



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월29일

(11) 등록번호 10-2282729

(24) 등록일자 2021년07월22일

(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 21/67046 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7029052

(22) 출원일자(국제) 2015년03월17일

심사청구일자 2019년11월29일

(85) 번역문제출일자 2016년10월19일

(65) 공개번호 10-2016-0138145

(43) 공개일자 2016년12월02일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/057938

(87) 국제공개번호 WO 2015/146724

국제공개일자 2015년10월01일

(30) 우선권주장

JP-P-2014-066998 2014년03월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP10099855 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 6 항

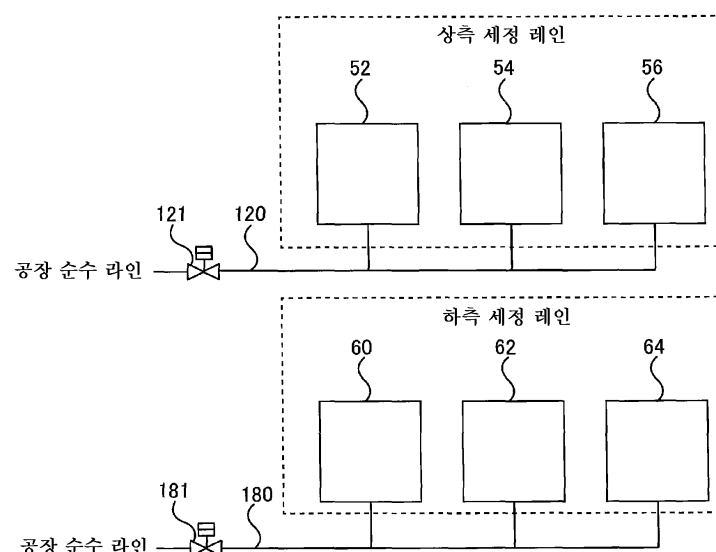
심사관 : 구분재

(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치의 배관 세정 방법

(57) 요약

본 발명은 웨이퍼 등의 기관에 세정액(예를 들어, 순수나 약액)을 공급하여 기관을 처리하는 기관 처리 장치, 및 당해 기관 처리 장치의 배관 세정 방법에 관한 것이다. 기관 처리 장치는, 순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제1 세정 유닛(52, 54)을 포함하는 제1 세정 레인과, 순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제2 세정 유닛(60, 62)을 포함하는 제2 세정 레인과, 제1 세정 레인에 순수를 공급하는 제1 순수 공급 배관(120)과, 제2 세정 레인에 순수를 공급하는 제2 순수 공급 배관(180)을 구비한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H01L 21/67051 (2013.01)

H01L 21/68728 (2013.01)

(72) 발명자

이마이 마사요시

일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 1
1방 1고 가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

마에다 고지

일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 1
1방 1고 가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

미야자키 미츠루

일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 1
1방 1고 가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

홈보 테루아키

일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 1
1방 1고 가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

도요마스 후지히코

일본 1448510 도쿄도 오오타쿠 하네다 아사히초 1
1방 1고 가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

(56) 선행기술조사문헌

JP10505537 A*

JP2008246319 A*

JP2010050436 A*

JP05053241 U

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제1 세정 유닛을 포함하는 제1 세정 레인과,

순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제2 세정 유닛을 포함하는 제2 세정 레인과,

상기 제1 세정 레인에 상기 순수를 공급하는 제1 순수 공급 배관과,

상기 제2 세정 레인에 상기 순수를 공급하는 제2 순수 공급 배관을 구비하고,

상기 제1 순수 공급 배관 및 상기 제2 순수 공급 배관은, 따로따로 배치되어 있고, 또한 공장 순수 라인에 따로 따로 접속되는 기관 처리 장치의 배관 세정 방법이며,

상기 제1 순수 공급 배관 내에 과산화수소수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관을 과산화수소수로 채우고,

과산화수소수로 채워진 상기 제1 순수 공급 배관을 소정 시간 방치하고,

그 후, 상기 제1 순수 공급 배관 내에 순수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관을 세정하고,

상기 제1 순수 공급 배관을 상기 소정 시간 방치하고 있는 동안, 상기 제2 세정 레인에서 기관을 세정하는 것을 특징으로 하는 배관 세정 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 순수 공급 배관을 세정할 때의 상기 순수의 유량은, 상기 기관을 세정할 때의 상기 순수의 유량보다도 높은 것을 특징으로 하는 배관 세정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 과산화수소수에 포함되는 과산화수소의 농도가 5~6%인 것을 특징으로 하는 배관 세정

방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 소정 시간이 4시간 이상인 것을 특징으로 하는 배관 세정 방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 제1 순수 공급 배관에 순수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관의 내부를 세정하는 시간은, 1시간 이상인 것을 특징으로 하는 배관 세정 방법.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 제1 순수 공급 배관에 순수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관의 내부를 세정한 후, 상기 제2 순수 공급 배관 내에 과산화수소수를 공급하여 상기 제2 순수 공급 배관을 과산화수소수로 채우고, 과산화수소수로 채워진 상기 제2 순수 공급 배관을 소정 시간 방치하고, 그 후, 상기 제2 순수 공급 배관 내에 순수를 공급하여 상기 제2 순수 공급 배관을 세정하고, 상기 제2 순수 공급 배관을 상기 소정 시간 방치하고 있는 동안, 상기 제1 세정 레인에서 기관을 세정하는 것을 특징으로 하는 배관 세정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 웨이퍼 등의 기관에 세정액(예를 들어, 순수나 약액)을 공급하여 기관을 처리하는 기관 처리 장치, 및 당해 기관 처리 장치의 배관 세정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, 반도체 디바이스의 고집적화가 진행함에 따라서 회로의 배선이 미세화되고, 배선간 거리도 보다 좁게 되어가고 있다. 반도체 디바이스의 제조에서는, 웨이퍼 등의 기관 상에 많은 종류의 재료가 막 형상으로 반복하여 형성되어, 적층 구조를 형성한다. 이 적층 구조를 형성하기 위해서는, 기관의 표면을 평탄하게 하는 기술이 중요하게 되어 있다. 이러한 기관의 표면을 평탄화하는 일 수단으로서, 화학 기계 연마(CMP)를 행하는 기관 처리 장치가 널리 사용되고 있다.

[0003] 기관 처리 장치는, 일반적으로, 연마 패드가 설치된 연마 테이블과, 웨이퍼를 보유 지지하는 연마 헤드와, 연마액을 연마 패드 상에 공급하는 연마액 노즐을 구비하고 있다. 그리고, 연마액 노즐로부터 연마액을 연마 패드 상에 공급하면서, 연마 헤드에 의해 웨이퍼를 연마 패드에 압박하고, 또한 연마 헤드와 연마 테이블을 각각 회전시킴으로써 웨이퍼를 연마한다.

[0004] 연마된 웨이퍼 상에는 불필요한 잔사가 존재한다. 그로 인해, 기관 처리 장치는, 이러한 잔사를 웨이퍼로부터 제거하기 위하여 웨이퍼를 세정하는 복수의 세정 유닛과, 세정된 웨이퍼를 건조시키는 복수의 건조 유닛을 갖고 있다. 도 12는, 종래의 기관 처리 장치에 배치되는 세정 유닛과 건조 유닛의 배치를 도시하는 모식도이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 이 기관 처리 장치에서는, 2개의 세정 레인, 즉 상단 세정 레인과 하단 세정 레인이 설치된다. 상단 세정 레인에서는, 상측 세정 유닛(152), 상측 세정 유닛(154), 및 상측 건조 유닛(156)의 순서로 웨이퍼가 반송되고, 하단 세정 레인에서는, 하측 세정 유닛(160), 하측 세정 유닛(162), 및 하측 건조 유닛(164)의 순서로 웨이퍼가 반송된다. 상단 세정 레인 및 하단 세정 레인에서는, 2매의 웨이퍼가 병렬로 세정 및 건조된다.

[0005] 상측 세정 유닛(152), 상측 세정 유닛(154), 하측 세정 유닛(160), 및 하측 세정 유닛(162)에서는, 약액을 웨이퍼의 표면 및 이면에 공급하면서, 브러시나 스펀지 등으로 이루어지는 세정 부재를 웨이퍼에 문지름으로써 웨이퍼를 세정하고, 그 후 웨이퍼를 순수로 린스한다. 상측 건조 유닛(156) 및 하측 건조 유닛(164)에서는, 웨이퍼의 표면을 순수로 린스한 후, IPA 증기(이소프로필알코올과 N₂ 가스의 혼합기)를 웨이퍼의 표면에 공급하여, 웨이퍼를 건조시킨다.

[0006] 이와 같이, 세정 유닛(152, 154, 160, 162) 및 건조 유닛(156, 164)에는, 웨이퍼 처리를 위하여 순수가 공급된

다. 따라서, 도 12에 도시된 바와 같이, 세정 유닛(152, 154, 160, 162) 및 건조 유닛(156, 164)에는, 각각, 공장 유틸리티의 하나인 공장 순수 라인으로부터 연장되는 순수 공급 배관(300)이 접속된다. 이 순수 공급 배관(300)에는 순수 마스터 밸브(301)가 배치되어 있다.

[0007] 이들 세정 유닛(152, 154, 160, 162) 및 건조 유닛(156, 164)에는, 박테리아가 발생하는 경우가 있다. 발생한 박테리아나 그 사해는, 순수와 함께 웨이퍼 상에 운반되어, 웨이퍼를 오염시키는 원인이 되어 버린다. 그 때문에, 박테리아가 발생한 경우에는, 순수 공급 배관(300) 내에 과산화수소수를 주입하여, 당해 박테리아를 사멸시키고, 그 후, 순수를 순수 공급 배관(300)에 흐르게 하여, 순수 공급 배관(300)의 내부를 세정(플러싱)하는 것이 행하여지고 있다.

[0008] 순수는, 1개의 순수 공급 배관(300)으로부터, 세정 유닛(152, 154, 160, 162) 및 건조 유닛(156, 164)으로 분배된다. 이러한 순수 공급 시스템에서는, 유닛(152, 154, 156, 160, 162, 164) 중 어느 하나에서 박테리아가 발생하면, 순수 공급 배관(300) 전부에 과산화수소수를 도입할 필요가 있다. 그 결과, 상단 세정 라인 및 하단 세정 라인의 양쪽이 웨이퍼 세정에 사용할 수 없게 되어버린다. 과산화수소수를 사용한 세정이 완료되는 데에는 몇시간 걸리는 경우도 있어, 웨이퍼의 처리가 정지하는 다운 타임이 길어진다고 하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2010-50436호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 복수의 세정 유닛 중 어느 하나에 박테리아가 발생했다고 해도, 기관의 처리를 계속할 수 있는 기관 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 이러한 기관 처리 장치의 배관 세정 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 형태는, 순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제1 세정 유닛을 포함하는 제1 세정 레인과, 순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제2 세정 유닛을 포함하는 제2 세정 레인과, 상기 제1 세정 레인에 상기 순수를 공급하는 제1 순수 공급 배관과, 상기 제2 세정 레인에 상기 순수를 공급하는 제2 순수 공급 배관을 구비한 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치이다.

[0012] 바람직한 형태는, 상기 제1 순수 공급 배관 및 상기 제2 순수 공급 배관에, 각각 과산화수소수를 도입하기 위한 제1 도입 포트 및 제2 도입 포트를 더 구비한 것을 특징으로 한다.

[0013] 바람직한 형태는, 상기 제1 세정 유닛은, 순수를 기관에 공급하는 제1 순수 공급 노즐과, 순수와 약액의 혼합액을 기관에 공급하는 제1 약액 공급 노즐을 구비하고, 상기 제1 순수 공급 배관은, 상기 제1 순수 공급 노즐에 접속된 제1 순수 공급 라인과, 상기 제1 약액 공급 노즐에 접속된 제1 순수 혼합 라인을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0014] 바람직한 형태는, 상기 제1 순수 혼합 라인은, 상기 순수와 상기 약액을 혼합하기 위한 혼합기를 경유하여 상기 제1 약액 공급 노즐까지 연장되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직한 형태는, 상기 제2 세정 유닛은, 순수를 기관에 공급하는 제2 순수 공급 노즐과, 순수와 약액의 혼합액을 기관에 공급하는 제2 약액 공급 노즐을 구비하고, 상기 제2 순수 공급 배관은, 상기 제2 순수 공급 노즐에 접속된 제2 순수 공급 라인과, 상기 제2 약액 공급 노즐에 접속된 제2 순수 혼합 라인을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직한 형태는, 상기 제2 순수 혼합 라인은, 상기 순수와 상기 약액을 혼합하기 위한 혼합기를 경유하여 상기 제2 약액 공급 노즐까지 연장되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 바람직한 형태는, 상기 제1 세정 레인은, 상기 기관에 상기 순수를 공급하고, 그 후 상기 기관을 건조시키는 제

1 건조 유닛을 더 포함하고, 상기 제2 세정 레인은, 상기 기관에 상기 순수를 공급하고, 그 후 상기 기관을 건조시키는 제2 건조 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 다른 형태는, 순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제1 세정 유닛을 포함하는 제1 세정 레인과, 순수를 기관에 공급하여 당해 기관을 세정하는 복수의 제2 세정 유닛을 포함하는 제2 세정 레인과, 상기 제1 세정 레인에 상기 순수를 공급하는 제1 순수 공급 배관과, 상기 제2 세정 레인에 상기 순수를 공급하는 제2 순수 공급 배관을 구비한 기관 처리 장치의 배관 세정 방법으로서, 상기 제1 순수 공급 배관 내에 과산화수소수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관을 과산화수소수로 채우고, 과산화수소수로 채워진 상기 제1 순수 공급 배관을 소정 시간 방치하고, 그 후, 상기 제1 순수 공급 배관 내에 순수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관을 세정하고, 상기 제1 순수 공급 배관을 상기 소정 시간 방치하고 있는 동안, 상기 제2 세정 레인에서 기관을 세정하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 바람직한 형태는, 상기 제1 순수 공급 배관을 세정할 때의 상기 순수의 유량은, 상기 기관을 세정할 때의 상기 순수의 유량보다도 높은 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직한 형태는, 상기 과산화수소수에 포함되는 과산화수소의 농도가 5~6%인 것을 특징으로 한다.

[0021] 바람직한 형태는, 상기 소정 시간이 4시간 이상인 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직한 형태는, 상기 제1 순수 공급 배관에 순수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관의 내부를 세정하는 시간은, 1시간 이상인 것을 특징으로 한다.

[0023] 바람직한 형태는, 상기 제1 순수 공급 배관에 순수를 공급하여 상기 제1 순수 공급 배관의 내부를 세정한 후, 상기 제2 순수 공급 배관 내에 과산화수소수를 공급하여 상기 제2 순수 공급 배관을 과산화수소수로 채우고, 과산화수소수로 채워진 상기 제2 순수 공급 배관을 소정 시간 방치하고, 그 후, 상기 제2 순수 공급 배관 내에 순수를 공급하여 상기 제2 순수 공급 배관을 세정하고, 상기 제2 순수 공급 배관을 상기 소정 시간 방치하고 있는 동안, 상기 제1 세정 레인에서 기관을 세정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따르면, 제1 순수 공급 배관과 제2 순수 공급 배관의 2계통이 설치된다. 이 제1 순수 공급 배관 및 제2 순수 공급 배관은, 제1 세정 레인 및 제2 세정 레인에 각각 접속되어서, 순수를 제1 세정 레인 및 제2 세정 레인에 독립적으로 공급하고 있다. 따라서, 제1 세정 레인 또는 제2 세정 레인 중 어느 하나에서 박테리아가 발생했을 때는, 당해 박테리아가 발생된 세정 레인의 순수 공급 배관에만 과산화수소수를 공급하면 된다. 그 결과, 박테리아가 발생되어 있지 않은 세정 레인에서는, 기관의 처리를 계속할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 연마 유닛, 세정 유닛, 및 건조 유닛을 구비한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치를 도시하는 도면이다.

도 2는 제1 연마 유닛을 도시하는 사시도이다.

도 3a는 세정부를 도시하는 평면도이다.

도 3b는 세정부를 도시하는 측면도이다.

도 4는 상단 세정 레인 및 하단 세정 레인을 도시하는 모식도이다.

도 5는 세정 유닛을 도시하는 사시도이다.

도 6은 펜 스펀지 타입의 세정기를 도시하는 사시도이다.

도 7은 건조 유닛을 도시하는 종단면도이다.

도 8은 세정 유닛 및 건조 유닛에 순수를 공급하는 순수 공급 시스템의 일례를 도시하는 도면이다.

도 9는 순수 공급 시스템의 상세를 도시하는 도면이다.

도 10은 종래의 기관 처리 장치에 있어서의 상단 세정 레인 및 하단 세정 레인의 유량을 나타내는 그래프이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 형태의 기관 처리 장치에 있어서의 상단 세정 레인 및 하단 세정 레인의 유량을 나

타내는 그래프이다.

도 12는 종래의 기관 처리 장치에 배치되는 세정 유닛과 건조 유닛의 배치를 도시하는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0027] 도 1은, 연마 유닛, 세정 유닛, 및 건조 유닛을 구비한, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치를 도시하는 도면이다. 이 기관 처리 장치는, 기관의 일레인 웨이퍼를 연마하고, 세정하고, 건조시키는 일련의 공정을 행할 수 있는 장치이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 기관 처리 장치는, 대략 직사각 형상의 하우징(2)을 구비하고 있고, 하우징(2)의 내부는 격벽(2a, 2b)에 의해 로드/엔로드부(6)와 연마부(1)와 세정부(8)로 구획되어 있다. 기관 처리 장치는, 웨이퍼 처리 동작을 제어하는 동작 제어부(10)를 갖고 있다.

[0028] 로드/엔로드부(6)는 다수의 웨이퍼(W)를 스톱하는 웨이퍼 카세트가 적재되는 로드 포트(12)를 구비하고 있다. 이 로드/엔로드부(6)에는, 로드 포트(12)의 배열을 따라 주행 기구(14)가 부설되어 있고, 이 주행 기구(14) 상에 웨이퍼 카세트의 배열 방향을 따라서 이동 가능한 반송 로봇(로더)(16)이 설치되어 있다. 반송 로봇(16)은 주행 기구(14) 상을 이동함으로써 로드 포트(12)에 탑재된 웨이퍼 카세트에 액세스할 수 있게 되어 있다.

[0029] 연마부(1)는 웨이퍼(W)의 연마가 행하여지는 영역이며, 제1 연마 유닛(1A), 제2 연마 유닛(1B), 제3 연마 유닛(1C), 제4 연마 유닛(1D)을 구비하고 있다. 제1 연마 유닛(1A)은, 연마면을 갖는 연마 패드(20)가 설치된 제1 연마 테이블(22A)과, 웨이퍼(W)를 보유 지지하고 또한 웨이퍼(W)를 제1 연마 테이블(22A) 상의 연마 패드(20)에 가압하면서 연마하기 위한 제1 연마 헤드(24A)와, 연마 패드(20)에 연마액(예를 들어 슬러리)이나 드레싱액(예를 들어, 순수)을 공급하기 위한 제1 연마액 공급 노즐(26A)과, 연마 패드(20)의 연마면 드레싱을 행하기 위한 제1 드레싱 유닛(28A)과, 액체(예를 들어 순수)와 기체(예를 들어 질소 가스)의 혼합 유체, 또는 액체(예를 들어 순수)를 안개 상태로 하여 연마면에 분사하는 제1 아토마이저(30A)를 구비하고 있다.

[0030] 마찬가지로, 제2 연마 유닛(1B)은, 연마 패드(20)가 설치된 제2 연마 테이블(22B)과, 제2 연마 헤드(24B)와, 제2 연마액 공급 노즐(26B)과, 제2 드레싱 유닛(28B)과, 제2 아토마이저(30B)를 구비하고 있고, 제3 연마 유닛(1C)은, 연마 패드(20)가 설치된 제3 연마 테이블(22C)과, 제3 연마 헤드(24C)와, 제3 연마액 공급 노즐(26C)과, 제3 드레싱 유닛(28C)과, 제3 아토마이저(30C)를 구비하고 있고, 제4 연마 유닛(1D)은, 연마 패드(20)가 설치된 제4 연마 테이블(22D)과, 제4 연마 헤드(24D)와, 제4 연마액 공급 노즐(26D)과, 제4 드레싱 유닛(28D)과, 제4 아토마이저(30D)를 구비하고 있다.

[0031] 제1 연마 유닛(1A) 및 제2 연마 유닛(1B)에 인접하여, 제1 리니어 트랜스포터(40)가 배치되어 있다. 이 제1 리니어 트랜스포터(40)는 4개의 반송 위치(제1 반송 위치 TP1, 제2 반송 위치 TP2, 제3 반송 위치 TP3, 제4 반송 위치 TP4) 간에 웨이퍼(W)를 반송하는 기구이다. 또한, 제3 연마 유닛(1C) 및 제4 연마 유닛(1D)에 인접하여, 제2 리니어 트랜스포터(42)가 배치되어 있다. 이 제2 리니어 트랜스포터(42)는 3개의 반송 위치(제5 반송 위치 TP5, 제6 반송 위치 TP6, 제7 반송 위치 TP7) 간에 웨이퍼(W)를 반송하는 기구이다.

[0032] 제1 반송 위치 TP1에 인접하여, 반송 로봇(16)으로부터 웨이퍼(W)를 수취하기 위한 리프터(44)가 배치되어 있다. 웨이퍼(W)는 이 리프터(44)를 통하여 반송 로봇(16)으로부터 제1 리니어 트랜스포터(40)에 전달된다. 리프터(44)와 반송 로봇(16) 사이에 위치하고, 셔터(도시하지 않음)가 격벽(2a)에 설치되어 있고, 웨이퍼(W)의 반송 시에는 셔터가 열려져서 반송 로봇(16)으로부터 리프터(44)에 웨이퍼(W)가 전달되게 되어 있다.

[0033] 웨이퍼(W)는 반송 로봇(16)에 의해 리프터(44)에 전달되고, 또한 리프터(44)로부터 제1 리니어 트랜스포터(40)에 전달되고, 제1 리니어 트랜스포터(40)에 의해 연마 유닛(1A, 1B)으로 반송된다. 제1 연마 유닛(1A)의 연마 헤드(24A)는, 그 스윙 동작에 의해 제1 연마 테이블(22A)의 상방 위치와 제2 반송 위치 TP2 간을 이동한다. 따라서, 연마 헤드(24A)에의 웨이퍼(W)의 수수는 제2 반송 위치 TP2에서 행하여진다.

[0034] 마찬가지로, 제2 연마 유닛(1B)의 연마 헤드(24B)는 연마 테이블(22B)의 상방 위치와 제3 반송 위치 TP3 간을 이동하고, 연마 헤드(24B)에의 웨이퍼(W)의 수수는 제3 반송 위치 TP3에서 행하여진다. 제3 연마 유닛(1C)의 연마 헤드(24C)는 연마 테이블(22C)의 상방 위치와 제6 반송 위치 TP6 간을 이동하고, 연마 헤드(24C)에의 웨이퍼(W)의 수수는 제6 반송 위치 TP6에서 행하여진다. 제4 연마 유닛(1D)의 연마 헤드(24D)는 연마 테이블(22D)의 상방 위치와 제7 반송 위치 TP7 간을 이동하고, 연마 헤드(24D)에의 웨이퍼(W)의 수수는 제7 반송 위치 TP7에서 행하여진다.

- [0035] 제1 리니어 트랜스포터(40)와, 제2 리니어 트랜스포터(42)와, 세정부(8) 사이에는 스윙 트랜스포터(46)가 배치되어 있다. 웨이퍼(W)는 스윙 트랜스포터(46)에 의해 제1 리니어 트랜스포터(40)로부터 제2 리니어 트랜스포터(42)로 반송된다. 또한, 웨이퍼(W)는 제2 리니어 트랜스포터(42)에 의해 제3 연마 유닛(1C) 및/또는 제4 연마 유닛(1D)으로 반송된다.
- [0036] 스윙 트랜스포터(46)의 측방에는, 도시하지 않은 프레임에 설치된 웨이퍼(W)의 임시 설치대(48)가 배치되어 있다. 이 임시 설치대(48)는 도 1에 도시한 바와 같이, 제1 리니어 트랜스포터(40)에 인접하여 배치되어 있고, 제1 리니어 트랜스포터(40)와 세정부(8) 사이에 위치하고 있다. 스윙 트랜스포터(46)는 제4 반송 위치 TP4, 제5 반송 위치 TP5, 및 임시 설치대(48) 간에 웨이퍼(W)를 반송한다.
- [0037] 임시 설치대(48)에 적재된 웨이퍼(W)는 세정부(8)의 제1 반송 로봇(50)에 의해 세정부(8)로 반송된다. 세정부(8)는 상측 세정 유닛(52), 상측 세정 유닛(54), 및 상측 건조 유닛(56)을 구비하는 상단 세정 레인과, 하측 세정 유닛(60), 하측 세정(62), 및 하측 건조 유닛(64)을 구비하는 하단 세정 레인을 갖고 있다. 상단 세정 레인과 하단 세정 레인의 상세한 구성에 대해서는 후술한다. 세정 유닛(52, 60), 및 세정 유닛(54, 62)에서는, 연마된 웨이퍼(W)가 세정액(순수 및 약액)으로 세정된다. 건조 유닛(56, 64)에서는, 세정된 웨이퍼(W)가 건조된다.
- [0038] 제1 반송 로봇(50)은 웨이퍼(W)를 임시 설치대(48)로부터 상측 세정 유닛(52)(또는 하측 세정 유닛(60))으로 반송하고, 또한 상측 세정 유닛(52)(또는 하측 세정 유닛(60))으로부터 상측 세정 유닛(54)(또는 하측 세정 유닛(62))으로 반송하도록 동작한다. 세정 유닛(54, 62)과 건조 유닛(56, 64) 사이에는, 제2 반송 로봇(58)이 배치되어 있다. 이 제2 반송 로봇(58)은 웨이퍼(W)를 상측 세정 유닛(54)(또는 하측 세정 유닛(62))으로부터 상측 건조 유닛(56)(또는 하측 건조 유닛(64))으로 반송하도록 동작한다.
- [0039] 건조된 웨이퍼(W)는 반송 로봇(16)에 의해 상측 건조 유닛(56)(또는 하측 건조 유닛(64))으로부터 취출되어, 웨이퍼 카세트에 복귀된다. 이와 같이 하여, 연마, 세정, 및 건조를 포함하는 일련의 처리가 웨이퍼(W)에 대하여 행하여진다.
- [0040] 제1 연마 유닛(1A), 제2 연마 유닛(1B), 제3 연마 유닛(1C), 및 제4 연마 유닛(1D)은 서로 동일한 구성을 갖고 있다. 따라서, 이하, 제1 연마 유닛(1A)에 대하여 설명한다. 도 2는, 제1 연마 유닛(1A)을 도시하는 사시도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 연마 유닛(1A)은, 연마 패드(20)를 지지하는 연마 테이블(22A)과, 웨이퍼(W)를 연마 패드(20)에 압박하는 연마 헤드(24A)와, 연마 패드(20)에 연마액(슬러리)을 공급하기 위한 연마액 공급 노즐(26A)을 구비하고 있다. 도 2에 있어서, 제1 드레싱 유닛(28A)과 제1 아토타미저(30A)는 생략되어 있다.
- [0041] 연마 테이블(22A)는, 테이블축(23)을 통하여 그 하방에 배치되는 테이블 모터(25)에 연결되어 있고, 이 테이블 모터(25)에 의해 연마 테이블(22A)이 화살표로 나타내는 방향으로 회전되도록 되어 있다. 연마 패드(20)는 연마 테이블(22A)의 상면에 부착되어 있고, 연마 패드(20)의 상면이 웨이퍼(W)를 연마하는 연마면(20a)을 구성하고 있다. 연마 헤드(24A)는 연마 헤드 샤프트(27)의 하단부에 고정되어 있다. 연마 헤드(24A)는, 그 하면에 진공 흡착에 의해 웨이퍼(W)를 보유 지지할 수 있도록 구성되어 있다. 연마 헤드 샤프트(27)는 연마 헤드 아암(31) 내에 설치된 도시하지 않은 회전 기구에 연결되어 있고, 연마 헤드(24A)는 이 회전 기구에 의해 연마 헤드 샤프트(27)를 통하여 회전 구동되도록 되어 있다.
- [0042] 웨이퍼(W)의 표면의 연마는 다음과 같이 하여 행하여진다. 연마 헤드(24A) 및 연마 테이블(22A)을 각각 화살표로 나타내는 방향으로 회전시키고, 연마액 공급 노즐(26A)로부터 연마 패드(20) 상에 연마액(슬러리)을 공급한다. 이 상태에서, 연마 헤드(24A)에 의해 웨이퍼(W)를 연마 패드(20)의 연마면(20a)에 압박한다. 웨이퍼(W)의 표면은, 연마액에 포함되는 지립의 기계적 작용과 연마액에 포함되는 화학 성분의 화학적 작용에 의해 연마된다.
- [0043] 도 3a는 세정부(8)를 도시하는 평면도이며, 도 3b는 세정부(8)를 도시하는 측면도이다. 도 3a 및 도 3b에 도시한 바와 같이, 세정부(8)는 1차 세정실(190)과, 제1 반송실(191)과, 2차 세정실(192)과, 제2 반송실(193)과, 건조실(194)로 구획되어 있다. 1차 세정실(190) 내에는, 상측 세정 유닛(52) 및 하측 세정 유닛(60)이 배치되어 있다. 상측 세정 유닛(52)은 하측 세정 유닛(60)의 상방에 배치되어 있다. 마찬가지로, 2차 세정실(192) 내에는, 상측 세정 유닛(54) 및 하측 세정 유닛(62)이 배치되어 있다. 상측 세정 유닛(54)은 하측 세정 유닛(62)의 상방에 배치되어 있다. 세정 유닛(52, 54, 60, 62)은, 약액 및 순수 등의 세정액을 사용하여 웨이퍼(W)를 세정하는 세정기이다. 세정 유닛(52, 60) 및 세정 유닛(54, 62)은, 연직 방향을 따라서 배열되어 있으므로, 콧프린

트 면적이 작다는 이점이 얻어진다.

- [0044] 상측 세정 유닛(54)과 하측 세정 유닛(62) 사이에는, 웨이퍼(W)의 임시 설치대(203)가 설치되어 있다. 건조실(194) 내에는, 상측 건조 유닛(56) 및 하측 건조 유닛(64)이 배치되어 있다. 상측 건조 유닛(56)은 하측 건조 유닛(64)의 상방에 배치되어 있다. 상측 건조 유닛(56) 및 하측 건조 유닛(64)의 상부에는, 청정한 공기를 건조 유닛(56, 64) 내에 각각 공급하는 필터 팬 유닛(207, 207)이 설치되어 있다. 상측 세정 유닛(52), 하측 세정 유닛(60), 상측 세정 유닛(54), 하측 세정 유닛(62), 임시 설치대(203), 상측 건조 유닛(56), 및 하측 건조 유닛(64)은 도시하지 않은 프레임에 볼트 등을 통하여 고정되어 있다.
- [0045] 제1 반송실(191)에는, 제1 반송 로봇(50)이 배치되고, 이 제1 반송 로봇(50)은 상하 이동 가능하게 구성된다. 제2 반송실(193)에는, 제2 반송 로봇(58)이 배치되고, 이 제2 반송 로봇(58)은 상하 이동 가능하게 구성된다. 제1 반송 로봇(50) 및 제2 반송 로봇(58)은 세로 방향으로 연장되는 지지축(211, 212)에 각각 이동 가능하게 지지되어 있다. 제1 반송 로봇(50) 및 제2 반송 로봇(58)은 그 내부에 모터 등의 구동 기구를 갖고 있으며, 지지축(211, 212)을 따라 상하로 이동 가능하게 되어 있다. 제1 반송 로봇(50)은 상하 2단의 핸드를 갖고 있다. 제1 반송 로봇(50)은 도 3a의 점선이 도시하는 바와 같이, 그 하측의 핸드가 상술한 임시 설치대(48)에 액세스 가능한 위치에 배치되어 있다. 제1 반송 로봇(50)의 하측 핸드가 임시 설치대(48)에 액세스할 때에는, 격벽(2b)에 설치되어 있는 셔터(도시하지 않음)가 개방되도록 되어 있다.
- [0046] 제1 반송 로봇(50)은 임시 설치대(48), 상측 세정 유닛(52), 하측 세정 유닛(60), 임시 설치대(203), 상측 세정 유닛(54), 하측 세정 유닛(62) 간에 웨이퍼(W)를 반송하도록 동작한다. 세정 전의 웨이퍼(W)(슬러리가 부착되어 있는 웨이퍼(W))를 반송할 때는, 제1 반송 로봇(50)은 하측의 핸드를 사용하고, 세정 후의 웨이퍼(W)를 반송할 때는 상측의 핸드를 사용한다. 제2 반송 로봇(58)은 상측 세정 유닛(54), 하측 세정 유닛(62), 임시 설치대(203), 상측 건조 유닛(56), 하측 건조 유닛(64) 간에 웨이퍼(W)를 반송하도록 동작한다. 제2 반송 로봇(58)은 세정된 웨이퍼(W)만을 반송하므로, 1개의 핸드만을 구비하고 있다.
- [0047] 도 4에 도시한 바와 같이, 세정부(8)는 복수의 웨이퍼(W)를 병렬하여 세정하는 상단 세정 라인 및 하단 세정 라인을 구비하고 있다. 「세정 라인」이란, 웨이퍼(W)를 세정하기 위한 복수의 세정 유닛으로 구성되는 처리 계통이다. 상단 세정 라인은 제1 세정 라인 및 제2 세정 라인 중 어느 한쪽이며, 하단 세정 라인은 제1 세정 라인 및 제2 세정 라인 중 다른 쪽이다. 상단 세정 라인은, 상측 세정 유닛(52), 상측 세정 유닛(54), 및 상측 건조 유닛(56)으로 구성된다. 하단 세정 라인은, 하측 세정 유닛(60), 하측 세정 유닛(62), 및 하측 건조 유닛(64)으로 구성된다.
- [0048] 상단 세정 라인에서는, 1개의 웨이퍼(W)는 제1 반송 로봇(50), 상측 세정 유닛(52), 제1 반송 로봇(50), 상측 세정 유닛(54), 제2 반송 로봇(58), 그리고 상측 건조 유닛(56)이 순서대로 반송된다. 하단 세정 라인에서는, 다른 웨이퍼(W)는 제1 반송 로봇(50), 하측 세정 유닛(60), 제1 반송 로봇(50), 하측 세정 유닛(62), 제2 반송 로봇(58), 그리고 하측 건조 유닛(64)이 순서대로 반송된다. 이와 같이 2개의 병렬하는 세정 라인에 의해, 복수(전형적으로는 2매)의 웨이퍼(W)를 동시에 세정 및 건조할 수 있다. 각 세정 라인은 2대의 세정 유닛을 포함하고 있지만, 3대 이상의 세정 유닛을 포함해도 된다.
- [0049] 본 실시 형태에서는, 세정 유닛(52, 60) 및 세정 유닛(54, 62)은, 롤 스펀지형의 세정기이다. 세정 유닛(52, 60) 및 세정 유닛(54, 62)은 동일한 구성을 갖고 있으므로, 이하, 상측 세정 유닛(52)에 대하여 설명한다.
- [0050] 도 5는, 상측 세정 유닛(52)을 도시하는 사시도이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 상측 세정 유닛(52)은 웨이퍼(W)를 수평으로 유지하여 회전시키는 4개의 유지 롤러(기관 유지부)(71, 72, 73, 74)와, 웨이퍼(W)의 상하면에 접촉하는 롤 스펀지(세정구)(77, 78)와, 이 롤 스펀지(77, 78)를 회전시키는 회전 기구(80, 81)와, 웨이퍼(W)의 상면에 순수를 공급하는 상측 순수 공급 노즐(85, 86)과, 약액 및 순수의 혼합액을 웨이퍼(W)의 상면에 공급하는 상측 약액 공급 노즐(87, 88)을 구비하고 있다. 도시하지 않지만, 웨이퍼(W)의 하면에 순수를 공급하는 하측 순수 공급 노즐과, 웨이퍼(W)의 하면에 약액 및 순수의 혼합액을 공급하는 하측 약액 공급 노즐도 설치된다. 상측 순수 공급 노즐(85, 86), 하측 순수 공급 노즐, 상측 약액 공급 노즐(87, 88), 및 하측 약액 공급 노즐은, 후술하는 순수 공급 배관에 접속되어 있다.
- [0051] 유지 롤러(71, 72, 73, 74)는 도시하지 않은 구동 기구(예를 들어 에어 실린더)에 의해, 웨이퍼(W)에 근접 및 이격하는 방향으로 이동 가능하게 되어 있다. 상측의 롤 스펀지(77)를 회전시키는 회전 기구(80)는 그 상하 방향의 움직임을 가이드하는 가이드 레일(89)에 설치되어 있다. 또한, 이 회전 기구(80)는 승강 구동 기구(82)에 지지되어 있고, 회전 기구(80) 및 상측의 롤 스펀지(77)는 승강 구동 기구(82)에 의해 상하 방향으로 이동되도

록 되어 있다. 또한, 도시하지 않지만, 하측의 롤 스펀지(78)를 회전시키는 회전 기구(81)도 가이드 레일에 지지되어 있고, 승강 구동 기구에 의해 회전 기구(81) 및 하측의 롤 스펀지(78)가 상하 이동 하게 되어 있다. 승강 구동 기구로서는, 예를 들어 볼 나사를 사용한 모터 구동 기구 또는 에어 실린더가 사용된다. 웨이퍼(W)의 세정 시에는, 롤 스펀지(77, 78)는 서로 근접하는 방향으로 이동하여 웨이퍼(W)의 상하면에 접촉한다.

[0052] 이어서, 웨이퍼(W)를 세정하는 공정에 대하여 설명한다. 먼저, 웨이퍼(W)를 그 중심 둘레로 회전시킨다. 계속해서, 상측 약액 공급 노즐(87, 88) 및 도시하지 않은 하측 약액 공급 노즐로부터 웨이퍼(W)의 상면 및 하면에 약액 및 순수의 혼합액이 공급된다. 이 상태에서, 롤 스펀지(77, 78)가 그 수평으로 연장하는 중심 둘레로 회전하면서 웨이퍼(W)의 상하면에 미끄럼 접촉함으로써, 웨이퍼(W)의 상하면을 스크립 세정한다.

[0053] 스크립 세정 후, 상측 순수 공급 노즐(85, 86) 및 하측 순수 공급 노즐로부터, 회전하는 웨이퍼(W)에 순수를 공급함으로써 웨이퍼(W)의 린스가 행하여진다. 웨이퍼(W)의 린스는, 롤 스펀지(77, 78)를 웨이퍼(W)의 상하면에 미끄럼 접촉시키면서 행해도 되고, 롤 스펀지(77, 78)를 웨이퍼(W)의 상하면으로부터 이격시킨 상태에서 행해도 된다.

[0054] 세정 유닛(52, 60) 및/또는 세정 유닛(54, 62)은, 도 6에 도시한 바와 같은 펜 스펀지 타입의 세정기여도 된다. 예를 들어, 세정 유닛(52, 60)으로서 롤 스펀지 타입의 세정기를 사용하고, 세정 유닛(54, 62)으로서 펜 스펀지 타입의 세정기를 사용해도 된다.

[0055] 도 6은, 펜 스펀지 타입의 세정기를 도시하는 사시도이다. 도 6에 도시한 바와 같이, 이 타입의 세정기는, 웨이퍼(W)를 유지하여 회전시키는 기관 유지부(91)와, 펜 스펀지(92)와, 펜 스펀지(92)를 보유 지지하는 아암(94)과, 웨이퍼(W)의 상면에 순수를 공급하는 순수 공급 노즐(96)과, 약액 및 순수의 혼합액을 웨이퍼(W)의 상면에 공급하는 약액 공급 노즐(97)을 구비하고 있다. 펜 스펀지(92)는 아암(94) 내에 배치된 회전 기구(도시하지 않음)에 연결되어 있고, 펜 스펀지(92)는 연직 방향으로 연장되는 중심 축선 둘레로 회전되도록 되어 있다. 순수 공급 노즐(96) 및 약액 공급 노즐(97)은 후술하는 순수 공급 배관에 접속되어 있다.

[0056] 기관 유지부(91)는 웨이퍼(W)의 주연부를 보유 지지하는 복수의(도 6에서는 4개의) 척(95)을 구비하고 있고, 이들 척(95)으로 웨이퍼(W)를 수평으로 보유 지지한다. 척(95)에는 모터(98)가 연결되어 있고, 척(95)에 보유 지지된 웨이퍼(W)는 모터(98)에 의해 그 중심 둘레로 회전한다.

[0057] 아암(94)은 웨이퍼(W)의 상방에 배치되어 있다. 아암(94)의 일단부에는 펜 스펀지(92)가 연결되고, 아암(94)의 타단부에는 선회축(100)이 연결되어 있다. 이 선회축(100)에는 아암(94)을 선회시키는 아암 회전 기구로서의 모터(101)가 연결되어 있다. 아암 회전 기구는, 모터(101) 외에, 감속 기어 등을 구비해도 된다. 모터(101)는 선회축(100)을 소정의 각도만큼 회전시킴으로써, 아암(94)을 웨이퍼(W)와 평행한 평면 내에서 선회시키게 되어 있다. 아암(94)의 선회에 의해, 이것에 지지된 펜 스펀지(92)가 웨이퍼(W)의 반경 방향으로 이동한다.

[0058] 펜 스펀지 타입의 세정기에 있어서의 웨이퍼(W)는 다음과 같이 하여 세정된다. 먼저, 웨이퍼(W)를 그 중심 둘레로 회전시킨다. 계속해서, 약액 공급 노즐(97)로부터 웨이퍼(W)의 상면에 약액 및 순수의 혼합액이 공급된다. 이 상태에서, 펜 스펀지(92)가 연직으로 연장하는 그 중심 둘레로 회전하면서 웨이퍼(W)의 상면에 미끄럼 접촉하고, 또한 웨이퍼(W)의 반경 방향을 따라서 요동한다. 약액의 존재 하에서 펜 스펀지(92)가 웨이퍼(W)의 상면에 미끄럼 접촉함으로써, 웨이퍼(W)가 스크립 세정된다.

[0059] 스크립 세정 후, 웨이퍼(W)로부터 약액을 씻어 버리기 위해서, 순수 공급 노즐(96)로부터 회전하는 웨이퍼(W)의 상면에 순수를 공급하여, 웨이퍼(W)를 린스한다. 웨이퍼(W)의 린스는, 펜 스펀지(92)를 웨이퍼(W)에 미끄럼 접촉시키면서 행해도 되고, 펜 스펀지(92)를 웨이퍼(W)로부터 이격시킨 상태에서 행해도 된다.

[0060] 이어서, 상측 건조 유닛(56) 및 하측 건조 유닛(64)의 구성에 대하여 설명한다. 상측 건조 유닛(56) 및 하측 건조 유닛(64)은 모두 로타고니 건조를 행하는 건조기이다. 상측 건조 유닛(56) 및 하측 건조 유닛(64)은 동일한 구성을 갖고 있으므로, 이하, 상측 건조 유닛(56)에 대하여 설명한다. 도 7은, 상측 건조 유닛(56)을 도시하는 종단면도이다. 상측 건조 유닛(56)은 베이스(201)와, 이 베이스(201)에 지지된 4개의 기관 지지 부재(202)를 구비하고 있다. 베이스(201)는 회전축(206)의 상단부에 고정되어 있다. 이 회전축(206)은 모터(215)에 연결되어 있고, 모터(215)를 구동시킴으로써, 베이스(201)는 그 중심을 중심으로 하여 회전하게 되어 있다.

[0061] 베이스(201)에 기관 지지 부재(202)를 개재하여 보유 지지되는 웨이퍼(W)의 상방에는, 웨이퍼(W)의 표면에 순수를 공급하는 상측 순수 공급 노즐(254)이 배치되어 있다. 순수 공급 노즐(254)은 웨이퍼(W)의 중심으로 향하여 배치되어 있다. 이 상측 순수 공급 노즐(254)은 후술하는 순수 공급 배관에 접속되고, 상측 순수 공급 노즐(254)을 통하여 웨이퍼(W)의 표면 중심으로 순수가 공급되도록 되어 있다. 또한, 웨이퍼(W)의 상방에는, 로타

고니 건조를 실행하기 위한 2개의 노즐(260, 261)이 병렬하여 배치되어 있다. 노즐(260)은 웨이퍼(W)의 표면에 IPA 증기(이소프로필알코올과 N_2 가스 혼합기)를 공급하기 위한 것이다. 노즐(261)은 웨이퍼(W)의 표면 건조를 방지하기 위하여 순수를 공급하는 것이며, 후술하는 순수 공급 배관에 접속되어 있다. 이들 노즐(260, 261)은 웨이퍼(W)의 직경 방향을 따라서 이동 가능하게 구성되어 있다.

[0062] 회전축(206)의 내부에는, 도시하지 않은 하측 순수 공급 노즐과, 역시 도시하지 않은 가스 노즐이 배치되어 있다. 하측 순수 공급 노즐에는 상기 순수 공급 배관이 접속되어 있고, 하측 순수 공급 노즐을 통하여 웨이퍼(W)의 이면에 순수가 공급되도록 되어 있다. 또한, 가스 노즐에는, N_2 가스 또는 건조 공기 등의 건조 기체의 공급 라인이 접속되어 있고, 가스 노즐을 통하여 웨이퍼(W)의 이면에 건조 기체가 공급되도록 되어 있다.

[0063] 이어서, 상술한 바와 같이 구성된 상측 건조 유닛(56)의 동작에 대하여 설명한다. 먼저, 모터(215)에 의해 웨이퍼(W)를 회전시킨다. 이 상태에서, 상측 순수 공급 노즐(254) 및 하측 순수 공급 노즐(도시하지 않음)로부터 순수를 웨이퍼(W)의 표면 및 이면에 공급하고, 웨이퍼(W)의 전체면을 순수로 린스한다. 웨이퍼(W)에 공급된 순수는, 원심력에 의해 웨이퍼(W)의 표면 및 이면 전체에 퍼지고, 이에 의해 웨이퍼(W)의 전체가 린스된다. 웨이퍼(W)의 린스 처리 동안, 2개의 노즐(260, 261)은, 웨이퍼(W)로부터 이격된 소정의 대기 위치에 있다.

[0064] 이어서, 순수 공급 노즐(254)로부터의 순수의 공급을 정지하고, 순수 공급 노즐(254)을 웨이퍼(W)로부터 이격된 소정의 대기 위치로 이동시킴과 함께, 2개의 노즐(260, 261)을 웨이퍼(W)의 상방 작업 위치로 이동시킨다. 그리고, 웨이퍼(W)를 $30 \sim 150 \text{min}^{-1}$ 의 속도로 저속 회전시키면서, 노즐(260)로부터 IPA 증기를, 노즐(261)로부터 순수를 웨이퍼(W)의 표면으로 향하여 공급한다. 이때, 웨이퍼(W)의 이면에도 하측 순수 공급 노즐로부터 순수를 공급한다. 그리고, 2개의 노즐(260, 261)을 동시에 웨이퍼(W)의 직경 방향을 따라서 이동시킨다. 이에 의해, 웨이퍼(W)의 표면이 건조된다.

[0065] 그 후, 2개의 노즐(260, 261)을 소정의 대기 위치로 이동시켜서, 하측 순수 공급 노즐로부터의 순수의 공급을 정지한다. 그리고, 웨이퍼(W)를 $1000 \sim 1500 \text{min}^{-1}$ 의 속도로 고속 회전시켜, 웨이퍼(W)의 이면에 부착되어 있는 순수를 흔들여 떨어뜨린다. 이때, 가스 노즐로부터 건조 기체를 웨이퍼(W)의 이면에 분사한다. 이와 같이 하여 웨이퍼(W)의 이면이 건조된다. 건조된 웨이퍼(W)는 도 1에 도시하는 반송 로봇(16)에 의해 상측 건조 유닛(56)으로부터 취출되고, 웨이퍼 카세트로 복귀된다.

[0066] 지금까지 설명해 온 바와 같이, 상측 세정 유닛(52), 상측 세정 유닛(54), 상측 건조 유닛(56), 하측 세정 유닛(60), 하측 세정 유닛(62), 및 하측 건조 유닛(64)의 모든 유닛에 있어서 순수가 사용된다. 그로 인해, 이들 유닛(52, 54, 56, 60, 62, 64)은 순수 공급 시스템에 접속되어 있다.

[0067] 도 8은, 세정 유닛 및 건조 유닛에 순수를 공급하는 순수 공급 시스템의 일례를 도시하는 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 상측 세정 유닛(52, 54) 및 상측 건조 유닛(56)을 갖는 상단 세정 라인에 제1 순수 공급 배관(120)이 접속되고, 하측 세정 유닛(60, 62), 및 하측 건조 유닛(64)을 갖는 하단 세정 라인에, 제2 순수 공급 배관(180)이 접속된다. 제1 순수 공급 배관(120) 및 제2 순수 공급 배관(180)은 각각, 공장의 유틸리티의 하나인 공장 순수 라인에 접속된다.

[0068] 상단 세정 라인에서 사용되는 순수과, 하단 세정 라인에서 사용되는 순수는, 제1 순수 공급 배관(120) 및 제2 순수 공급 배관(180)으로부터 따로따로 공급된다. 상단 세정 라인은 제1 세정 라인 및 제2 세정 라인 중 어느 한쪽이며, 하단 세정 라인은 제1 세정 라인 및 제2 세정 라인 중 다른 쪽이다.

[0069] 제1 순수 공급 배관(120)에는, 제1 순수 마스터 밸브(121)가 배치되어 있다. 제1 순수 마스터 밸브(121)를 개방하면, 순수가 공장 순수 라인으로부터 제1 순수 공급 배관(120)에 공급되고, 제1 순수 마스터 밸브(121)를 폐쇄하면, 공장 순수 라인으로부터 제1 순수 공급 배관(120)에의 순수의 공급이 정지된다. 제2 순수 공급 배관(180)에는, 제2 순수 마스터 밸브(181)가 배치되어 있다. 제2 순수 마스터 밸브(181)를 개방하면, 순수가 공장 순수 라인으로부터 제2 순수 공급 배관(180)에 공급되고, 제2 순수 마스터 밸브(181)를 폐쇄하면, 공장 순수 라인으로부터 제2 순수 공급 배관(180)으로의 순수의 공급이 정지된다.

[0070] 도 8로부터 알 수 있는 바와 같이, 상단 세정 라인에의 순수 공급과, 하단 세정 라인에의 순수 공급은 서로 독립적으로 행하여진다. 상단 세정 라인 및 하단 세정 라인 중 어느 한쪽에 박테리아의 발생 등의 문제가 일어난 경우에는, 그 세정 라인의 운전이 정지되고, 살균 등의 수복이 행하여진다. 이 경우에도, 다른 쪽 세정 라인은 웨이퍼의 세정 및 건조를 계속할 수 있다. 따라서, 기관 처리 장치는, 웨이퍼의 연마, 세정, 및 건조를 포함하

는 일련의 처리를 계속할 수 있다.

- [0071] 도 9는, 도 8에 도시하는 순수 공급 시스템의 상세를 도시하는 도면이다. 제1 순수 마스터 밸브(121)의 2차측에는, 제1 순수 공급 배관(120)에 과산화수소수를 도입하기 위한 제1 도입 포트(130)가 설치되어 있다. 제1 도입 포트(130)에는 개폐 밸브(131)가 설치되어 있다. 이 개폐 밸브(131)는 제1 순수 공급 배관(120)에 과산화수소수를 도입하는 때 이외에는 기본적으로 폐쇄되어 있다.
- [0072] 제1 순수 공급 배관(120)은 분기점(122)에서 제1 순수 공급 라인(124)과 제1 순수 혼합 라인(125)으로 분기된다. 분기점(122)은 제1 도입 포트(130)의 하류측에 위치하고 있다. 제1 순수 공급 라인(124)은 상측 세정 유닛(52), 상측 세정 유닛(54), 및 상측 건조 유닛(56)까지 연장되어, 상술한 순수 공급 노즐(85, 86, 254, 261)에 접속되어 있다. 세정 유닛(52, 54)으로서 도 6에 도시하는 펜 스펀지 타입의 세정기가 사용될 경우에는, 제1 순수 공급 라인(124)은 도 6에 도시하는 순수 공급 노즐(96)에 접속된다.
- [0073] 제1 순수 공급 라인(124)은 제1 순수 공급 배관(120)의 일부를 구성한다. 제1 순수 공급 라인(124)에는, 제1 압력 조정 밸브(123)가 배치된다. 제1 압력 조정 밸브(123)는 당해 제1 압력 조정 밸브(123)의 2차측의 순수 압력을 일정하게 유지하는 정압 밸브로서 기능한다. 따라서, 제1 압력 조정 밸브(123)의 1차측 순수 압력이 변동해도, 상측 세정 유닛(52), 상측 세정 유닛(54), 및 상측 건조 유닛(56)에 흐르는 순수의 압력은 일정하게 유지된다.
- [0074] 제1 순수 혼합 라인(125)은 제1 순수 공급 배관(120)의 일부를 구성한다. 제1 순수 혼합 라인(125)은 순수 혼합 라인(125A)과 순수 혼합 라인(125B)으로 분기된다. 순수 혼합 라인(125A)은, 합류점(231) 및 혼합기(232)를 경유하여 상측 세정 유닛(52)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조)에 접속된다. 순수 혼합 라인(125B)은, 합류점(234) 및 혼합기(235)를 경유하여 상측 세정 유닛(54)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조)에 접속된다. 세정 유닛(52, 54)으로서 도 6에 도시하는 펜 스펀지 타입의 세정기가 사용될 경우에는, 순수 혼합 라인(125A) 및 순수 혼합 라인(125B)은, 도 6에 도시하는 약액 공급 노즐(97)에 접속된다.
- [0075] 약액은, 제1 약액 투입구(230)로부터 제1 약액 공급 라인(221)에 주입된다. 제1 약액 공급 라인(221)은 약액 공급 라인(221A)과 약액 공급 라인(221B)으로 분기된다. 약액 공급 라인(221A)은, 약액과 순수의 합류점(231)에서 순수 혼합 라인(125A)에 접속되어 있다. 약액 공급 라인(221B)은, 약액과 순수의 합류점(234)에서 순수 혼합 라인(125B)에 접속되어 있다.
- [0076] 약액 공급 라인(221A)에 흐르는 약액은, 합류점(231)에서 순수 혼합 라인(125A)에 흐르는 순수과 합류한다. 약액 및 순수는, 순수 혼합 라인(125A)에 더 흘러서 혼합기(232)에 도입되고, 혼합기(232)로 교반되어, 혼합된다. 약액과 순수의 혼합액은, 순수 혼합 라인(125A)에 더 흘러서 상측 세정 유닛(52)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조) 또는 약액 공급 노즐(97)(도 6 참조)에 공급된다.
- [0077] 약액 공급 라인(221B)에 흐르는 약액은, 합류점(234)에서 순수 혼합 라인(125B)에 흐르는 순수과 합류한다. 약액 및 순수는, 순수 혼합 라인(125B)에 더 흘러서 혼합기(235)에 도입되고, 혼합기(235)로 교반되어, 혼합된다. 약액과 순수의 혼합액은, 순수 혼합 라인(125B)에 더 흘러서 상측 세정 유닛(54)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조) 또는 약액 공급 노즐(97)(도 6 참조)에 공급된다.
- [0078] 제2 순수 공급 배관(180)은 제1 순수 공급 배관(120)과 실질적으로 동일한 구성을 갖고 있다. 제2 순수 마스터 밸브(181)의 2차측에는, 제2 순수 공급 배관(180)에 과산화수소수를 도입하기 위한 제2 도입 포트(200)가 설치되어 있다. 제2 도입 포트(200)에는 개폐 밸브(201)가 설치되어 있다. 이 개폐 밸브(201)는 제2 순수 공급 배관(180)에 과산화수소수를 도입하는 때 이외에는 기본적으로 폐쇄되어 있다.
- [0079] 제2 순수 공급 배관(180)은 분기점(182)에서 제2 순수 공급 라인(184)과 제2 순수 혼합 라인(185)으로 분기된다. 분기점(182)은 제2 도입 포트(200)의 하류측에 위치하고 있다. 제2 순수 공급 라인(184)은 하측 세정 유닛(60), 하측 세정 유닛(62), 및 하측 건조 유닛(64)까지 연장되어, 상술한 순수 공급 노즐(85, 86, 254, 261)에 접속되어 있다. 세정 유닛(60, 62)으로서 도 6에 도시하는 펜 스펀지 타입의 세정기가 사용될 경우에는, 제2 순수 공급 라인(184)은 도 6에 도시하는 순수 공급 노즐(96)에 접속된다.
- [0080] 제2 순수 공급 라인(184)은 제2 순수 공급 배관(180)의 일부를 구성한다. 제2 순수 공급 라인(184)에는, 제2 압력 조정 밸브(183)가 배치된다. 제2 압력 조정 밸브(183)는 당해 제2 압력 조정 밸브(183)의 2차측의 순수 압력을 일정하게 유지하는 정압 밸브로서 기능한다. 따라서, 제2 압력 조정 밸브(183)의 1차측 순수 압력이 변동해도, 하측 세정 유닛(60), 하측 세정 유닛(62), 및 하측 건조 유닛(64)에 흐르는 순수의 압력은 일정하게 유

지된다.

- [0081] 제2 순수 혼합 라인(185)은 제2 순수 공급 배관(180)의 일부를 구성한다. 제2 순수 혼합 라인(185)은 순수 혼합 라인(185A)와 순수 혼합 라인(185B)으로 분기된다. 순수 혼합 라인(185A)는, 합류점(241) 및 혼합기(242)를 경유하여 하측 세정 유닛(60)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조)에 접속된다. 순수 혼합 라인(185B)은, 합류점(244) 및 혼합기(245)를 경유하여 하측 세정 유닛(62)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조)에 접속된다. 세정 유닛(60, 62)으로서 도 6에 도시하는 펜 스펜지 타입의 세정기가 사용될 경우에는, 순수 혼합 라인(185A) 및 순수 혼합 라인(185B)은, 도 6에 도시하는 약액 공급 노즐(97)에 접속된다.
- [0082] 약액은, 제2 약액 투입구(240)로부터 제2 약액 공급 라인(222)에 주입된다. 제2 약액 공급 라인(222)은 약액 공급 라인(222A)과 약액 공급 라인(222B)으로 분기된다. 약액 공급 라인(222A)은, 약액과 순수의 합류점(241)에서 순수 혼합 라인(185A)에 접속되어 있다. 약액 공급 라인(222B)은, 약액과 순수의 합류점(244)에서 순수 혼합 라인(185B)에 접속되어 있다.
- [0083] 약액 공급 라인(222A)에 흐르는 약액은, 합류점(241)에서 순수 혼합 라인(185A)에 흐르는 순수와 합류한다. 약액 및 순수는, 순수 혼합 라인(185A)에 더 흘러서 혼합기(242)에 도입되어, 혼합기(242)로 교반되어, 혼합된다. 약액과 순수의 혼합액은, 순수 혼합 라인(185A)에 더 흘러서 하측 세정 유닛(60)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조) 또는 약액 공급 노즐(97)(도 6 참조)에 공급된다.
- [0084] 약액 공급 라인(222B)에 흐르는 약액은, 합류점(244)에서 순수 혼합 라인(185B)에 흐르는 순수와 합류한다. 약액 및 순수는, 순수 혼합 라인(185B)에 더 흘러서 혼합기(245)에 도입되어, 혼합기(245)로 교반되어, 혼합된다. 약액과 순수의 혼합액은, 순수 혼합 라인(185B)에 더 흘러서 하측 세정 유닛(62)의 약액 공급 노즐(87, 88)(도 5 참조) 또는 약액 공급 노즐(97)(도 6 참조)에 공급된다.
- [0085] 기관 처리 장치에서, 연마, 세정, 및 건조의 일련 처리가 행하여진 웨이퍼(W)에 대하여 현미경을 사용한 검사가 정기적으로 행하여진다. 순수중에 박테리아가 발생되어 있으면, 이 검사 시에 웨이퍼(W) 상에 박테리아나 그 사해를 발견할 수 있다. 기관 처리 장치에는, 박테리아가 부착되어 있는 웨이퍼(W)가 상단 세정 레인 또는 하단 세정 레인 중의 어느 쪽을 통과해 왔는지의 처리 이력이 보존되어 있다. 따라서, 박테리아가 부착되어 있는 웨이퍼(W)의 세정에 사용된 세정 레인을 특정할 수 있다. 박테리아가 발생된 쪽의 세정 레인은, 과산화수소수를 사용하여 세정을 행할 필요가 있다. 이하, 상단 세정 레인에서 처리된 웨이퍼(W)로부터 박테리아가 발견된 예를 사용하여, 기관 처리 장치의 배관 세정 방법을 설명한다.
- [0086] 상단 세정 레인에서 처리된 웨이퍼(W)로부터 박테리아가 발견되어 있으므로, 제1 순수 공급 배관(120)이 세정된다. 먼저, 제1 순수 공급 배관(120)에 순수를 약 10분간 흘리고, 제1 순수 공급 배관(120) 내의 순수 및 약액을 새로운 순수로 치환한다. 먼저 기술한 바와 같이, 제1 순수 공급 배관(120)은 제1 순수 공급 라인(124) 및 제1 순수 혼합 라인(125)을 포함하고 있다. 특히, 제1 순수 혼합 라인(125) 내에는 순수뿐만 아니라 약액이 존재한다. 제1 순수 공급 배관(120), 세정 유닛(52, 54), 및 상측 건조 유닛(56) 내에 존재하는 모든 순수 및 약액은, 새로운 순수로 치환된다.
- [0087] 이어서, 제1 순수 마스터 밸브(121)를 폐쇄하고, 제1 순수 공급 배관(120)을 공장 순수 라인으로부터 분리한다. 과산화수소수가 흐르고 있는 공장 유틸리티(공장 과산화수소수 라인)가 존재하는 경우에는, 당해 공장 과산화수소수 라인을 제1 도입 포트(130)에 접속한다. 공장 과산화수소수 라인이 존재하지 않는 경우에는, 과산화수소수가 저류된 용기(캐니스터)를 준비하고, 당해 용기를 제1 도입 포트(130)에 접속해도 된다.
- [0088] 이어서, 개폐 밸브(131)를 개방하고, 제1 도입 포트(130)를 통하여 과산화수소수를 제1 순수 공급 배관(120) 내에 약 15분간 공급하고, 제1 순수 공급 배관(120) 내의 순수를 과산화수소수에 의해 치환한다. 그 후, 개폐 밸브(131)를 폐쇄하여 과산화수소수의 공급을 정지하고, 제1 순수 공급 배관(120)을 과산화수소수로 채운다.
- [0089] 제1 순수 공급 배관(120)을 과산화수소수로 채운 상태에서, 제1 순수 공급 배관(120)은 그대로 소정 시간 방치된다. 소정 시간 경과 후, 제1 순수 마스터 밸브(121)를 개방함으로써 순수를 제1 순수 공급 배관(120) 내에 공급하여, 제1 순수 공급 배관(120)의 내부를 순수로 세정한다. 제1 순수 공급 배관(120) 내의 과산화수소수를 확실하게 순수로 치환하기 때문에, 및 제1 순수 공급 배관(120)으로부터 박테리아의 사해를 확실하게 몰아내기 때문에, 순수는, 바람직하게는 1시간 이상 공급된다. 또한, 동일한 관점에서, 제1 순수 공급 배관(120)을 세정할 때에 제1 순수 공급 배관(120)에 흐르는 순수의 유량은, 웨이퍼를 세정할 때에 제1 순수 공급 배관(120)에 흐르는 순수의 유량보다도 높은 것이 바람직하다.
- [0090] 제1 순수 공급 배관(120)의 세정에 사용되는 과산화수소수에 포함되는 과산화수소의 농도는, 5~6%이다. 과산

화수소수로 채운 상태에서 제1 순수 공급 배관(120)을 방치하는 상기 소정 시간은, 바람직하게는 4시간 이상이다. 박테리아는, 2% 정도의 과산화수소수에 몇초간 침지되는 것만으로 사멸하는 것이 알려져 있다. 따라서, 5~6%의 과산화수소수에 박테리아를 4시간 이상 접촉시키면, 제1 순수 공급 배관(120) 내의 박테리아를 확실하게 사멸시킬 수 있다.

[0091] 제1 순수 공급 배관(120)을 세정하고 있는 동안, 하단 세정 라인에서는, 웨이퍼(W)의 세정과 건조를 행할 수 있다. 하단 세정 라인에 박테리아가 발생된 경우에는, 동일한 방법으로, 제2 순수 공급 배관(180)을 세정하고, 상단 세정 라인에서는, 웨이퍼(W)의 세정과 건조를 행할 수 있다. 본 실시 형태에서는, 제1 순수 공급 배관(120)과 제2 순수 공급 배관(180)을 각각 상단 세정 라인과 하단 세정 라인에 접속하고, 유닛(52, 54, 56, 60, 62, 64)에 순수를 공급하고 있다. 따라서, 상단 세정 라인 또는 하단 세정 라인 중 어느 하나에서 박테리아가 발생된 경우에는, 당해 박테리아가 발생된 세정 라인의 순수 공급 배관에만 과산화수소수를 도입하면 된다. 그 결과, 박테리아가 발생되어 있지 않은 세정 라인에서는, 웨이퍼(W)의 처리를 계속할 수 있다.

[0092] 또한, 제1 순수 공급 배관(120) 및 제2 순수 공급 배관(180)을 설치함으로써, 이하에 설명하는 효과도 실험으로부터 확인할 수 있었다. 종래의 순수 공급 시스템에서는, 도 12에 도시된 바와 같이, 순수는 1개의 순수 공급 배관(300)으로부터 상단 세정 라인과 하단 세정 라인으로 분배된다. 이 종래의 순수 공급 시스템의 경우, 상단 세정 라인에서 순수를 사용 중에, 하단 세정 라인에서 순수의 사용을 개시하면, 도 10에 도시한 바와 같이, 상단 세정 라인의 순수 유량이 약간 저하되어버린다. 도 10은, 상단 세정 라인과 하단 세정 라인의 유량을 나타내는 그래프이다.

[0093] 이에 비해, 상술한 실시 형태의 순수 공급 시스템에서는, 도 11에 도시한 바와 같이, 상단 세정 라인에서 순수를 사용 중에, 하단 세정 라인에서 순수의 사용을 개시해도, 상단 세정 라인의 순수 유량은 저하되지 않는다. 도 11은, 상술한 실시 형태의 순수 공급 시스템에 있어서의 상단 세정 라인과 하단 세정 라인의 유량을 나타내는 그래프이다. 도 11로부터 알 수 있는 바와 같이, 순수의 유량은, 다른 쪽 세정 라인에서의 순수의 사용에 영향받지 않는다. 따라서, 상기 세정 유닛(52, 54, 60, 62) 및 건조 유닛(56, 64)은, 웨이퍼의 세정 중에 균일한 유량의 순수를 웨이퍼에 공급할 수 있다.

[0094] 이상 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명했지만, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되는 것은 아니라, 특허 청구 범위, 및 명세서와 도면에 기재된 기술적 사상의 범위 내에 있어서 다양한 변형이 가능하다.

산업상 이용가능성

[0095] 본 발명은 웨이퍼 등의 기관에 세정액(예를 들어, 순수나 약액)을 공급하여 기관을 처리하는 기관 처리 장치, 및 당해 기관 처리 장치의 배관 세정 방법에 이용 가능하다.

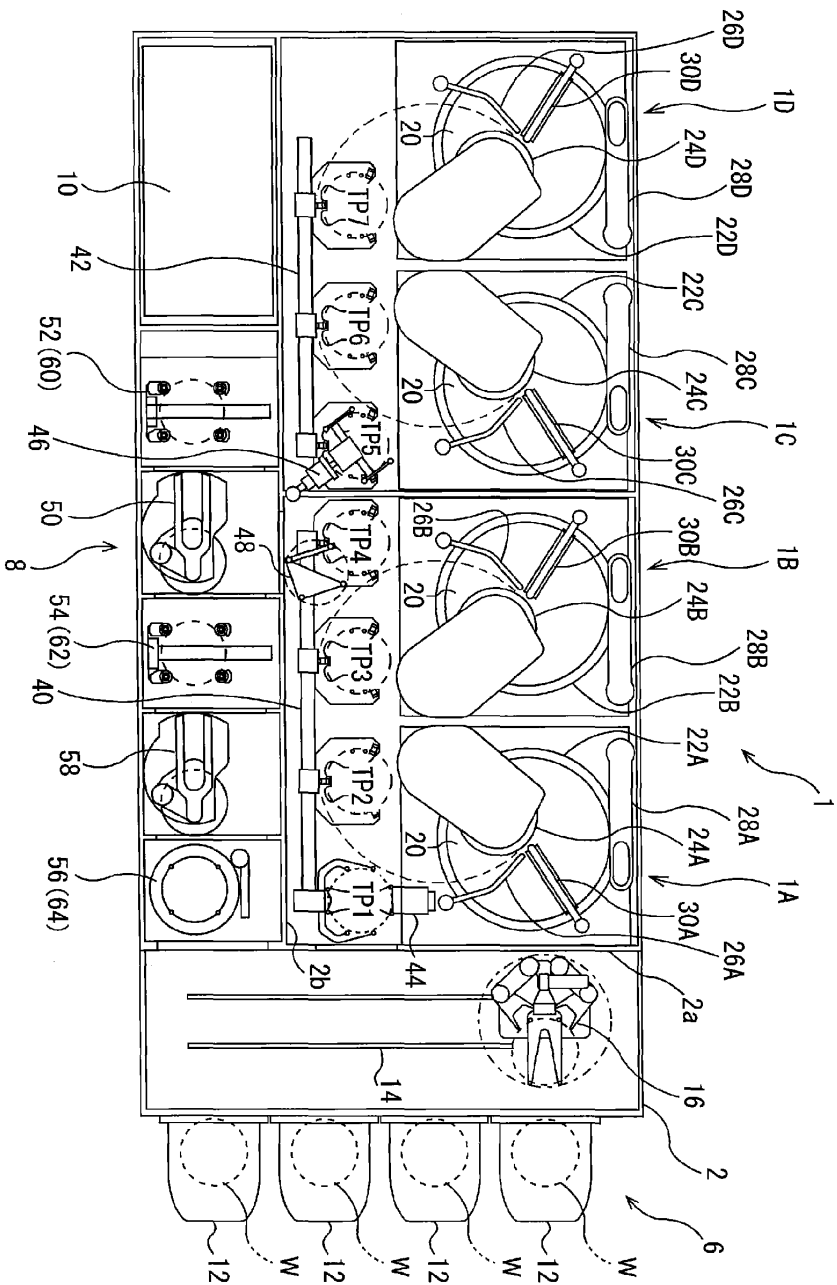
부호의 설명

[0096] 1: 연마부
8: 세정부
52: 상측 세정 유닛
54: 상측 세정 유닛
56: 상측 건조 유닛
60: 하측 세정 유닛
62: 하측 세정 유닛
64: 하측 건조 유닛
120: 제1 순수 공급 배관
121: 제1 순수 마스터 밸브
122: 분기점
123: 제1 압력 조정 밸브

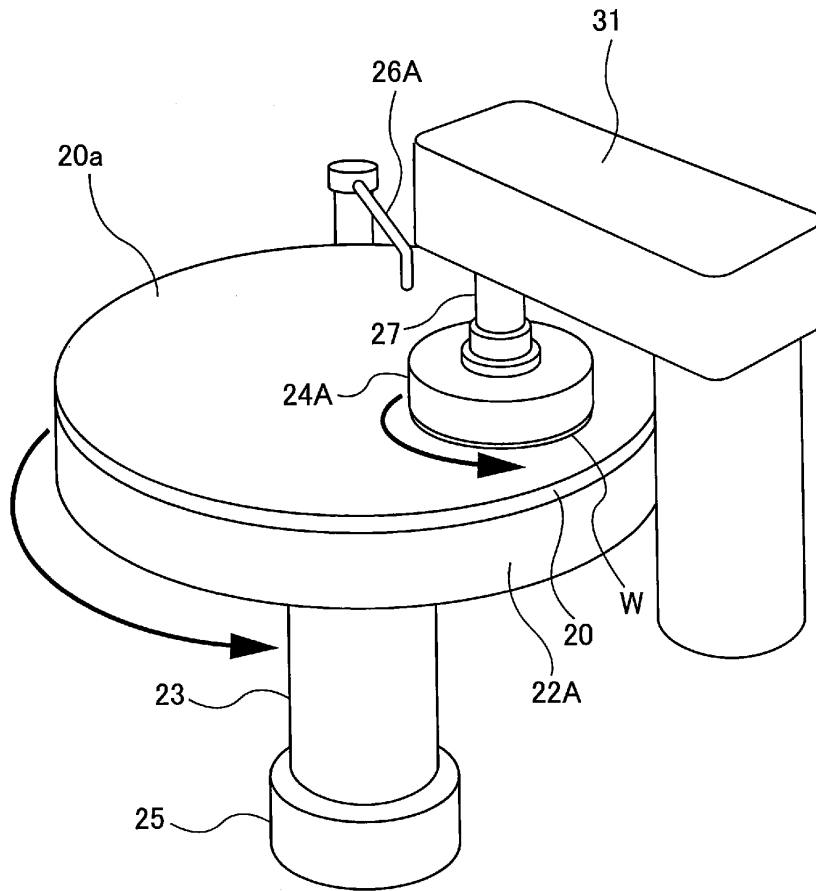
- 124: 제1 순수 공급 라인
- 125: 제1 순수 혼합 라인
- 130: 제1 도입 포트
- 131: 개폐 밸브
- 180: 제2 순수 공급 배관
- 181: 제2 순수 마스터 밸브
- 182: 분기점
- 183: 제2 압력 조정 밸브
- 184: 제2 압력 조절 순수 배관
- 185: 제2 순수 혼합 배관
- 200: 제2 도입 포트
- 201: 개폐 밸브
- 221: 제1 약액 공급 라인
- 222: 제2 약액 공급 라인
- 231: 합류점
- 232: 혼합기
- 234: 합류점
- 235: 혼합기
- 241: 합류점
- 242: 혼합기
- 244: 합류점
- 245: 혼합기

도면

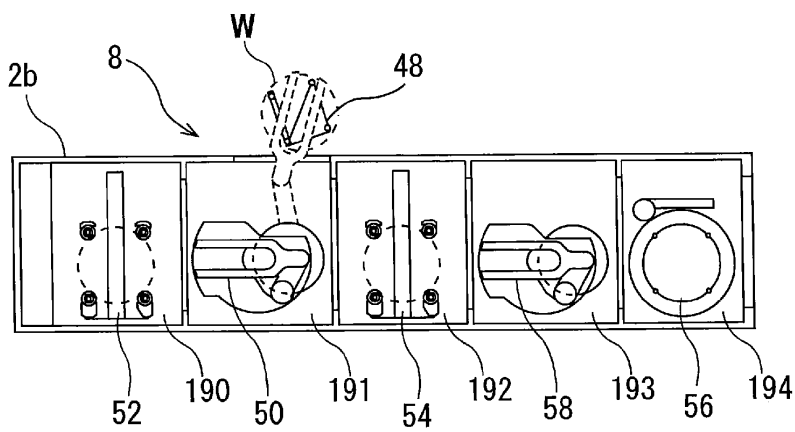
도면1



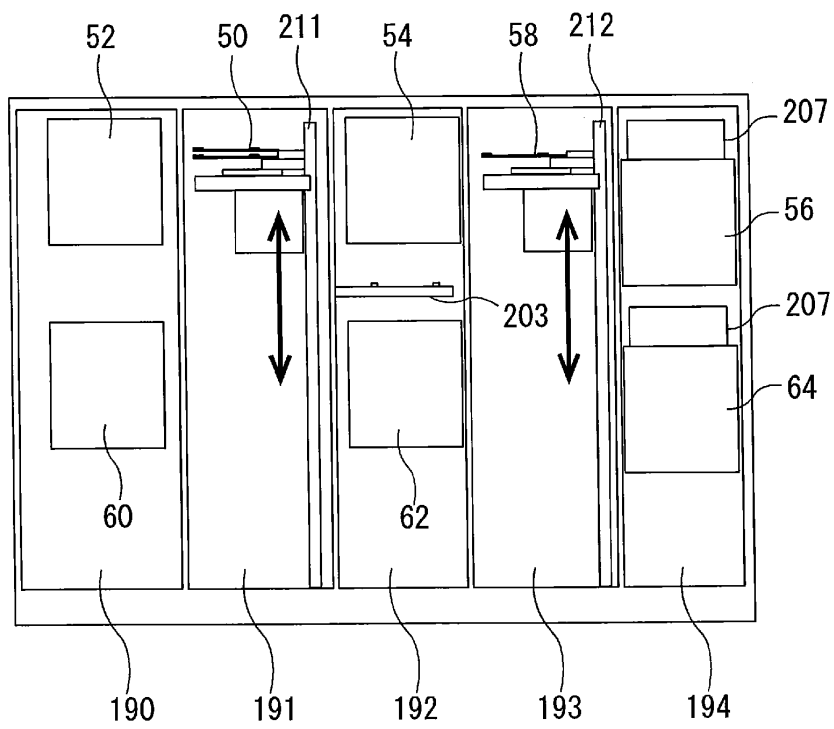
도면2



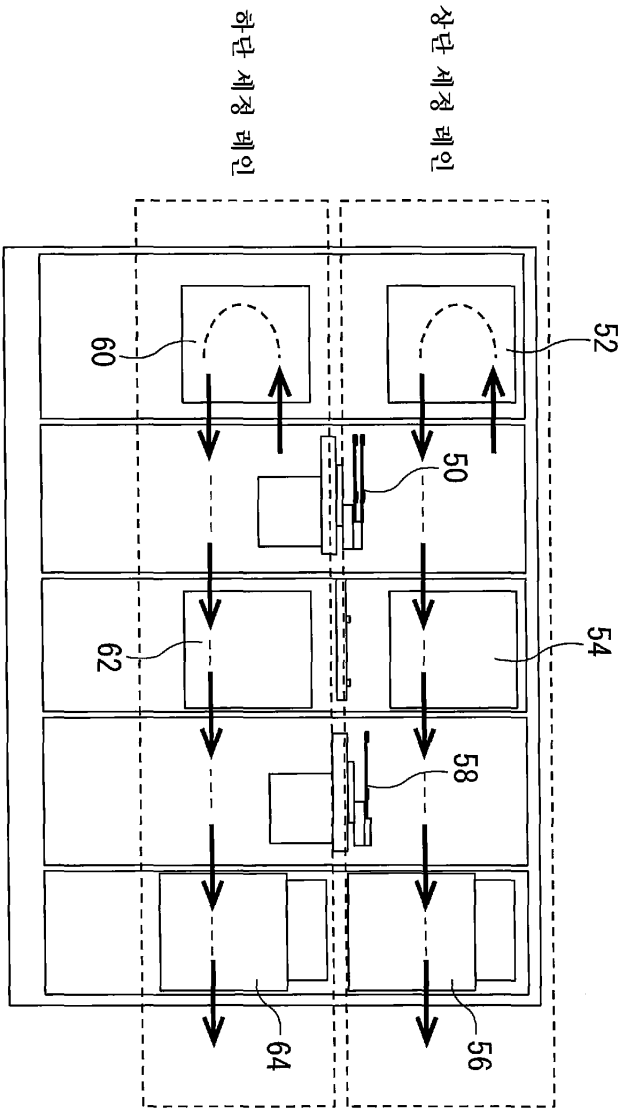
도면3a



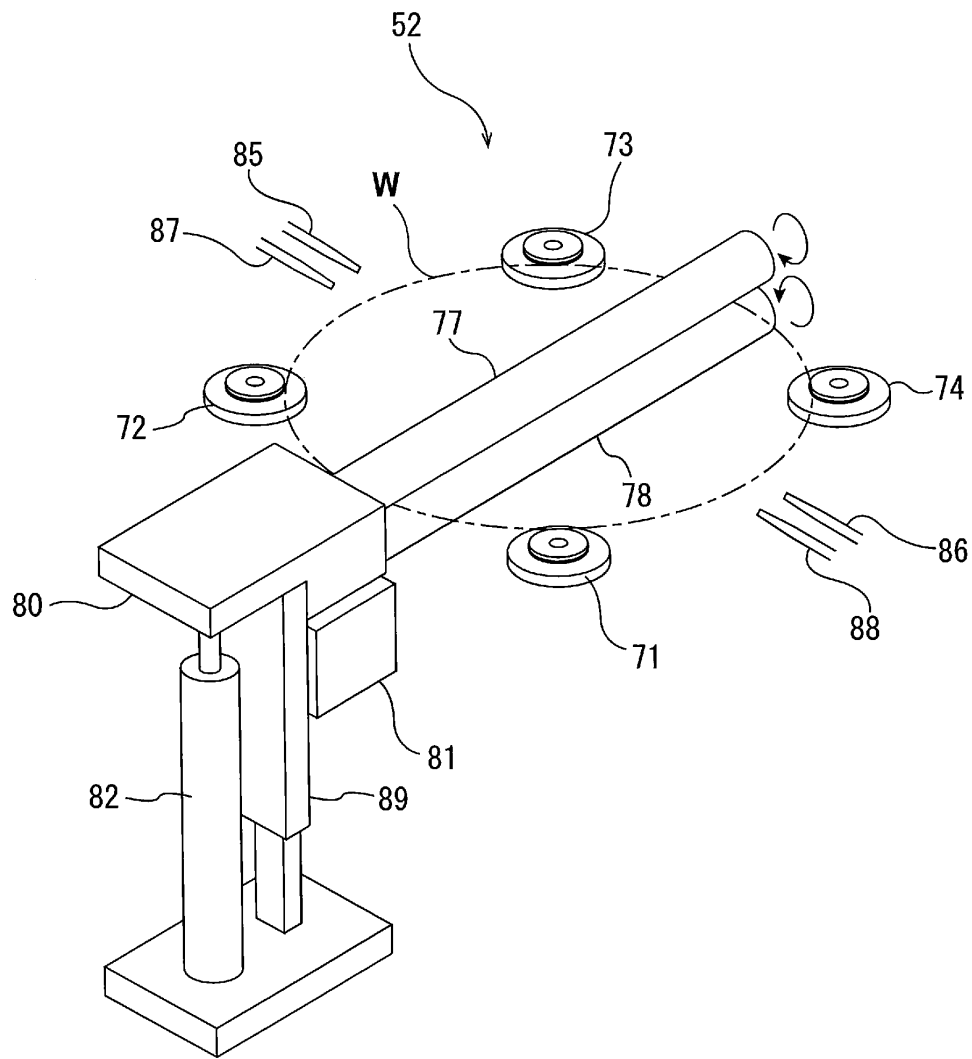
도면 3b



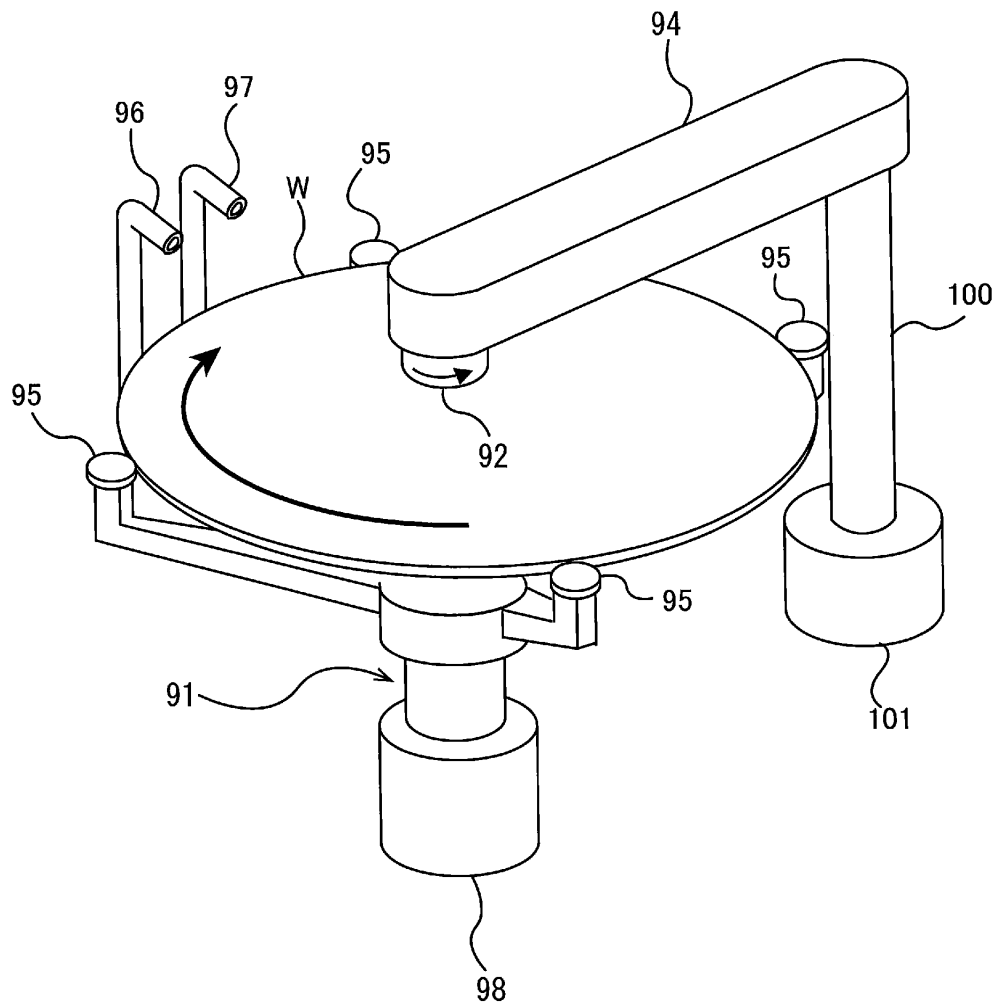
도면4



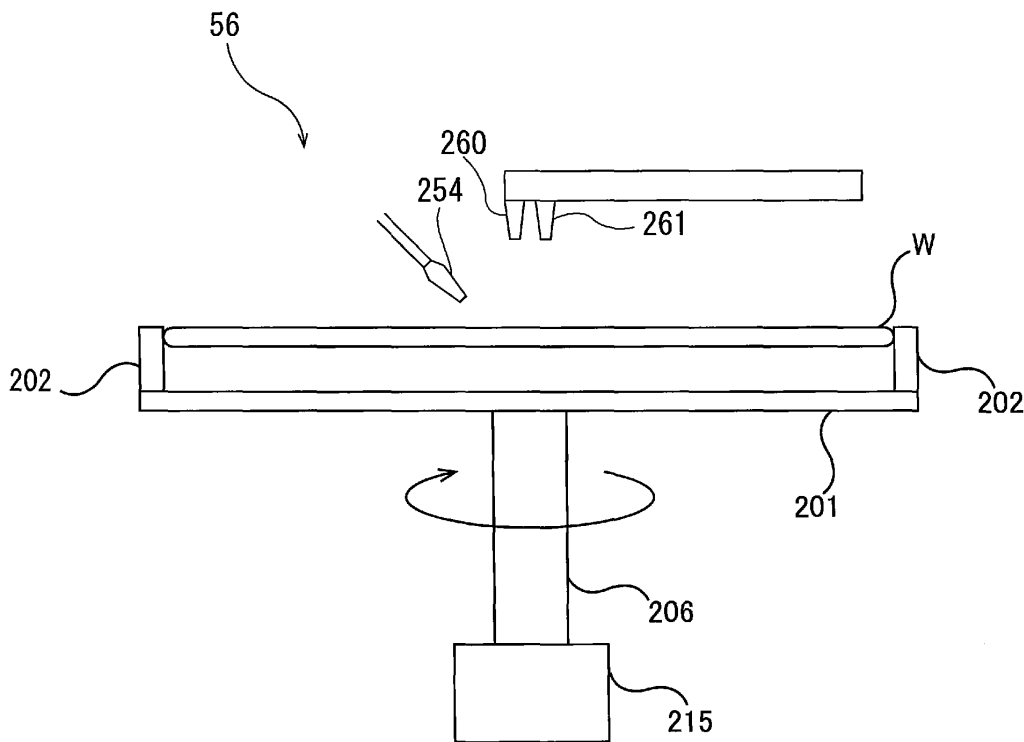
도면5



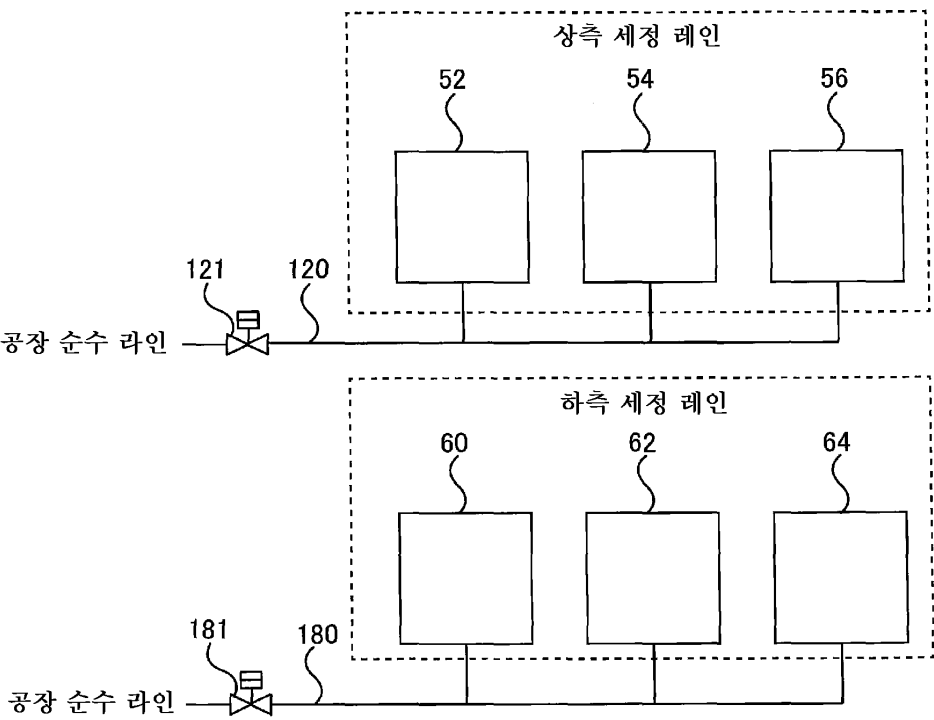
도면6



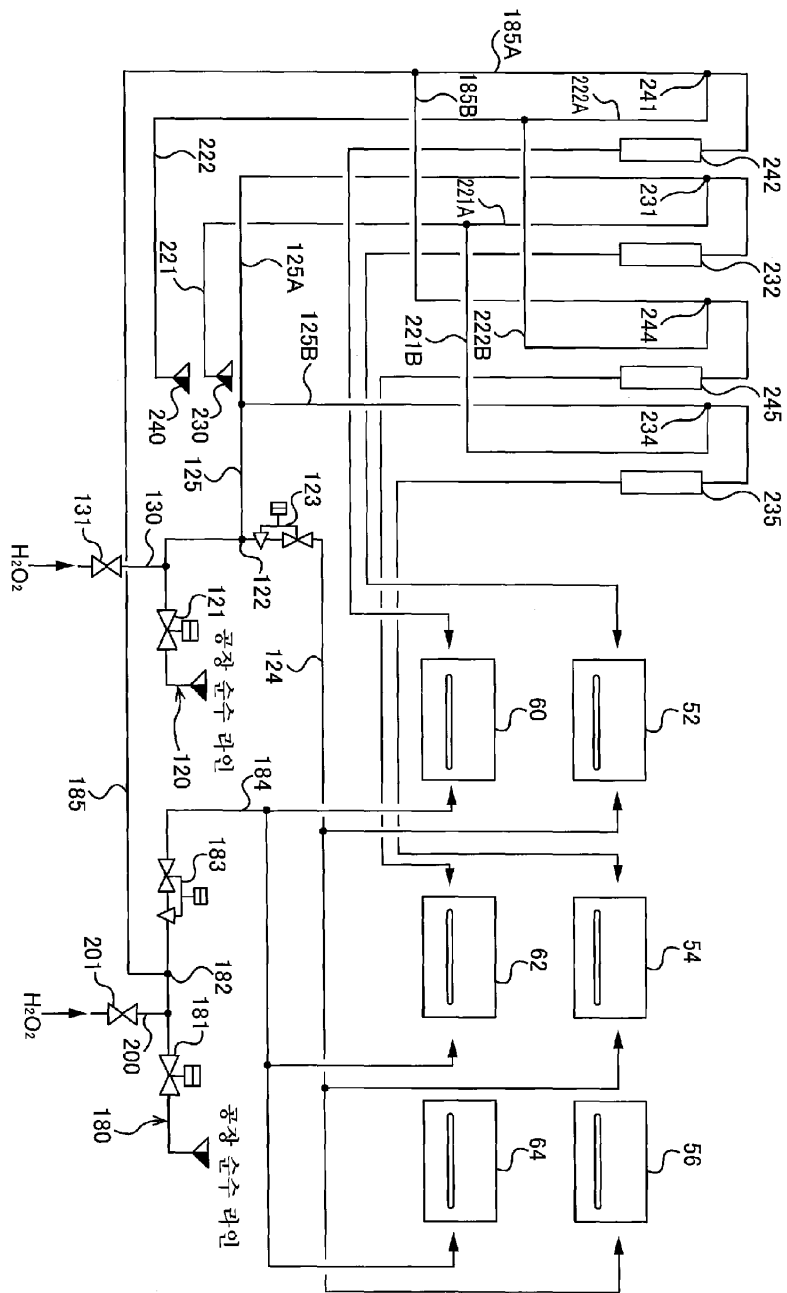
도면7



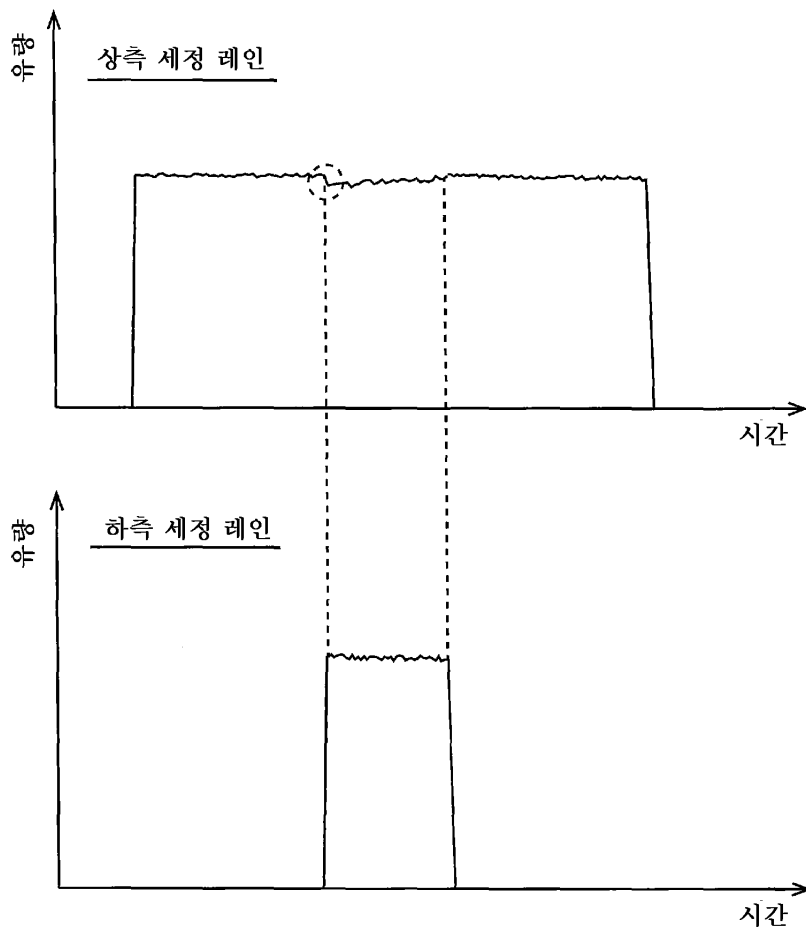
도면8



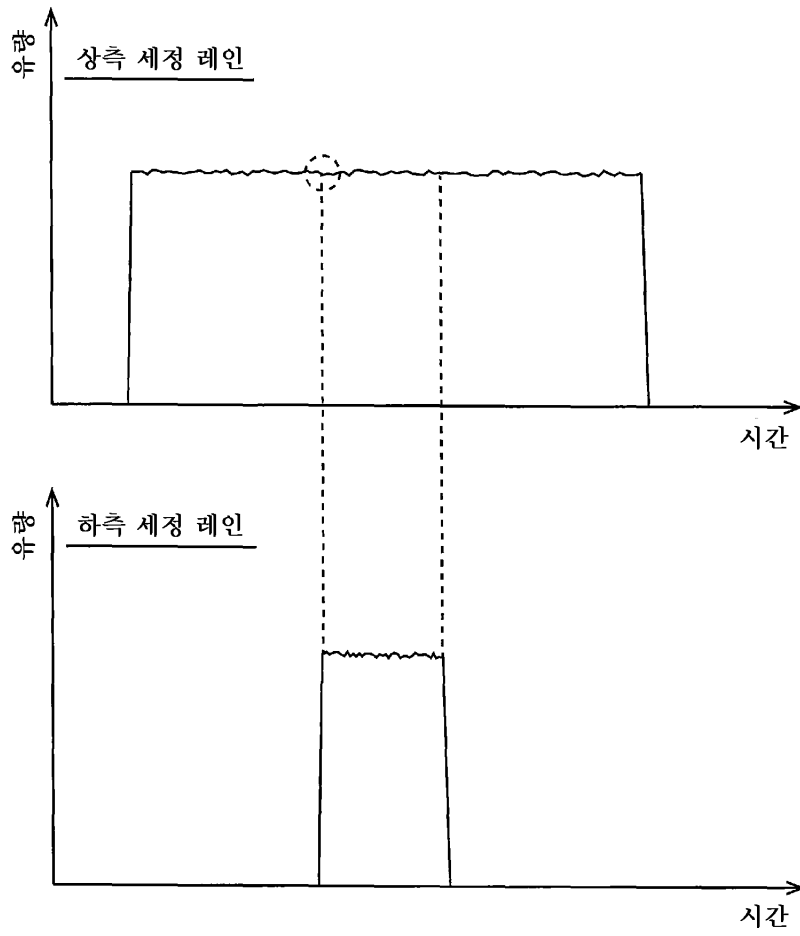
도면9



도면10



도면11



도면12

