다.
- [0211] (i) 상기 실시형태에서는, 액침법에 의해 기관(W)의 노광 처리를 행하는 노광 장치(15)가 기관 처리 장치(100)의 외부 장치로서 설치되는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 액체를 이용하지 않고 기관(W)의 노광 처리를 행하는 노광 장치가 기관 처리 장치(100)의 외부 장치로서 설치되어도 된다. 이 경우, 도포 처리실(32, 34)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서, 기관(W) 상에 레지스트 커버막이 형성되지 않아도 된다. 그 때문에, 도포 처리실(32, 34)을 현상 처리실로서 이용할 수 있다.
- [0212] (j) 상기 실시형태에 따른 기관 처리 장치(100)는, 기관(W)에 대해 레지스트막의 도포 형성 처리 및 현상 처리를 행하는 기관 처리 장치(소위 코터/디벨로퍼)인데, 기관 세정 장치(700)가 설치되는 기관 처리 장치는 상기 예로 한정되지 않는다. 기관(W)에 세정 처리 등의 단일의 처리를 행하는 기관 처리 장치에 본 발명이 적용되어도 된다. 예를 들면, 본 발명에 따른 기관 처리 장치는, 반송 장치 및 기관 재치부 등을 포함하는 인덱서 블록과, 1 또는 복수의 기관 세정 장치(700)로 구성되어도 된다.
- [0213] [9] 청구항의 각 구성 요소와 실시형태의 각 부의 대응 관계
- [0214] 이하, 청구항의 각 구성 요소와 실시형태의 각 구성 요소의 대응의 예에 대해서 설명하는데, 본 발명은 하기의 예로 한정되지 않는다.
- [0215] 상기 실시형태에 있어서는, 기관(W)이 기관의 예이며, 스핀 척(200)이 회전 유지부의 예이며, 기관(W)의 하면이 기관의 일면 및 하면의 예이며, 연마 헤드(ph)가 제1의 세정구의 예이며, 세정 브러시(cb)가 제2의 세정구의 예이며, 제1의 경로(pt1)가 제1의 경로의 예이며, 기관 연마부(400)의 암(410) 및 암 지지기둥(420) 및 암 지지기둥(420)의 내부 구성이 제1의 이동부의 예이다.
- [0216] 또, 제2의 경로(pt2)가 제2의 경로의 예이며, 기관 세정부(500)의 암(510) 및 암 지지기둥(520) 및 암 지지기둥(520)의 내부 구성이 제2의 이동부의 예이며, 제1의 궤적(1c1)이 제1의 세정구의 궤적의 예이며, 제2의 궤적(1c2)이 제2의 세정구의 궤적의 예이다.
- [0217] 또, 간섭 영역(if)이 간섭 영역의 예이며, 위치 정보가 위치 정보의 예이며, 세정 컨트롤러(780)의 위치 정보 기억부(785)가 기억부의 예이며, 세정 컨트롤러(780)의 암 제어부(793), 위치 판정부(794) 및 브러시 세정 제어부(795)가 제어부의 예이며, 기관 세정 장치(700)가 기관 세정 장치의 예이며, 연마 헤드(ph)가 연마부의 예이며, 세정 브러시(cb)가 브러시의 예이며, 제1의 이동 속도가 제1의 이동 속도의 예이며, 제2의 이동 속도가 제2

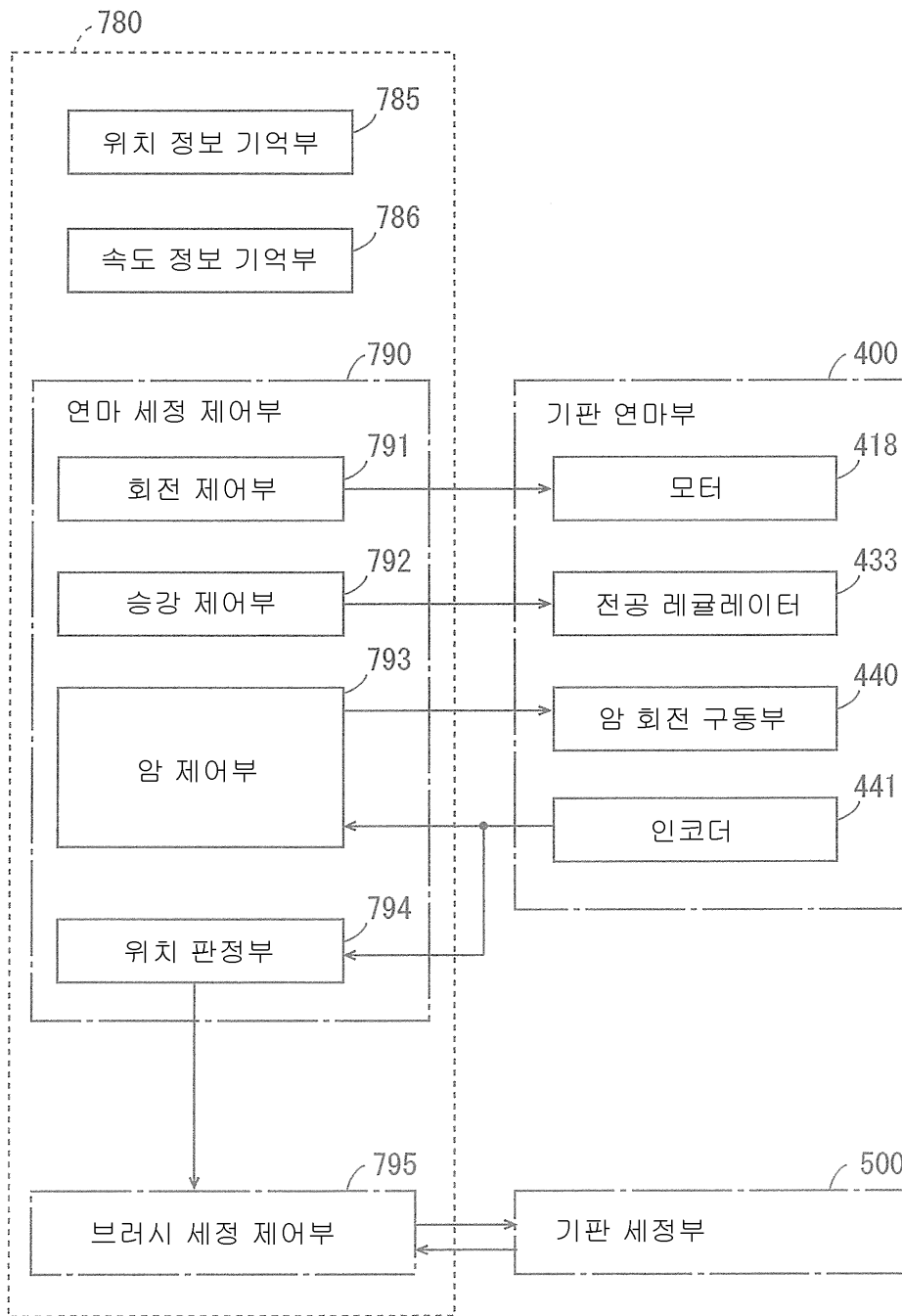
도면2



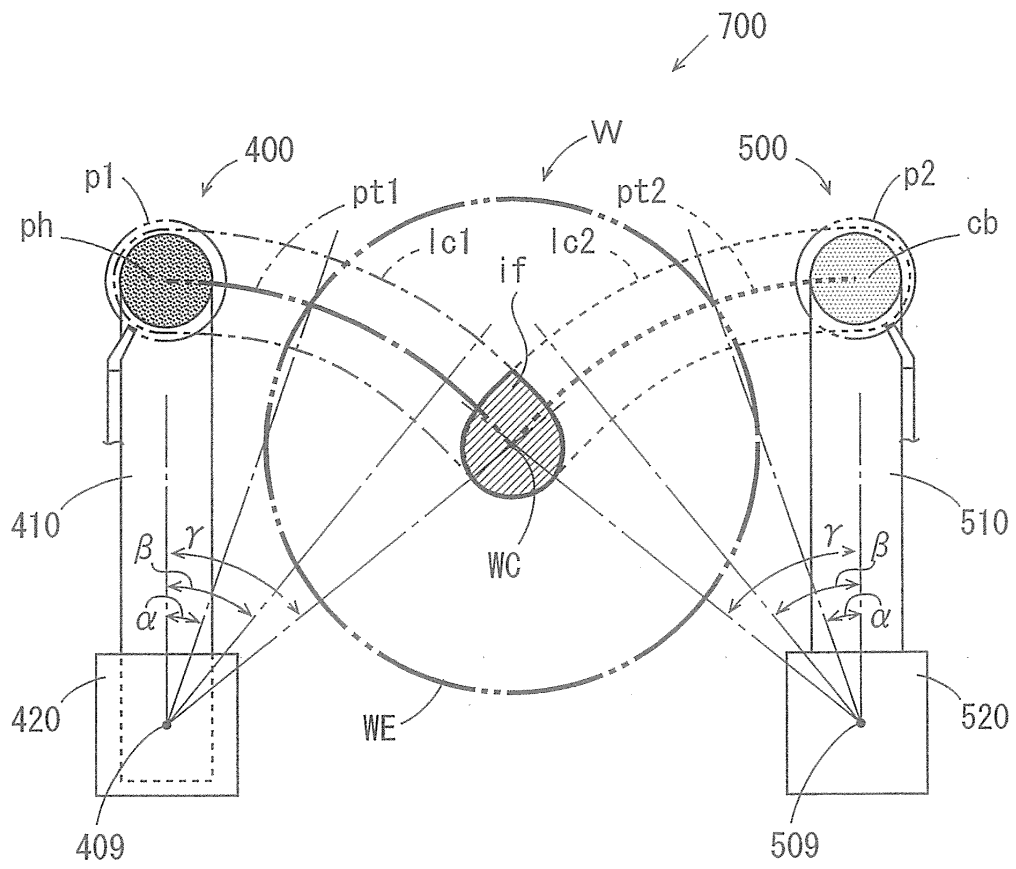
도면4



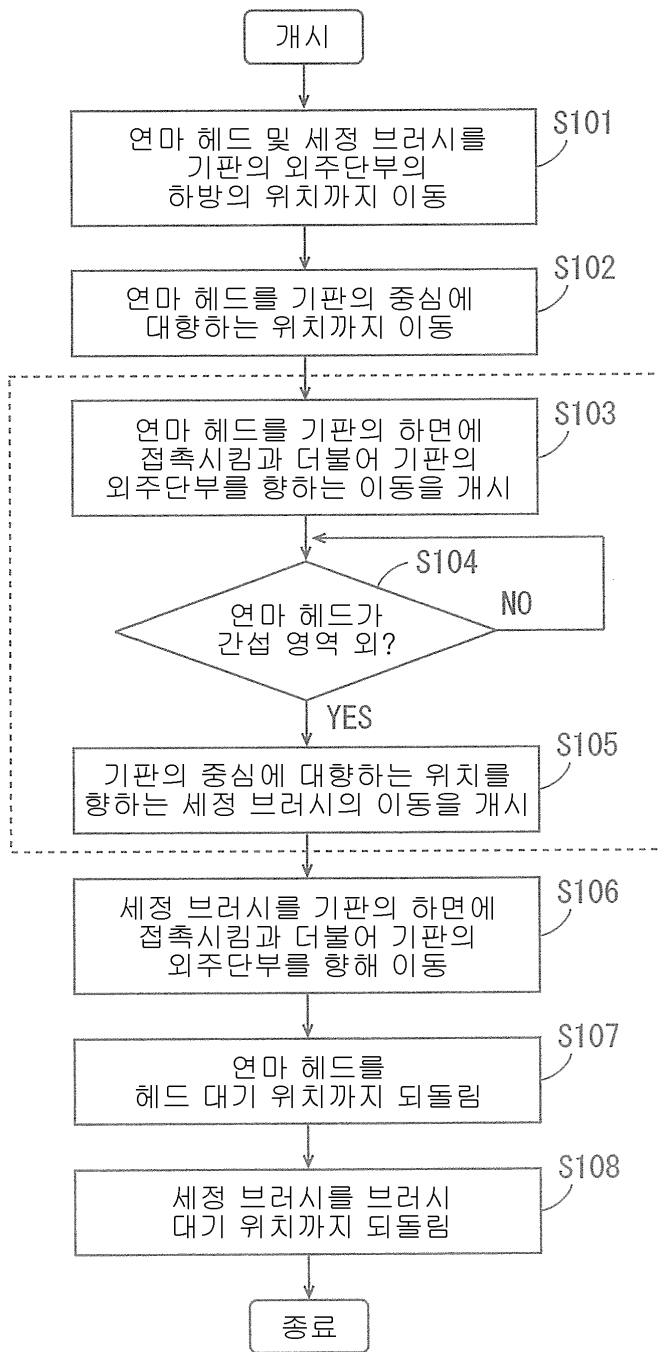
도면5



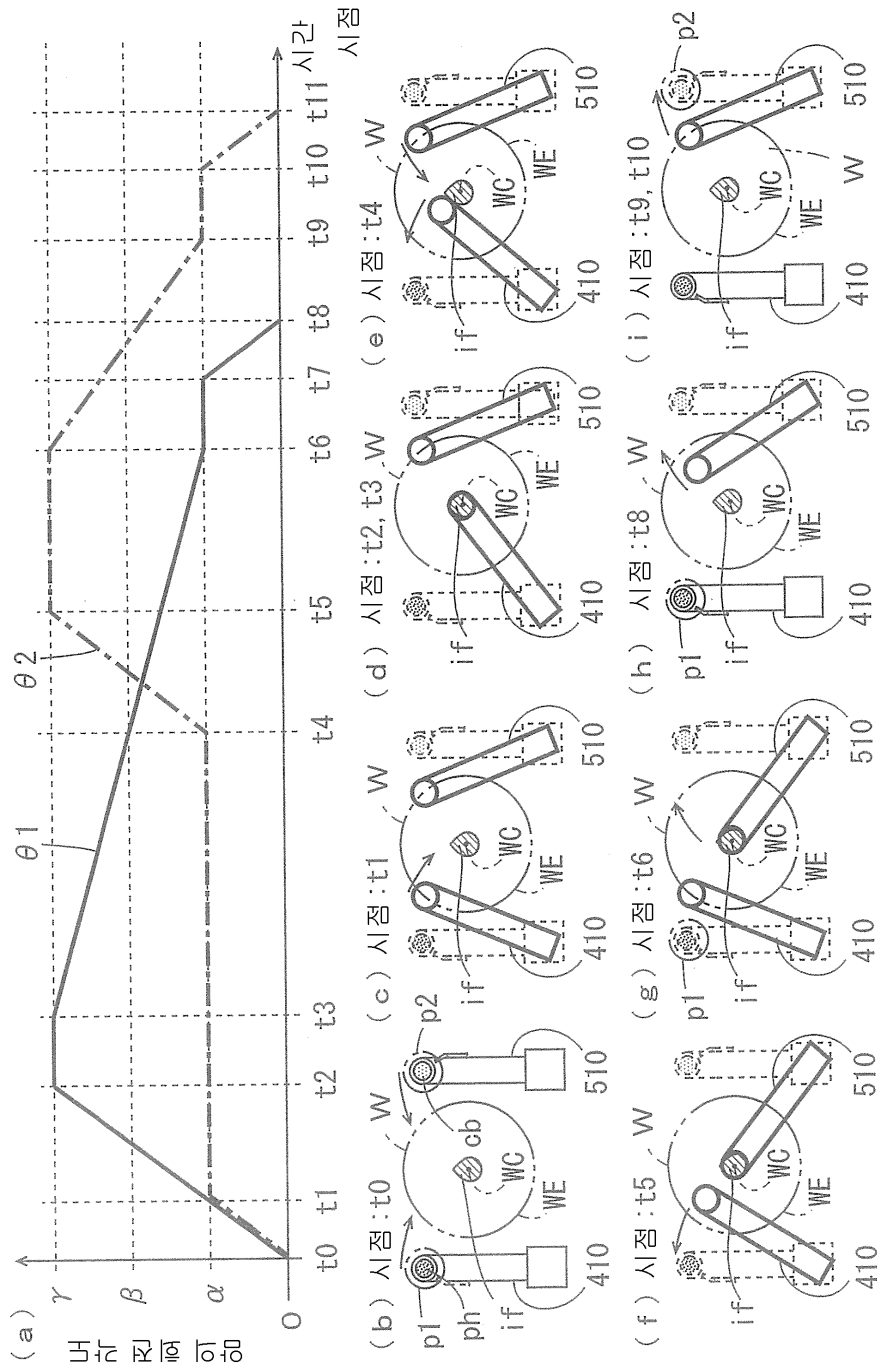
도면6



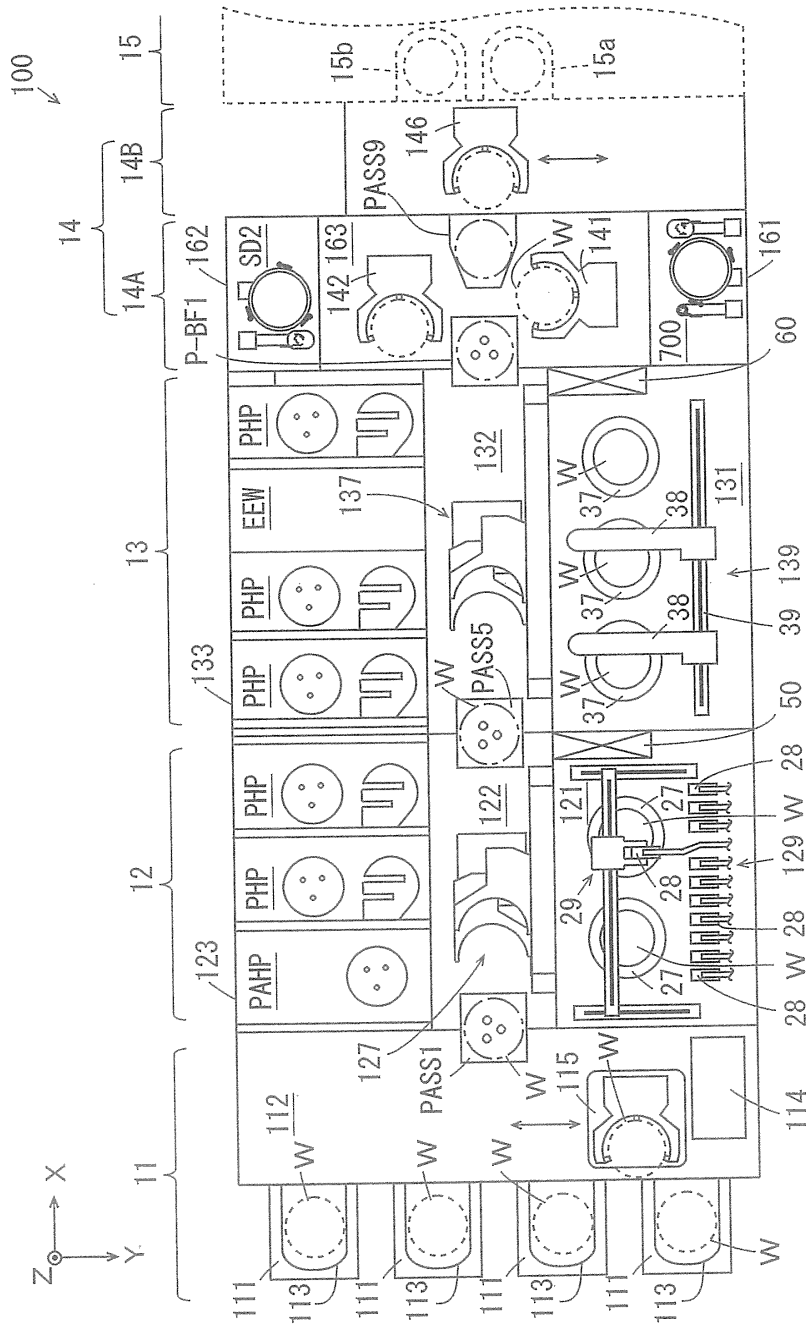
도면7



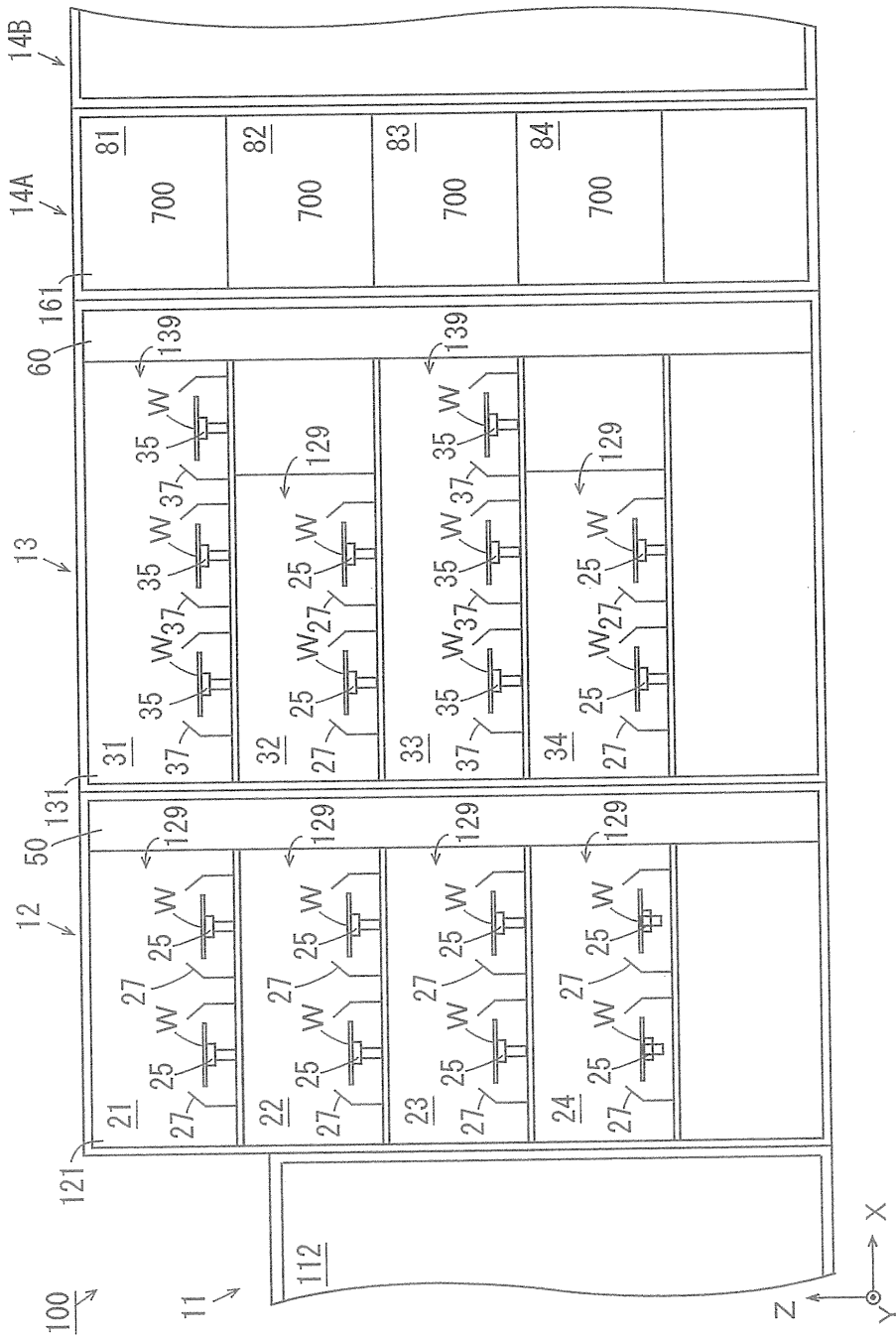
도면8



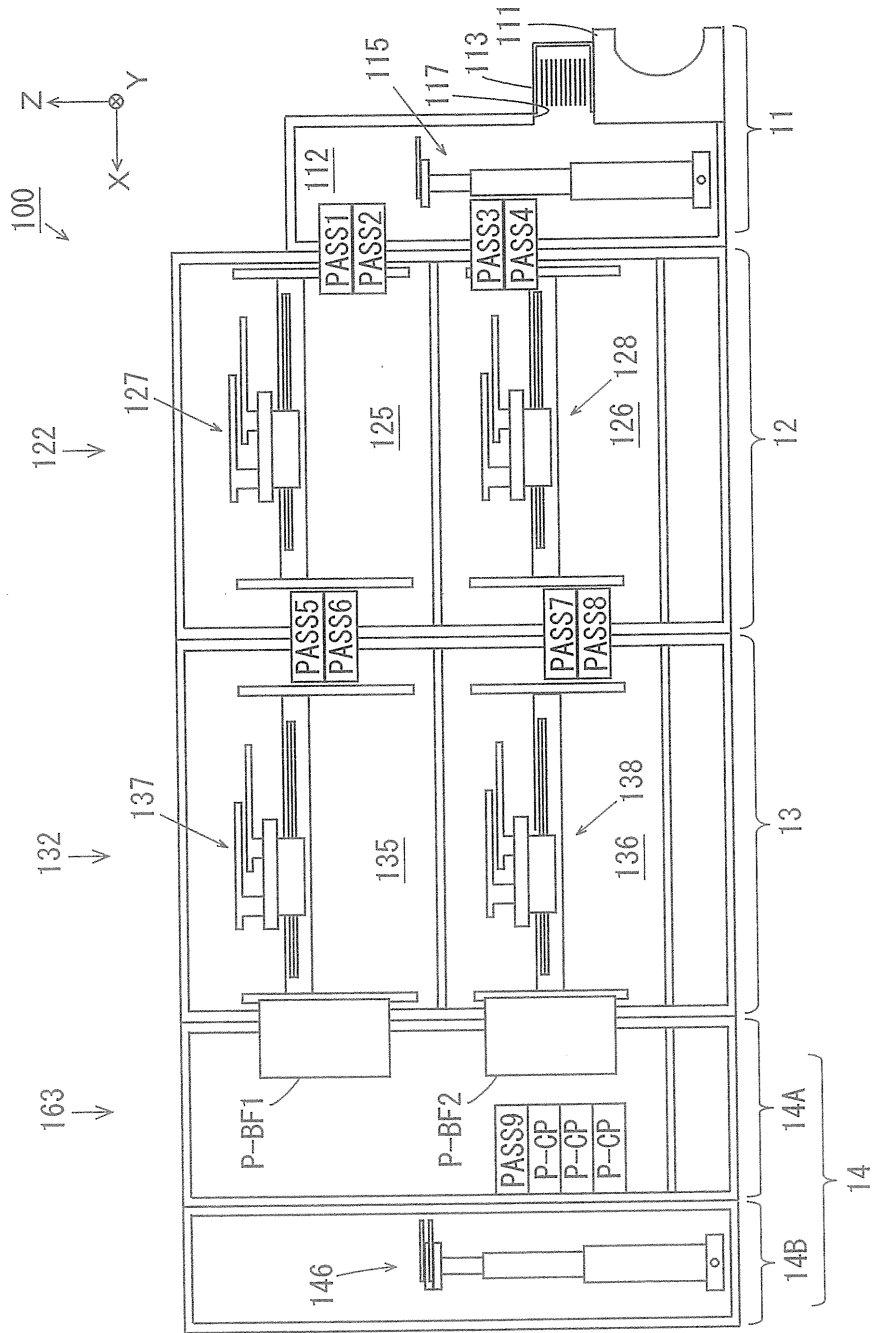
도면9



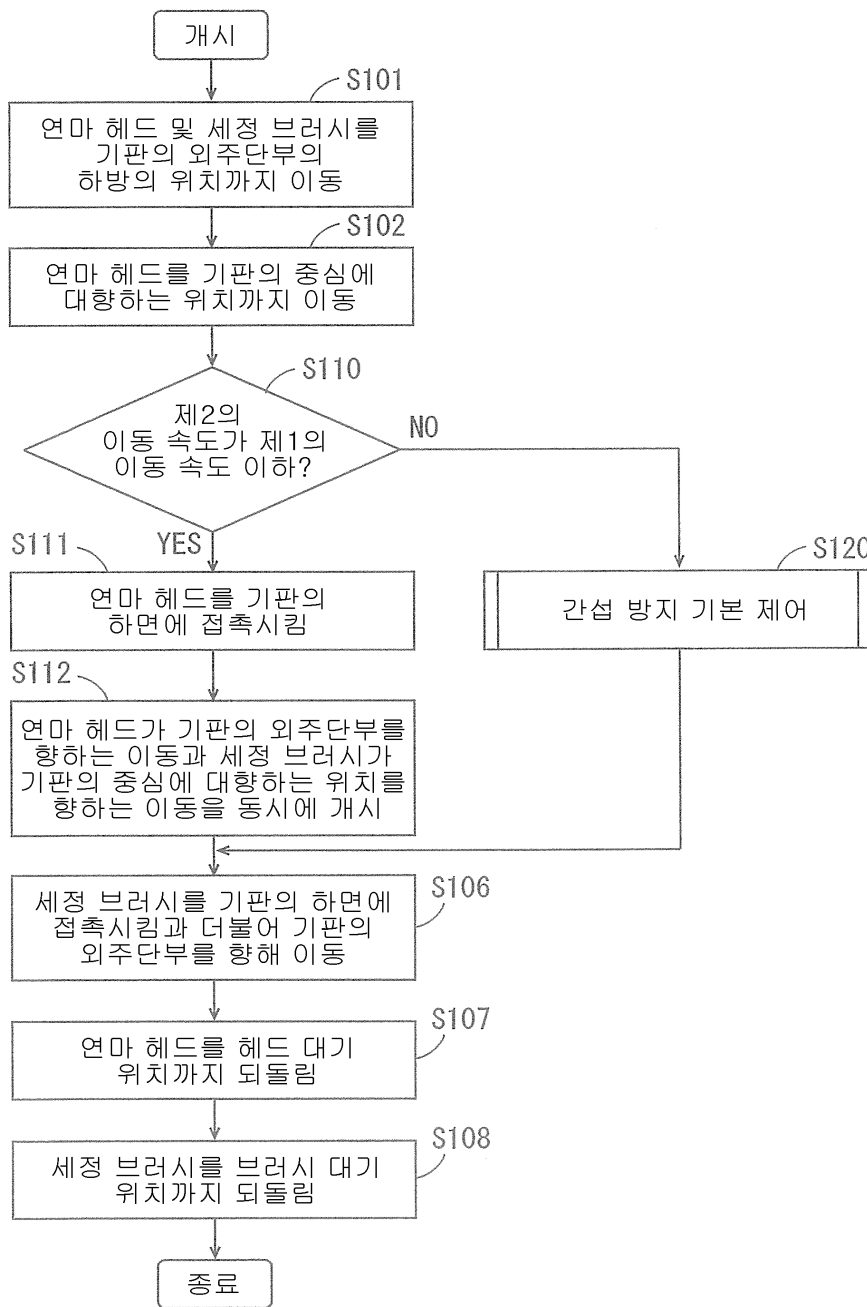
도면10



도면12



도면13



도면14

