



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월04일
(11) 등록번호 10-0843413
(24) 등록일자 2008년06월26일

(51) Int. Cl.

H01L 21/00 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0076185
(22) 출원일자 2004년09월23일
심사청구일자 2006년09월13일
(65) 공개번호 10-2005-0030136
(43) 공개일자 2005년03월29일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00332238 2003년09월24일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010067414 A*

KR1020030065412 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

호야 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 신쥬꾸구 나카오찌아이 2쵸메 7-5

(72) 발명자

다조에다까하사

일본국 도쿄도 신쥬꾸구 나카오찌아이 2쵸메 7-5

호야 가부시키가이샤 내

(74) 대리인

성재동, 주성민

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 조천환

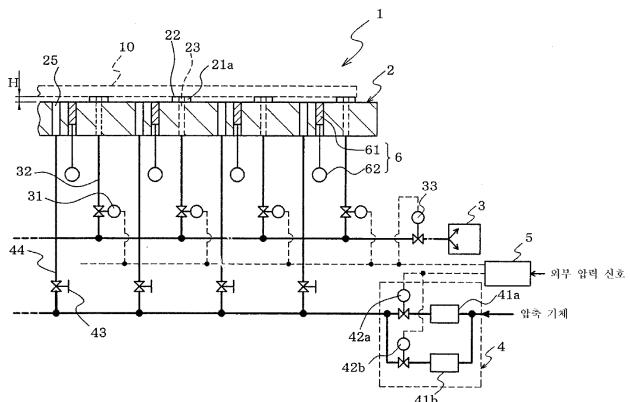
(54) 기판 보유 지지 장치, 기판 처리 장치, 기판 검사 장치, 기판 보유 지지 방법 및 포토 마스크의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 에어 블로우를 이용하여 자중에 의한 기판의 왜곡·휨을 저감할 수 있고, 또 적합하게 기판의 부착·제거를 행할 수 있고, 또한 다른 사이즈의 기판에도 대응하는 것이 가능한 기판 보유 지지 장치, 기판 처리 장치, 기판 검사 장치 및 기판 보유 지지 방법의 제공을 목적으로 한다.

기판 보유 지지 장치(1)는 기판(10)을 평판형의 스테이지(2)로 보유 지지하는 기판 보유 지지 장치(1)이며, 스테이지(2)의 상부면에 적재면(22)을 갖는 볼록부(21a, 21b, 21c)와, 기판(10)의 하부면에 기체를 송풍하기 위한 토출 구멍(25)을 구비하고, 볼록부(21a, 21b)가 기판(10)을 흡착 보유 지지하는 흡착 구멍(23)을 갖고, 또한 기판(10)의 하부면에 송풍된 기체가 수평 방향으로 배기된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기판을 스테이지에 보유 지지하는 기판 보유 지지 장치이며,

상기 스테이지의 상부면에, 상기 기판을 부분적으로 적재하는 적재면을 갖는 볼록부와, 상기 기판의 하부면에 기체를 송풍하기 위한 토출 구멍을 구비하고,

상기 볼록부는 상기 적재면에 상기 기판을 흡착 보유 지지하는 보유 지지 수단을 갖고,

상기 보유 지지 수단은 상기 기판을 흡착 보유 지지하는 흡착 구멍을 갖고,

상기 기판이 상기 스테이지에 보유 지지된 상태에서 상기 적재면이 받는 상기 기판의 자중을 저감하도록 상기 토출 구멍으로부터 토출되는 상기 기체의 유량을 조정하는 유량 조정 수단을 갖고,

상기 기판의 하부면에 송풍된 상기 기체가 수평 방향으로 배기되는 것을 특징으로 하는 기판 보유 지지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유량 조정 수단은 상기 기판을 스테이지에 부착할 때, 또는 상기 기판을 스테이지로부터 제거할 때, 또는 상기 기판을 스테이지에 부착할 때와 제거할 때, 상기 기판을 부상시키도록 상기 토출 구멍으로부터 토출되는 상기 기체의 유량을 조정하는 것을 특징으로 하는 기판 보유 지지 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 적재되고 부상한 상태의 상기 기판을 흡착하기 위해 상기 흡착 구멍으로의 흡착을 개시하고, 상기 기판을 부상시킬 때에 흡착을 해제하는 제어 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 기판 보유 지지 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 스테이지와 상기 기판의 사이의 공간의 압력을 측정하는 압력계를 갖고, 상기 압력계에 의한 측정치를 기초로 하여, 상기 유량 조정 수단에 의한 유량 조정을 하는 것을 특징으로 하는 기판 보유 지지 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 기판을 마스크용 기판, 마스크 블랭크, 마스크 또는 이들의 중간 형성물로 한 것을 특징으로 하는 기판 보유 지지 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 기판을 마스크용 기판, 마스크 블랭크, 마스크 또는 이들의 중간 형성물로 한 것을 특징으로 하는 기판 보유 지지 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 기재된 기판 보유 지지 장치를 갖는 기판 처리 장치이며,

상기 기판 보유 지지 장치에 의해 보유 지지된 상기 기판의 표면에 전자선 또는 레이저광을 조사하는 조사 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 기재된 기판 보유 지지 장치를 갖는 기판 검사 장치이며,

상기 기판 보유 지지 장치에 의해 보유 지지된 상기 기판의 표면에 검사광을 조사하는 검사광 조사 수단과,

상기 검사광을 기초로 하는 상기 기판의 표면의 빛을 검출하는 광검출 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 기판 검사 장치.

청구항 9

기판을 스테이지에 보유 지지하는 기판 보유 지지 방법이며,

상기 스테이지의 상부면에서, 상기 기판을 부분적으로 적재하는 적재면에 상기 기판을 흡착 보유 지지하고,

상기 기판을 스테이지에 부착할 때, 또는 상기 기판을 스테이지로부터 제거할 때, 또는 상기 기판을 스테이지에 부착할 때와 제거할 때, 상기 흡착을 해제한 후에 상기 기판을 부상시키는 유량으로 상기 기판의 하부면에 기체를 송풍하고,

상기 기판을 보유 지지하고 있을 때, 상기 스테이지의 적재면이 받는 상기 기판의 자중을 저감하는 유량으로 상기 기판의 하부면에 상기 기체를 송풍하는 것을 특징으로 하는 기판 보유 지지 방법.

청구항 10

묘화·노광 공정, 플랫네스 측정, 좌표 측정 중 하나 이상을 포함하는 포토 마스크의 제조 방법이며,

상기 묘화·노광 공정, 플랫네스 측정, 좌표 측정 중 하나 이상에 있어서, 스테이지에 기판을 보유 지지할 때, 제9항에 기재된 기판 보유 지지 방법을 사용하는 것을 특징으로 하는 포토 마스크의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<22> 본 발명은, 에어 블로우를 이용하여 기판의 자중에 의한 왜곡·휨을 저감하는 것이 가능하고, 또한 적합하게 기판의 부착·제거를 행할 수 있는 기판 보유 지지 장치, 기판 처리 장치, 기판 검사 장치, 기판 보유 지지 방법 및 포토 마스크의 제조 방법에 관한 것이다.

<23> 포토 마스크에 관련되는 분야, 예를 들어 묘화·노광 공정, 플랫네스 측정, 좌표 측정 등에 있어서는 기판을 스테이지에 보유 지지하였을 때 약간의 왜곡이라도, 위치 어긋남 불량이나 측정 정밀도 불량을 야기하는 것이 지적되어 있다.

<24> 즉, 소정의 설계 패턴을 전자선 또는 레이저를 이용하여 기판에 묘화하는 묘화 공정이나, 소정의 마스크를 이용하여 기판에 노광을 행하는 노광 공정에 있어서는, 스테이지에 보유 지지된 기판에 왜곡이 있으면 패턴에 위치 어긋남이 발생된다. 또한, 기판의 플랫네스 측정이나 좌표 측정에 있어서는, 스테이지에 보유 지지된 기판에 왜곡이 있으면 측정 정밀도가 저하된다.

<25> 이로 인해, 종래 왜곡을 발생시키지 않고 기판을 보유 지지하는 기판 보유 지지 장치가 여러 가지 개발되어 왔다.

<26> 예를 들어, 특히 문헌 1[일본 실용신안 공개 평6-73760호 공보(청구항 1, 도1)]에는, 플레이트 척 본체의 일부에 하나 또는 둘 이상의 돌출부를 설치하고, 돌출부의 상부를 기준 평면에 평행하게 되는 평면으로 형성하여 하나 또는 둘 이상의 적재면을 형성하고, 이를 적재면의 전체의 면적을 적재면에 적재되는 포토 마스크 기판의 면적에 비해 작게 하고, 또한 적재면을 판형체의 피적재면에 대해 마찰 계수가 낮은 저마찰 부재로 구성하는 동시에, 적재면 중 적어도 하나로 진공 흡착 구멍을 마련한 것을 특징으로 하는 포토 마스크 기판 보유 지지용 플레이트 척의 기술이 개시되어 있다.

<27> 이 기술에 따르면, 대형의 포토 마스크 기판이라도 전체적인 왜곡이나 부분적인 왜곡의 발생을 방지하면서 양호하게 고정·보유 지지할 수 있다.

<28> 또한, 특히 문헌 2[일본 특허 공개 제2000-223388호 공보(청구항 3, 도1, 7)]에는 기판의 한 쪽 면에 부하를 공급하는 보정 수단을 갖고, 기판의 표면 형상을 보정하여 기판을 지지부에서 지지함으로써 그 자세를 일의적으로 정하여 보유 지지하는 스테이지의 기술이 개시되어 있다.

<29> 이 스테이지는, 기판의 한 쪽 면과 마주 대한 면 사이에 차압을 발생시키는 기구를 구비하고, 기판의 접촉면의 면 정밀도에 제약되는 일 없이, 기판의 자세를 일의적으로 정하여 기판의 변형에 수반하는 위치 정밀도의 변동

을 억제하는 것이 가능하다.

<30> 그러나, 특히 문헌 1에 개시된 포토 마스크 기판 보유 지지용 플레이트 척은, 기판의 피지지면을 부분적으로 지지하는 구조이기 때문에, 지지되어 있지 않은 기판의 비접촉부가 자중에 의해 휘는 경우가 있었다.

<31> 또한, 기판을 착탈하기 위한 고안이 실시되어 있지 않기 때문에, 지지면을 크게 하면 기판과의 접촉 면적이 증대되어, 기판을 손상시키는 위험성이 높아진다는 등의 염려가 있었다.

<32> 또한, 보다 높은 레벨로 기판의 변형을 억제하고자 하면, 진공 흡착이나 스프링을 이용하는 것만의 단순한 기판 보유 지지 방법에서는, 기판을 스테이지에 보유 지지하는 것만으로 기판을 변형시키는 경우도 있었다.

<33> 이로 인해, 최신의 LSI용 마스크의 좌표 측정기에서는 3 부위의 펈에 기판을 적재하는 것만의 자유로운 고정 방법이 이용되고 있다. 단, 이 자유로운 고정 방법은 자중에 의해 휘어 버리는 것처럼 대형 기판에 적용할 수 없다.

<34> 또한, 특히 문헌 2에 개시된 스테이지는 기판의 이면을 그 주연부에 있어서 밀봉시키는 구조이기 때문에, 기밀성을 유지하기 위해 복잡하면서 대규모인 구조로 되어 버린다는 등의 문제가 있었다.

<35> 또한, 대형 마스크용의 통상의 스테이지는 다른 사이즈에 대응할 수 있는 구조로 되어 있지만, 이 스테이지는 하나의 사이즈의 기판 밖에 대응할 수 없어, 스테이지의 공용화를 도모할 수 없다는 등의 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<36> 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해 에어 블로우를 이용하여, 자중에 의한 기판의 왜곡·휨을 저감할 수 있고, 또 적합하게 기판의 부착·제거를 행할 수 있고, 또한 다른 사이즈의 기판에도 대응하는 것이 가능한 기판 보유 지지 장치, 기판 처리 장치, 기판 검사 장치, 기판 보유 지지 방법 및 포토 마스크의 제조 방법의 제공을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<37> 이 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 기판 보유 지지 장치는 기판을 스테이지에 보유 지지하는 기판 보유 지지 장치이며, 상기 스테이지의 상부면에, 상기 기판을 부분적으로 적재하는 적재면을 갖는 볼록부와, 상기 기판의 하부면에 기체를 송풍하기 위한 토출 구멍을 구비하고, 상기 볼록부는 상기 적재면에 상기 기판을 흡착 보유 지지하는 보유 지지 수단을 갖고, 상기 보유 지지 수단은 상기 기판을 흡착 보유 지지하는 흡착 구멍을 갖고, 또한, 상기 기판이 상기 스테이지에 보유 지지된 상태에서 상기 적재면이 받는 상기 기판의 자중을 저감하도록 상기 토출 구멍으로부터 토출되는 상기 기체의 유량을 조정하는 유량 조정 수단을 갖고, 상기 기판의 하부면에 송풍된 상기 기체가 수평 방향으로 배기되는 구성으로 되어 있다.

<38> 이와 같이 하면, 기판에 하방으로부터 기체를 송풍함(에어 블로우함)으로써, 자중에 의한 기판의 휨을 저감할 수 있다. 또, 송풍한 기체를 수평 방향으로 배기함으로써, 기판의 사이즈에 따른 보정 수단 등을 마련하지 않아도 되기 때문에, 다른 사이즈의 기판에 대해 공용화를 도모할 수 있다.

<39> 또한, 볼록부에 의해 기판과의 접촉 면적이 작아져 스테이지와 기판 사이에 먼지 등의 이물질이 개입되어 기판이 휘어진다는 등의 문제점을 방지할 수 있다.

<40> 또한, 보유 지지 수단이 기판을 흡착 보유 지지하는 흡착 구멍을 갖는 것에 의해, 기판을 용이하게 보유 지지할 수 있다. 또한, 기판에 기체를 송풍하여 기판의 휨을 억제하기 때문에, 예를 들어 대형 기판에 대해서도 지지부에 의한 3점 지지가 가능해지고, 흡착 보유 지지를 행해도 거의 자유로운 보유 지지 상태를 실현할 수 있다.

<41> 삭제

<42> 또한, 본 발명의 기판 보유 지지 장치는, 상기 유량 조정 수단은 상기 기판을 스테이지에 부착할 때, 또는 상기 기판을 스테이지로부터 제거할 때, 또는 상기 기판을 스테이지에 부착할 때와 제거할 때, 상기 기판을 부상시키도록 상기 토출 구멍으로부터 토출되는 상기 기체의 유량을 조정하는 구성으로 되어 있다.

<43> 이와 같이, 스테이지로의 기판의 부착·제거를 행할 때, 기판에 기체를 송풍하여 부상시킴으로써, 볼록부가 기판과 마찰되어 기판이 손상되거나 발진되거나 하는 위험성을 저감할 수 있다. 또한, 기판을 보유 지지하고 있

는 동안, 기판에 기체를 송풍하여 왜곡이나 휨을 보다 확실하게 억제할 수 있으므로, 기판을 평탄성이 높은 상태로 보유 지지할 수 있다.

<44> 여기서, 「평탄」 및 「평탄형」이라 함은 평탄한 상태는 물론이고, 평탄에 가까운 상태, 예를 들어 기판 처리나 기판 검사에 있어서 평탄성이 문제가 되지 않는 정도의 왜곡이나 휨을 남기고 있는 경우도 포함하는 의미이다.

<45> 또, 기판을 보유 지지하고 있는 동안에 기판에 송풍하는 기체의 유량은, 기판이 부상되지 않고 기판의 자중을 최대한으로 저감할 수 있는 압력을 발생시키는 유량으로 하는 것이 바람직하다.

<46> 또한, 본 발명의 기판 보유 지지 장치는, 적재되고 부상한 상태의 상기 기판을 흡착하기 위해 상기 흡착 구멍으로의 흡착을 개시하고, 상기 기판을 부상시킬 때에 흡착을 해제하는 제어 수단을 갖는 구성으로 되어 있다.

또한, 바람직하게는 상기 토출 구멍을 복수 배치하면 좋다. 이와 같이 복수의 토출 구멍을 균등하게 배치함으로써, 기체가 균등하게 기판에 송풍되기 때문에, 기판의 부상 및 왜곡이나 휨의 억제를 용이하게 행할 수 있다.

<47> 또한, 본 발명의 기판 보유 지지 장치는, 상기 스테이지와 상기 기판의 사이의 공간의 압력을 측정하는 압력계를 갖고, 상기 압력계에 의한 측정치를 기초로 하여, 상기 유량 조정 수단에 의한 유량 조정을 하는 구성으로 되어 있다.

<48> 이와 같이 하면, 압력계에 의해 측정된 압력치를 기초로 하여, 기판의 하부면에 기체를 송풍하는 유량을 제어할 수 있어 최적의 기체 유량을 감시할 수 있기 때문에, 기판의 부상 및 왜곡이나 휨의 억제를 용이하게 행할 수 있다.

<49> 또한, 본 발명의 기판 보유 지지 장치는 상기 기판을 마스크용 기판, 마스크 블랭크, 마스크 또는 이들의 중간 형성물로 한 구성으로 되어 있다.

<50> 이와 같이 하면, 예를 들어 액정 표시 장치 제조용의 대형 포토 마스크(각 변이 300 μm 이상의 구형 기판) 등의 대형 기판에 대해, 왜곡이나 휨을 보다 확실하게 억제할 수 있다. 또, 마스크로서는 포토 마스크, X선 마스크, 전자선 마스크, EUV 반사형 마스크 등을 들 수 있다.

<51> 또한, 본 발명의 기판 처리 장치는 기판 보유 지지 장치를 갖는 기판 처리 장치이며, 상기 기판 보유 지지 장치에 의해 보유 지지된 상기 기판의 표면에 전자선 또는 레이저광을 조사하는 조사 수단을 포함하는 구성으로 되어 있다. 이와 같이 하면, 왜곡이나 휨을 보다 확실하게 억제한 기판에 대해 기판 처리를 행할 수 있다.

<52> 즉, 상기 구성의 기판 보유 지지 장치는 평탄도를 고정밀도로 유지한 상태로 기판을 보유 지지할 필요가 있는 모든 장치에 적용이 가능하다.

<53> 이러한 종류의 기판 처리 장치로서는, 예를 들어 포토 레지스트가 코팅된 포토 마스크 블랭크 등의 기판을 이용하고, 이에 레이저광을 조사하여 패턴을 형성하기 위한 묘화 장치 또는 노광 장치를 들 수 있다.

<54> 이 외의 기판 처리 장치로서, 레이저 빔을 이용하여 이온 주입에 의한 조사 순상이나 주입 불순물의 활성화 및 다결정 실리콘을 재결정화시킴으로써 단결정 실리콘을 만드는 SOI(Silicon on Insulator) 기술 등의 어닐링 처리 장치나, 반도체 기판 상에 선택적 막 형성을 행하는 CVD 처리 장치를 들 수 있다.

<55> 또한, 본 발명의 기판 검사 장치는 기판 보유 지지 장치를 갖는 기판 검사 장치이며, 상기 기판 보유 지지 장치에 의해 보유 지지된 상기 기판의 표면에 검사광을 조사하는 검사광 조사 수단과, 상기 검사광을 기초로 하는 상기 기판의 표면의 빛을 검출하는 광검출 수단을 갖는 구성으로 되어 있다. 이와 같이 하면, 왜곡이나 휨을 보다 확실하게 억제한 기판에 대해 기판 검사를 행하는 것이 가능하다.

<56> 이러한 종류의 기판 검사 장치에서는, 예를 들어 기판의 평탄도를 측정하는 검사 장치나 기판 표면으로 형성된 패턴의 위치 정밀도의 측정을 행하는 좌표 측정 장치를 들 수 있다.

<57> 또한, 본 발명의 기판 보유 지지 방법은 기판을 스테이지에 보유 지지하는 기판 보유 지지 방법이며, 상기 스테이지의 상부면에서, 상기 기판을 부분적으로 적재하는 적재면에 상기 기판을 흡착 보유 지지하고, 상기 기판을 스테이지에 부착할 때, 또는 상기 기판을 스테이지로부터 제거할 때, 또는 상기 기판을 스테이지에 부착할 때와 제거할 때, 상기 흡착을 해제한 후에 상기 기판을 부상시키는 유량으로 상기 기판의 하부면에 기체를 송풍하고, 상기 기판을 보유 지지하고 있을 때, 상기 스테이지의 적재면이 받는 상기 기판의 자중을 저감하는 유량으로 상기 기판의 하부면에 상기 기체를 송풍하는 방법으로 되어 있다.

- <58> 이와 같이, 본 발명은 기판 보유 지지 방법으로서도 유효하고, 상술한 각 기판 보유 지지 장치와 마찬가지의 효과를 발휘할 수 있다.
- 또한, 본 발명의 포토 마스크의 제조 방법은 묘화·노광 공정, 플랫네스 측정, 좌표 측정 중 하나 이상을 포함하는 포토 마스크의 제조 방법이며, 상기 묘화·노광 공정, 플랫네스 측정, 좌표 측정 중 하나 이상에 있어서, 스테이지에 기판을 보유 지지할 때, 청구항9에 기재된 기판 보유 지지 방법을 사용하는 방법으로 되어 있다. 이와 같이, 본 발명은 포토 마스크의 제조 방법으로서도 유효하고, 상술한 각 기판 보유 지지 장치와 마찬가지의 효과를 발휘할 수 있다.
- <59> [기판 보유 지지 장치]
- <60> 도1은 본 발명에 관한 기판 보유 지지 장치의 개략 구성도를 도시하고 있다.
- <61> 또한, 도2는 본 발명에 관한 기판 보유 지지 장치의 스테이지의 개략 평면도를 도시하고 있다.
- <62> 도1에 있어서, 기판 보유 지지 장치(1)는 스테이지(2), 진공 발생 수단(3), 송풍 수단(4), 제어 수단(5) 및 압력계(6)로 이루어지고 있다.
- <63> 또, 기판 보유 지지 장치(1)가 보유 지지하는 기판(10)으로서는, 마스크용 기판, 마스크 블랭크, 마스크 또는 이들의 중간 형성물 등을 들 수 있다.
- <64> 기판 보유 지지 장치(1)는 기판(10)을 평판형의 스테이지(2)로 보유 지지하는 구성으로 되어 있고, 도2에 도시한 바와 같이 스테이지(2)의 상부면에는 기판(10)을 부분적으로 보유 지지하는 복수의 볼록부(21a, 21b, 21c)가 돌출 설치되어 있다. 볼록부(21a, 21b, 21c)는 세로 방향으로 신장한 띠형의 돌기부이며, 중앙부에 공극(24)이 형성된 상태로 가로 방향으로 등간격으로 7열 병설되어 있다. 이와 같이, 동일 방향으로 볼록부(21a, 21b, 21c)를 병설함으로써 용이하게 청소할 수 있다. 또, 공극(24)을 설치함으로써, 에어 블로우의 압력을 보다 균일화할 수 있다.
- <65> 볼록부(21a, 21b, 21c)는 상부면이 적재면(22)이 되어 있어 기판(10)이 적재된다. 이 때, 기판(10)의 하부면의 일부가 적재면(22)과 접촉하여 접촉 면적이 작아지기 때문에, 스테이지(2)와 기판(10) 사이에 먼지 등의 이물질이 개입되어 기판(10)이 휘어진다는 등의 문제점을 방지할 수 있다.
- <66> 적재면(22)은 기판(10)이 평탄한 상태로 적재되도록, 평탄도 및 높이가 매우 정밀도 좋게 가공되어 있다.
- <67> 여기서, 적재면(22)의 높이(H)(도1 참조)는 기판(10)의 부상량[토출 구멍(25)으로부터 기판(10)까지의 높이]의 1/2 이하로 하는 것이 바람직하다. 이 이유는, 1/2 이하로 함으로써 기판(10)을 부상시켰을 때, 적재면(22)에 기판(10)이 접촉되는 것을 방지할 수 있다. 구체적으로는, 기판(10)이 부상되는 높이는, 통상 약 0.2 μm 내지 약 0.51 μm 으로, 적재면(22)의 높이(H)를 약 50 μm 내지 약 100 μm 라 하면, 기판(10)을 용이하게 부상시킬 수 있는 동시에 기판(10)을 부상시켰을 때, 적재면(22)에 기판(10)이 접촉되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 적재면(22)의 높이(H)를 약 100 μm 보다 낮게 하면 토출 구멍(25)으로부터 기판(10)의 하부면까지의 거리가 필요 이상으로 길어지지 않고, 기판(10)을 부상시킬 때 대량이며 높은 토출압의 기체를 필요로 하지 않고, 또한 약 50 μm 보다 높게 하면 마찰 등으로 발진한 이물질이 개입되어도 기판(10)이 휘어지거나 하는 일이 없다.
- <68> 또한, 적재면(22)은 기판(10)이 간단하게 미끄러지지 않는 범위에서 보다 작은 마찰 계수를 갖는 것이 바람직하고, 이와 같이 하면 기판(10)을 미끄러뜨리는 일 없이 보유 지지할 수 있고, 또한 적재면(22)과 접촉한 상태로 기판(10)을 이동시킬 수 있다. 상기 마찰 계수는 적재면(22)의 면조도를 거칠게 하거나, 그리스를 칠하거나, 혹은 오일 함침 재료를 사용함으로써 실현할 수 있다.
- <69> 또, 본 실시 형태에서는 복수의 볼록부(21a, 21b, 21c)를 배치한 구조로 되어 있지만, 이 구조로 한정되는 것이 아니라, 예를 들어 환형의 볼록부(도시하지 않음)를 하나로 설치하는 구조로 해도 좋다.
- <70> 또한, 볼록부(21a)는 적재면(22)의 중앙측 단부에 기판(10)의 하부면을 흡착하는 흡착 구멍(23)이 하나 형성되고, 볼록부(21b)는 적재면(22)의 중앙측 단부와 적재면(22)의 중앙부에 흡착 구멍(23)이 두개 형성되어 있다. 이 볼록부(21a, 21b)는 흡착 구멍(23)을 통해 진공 흡착함으로써, 기판(10)을 용이하게 보유 지지할 수 있다. 또한, 흡착 구멍(23)을 복수 부위에 마련하여 사용하는 흡착 구멍(24)을 흡착용 밸브(31)로 선택함으로써, 간단하면서 단시간에 다른 사이즈의 기판(11)에 대응할 수 있어 보유 지지력(흡착력)의 크기를 조정하는 것이 가능하다. 또, 볼록부(21c)는 흡착부를 구비하고 있지 않지만 기판(10)이 적재됨으로써, 기판(10)을 보유 지지한다.

- <71> 스테이지(2)의 상부면에는 볼록부(21a, 21b, 21c)를 피해, 거의 균등하게 세로 8열 × 가로 3단의 위치에 24개의 토출 구멍(25)이 형성되어 있고, 이 토출 구멍(25)으로부터 기판(10)의 하부면에 기체를 송풍한다. 이와 같이, 기판(10)에 하방으로부터 기체를 송풍함으로써, 기판(10)을 상방으로 압박하여 적재면(22)에 적재되어 있지 않은 부분의 기판(10)이 자중에 의해 휘어지는 것을 방지한다.
- <72> 또한, 본 발명의 기판 보유 지지 장치(1)는 기판(10)의 하부면에 송풍한 기체를 수평 방향으로 배기하는 구성으로 되어 있고, 이에 의해 기판(10)의 사이즈에 따른 보정 수단 등을 마련하지 않아도 되기 때문에, 다른 사이즈의 기판(11)에 대해 공용화를 도모할 수 있다. 특히, 대형 기판에 대해서도 공용화를 도모할 수 있어 경제적으로 큰 효과를 발휘할 수 있다.
- <73> 또, 각 토출 구멍(25)과 송풍 수단(4) 사이에는, 유량 조정 밸브(43)가 부착되어 있고, 기판(10)의 하부면에 송풍하는 기체의 유량을 조정하고, 또한 필요로 하지 않는 토출 구멍(25)을 폐쇄할 수 있다.
- <74> 여기서, 바람직하게는 기체의 유량을 조정할 때, 각 토출 구멍(25)의 근방에 매설한 압력계(6)의 압력치를 기초로 하여 유량을 조정하면 좋고, 이와 같이 하면 최적의 압력으로 하기 위한 유량 조정을 정밀도 좋고 또한 단시간에 행할 수 있다.
- <75> 또, 본 실시 형태의 압력계(6)는 게이지식의 압력 센서(61)와 압력 표시부(62)로 이루어져 있지만, 이러한 타입의 압력계(6)로 한정되는 것이 아니라, 예를 들어 압력 측정 구멍(도시하지 않음)을 마련하여 직접 압력을 측정해도 된다. 또, 압력계는 스테이지(2) 상의 1 부위 또는 복수 부위에 설치하는 구성으로 해도 좋다.
- <76> 진공 발생 수단(3)은, 도1에 도시한 바와 같이 각 흡착 구멍(23)에 대응한 흡착용 밸브(31) 및 배관(32)을 통해, 각 흡착 구멍(23)과 접속되어 있다. 또한, 진공 발생 수단(3)의 흡입구에는 진공 파괴용 밸브(33)가 설치되어 있다.
- <77> 진공 발생 수단(3)은, 일반적으로 소형의 진공 펌프가 사용되지만, 이에 한정되는 것이 아니라, 진공을 발생시키는 수단이면 좋다.
- <78> 또한, 흡착용 밸브(31)와 진공 파괴용 밸브(33)는, 일반적으로 전자 밸브가 이용되어 진공 발생 수단(3)과 함께 제어 수단(5)에 의해 제어된다.
- <79> 송풍 수단(4)은, 일반적으로 압축기(도시하지 않음)로부터의 압축 기체를 감압하는 조절기(41a, 41b)와, 토출 구멍(25)으로의 송풍을 온 오프 상태로 하는 전자 밸브(42a, 42b)로 이루어져 있다.
- <80> 조절기(41a) 및 전자 밸브(42a)는 조절기(41b) 및 전자 밸브(42b)와 병렬로 접속되어 있다. 또한, 조절기(41a)는 기판(10)을 완전하게 부상시키는 것이 가능한 압력으로 설정되고, 조절기(41b)는 기판(10)을 부상시키지 않지만 부상시키기 적전의 압력이고, 기판(10)의 힘을 억제하여 평탄한 상태로 보유 지지하는 것이 가능한 압력으로 설정되어 있다. 이와 같이 하면, 전자 밸브(42a, 42b)를 제어함으로써, 두개의 토출압의 기체를 연속적으로 송풍할 수 있다.
- <81> 전자 밸브(42a, 42b)는 토출 구멍(25)마다 설치된 유량 조정 밸브(43)를 통해, 배관(44)에 의해 각 토출 구멍(25)으로 접속되어 있다. 또한, 전자 밸브(42a, 42b)는 제어 수단(5)에 의해 제어된다.
- <82> 또, 압축 기체는 일반적으로 에어를 사용하지만, 장치나 기판의 종류 및 용도 등에 따라서는, 질소 가스 그 밖의 불활성 가스를 사용해도 된다.
- <83> 제어 수단(5)은, 일반적으로 시퀀서 등이 사용되어 기판 반송 장치(도시하지 않음)로부터 반송에 관한 외부 입력 신호를 입력하고, 진공 발생 수단(3), 흡착용 밸브(31), 진공 파괴용 밸브(33) 및 전자 밸브(42a, 42b)를 제어한다.
- <84> 또, 본 실시 형태에서는 제어 수단(5)이 진공 발생 수단(3), 흡착용 밸브(31), 진공 파괴용 밸브(33) 및 전자 밸브(42a, 42b)를 제어하는 구성으로 되어 있지만 이 구성으로 한정되는 것이 아니라, 예를 들어 각 압력계(6)로부터의 압력치를 입력하여 유량 조정 밸브(43)를 자동 조정하는 구성으로 해도 좋다.
- <85> 다음에, 상기 구성의 기판 보유 지지 장치(1)의 동작에 대해, 도면을 참조하여 설명한다. 우선, 기판 보유 지지 장치(1)는 제어 수단(5)이 기판 반송 장치(도시하지 않음)로부터 기판 적재 신호를 입력하면(스텝 S1), 전자 밸브(42a, 42b)를 온 상태로 하여 토출 구멍(25)으로부터 기체를 토출한다(스텝 S2). 이 때, 유량 조정 밸브(43)의 상류측에 있어서의 배관(44) 내의 압력을 조절기(41)에 의해 설정된 기판(10)을 완전하게 부상시키는 압력이 되어 적재면(22)의 높이(H)가, 예를 들어 약 50 μm 내지 약 100 μm 일 때는 기판(10)을 토출 구멍(25)[토출

구멍(25)이 형성된 스테이지(2)의 상부면]으로부터 약 0.2 mm 내지 약 0.5 mm 를 부상시킨다.

<86> 다음에, 기판 반송 장치는 토출 구멍(25)의 상측 약 0.2 mm 내지 약 0.5 mm 의 위치에 기판(10)을 반송하고, 이 위치에서 기판(10)을 방치하는 동시에 기판 개방 신호를 출력한다. 개방된 기판(10)은 거의 균등하게 배치된 토출 구멍(25)으로부터 송풍되는 기체에 의해 부상하고, 자중에 의해 휘는 일 없이 평탄한 상태가 된다.

<87> 다음에, 제어 수단(5)은 기판 개방 신호를 입력하면, 필요한 흡착용 밸브(31)를 개방하는 동시에 전자 밸브(42a)를 폐쇄하여 기판(10)을 흡착한다(스텝 S3).

<88> 또, 본 실시 형태에서는 기판 적재 신호를 입력하면 제어 수단(5)이 흡착용 밸브(31) 및 진공 파괴용 밸브(33)를 폐쇄하고, 진공 발생 수단(3)을 작동시켜 흡착용 밸브(31)보다 상류측의 배관(32)을 진공 상태로 하고 있으므로, 흡착용 밸브(31)를 개방하면 바로 기판(10)을 흡착할 수 있다.

<89> 또한, 전자 밸브(42a)를 폐쇄해도 전자 밸브(42b)가 개방되어 있기 때문에, 기판(10)의 휩을 억제하는 기체를 연속적으로 송풍할 수 있다.

<90> 여기서, 기판 반송 장치가 기판(10)을 방치하고 나서 기판(10)이 흡착(보유 지지)되기까지의 시간은 영점 몇 초 정도의 짧은 시간이다.

<91> 그 동안, 기판 반송 장치로부터 개방된 기판(10)은 부상하면서 자중에 의해 휘는 일 없이 평탄한 상태가 되고, 흡착용 밸브(31)가 개방되는 것과 거의 동시에 기체의 유량이 감소되면, 이 상태를 유지한 채로 강하하여 볼록부(21a, 21b)의 흡착 구멍(23)으로 보유 지지된다. 따라서, 휩이 억제된 상태의 기판(10)을 그대로 보유 지지하기 때문에, 기판(10)을 흡착할 때 기판(10)이 적재면(22)과 마찰되고, 기판(10)을 손상시키거나 발진한다는 등의 문제점을 방지할 수 있다.

<92> 또한, 기판 보유 지지 장치(1)는 기판(10)에 유량을 감소시킨 기체를 송풍하면서, 기판(10)을 흡착하기 때문에 기판(10)을 보유 지지할 때의 충격을 완충할 수 있고, 또한 기판(10)에 기체를 계속 송풍하기 때문에, 평탄한 상태로 보유 지지된 기판(10)이 자중에 의해 휘어져 벼리는 등의 문제점을 방지할 수 있다. 또, 이 때의 유량은 기판(10)이 부상되지 않고, 또한 기판(10)의 자중을 보다 저감 가능한 압력이 기판 하부면에 가해지는 바와 같이, 적절하게 제어된다.

<93> 다음에, 제어 수단(5)은 기판(10)을 정상적으로 흡착하면, 기판(10)을 스테이지(2)에 정상적으로 보유 지지한 취지의 보유 지지 완료 신호를 기판 반송 장치에 출력한다(스텝 S4).

<94> 다음에, 기판 처리 장치 또는 기판 측정 장치(도시하지 않음)가 처리 또는 측정을 행한다. 다음에, 기판의 처리 또는 측정이 종료되면, 기판 반송 장치는 꾹업부(도시하지 않음)가 기판(10)을 개방한 위치로 이동하여 꾹업 개시 신호를 출력한다.

<95> 다음에, 제어 수단(5)은 이 꾹업 개시 신호를 입력하고(스텝 S5), 계속해서 전자 밸브(42a)를 개방하는 동시에 진공 발생 수단(3)을 정지하고, 진공 파괴용 밸브(33)를 개방하여 기판(10)의 흡착을 해제한다. 여기서, 전자 밸브(42a)를 개방하면 기체의 유량이 증가되고, 토출 구멍(25)의 상측 약 0.2 mm 내지 약 0.51 mm 의 위치에 기판(10)을 완전하게 부상시킨다(스텝 S6). 이와 같이 하면, 꾹업부가 기판(10)을 보유 지지할 때, 기판(10)이 적재면(22) 상을 이동하여 마찰되는 등의 문제점을 방지할 수 있다.

<96> 다음에, 기판 반송 장치는 부상하여 온 기판(10)을 보유 지지하면, 꾹업 완료 신호를 출력한다.

<97> 다음에, 기판 보유 지지 장치(1)는 제어 수단(5)이 꾹업 완료 신호를 입력하면(스텝 S7), 전자 밸브(42a, 42b)를 폐쇄하여 토출 구멍(25)으로부터의 기체의 토출을 정지한다(스텝 S8).

<98> 상술한 바와 같이, 본 발명에 관한 기판 보유 지지 장치(1)에 따르면, 기체를 수평 방향으로 배기함으로써, 기판의 크기에 따른 보정 수단 등을 마련하지 않아도 되기 때문에, 다른 크기의 기판에 대해 공용화를 도모할 수 있다.

<99> 또한, 기판 보유 지지 장치(1)는 기판(10)을 보유 지지하고 있을 때에, 기판(10)에 기체를 송풍하고 있기 때문에, 왜곡이나 휩을 보다 확실하게 억제하여 평탄한 상태로 한 기판(10)을 보유 지지하는 것이 가능하다. 또한, 기판(10)의 부착·제거를 행할 때, 기판(10)에 기체를 송풍하여 부상시키고, 기판(10)이 적재면(22)과 마찰되지 않도록 함으로써, 기판(10)이 손상되거나 발진되거나 하는 위험성을 저감하는 것이 가능하다.

<100> 또, 상기 기판 보유 지지 장치(1)에 따르면, 유리 기판 상에 크롬으로 이루어지는 차광막 패턴을 형성하였다,

대형의 포토 마스크(예를 들어, 사이즈 = 약 390 mm × 약 610 mm × 두께 약 6 mm)에 대해, 왜곡 및 흠을 억제한 상태로 보유 지지할 수 있다.

<101> 여기서, 거의 균등하게 배치된 복수의 토출 구멍(25)으로부터, 대형의 포토 마스크가 부상되는 압력을 발생시키는 기체를 송풍하면, 상기 대형의 포토 마스크를 완전하게 부상시키는 것이 가능하다. 또한, 대형의 포토 마스크가 부상되지 않는 정도의 기체를 송풍하면서 보유 지지함으로써, 대형의 포토 마스크가 왜곡이나 흠을 억제할 수 있다.

<102> [기판 처리 장치]

<103> 상기 구성의 기판 보유 지지 장치(1)는 포토 마스크 블랭크나 포토 마스크 등을 제조할 때에 이용하는 기판 처리 장치에 이용할 수 있다.

<104> 본 발명에 관한 기판 처리 장치는, 기판 보유 지지 장치(1)를 갖는 기판 처리 장치이며, 기판 보유 지지 장치(1)에 의해 보유 지지된 기판(10)의 표면에 전자선 또는 레이저광을 조사하는 조사 수단을 포함하는 구성으로 되어 있다.

<105> 이와 같이 하면, 기판 처리 장치는 기판(10)을 보유 지지할 때에 발생하는 왜곡 및 흠을 저감한 상태로, 조사 수단으로부터의 전자선 또는 레이저광의 조사에 의해, 정밀도 좋게 기판(10)에 패턴을 묘화하거나 기판(10)으로 형성된 패턴을 수정하거나 하는 등, 소정의 처리를 실시할 수 있다.

<106> 또한, 이러한 기판 처리 장치로서는, 예를 들어 포토 레지스트가 코팅된 포토 마스크 블랭크 등의 기판을 이용하고, 이에 레이저광을 조사하여 패턴 형성하기 위한 묘화 장치 또는 노광 장치를 들 수 있다.

<107> [기판 검사 장치]

<108> 상기 구성의 기판 보유 지지 장치(1)는, 기판(10)을 검사하는 기판 검사 장치에 이용할 수 있다.

<109> 본 발명에 관한 기판 검사 장치는, 기판 보유 지지 장치(1)를 갖는 기판 검사 장치이며, 기판 보유 지지 장치(1)에 의해 보유 지지된 기판(10)의 표면에 검사광을 조사하는 검사광 조사 수단과, 검사광을 기초로 하는 기판(10)의 표면의 빛을 검출하는 광검출 수단을 갖는 구성으로 되어 있다.

<110> 이와 같이 하면, 기판 검사 장치는 기판(10)을 보유 지지할 때에 발생하는 왜곡 및 흠을 저감한 상태로, 검사광 조사 수단으로부터 검사광을 조사하고, 광검출 수단이 검사광을 기초로 하는 기판(10)의 표면의 빛을 검출할 수 있어 검사의 재현성 및 정밀도를 효과적으로 향상시킬 수 있다.

<111> 또한, 이러한 기판 검사 장치에서는, 예를 들어 기판의 평탄도를 측정하는 검사 장치나 기판 표면으로 형성된 패턴의 위치 정밀도의 측정을 행하는 좌표 측정 장치를 들 수 있다.

<112> [기판 보유 지지 방법]

<113> 본 발명은 기판 보유 지지 방법으로서도 유효하고, 이 기판 보유 지지 방법은 기판(10)을 평판형의 스테이지(2)로 보유 지지하는 기판 보유 지지 방법이며, 기판(10)을 스테이지(2)에 부착할 때, 또는 기판(10)을 스테이지(2)로부터 제거할 때, 또는 기판(10)을 스테이지(2)에 부착할 때와 제거할 때, 기판(10)을 부상시키는 유량으로 기판(10)의 하부면에 기체를 송풍하여 기판(10)을 보유 지지하고 있을 때에, 기판(10)의 자중을 저감하여 기판(10)이 평탄 형상이 되는 유량으로 기판(10)의 하부면에 기체를 송풍하는 방법으로 하고 있다.

<114> 이와 같이 하면, 스테이지(2)로의 기판(10)의 부착을 행할 때, 또는 제거를 행할 때, 또는 부착을 행할 때와 제거를 행할 때, 볼록부(21a, 21b, 21c)가 기판(10)과 마찰됨으로써, 기판(10)이 손상되거나 발진되거나 하는 위험성을 저감할 수 있다.

<115> 또한, 기판(10)을 보유 지지할 때, 기판(10)에 기체를 송풍하여 자중을 저감하면서 보유 지지함으로써, 흠이나 왜곡을 보다 확실하게 억제하여 평탄한 상태로 한 기판(10)을 보유 지지할 수 있다.

[포토 마스크의 제조 방법] 상기 기판 보유 지지 방법은 포토 마스크의 제조 방법에 이용하는 것도 가능하다. 즉, 포토 마스크의 제조 방법은 일반적으로 묘화·노광 공정, 플랫네스 측정, 좌표 측정 등의 공정을 갖는다. 따라서, 이들 공정 중 적어도 하나의 공정에 있어서, 스테이지(2)에 기판(10)을 보유 지지할 때, 상기 기판 보유 지지 방법을 사용할 수 있다. 이와 같이 하면, 스테이지(2)로의 기판(10)의 부착을 행할 때, 또는 제거를 행할 때, 또는 부착을 행할 때와 제거를 행할 때, 볼록부(21a, 21b, 21c)가 기판(10)과 마찰됨으로써, 기판(10)이 손상되거나 발진되거나 하는 위험성을 저감할 수 있다. 또한, 기판(10)을 보유 지지할 때, 기판(10)에 기체를

송풍하여 자중을 저감하면서 보유 지지함으로써, 힘이나 왜곡을 보다 확실하게 억제하여 평탄한 상태로 한 기관(10)을 보유 지지할 수 있다.

<116> 또한, 본 발명의 기관 보유 지지 장치, 기관 처리 장치, 기관 검사 장치, 기관 보유 지지 방법 및 포토 마스크의 제조 방법에 대해, 바람직한 실시 형태를 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 실시 형태로만 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 범위에서 여러 가지의 변경 실시가 가능한 것은 물론이다.

<117> 예를 들어, 기관 보유 지지 장치의 스테이지는 상기 실시 형태의 스테이지(1)로 한정되는 것이 아니라, 도4에 도시한 스테이지(2a)를 이용해도 좋다.

<118> 이 스테이지(2a)는 스테이지(2a)의 상부면의 이등변 삼각형의 정상점과 대응하는 위치에, 원형의 적재면(22a)을 갖는 볼록부(21d)를 돌출 설치하고, 적재면(22a)에 흡착 구멍(23)을 마련하여 기관 보유 지지 장치(1)와 같이 토출 구멍(25) 및 압력 센서(61)를 설치한 구조로 되어 있다. 또, 그 밖의 구성은 기관 보유 지지 장치(1)의 스테이지(2)와 거의 마찬가지 되어 있다. 이와 같이 하면, 기관(10)을 3가지 볼록부(21d)에 의해 3점 지지할 수 있어, 왜곡이나 힘이 억제된 거의 프리 상태의 기관 보유 지지를 실현할 수 있다.

<119> 본 발명에 있어서의 기관 보유 지지 장치에 따르면, 기관에 하방으로부터 기체를 송풍함(에어 블로우함)으로써, 자중에 의한 기관의 힘을 저감할 수 있다. 또, 송풍한 기체를 수평 방향으로 배기함으로써, 기관의 사이즈에 따른 보정 수단 등을 마련하지 않아도 되기 때문에, 다른 사이즈의 기관에 대해 공용화를 도모할 수 있다.

<120> 또한, 스테이지로의 기관의 부착·제거를 행할 때 기관에 기체를 송풍함으로써, 볼록부가 기관과 마찰하여 기관이 손상되거나 발진하거나 하는 위험성을 저감할 수 있다.

<121> 또한, 기관을 보유 지지하기 전에 기관에 기체를 송풍하여 평탄한 상태로 한 기관을 보유 지지함으로써, 왜곡이나 힘을 보다 확실하게 억제할 수 있다.

<122> 또한, 본 발명의 기관 보유 지지 장치는 평탄도를 고정밀도로 유지한 상태로 기관을 보유 지지할 필요가 있는 모든 장치, 예를 들어 기관 처리 장치나 기관 검사 장치 등에 적용이 가능하다.

<123> 또한, 본 발명은 기관 보유 지지 방법 및 포토 마스크의 제조 방법으로서도 유효하고, 상술한 각 기관 보유 지지 장치와 마찬가지의 효과를 발휘할 수 있다.

발명의 효과

<124> 본 발명의 기관 보유 지지 장치, 기관 처리 장치, 기관 검사 장치, 기관 보유 지지 방법 및 포토 마스크의 제조 방법은 보유 지지 대상이 기관으로 되어 있지만, 이에 한정되는 것이 아니라, 예를 들어 기관 대신에 판형 부재라도 좋고, 판형 부재 보유 지지 장치나 판형 부재 보유 지지 방법 등에도 적용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 본 발명에 관한 기관 보유 지지 장치의 개략 구성도.

<2> 도2는 본 발명에 관한 기관 보유 지지 장치의 스테이지의 개략 평면도.

<3> 도3은 본 발명에 관한 기관 보유 지지 장치의 동작을 설명하는 개략 흐름도.

<4> 도4는 본 발명의 응용예에 관한 기관 보유 지지 장치의 스테이지의 개략 평면도.

<5> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<6> 1 : 기관 보유 지지 장치

<7> 2 : 스테이지

<8> 3 : 진공 발생 수단

<9> 4 : 송풍 수단

<10> 5 : 제어 수단

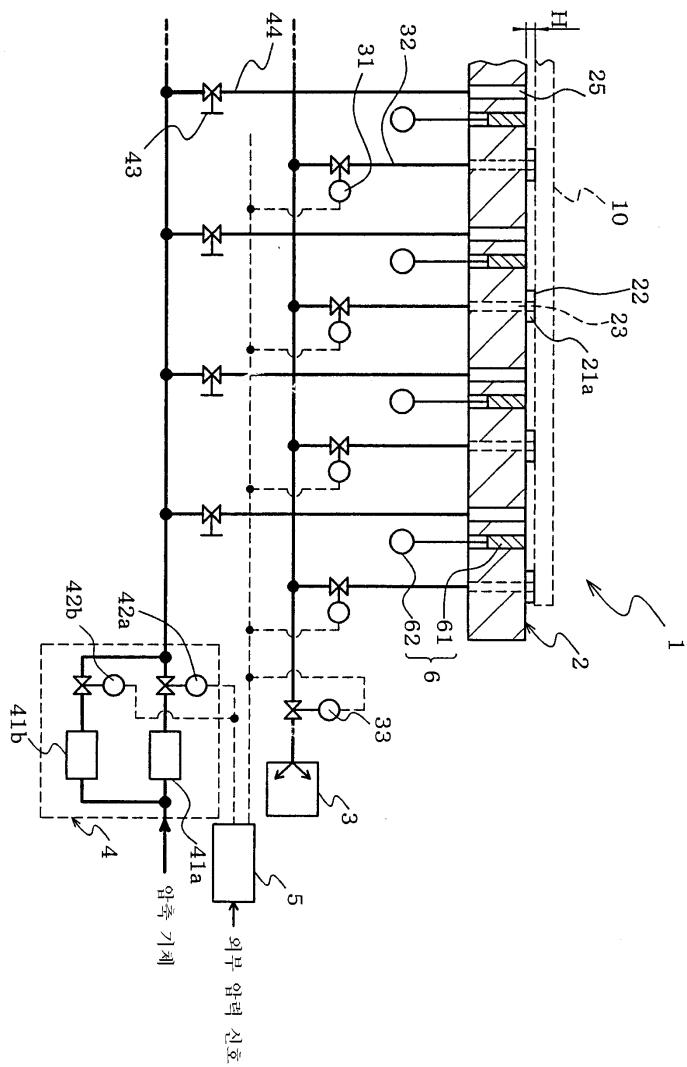
<11> 6 : 압력계

<12> 10 : 기관

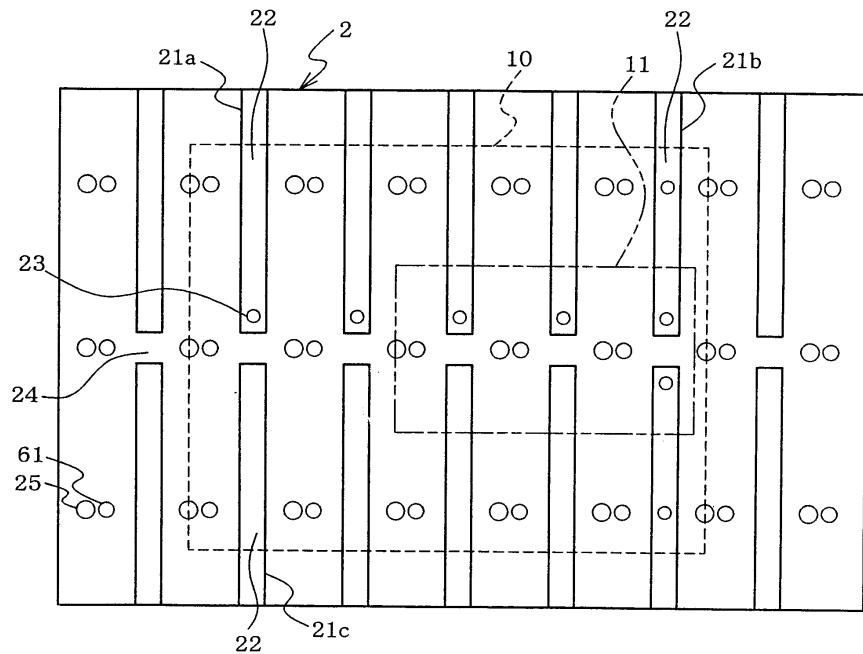
- <13> 21a, 21b, 21c : 볼록부
 <14> 22 : 적재면
 <15> 23 : 흡착 구멍
 <16> 24 : 공극
 <17> 25 : 토출 구멍
 <18> 31 : 흡착용 벨브
 <19> 32 : 배관
 <20> 33 : 진공 파괴용 벨브
 <21> 43 : 유량 조정 벨브

도면

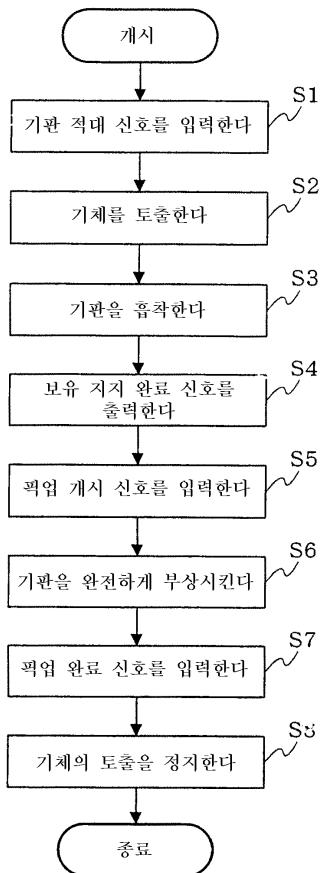
도면1



도면2



도면3



도면4

