

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 21/20

(45) 공고일자 2000년05월01일

(11) 등록번호 10-0254129

(24) 등록일자 2000년01월31일

(21) 출원번호	10-1993-0019150	(65) 공개번호	특1994-0007978
(22) 출원일자	1993년09월21일	(43) 공개일자	1994년04월28일
(30) 우선권주장	92-277795 1992년09월21일 일본(JP) 92-327340 1992년11월11일 일본(JP) 92-341143 1992년11월26일 일본(JP) 92-341144 1992년11월26일 일본(JP) 93-46003 1993년02월09일 일본(JP) 93-107562 1993년04월08일 일본(JP)		
(73) 특허권자	니신덴키 가부시키 가이샤 야스이 사다쥬 일본국, 교토부, 교토시, 우교구, 우메즈, 다카세초 47반지		
(72) 발명자	하시모토 하지메 일본국 교토시 우교구 우메스다가세초 47반지 니신덴키 가부시기가이샤나이 구보따 가즈오 일본국 교토시 우교구 우메스다가세초 47반지 니신덴키 가부시기가이샤나이 이노우에 다이스께 일본국 교토시 우교구 우메스다가세초 47반지 니신덴키 가부시기가이샤나이 노가와 시위찌 일본국 교토시 우교구 우메스다가세초 47반지 니신덴키 가부시기가이샤나이		
(74) 대리인	서대석		

심사관 : 김중찬

(54) 박막형성장치

요약

본 발명에 따른 박막형성장치는 박막형성위치에 배치된 기판에 박막이 형성되는 박막형성실과, 게이트밸브를 통해 상기 박막형성실에 각각 배치되는 복수개의 로드록실과, 상기 로드록실에 각각 대응하여 상기 박막형성실에 배치되는 복수개의 지축과, 상기 지축에 각각 지지되어 그 복수개중 하나가 상기 로드록실중 하나로 부터 상기 박막형성위치로 상기 기판을 이동시키거나, 이와 반대로 상기 박막형성위치로부터 상기 로드록실중 하나로 상기 기판을 이동시키는 반송암을 구비한다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

박막형성장치

[도면의 간단한 설명]

- 제1도는 종래의 장치를 도시한 개략 평면도.
제2도는 다른 종래의 장치를 도시한 정 단면도.
제3도는 제2도의 일부분에 대한 평면도.
제4도는 다른 종래의 장치를 도시한 정단면도.
제5도는 또다른 종래의 장치를 도시한 개략도.
제6도는 진공도와 알루미늄의 반사율의 관계도.
제7도는 본 발명의 제1실시예를 도시한 개략 정면도.
제8도는 제7도의 일부분에 대한 측단면도.
제9도는 제7도의 일부분에 대한 사시도.

제10도는 제7도의 전부분에 대한 사시도.
 제11도는 제7도의 전부분에 대한 사시도.
 제12도는 제11도의 로드록실의 일부분에 대한 정 단면도.
 제13도는 본 발명의 제2실시예를 도시한 부분 정 단면도.
 제14도는 본 발명의 제3실시예중 일부분에 대한 사시도.
 제15도는 제14도의 평면도.
 제16도는 반송암의 직진운동시를 나타내는 도 15의 평면도.
 제17a도 내지 제17b도는 제15도의 전반부에 대한 동작을 설명하는 도면.
 제18a도 내지 제18b도는 제14도의 후반부에 대한 동작을 설명하는 도면.
 제19도는 제14도의 일부분에 대한 확대 정면도.
 제20도는 제14도의 변형예로서, 그 일부분에 대한 정면도.
 제21도는 본 발명의 제4실시예를 도시한 정 단면도.
 제22도는 다른 상태로서 제21도의 일부분에 대한 정 단면도.
 제23도는 제21도의 일부분에 대한 평면도.
 제24도는 제22도의 일부분에 대한 확대도.
 제25도는 본 발명의 본 발명의 제5실시예를 도시한 개략 평면도.
 제26도는 제25도의 축 단면도.
 제27도는 제5실시예의 전체구성을 도시한 사시도.
 제28도는 배기특성을 도시한 도면.
 제29도는 본 발명의 제6실시예를 도시한 개략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11,21,41 : 박막형성실	23,410 : 로드록실
42 : 박막형성위치	57,116,413 : 반송암
111 : 인입실	113 : 인출실
115,412 : 지축	325 : 방착판
352 : 가압수단	356 : 지지체
518 : 전방샤프트	519 : 후방샤프트
520 : 전방링크	521 : 후방링크
522 : 마운트	523 : 전방롤러
524 : 후방롤러	525,526 : 결여부
527 : 홀더	528 : 결합본체
611 : 송강회전샤프트	612 : 리셉터
613 : 기판중앙구멍	627 : 가압체

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 이온빔 스퍼터링(ion-beam sputtering)과 같은 박막형성장치에 관한 것으로서, 특히 박막형성실의 디스크와 같은 기판을 유지하는 장치, 및 기관 이송장치를 개선하고, 단위시간당 처리량(스르풋)을 향상시키며, 외부의 디스크 반송라인의 구성을 간단히 하면서 로드록실의 착막을 방지한 박막형성장치에 관한 것이다.

도 1은 종래 박막형성장치의 개략 평면도로서 본 도면에 있어서 41은 박막형성위치(42)의 디스크(43)에 박막이 형성되는 박막형성실, 44는 각각 일측이 각형의 내측게이트밸브(45)를 개재하여 박막형성실(41)에 인접하여 설치된 2개의 로드록실, 46은 로드록실(44)의 타측에 설치된 각형의 외측게이트 밸브; 47은 로드록실(44) 직립으로 설치된 지축; 48은 각 지축(47)에 의해 지지되는 반송암, 49는 디스크(43)가 착탈되는 교환위치를 각각 나타낸다.

일 로드록실(44)에 있어서, 외측게이트밸브(46)가 개방되어 반송암의 전방단부가 교환위치(49)로 이동하면 디스크(43)가 이 전방단부에 세트되어 로드록실(44)로 반송되고, 이후 외측게이트밸브(46)가 폐쇄되면 로드록실(44)은 배기에 의해 진공상태가 된다. 다음에, 내측게이트 밸브(45)가 개방되어 디스크(43)가 박막형성위치(42)로 반송됨으로써 박막형성을 행한다.

이와 같은 과정이 진행되는 동안, 다른 로드록실(44)에서는 다른 박막형성전의 디스크(43)가 상기와 동일한 방법으로 다른 로드록실(44)로 반송되고, 이후 로드록실(44)은 배기에 의해 진공상태가 된다.

이와 같은 과정으로 박막형성이 완료된후, 선행디스크(43)이 일 로드록실(44)로 복귀하면 내측 게이트밸브(45)는 폐쇄되고 외측게이트밸브(46)는 개방되어, 디스크(43)는 교환위치(49)로 복귀하고, 이 박막이 형성된 디스크(43)가 인출되면 박막형성전의 또다른 디스크(43)가 세트된다.

이와 같은 과정이 진행되는 동안 다른 로드록실(44)의 디스크(43)는 박막형성위치(42)에서 박막형성 과정을 거치고, 상기 과정이 반복되어 디스크는 박막형성을 완성하게 된다.

종래의 박막형성장치에 있어서, 반송암(48)의 지축(47)은 로드록실(44)에 각각 배치되므로 각 로드록실(44)의 용적이 커져 진공배기 시간이 길어진다. 이에 따라 시간당 처리량이 저감되는 문제가 발생하고, 또한 박막형성중에 내측게이트밸브(45)가 개방상태로 유지되므로 내측게이트밸브(45)의 밀봉면과 로드록실(44)의 내측면상에 착막이 발생하는 문제가 있다.

도 2 및 도 3은 종래의 박막형성장치에 있어 그 박막형성실의 기관유지장치를 도시한 것으로서, 도면에 있어서, 31은 상하이동이 가능한 중공 메인샤프트, 32는 베어링(33)을 통해 메인샤프트(31)의 내측에 회전가능하게 지지되는 중공암샤프트; 34는 베어링(35)을 통해 암샤프트(32)의 내측에 회전가능케 지지되는 구동샤프트, 36은 수평방향으로 신장된 상단부의 암샤프트(32)가 일체로 부착된 반송암, 37은 라베어링(38)을 통해 암(36)의 단부에서 회전가능하게 지지되는 회전샤프트, 39는 회전샤프트(37)의 상단에 일체로 형성된 방착판, 310은 방착판(39)에 장착된 디스크등의 기관을 각각 나타낸다.

311은 구동샤프트(34)의 상단에 고착된 작은 폴리, 312는 회전샤프트(37)의 주변에 고착된 큰 폴리, 313은 양쪽폴리(311,312)에 감기는 벨트, 314는 회전샤프트(37)의 중앙부에서 방사상으로 배치되어 각 지축(315)에 의해 회전가능하게 지지되는 홀더, 316은 각 홀더(314)의 하부를 내측으로 편익하는 스프링, 317은 기관(310)의 내주에 지부를 가압하도록 각 홀더(314)의 상부외측에 돌출상태로 배치된 멈춤쇠를 나타낸다.

318은 회전샤프트, 319는 회전샤프트(318)에 일체로 형성되어 이 회전샤프트의 하단부로 부터 경사지게 연장된 지지봉, 320은 지지봉(319)의 전방단부에 고정되어 홀더(314)에 박막이 점착하는 것을 방지하기 위해 홀더(314)를 커버하는 마스크, 321은 스퍼터링 입자에 따른 열을 흡수하기 위해 암샤프트(32) 및 암(36)에 연통하도록 형성된 냉수로를 각각 나타낸다.

다음에, 동작을 설명하면, 로드록실에 있어서, 홀더(314)의 각하부는 스프링(316)에 의해 외측으로 가압되고, 방착판(39)에 기관(310)이 장착되면 스프링(316)의 가압력이 없어져 기관(310)은 멈춤쇠(317)에 의해 유지된다. 이후 반송암(36)이 암샤프트(32)에 의해 회전됨으로써 기관(310)을 박막형성위치로 이송한다. 메인샤프트(31), 암샤프트(32), 구동샤프트(34)등이 상방향으로 가압되어 멈춤쇠(314)가 마스크(320)아래에 배치된다. 기관(310)은 작은 폴리(311), 벨트(313), 큰폴리(312), 회전샤프트(37), 방착판(39)을 경유하여 구동샤프트(34)에 의해 회전됨으로써 박막형성이 이루어진다.

박막형성이 완료된후, 상기 동작방향의 역순으로 기관(310)은 로드록실로 반송된다.

이와 같은 종래의 기관유지장치에는 다음과 같은 여러가지 문제점이 발생한다.

(1) 메인샤프트(31), 암샤프트(32) 및 구동샤프트(34)가 3종의 샤프트 구조체를 형성하고 있으므로 회전 및 기밀기구가 복잡하다.

(2) 벨트(313)가 반송암(36)의 상부에 배치되어 두께가 커지고, 로드록실의 게이트밸브는 큰 개구를 필요로하므로 비용이 상승하며, 로드록실의 체적이 커져서 진공배기시간이 길어진다.

(3) 방착판(39)은 착막의 양이 최대가 되는 곳이므로 빈번한 유지보수가 필요하다. 그러나, 이 방착판(39)은 회전샤프트(37)와 일체로 되어 있어 함께 해체되어야 하지만 이 해체작업은 많은 수작업 및 시간을 요하는 까다로운 일이다.

(4) 더욱이, 레이저디스크로서 이용되는 PMMA 디스크의 경우, 방사상의 구조는 지향적 특성을 가지고 있고, 디스크의 중앙부는 방사형 멈춤쇠로 가압되어 파손되기 쉽다.

(5) 복수개의 로드록실과 반송암(36)을 배치할 경우 반송암(36)과 같은 개수의 복잡한 3중 샤프트 구조체를 사용해야 한다.

도 4는 종래의 박막형성 장치에 있어 그 박막형성기관의 이송장치를 도시하고 있으며, 이 이송장치에 의해 박막이 형성될 기관은 로드록실에서 반송암으로 이송된다. 도면에 있어서, 51은 박막이 형성되는 박막형성실, 52는 게이트밸브(53)를 개재하여 박막형성실(51)의 일측에 배치되는 로드록실, 54는 자성유체밀봉체(55)를 통해 박막형성실(51)로 도입된 지축(56)은 지축(54)을 회전시키는 암서보모터, 57은 지축(54)의 상단부에 고착된 반송암, 58은 반송암(57)의 전방단부에 형성되어 로드록실(52)의 이송위치와 박막형성실(51) 사이에서 암서보모터(56)의 회전에 의해 지축(54) 및 반송암(57)을 통해 이동하는 C형 지지부를 각각 나타낸다.

59는 서보모터(510)의 회전에 의해 상하로 이동하는 볼스크류, 511은 볼스크류(59)와 나사결합하여 이 스크류(59)의 회전을 통해 상하이동하는 볼스크류, 512는 볼스크류(59)와 나사결합하여 이 스크류(59)의 회전을 통해 상하이동하는 승강판, 513은 승강판(511)에 결합되어 로드록실(52)로 도입되는 승강샤프트, 514는 승강판(511)과 로드록실(52)사이에 배치되어 승강샤프트(512)의 베이스부를 둘러싸는 벨로우즈, 515는 마운트(513)상에 위치하여 기관(516)을 장착하는 트레이, 517은 로드록실(52)의 커버를 각각 나타낸다.

기관(516)은 동작을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 게이트밸브(53)가 폐쇄된 상태에서 로드록실(52)이 개방되고, 기관(516)이 트레이마운트(513)에 장착된후 커버(517)가 폐쇄되면 진공배기가 행해진다. 이후 게이트밸브(53)가 개방되고 암서보모터(56)가

회전하면 반송암(57)의 지지부(58)가 로드록실(52)의 이송위치로 도입된다. 트레이마운트(513)에는 개구가 형성되어 반송암(57)의 이동을 가능하게 한다. 이러한 상태에서, 승강소보모터(510)가 구동되어 볼스크류(59), 승강판(511), 승강샤프트(512) 및 트레이마운트(513)를 통해 트레이(515)가 하강함으로써 지지부(58)에 장착된다.

이후, 반송암(57)은 암서보모터(56)의 역회전으로 역회전하여 지지부(58)가 박막형성실(51)로 이동하게 된다.

이와 같은 종래의 이송장치에 있어서 서보모터(56,510)는 각각 반송암(57)을 회전시키고, 트레이마운트(513)를 승강시키므로, 2개의 모터(56,510)를 사용한다는 점에서 비용이 상승되고, 이 2개의 모터(56,510)의 각 동작을 상호연계 시켜야 한다는 점에서 제어가 복잡하게 된다.

또한, 승강용으로서 벨로우즈(514)가 이용되므로 로드록실의 내측면 영역이 커진다. 따라서, 큰 체적의 배기에 따른 시간의 증대를 요하게 된다.

또, 승강동작부위에 많은 기밀부분이 있으므로 밀봉재 및 벨로우즈(514)의 주기적인 교환과 같은 유지보수를 요하게 된다.

도 6은 알루미늄 막막과 같은 박막을 형성하는 또다른 종래의 박막형성장치이다. 도면에서 21은 예를 들어 알루미늄과 같은 막막이 기판(22)에 형성되는 박막형성실, 23은 내측게이트밸브(24)를 통해 배치된 로드록실, 25는 로드록실(23)외측에 배치된 외측게이트밸브, 26은 펌프측게이트밸브(27)를 개재하여 로드록실(23)에 배치된 터보분자펌프, 28은 펌프측밸브(29)를 개재하여 터보분자펌프(26)에 접속된 회전펌프, 210은 반송암을 각각 나타낸다.

외측게이트밸브(25)가 개방되어 기판(22)이 암(210)에 장착되고, 밸브(25)가 폐쇄되면, 예비실(23)은 회전펌프(28)에 의해 배기되고, 다시 터보분자펌프(26)에 의해 높은 진공도로서 배기된다. 한편, 박막형성실(21)은 미리 터보분자펌프에 의해 이미 배기되어 높은 진공상태가 되어 있다. 로드록실 진공도가 박막형성실(21)의 진공도와 같게 되면, 내측게이트밸브(24)는 개방되고, 기판(22)은 암(210)을 통해 박막형성실(21)로 반송되며, 밸브(24)는 폐쇄되어 박막형성이 이루어진다.

박막형성이 종료된후, 순서대로 내측게이트밸브(24)가 개방되고 기판(22)이 로드록실(23)로 반송되며, 밸브(24)가 폐쇄되고, 외측게이트밸브(25)가 개방되며, 기판(22)이 방출되고, 다음에 막막이 형성될 다른 기판(22)이 로드록실(23)로 반송되며, 외측게이트밸브(25)가 폐쇄되고, 로드록실(23)이 회전펌프(28) 및 터보분자펌프에 의해 배기되어 상기 박막형성동작이 반복된다.

실험을 통해 기판상에 알루미늄박막을 형성함으로써 안정되고 높은 반사율을 얻었다. 박막형성속도가 3000Å /min일때 얻어진다. 즉, 82.5% 이상의 반사율을 얻기 위해서는 6×10^{-5} Torr 이상의 고진공도를 갖는 박막형성실이 필요하다.

터보분자 펌프를 이용함으로써 1×10^{-7} Torr라는 높은 진공도를 도 5의 박막형성실이 얻을 수 있음에도 불구하고, 내측게이트밸브(24)가 개방될 경우 6×10^{-5} Torr이상으로 박막형성실(21)을 유지하기 위해 로드록실(23)을 고진공으로 유지해야만 한다는 문제가 있다. 따라서, 회전펌프(28) 뿐만아니라 고가의 터보분자펌프(26)를 사용해야 하므로 장비가격이 아주 고가 된다.

이와 같은 종래의 문제점의 해소를 기본으로 하여, 본 발명의 목적을 단위시간당 처리량을 증대시키는 한편, 게이트밸브의 밀봉면과 로드록실의 내측면에 착막현상을 방지한 박막형성장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 박막형성실의 기판유지장치에 있어서 반송암샤프트의 구성이 간단하고, 반송암이 얇으며, 방착판이 반송암에 착탈가능하게 부착되어 유지보수가 용이한 박막형성장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 고가의 장비를 사용하지 않고도 구성이 간단할 뿐 아니라 배기시간이 짧아 커다란 비용절감효과를 얻을 수 있는 박막형성장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 기판유지 장치가 기판의 상부면을 가압하는 가압체를 가지며, 이 가압체는 기판상에 위치하는 지지암에 의해 지지되지 않으므로 박막형성속도의 단축 뿐만아니라 지지암에 대한 착막현상에 기인하여 박막의 양과 두께분포에 악영향을 주는 것을 방지하는 박막형성장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 로드록실등의 용기의 대기노출시간이 짧고, 진공배기시간이 짧은 단위시간당 처리량이 증대함으로써 외부기판반송라인의 구성이 간단화되고, 반송암의 개수가 줄어들어 비용이 절감되는 박막형성장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 로드록실에 고가의 펌프가 사용되지 않음으로써 비용이 절감되는 박막형성장치를 제공하는 것이다.

이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 제1양태에 따른 박막형성장치는 박막형성위치에 배치된 기판에 박막이 형성되는 박막형성실과, 게이트밸브를 통해 상기 박막형성실에 각각 배치되는 복수개의 로드록실과, 상기 로드록실에 각각 대응하여 상기 박막형성실에 배치되는 복수개의 지축과, 상기 지축에 각각 지지되어 그 복수개중 하나가 상기 로드록실중 하나로 부터 상기 박막형성위치로 상기기판을 이동시키거나 이와반대로 상기 박막형성위치로부터 상기 로드록실중 하나로 상기 기판을 이동시키는 반송암으로 구비한다.

이와 같은 구성을 한 본 발명의 박막형성장치에 있어서는 반송암의 지축이 로드록실에 배치된 것이 아니라 각 로드록실과 대응하는 박막형성실에 위치한다. 따라서, 각 로드록실의 체적이 저감되어 진공배기시간이 단축되며, 그 결과 단위시간당 처리량이 증대한다. 또, 박막형성중에 박막형성과 각 로드록실 사이의 게이트 밸브는 폐쇄상태로 유지되므로 게이트 밸브의 밀봉면과 로드록실의 내측면에 착막현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 제2양태에 따르면, 박막형성실에 기판유지장치를 구비하는 박막형성장치에 있어서, 상기 기판

유지장치는 반송암의 일단에 착탈가능하게 지지되어 기판을 장착하는 방착판과, 상기 방착판의 하부면의 중앙부와 접하여 상기 방착판을 상방향으로 가압하는 가회전 상방향 가압수단과, 상기 상방향 가압수단에 의해 상방향으로 가압된 상기 방착판의 상부면상에 위치한 상기 기판의 중앙부와 접하여, 자신과 상기 상방향 가압 수단 사이에 상기 방착판과 상기 기판을 개재시키는 가회전 지지체를 구비한다.

이와 같은 구성을 한 박막실의 기판유지장치에 있어서, 방착판은 반송암의 일단에 착탈가능하게 지지되고, 방착판에 장착된 기판은 이 방착판과 함께 상중가압수단에 의해 강바되며, 이와 같이 가압된 방착판 및 기판은 가회전가압수단과 지지체 사이에 개재된다. 따라서, 회전샤프트가 한개의 샤프트로 이루어지므로 반송암 회전샤프트의 구성이 단순화되고, 반송암이 기판만을 지지하므로 두께가 얇게 되며, 또한 반송암으로부터 착탈이 가능하므로 방착판의 유지보수가 용이해진다. 또, 기판의 상부면은 지지체 의해 균일하게 가압되므로 기판의 파손이 방지되고, 반송암의 개수가 증대하더라도 기판을 회전시키는데는 단지 1개의 가압수단이면 족하다.

본 발명의 제3양태에 따르면, 이송장치를 구비한 박막형성장치에 있어서, 상기 이송장치는 수평면상에서 상호평행하게 배치된 가회전 전방샤프트 및 가회전 후방샤프트와, 상기 전방샤프트 및 후방샤프트에 각각 결합하여 상기 전방샤프트 및 후방샤프트에 대해 직각이 되는 전방링크 및 후방링크와, 상기 전방링크 및 후방링크의 각 상단부에 접속되는 동시에 수평면상에 위치하여 상기 박막형성장치 기판의 트레이를 장착하는 마운트와, 실질적으로 반원형이면서 상기 전방샤프트와 후방샤프트에 각각 고착되고, 상호 변위된 결여부들을 갖는 전방롤러 및 후방롤러와, 상기 전방샤프트 및 후방샤프트 위의 어느 부위에서 상기 마운트를 유지하는 홀더와, 후방단부에 트레이지지부가 배치되어 이 트레이 지지부가 상기 전방샤프트 및 후방샤프트의 위의 상기 어느부위를 입출하게 되는 반송암과, 상기 반송암의 전방단부의 하부면에 돌출하여 배치됨으로써 상기 전방롤러 및 후방롤러와 결합하여 상기 전방롤러 및 후방롤러를 회전시키게 되는 결합본체를 구비한다.

이와 같은 구성을 하는 기판이송장치에 있어서, 박막형성장치 기판의 트레이 마운트는 링크기구에 의해 지지되고, 반송암의 결합본체는 링크기구의 전방과 후방에 각각 배치되는 대략 반원형의 전방롤러 및 후방롤러와 결합하며, 이들은 상호 변위된 결여부를 갖는다. 따라서, 반송암의 전방단부에 있는 트레이 지지부는 링크기구로 이동하고, 결합본체는 전방롤러와 결합하여 상부위치의 마운트가 하강함으로써 지지부에 트레이가 장착된다. 지지부가 반대방향으로 이동하면, 결합본체는 후방롤러가 결합함으로써 마운트가 상승하여 이 마운트는 원래의 상부위치로 복귀한다.

본 발명의 제4양태에 따르면, 기판 지지장치를 구비하는 박막형성장치에 있어서, 상기 기판 지지장치는 승강회전샤프트와, 상기 회전샤프트의 상단 외주면상에 형성되어 기판중앙구멍의 주변부의 하부면이 장착되는 리셉터와 상기 회전샤프트의 상단부위에 배치되어 상기 리셉터상에 장착된 상기 기판의 상기 주변부의 상부면을 가압하기 위해 확대개방 및 수축폐쇄를 행하는 가압체를 구비한다.

이와 같이 구성된 박막형성장치의 기판지지장치에 있어서, 회전샤프트의 리셉터에 장착된 기판에 있어 그 중앙구멍의 주변부의 상부면을 가압하기 위한 가압체는 확대개방 및 수축폐쇄 작용을 할 수 있다. 따라서, 종래의 장치와는 달리 가압체를 지지하는 각 지지암은 기판의 박막형성장치에 존재하지 않고, 기판상의 비누막형성을 방지할 수 있으며, 위치조절에 따른 마모부분도 없으므로, 박막형성속도의 저하와, 박막의 질과 두께 분포의 균일성에 대한 악영향을 방지할 수 있다.

본 발명의 제5양태에 따른 박막형성장치는 박막형성위치에서 기판상에 박막이 형성되는 박막형성실과, 게이트밸브를 통해 상기 박막형성실에 배치되어 전용적으로 상기 기판을 상기 박막형성실에 인입시키기 위한 인입실과, 다른 게이트 밸브를 통해 상기 박막형성실에 배치되어 전용적으로 상기 박막형성실로부터 상기 기판을 인출시키기 위한 인출실과, 상기 박막형성실에 배치된 지축과, 상기 지축에 회전가능하게 지지되어 상기 인입실로부터 상기 박막형성위치로 상기 기판을 반송하고, 박막이 형성된후의 상기 기판을 상기 박막형성실로부터 상기 인출실로 이송하는 반송암을 구비한다.

이와 같이 구성된 박막형성장치에 있어서, 박막형성전의 기판을 전용적으로 인입하는 인입실과, 박막형성후의 기판을 전용적으로 인출하는 인출실이 상호분리 배치되고, 이들 인입, 인출실이 대기에 노출되는 시간이 종래에 비해 실질적으로 절반이 됨으로써 진공배기시간이 줄어들며, 또한 이러한 이유로 단위시간당 처리량이 증대한다. 또, 기판 인입인출부분이 상호분리되어 있으므로 외측기판반송라인의 구성이 간단하게 되고, 단지 1개의 암으로만 인입실, 박막형성실, 인출실로 기판이 반송되므로, 암의 개수는 종래에와 비교할때 절반으로 줄어들며, 이에따라 비용이 절감된다.

본 발명의 제6양태에 따른 박막형성장치는 기판에 박막이 형성되는 박막형성실과, 게이트밸브를 통해 박막형성실에 배치되고, 상기 기판을 상기 박막형성실로 이송하는데 사용되는 로드록실을 구비하고, 여기서, 상기 박막형성실의 체적을 V1, 상기 박막형성실의 도달가능진공도를 P1, 박막형성장치 필요진공도를 P, 상기 로드록실의 체적을 V2, 상기 예비실의 도달가능 진공도를 P2라 하면 상기 체적 V1, V2사이의 관계식은 $V1/V2 \geq (P2-P)/(P-P1)$; 을 만족한다.

이와 같이 구성된 박막형성장치에 있어서, 박막형성실의 각 체적과 로드록실 사이의 관계식은 박막형성실과 로드록실 모두의 도달가능 진공도 뿐만아니라 박막형성실의 요구진공도에 의해 한정되며, 로드록실의 체적은 작게 제조된다. 따라서, 로드록실을 진공배기시키는데 터보분자 펌프와 같은 고가의 장비를 사용하지 않고, 저렴한 회전펌프만으로 구성이 가능하므로 장비제조를 저렴하게 할 수 있다.

다음에, 본 발명의 실시예에 대하여 첨부도면에 따라 상세히 설명한다.

도 7 내지 도 12는 본 발명의 제1실시예로서 도 1와 같은 부호는 동일부품, 또는 대응부품을 나타낸다. 도 7 내지 도 10중 전체구성을 먼저 설명한다.

410은 각형 게이트밸브(411)를 경유하여 각각 박막형성실(41)에 배치되는 복수개의 로드록실, 412는 각 로드록실(410)에 대응하는 박막형성실(41)에 배치된 복수개의 지축, 413은 각 지축(412)에 의해 지지되어 박막형성전의 디스크(기판)(43)를 로드록실(410)중 어느하나로부터 박막형성실(41)의 박막형성위치(42)로 이동시키고, 형성실(41)의 박막형성 후의 디스크(43)를 박막형성위치(42)로 부터 로드록실(410)중 어느하

나로 이동시키는 반송암을 각각 나타낸다.

414는 스퍼터링 이온소스; 415는 박막형성실에 배치되어 이온소스(414)로부터의 이온빔(416)을 조사받는 타겟트, 417은 반송암(413)들 중 하나로 이동하는 디스크(43)를 유지 및 회전시키기 위해 박막형성위치(42)에 배치된 디스크홀더, 418은 박막형성실(41)의 마운트, 419는 로드록실의 커버를 각각 나타낸다.

어느 로드록실(410)의 커버(419)가 개방되고, 박막형성전의 디스크(43)가 로드록실(410)에 세트된후 커버(419)가 폐쇄되면 로드록실(410)은 배기에 의해 진공상태가 된다. 다음에, 게이트밸브(411)가 개방되고 대기위치(420)에서의 반송암(413)이 로드록실(410)로 이동하여 디스크(43)를 지지함으로써 이 반송암(43)은 디스크(43)를 박막형성위치(42)로 이동시키며, 이후 게이트 밸브(411)는 폐쇄된다. 그러면, 디스크홀더(417)는 디스크(43)를 상승시켜 유지하고, 암(413)은 박막형성위치(42)로부터 대기위치(420)로 후퇴하며, 홀더(417)는 회전함으로써 박막형성이 행해진다.

이와 같은 과정중에 다음 로드록실(410)은 박막형성전의 디스크(43)가 세트된후 배기에 의해 진공상태가 된다.

박막형성이 완료된후, 암(413)은 박막형성위치(42)로 이동하고, 홀더(417)는 하강함으로써 디스크(43)가 암(413)으로 이송되며, 이후 게이트 밸브(411)가 개방되고 디스크(43)가 로드록실(410)로 이송되면 암(413)은 대기위치(420)로 복귀하고 게이트밸브(411)는 폐쇄된다. 그리고나서 커버(419)가 개방되고, 박막이 형성된 디스크(43)는 인출되며, 이후 박막형성전의 다음디스크(43)가 로드록실에 세트되면, 로드록실은 배기에 의해 진공상태가 된다.

이러한 과정중에, 상기 로드록실 옆의 다른 로드록실(410)의 디스크(43)도 박막형성위치로 반송되어 상기 와 동일한 과정을 통해 박막형성 작업이 행해진다. 이러한 과정중에, 박막형성전의 디스크(43) 또는 다른 인조 로드록실(410)에 세트되고, 로드록실(410)은 상기와 동일한 방법으로 배기에 의해 진공상태가 된다.

이와 같은 방법으로 박막형성전의 디스크(43)를 세트하고 디스크상에 박막형성을 행하며, 박막형성후의 디스크(43)를 인출하는 작업이 반복적으로 연속해서 이루어진다. 그 결과, 박막형성위치(42)에서 지속적으로 박막형성이 이루어진다.

다음에 로드록실(410)에서 반송암(413)에 대한 디스크(43)의 이송을 도 11 및 도 12를 참조하여 설명한다.

421은 로드록실(410)의 하부판 422는 하부판(421)에 형성된 원형의 결여부, 423은 결여부(422)의 하부로부터 이 결여부를 기밀하게 커버하는 하부본체, 424는 하부본체(423)에 배치되어 승강이동이 가능한 승강샤프트, 425는 승강샤프트(424)의 상단부에 고정된 지지체, 426은 지지체(425)의 원형하부판, 427은 C형 상부프레임, 428은 하부판(426)과 상부프레임(427)사이에서 위치한 3개의 지지봉, 429는 디스크(43)가 위치하는 디스크형 방착판, 430은 방착판(429)의 하부면에 배치되어 이 방착판(429)을 적절하게 위치시키는 돌출부를 각각 나타낸다.

431은 반송암(413)의 전방단부에 형성된 C형 리셉터, 432는 방착판(429)의 중심부에 형성된 관통공을 각각 나타낸다.

디스크(43)를 세트할때에 승강샤프트(424)는 커버(419)가 폐쇄된 상태에서 상승하여 지지체(245)의 하부판(426)의 상부면에 하부판(421)의 상부면 높이로 균일하게 된다. 그러면, 디스크(43)가 장착되는 방착판(429)은 상부프레임(427)에 위치하게 된다. 암이 박막형성실에 복귀한후 커버는 대기실로 개방되고 디스크는 재 배치된다.

이후, 커버(419)가 폐쇄되어 진공배기가 실행되면 게이트밸브(411)가 개방되고, 반송암(413)이 로드록실(410)로 이동하면 암(413)의 리셉터(431)가 인근지지봉(428)들 사이의 한 부분을 통해 상부프레임(427)의 하부로 이동한다. 이때, 암(413)은 C형 상부프레임(427)의 결여부에 위치하고, 이후 승강샤프트(424)가 하강하면 방착판(429)이 리셉터(431)에 장착되고 암(413)이 박막형성실(41)로 이동한다.

다음에, 박막이 형성된 디스크(43)를 인출할 경우, 암(413)은 승강샤프트(424)가 하강한 상태에서 지지체(425)로 이동하고, 승강샤프트(424)가 상승하고 리셉터(431)상의 방착판(429)이 상부프레임(427)에 장착되면 암(413)은 박막형성실(41)로 복귀하며, 게이트밸브(411)가 폐쇄되면 커버(419)는 개방되어 박막이 형성된 디스크(43)는 인출된다. 비록 상기 실시예는 4개의 로드록실(410)이 배치된 경우를 도시하고 있지만, 본 발명에 따른 최소한 2개 이상의 로드록실을 배치하는 것도 충분히 가능하다.

이상과 같은 구성을 갖는 본 비 효과는 다음과 같다.

본 발명의 제1실시예에 따른 박막형성장치에 있어서, 박막형성실(41)에는 각 게이트밸브(411)를 경계로 하여 복수개의 로드록실(410)이 배치되며, 지축(412) 및 반송암(413)은 각 로드록실(410)에 대응하여 배치된다. 따라서, 각 로드록실(410)은 지축이 없으므로 그 체적이 저감되고, 배기에 필요한 시간도 단축되며, 단위시간당 처리량도 증대된다. 더욱이 박막형성시간중에 각 로드록실(410)의 게이트밸브(411)는 폐쇄상태를 유지하므로 게이트밸브(411)의 밀봉면과 로드록실(410)의 내측면에 대한 착막현상을 방지할 수 있다.

다음에, 본 발명의 제2실시예에 대하여 도 13을 참조하여 설명한다. 도면에 있어서, 322는 구동샤프트, 323은 구동샤프트(322)의 상단부에 일체로 형성되어서 수평방향으로 뺀 반송암, 324는 암(323)의 단부에 배치되어 평탄한 C형이 되는 리셉터, 325는 리셉터(324)에 장착된 방착판, 326은 방착판(325)의 중앙부를 통해 형성된 관통공, 327은 방착판(325)에 장착된 디스크(기판)를 각각 나타낸다.

328은 베이스부, 329는 0링(331)을 통해 베이스부(328)의 원통형부(330)의 상단부와 접하는 덮개판(332)는 덮개판(329)을 원통형부(330)에 고정시키는 볼트, 333은 덮개판(329)의 중앙부를 통해 형성되는 관통공, 334는 원통형부(330)에 배치되어 상하 승강하는 중공메인샤프트; 335는 메인샤프트(34)의 상단부와 덮개판(329)하부면에서의 관통공(333)의 프린지부 사이에 배치된 승강벨로우즈, 336은 메인샤프트(334)의 내측에서 그 하단부에 고정되는 중공지축, 337은 베어링(338)을 통해 지축(336)에서 회전가능하게 지지되

어 베인샤프트(334)와 지축(336)을 일체로 승강이동시키는 회전샤프트를 각각 나타낸다.

339는 스크류(340)를 통해 회전샤프트(337)의 상부에 고정된 외측실린더, 341은 외측실린더(39)에 길이방향으로 배치된 긴 관통공, 342는 외측실린더(339)의 내측에 배치되어 승강이동하는 내측실린더, 343은 내측실린더(342)의 외측면에 돌출가능하게 배치되어 긴 관통공(341)에 삽입되는 돌출부를 각각 나타낸다.

344는 내측실린(342)의 상부와 회전샤프트(337)사이에 배치된 볼베어링, 345는 볼베어링(344)을 지지하는 스크류, 346은 스크류(347)를 통해 내측실린더(342)의 상단면에 고정되는 동시에 리셉터(324)의 상단면에 고정되는 동시에 리셉터(324)의 직경보다 작은 내직경을 갖는 홀더, 348은 홀더(346)의 상부면에서 돌출하여 방착판(325)의 관통공(326)에 삽입되는 환형체를 각각 나타낸다.

349는 볼 베어링(344)의 하단부에 배치되는 스페이서, 350은 스페이서(349)와 외측실린더(339)의 하부면 사이에 배치되어 스페이서(349), 볼베어링(344), 내측실린더(342)를 통해 홀더(346)를 상향으로 가압하는 스프링을 각각 나타낸다.

351은 베이스부(328)의 원통형부(330); 외측실린더(3), 내측실린더(342)등을 커버하는 커버를 나타내며, 상방향 가압수단(352)은 베인샤프트(334), 지축(336), 회전샤프트(337), 외측실린더(339), 내측실린더(342), 홀더(346), 스프링(350)등으로 구성된다.

353은 지지봉, 354는 스크류(355)를 통해 지지봉(353)의 일단에 고정되는 마스크, 356은 베어링(357)을 통해 마스크(354) 아래에 배치되는 지지체, 358은 지지체(356)의 하부면에 돌출하여 배치되는 환형돌출부, 359는 스크류(360)에 의해 지지체(356)에 고정되어 지지체(356)가 베어링으로 부터 분리되는 것을 방지하는 유지구, 361은 테플론과 같은 절연재로 제조되어 지지체(356)의 주변부에 배치되는 디스크가압링, 362는 링(361)을 지지체(356)에 고정하는 스톱링, 363은 지지봉(353)을 통과하여 마스크(354)의 상부면에 위치하는 냉수로를 각각 나타낸다.

이후, 동작에 대해 설명한다. 로드록실 내에서 반송암(323)의 리셉터(324)상에 배치된 방착판(325)에 디스크(327)가 장착되고, 구동샤프트(322)가 회전하여 디스크(327)를 박막형성위치 바로 아래로 반송하면 회전샤프트(37)가 가압상승하여 그 상단부상의 홀더(346)의 환형체(348)가 방착판(325)내의 관통공(326)으로 삽입되고, 방착판(325)은 리셉터(324)로 부터 분리되며, 지지체(356)의 환형돌출부(358)가 환형체(348)의 내측으로 삽입되면서 디스크(327)의 상부면이 지지체(356)와 접한다.

이때, 위치적 변위는 환형체(348)와 환형돌출부에 형성된 테이퍼에 의해 흡수됨으로써, 위치가 고정적으로 유지되고 지지체(356)와 홀더(346)사이의 충격이 스프링(350)으로 완화된다.

다음에, 구동샤프트(22)가 역방향으로 회전하고 C형 리셉터(324)가 그 개구부에서 회전샤프트(327)로부터 분리됨으로써 디스크(327)에 회전샤프트(337)의 회전에 박막형성이 이루어지게 되며, 이때, 마스크(354)에 의해 기기부위에 착막이나 과열발생을 방지할 수 있게 된다.

이와 같은 구성 및 동작과정을 갖는 제2실시예의 작용효과는 다음과 같다.

본 발명에 따른 제2실시예의 박막형성장치에 있어 그 박막형성실의 디스크유지장치에는 방착판(325)이 반송암(323)의 단부에 착탈가능하게 지지되고, 방착판(325)에 장착된 디스크(327)가 상방향 가압수단(352)에 장착된 디스크(327)가 상방향 가압수단(352)에 의해 방착판(325)과 함께 상승하며, 이와 같이 가압에 의해 상승된 방착판(325) 및 디스크(327)가 가회전 가압수단(352) 및 지지체(356)사이에 위치하게 된다. 이에 따라 다음과 같은 효과가 발생한다.

- (1) 회전샤프트는 1개만 사용하여도 충분하므로 반송암(323)용 회전샤프트의 구성이 단순하게된다
- (2) 반송암(323)이 디스크(327)만을 지지하므로 그 구성을 얇게할 수 있고 로드록실의 게이트밸브의 개구와 로드록실의 용적이 작아져서 진공배기시간이 짧아진다.
- (3) 방착판(325)이 반송암(323)으로부터 착탈가능하므로 방착판(325)의 유지보수가 용이하게 이루어진다.
- (4) 디스크(327)의 상부면이 지지체(356)에 의해 균일하게 가압되므로 디스크(327)의 파손을 방지할 수 있다.
- (5) 반송암(323)의 개수가 증가하여도 디스크(327)의 회전용으로서 단1개의 가압수단(532)만으로 충분하다.

다음에, 도 14 내지 도 19를 참조하여 본 발명의 제3실시예를 설명하며, 도면중 도 4의 부호와 동일한 것을 동일부품 또는 대응 부품을 나타낸다.

518,519는 수평면상에서 볼때 평행하게 또한 로드록실(52)에 회전가능하게 배치된 전방샤프트 및 후방샤프트를 각각 나타낸다. 520, 521은 전방샤프트(518) 및 후방샤프트(519)에 수직으로 고착된 전방링크 및 후방링크를 각각 나타낸다. 522는 박막이 형성될 기관(516)의 트레이용 마운트로서, 2개의 링크(520,521)의 각 상단부에 접속되는 전방단부 및 후방단부를 갖는 동시에, 수평면상에 위치한다. 523, 524는 대략 반원형 전방롤러 및 후방롤러로서 2개의 샤프트(518,519)에 각각 고착되고, 상호 변위된 결여부(525,526)를 갖는다. 이 결여부(525,526)들의 위치는 상호 약 90° 정도의 변위차를 갖는다.

527은 후방샤프트(519)의 후방측에서 저부판에 돌출하여 배치된 홀더를 나타내며, 마운트(522)가 최상위치에서 후진하기 시작하면, 후방링크(521)는 홀더(527)와 접하여 마운트(522)가 상부위치에 유지된다. 528은 반송암(57)의 후방단부에서 하부면에 돌출하여 2개의 롤러(523,524)와 적절히 결합함으로써 2개의 롤러(523,524)를 회전시키는 결합본체를 나타낸다. 529는 암(57)의 전방단부에 배치되는 트레이 지지부이다.

이하, 본 실시예의 동작에 대해 설명한다. 도 17a에 도시한 바와 같이 후방링크(521)가 홀더(527)에 접하여 마운트(522)가 상부에 위치한 상태에서 기관(516)이 트레이(515)와 함께 마운트(522)에 장착되고, 커버가 폐쇄되면 진공배기가 이루어진다. 이러한 상태에서 2개의 롤러(523,524)가 도 19에 도시한 바와

같이 상부와 하부에 각각 가법게 위치한다. 즉, 결여부(526)는 후방롤러(524)의 최상부에 위치하고 후방롤러(524)가 전방롤러(523)보다 아래에 위치한다.

반송암(57)이 게이트밸브(53)를 통해 로드록실(52)로 앞서 이동하면, 암(57)의 전방단부의 결합본체(528)는 후방롤러(524)와 결합하지 않고 전방롤러(523)와 결합하여 도 17b에 도시한 바와 같이 전방샤프트(518)는 후방롤러(524)와 결합하지 않고, 전방롤러(523)와 결합하여 도 17b에 도시한 바와 같이 전방샤프트(518) 및 전방링크(520)를 통해 링크기구를 좌측으로 회전시킨다. 이 결과, 트레이(515)중앙부의 돌출부는 도 17c에 도시한 바와 같이 지지부(529)의 중공부에 삽입되어 트레이(515) 및 기판(516)이 지지체(529)에 장착된다. 동시에 결합본체(528) 및 전방롤러(523) 사이를 결합이 해제되어 링크기구가 중력에 의해 좌측으로 회전하고, 도 17d에 도시한 바와 같이 로드록실(52)의 하부면을 타격하게 된다.

이러한 상태에서, 결여부(525)는 전방롤러(523)의 최상부에 위치하여 전방롤러(523)의 최상부에 위치하여 전방롤러(523)가 보다 하부에 위치하는 반면, 후방롤러(54)는 상부에 위치한다.

반송암(57)이 후퇴하면, 결합본체(528)는 전방롤러(523)와 결합하지 않고 도 18a에 도시한 바와 같이 후방롤러(524)와 결합하여 도 18b에 도시한 바와 같이 후방샤프트(519) 및 후방링크(521)를 통해 우측으로 링크기구를 회전시킨다. 결합본체(528) 및 후방롤러(524)간의 결합이 해제되면, 후방링크(521)는 후방샤프트(519)의 후방에 위치하며, 그 결과 링크기구는 중력에 의해 우측으로 회전하여 도 18c에 도시한 바와 같이 홀더(527)를 타격하므로 링크기구는 그 본래의 위치로 복귀한다.

이후, 게이트밸브(53)가 폐쇄되고 로드록실(52)의 커버가 개방되면, 다음 트레이(515) 및 다음기판(516)이 마운트(522)에 장착된다.

롤러(523,524)와 결합본체(528)를 결합시키는 수단이 바람직하게는 도 20에 도시한 바와 같이 랙과 피니언간의 결합형태로 이루어진다.

이와 같은 구성 및 동작특성을 갖는 본 발명의 제3실시예는 다음과 같은 작용효과를 갖는다.

본 발명의 제3실시예에 따라 제조되는 박막형성 기판의 이송장치에 있어서, 박막형성을 위한 기판(516)에 있어 그 트레이(515)의 마운트(522)는 링크기구에 의해 지지되고, 반송암(527)의 결합본체(528)는 대략 반원형의 전방롤러(523) 및 후방롤러(524)와 결합하며, 이들 롤러(523,524)는 링크기구의 전방부와 후방부에 각각 위치하면서 상호 변위의 형태로 배치되는 결여부(525,526)를 갖는다. 따라서, 반송암(57)의 전방단부에 있는 트레이지지부(529)가 링크기구에 앞서 이동하면, 결합본체(528)는 전방롤러(523)와 결합하고 상부위치의 마운트(522)는 하향이동하여 지지부(529)상에 트레이(515)를 장착한다. 지지부(529)상에 트레이(515)를 장착한다. 지지부(529)가 반대방향으로 후퇴이동하면, 결합본체(528)는 후방롤러(524)와 결합하고 마운트(522)는 상향이동하여 마운트(522)가 원래위치로 복귀하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 종래의 장치에 있어서, 필요로하는 마운트의 승강이동용 구동소스가 불필요할 뿐 아니라 이와 같은 승강이동수단에 연결되는 제어수단이 불필요하게 된다. 따라서, 본 발명의 장치는 구성이 단순화되어 비용이 절감된다. 또, 로드록실의 면적이 벨로우즈를 사용하지 않고도 줄어들어 고진공을 위한 진공배기 시간이 대폭 경감된다. 또, 승강동작과 관련한 기밀부분이 없으므로 이와관련된 유지보수가 불필요하다.

도 21 내지 도 24를 참조하며 본 발명의 제4실시예를 설명한다. 616은 필름 형성위치 아래에 직립으로 배치된 실린더, 617은 실린더(616) 상단부의 내측면에 배치되는 베어링, 618은 베어링(61)에 의해 회전가능하게 지지되는 링형 접촉체를 각각 나타낸다.

619는 원통형 상부를 가지고 실린더(616)의 중앙부에 승강가능하게 배치된 회전샤프트, 620은 회전샤프트(619)의 상부내측에 형성된 3개의 지축, 621은 각 지축(620) 아래에서 회전샤프트(619)의 일부를 개재하여 형성되는 도출공, 622는 각 지축(620)에 의해 베이스부에 회전가능하게 지지되는 C형 개폐봉, 623은 각 도출공(621)으로 부터 도출되고 그 전방단부가 접촉제(618) 아래에 배치되는 하부봉, 624는 회전샤프트(619)의 상단부로 부터 경미하게 도출되는 상부단부를 갖는 개폐봉(622)의 수직봉; 625는 각 수직봉(624)의 상단부로부터 외측으로 뺀 상부봉, 626은 수직봉(624)사이에 걸쳐 있어, 수직봉을 회전샤프트(619)의 중앙부로 견인함으로써 상부봉(625)이 수축폐쇄 상태가 되도록하는 스프링을 각각 나타낸다.

627은 각 상부봉(625)의 단부에서 회전가능하게 지지되는 가압체, 628은 각 상부봉(625)에 대해 직각으로 각 가압체(627)를 유지하는 스프링을 각각 나타낸다. 도 24의 상태에서 가압체(627)는 왼쪽으로 회전할수는 없지만 오른쪽으로 약 90° 회전할 수 있다.

629는 회전샤프트(619)의 상단부에 직립으로 배치되고 회전샤프트(619)의 직경과 실질적으로 같은 직경을 갖는 디스크형 메인커버, 630은 각 상부봉(625)에 고정되어 메이커버(629)의 하부로부터 외측으로 뺀 편형 보조커버를 각각 나타낸다.

이하 본 실시예의 동작에 관해 설명한다. 도 22에 도시한 바와 같이 회전샤프트(619)가 하강위치가 되면 상부봉(625)은 스프링(626)의 작용으로 수직봉(624)을 통해 수축폐쇄위치가 되고, 가압체(627) 및 보조커버(630)는 회전샤프트(619)의 외주면으로부터 돌출하는 것이 아니라 메인커버의 바로아래 위치하므로 하부봉(623)이 실질적으로 수평면상에 위치하게 된다.

디스크(기판)(610)가 반송암(68)의 전방향 회전에 의해 박막형성위치로 반송되면, 도 22 상태의 회전샤프트(619)는 상승하고, 회전샤프트(619)의 상단부는 디스크(610)의 중앙구멍(613)으로 삽입되며, 디스크(610)는 리셉터(612)에 장착된다.

회전샤프트(619)가 더욱 상승하면, 하부봉(623)의 각 전방단부는 접촉제(618)와 접하고, 각 개폐봉(622)은 스프링(626)의 작용에 의해 지축(620)을 중심으로 선회하며, 상부봉(625) 및 보조커버(630)는 개방되어 도 21에 도시한 바와 같이 뺀다. 이때, 가압체(627)의 각 하부에는 디스크(610)의 중앙구멍(613)에 있어 그 주변부 상부면과 접하고, 각 가압체(627)는 스프링(628)의 작용으로 선회하여 디스크(610)가 가압체(627) 및 리셉터(612)사이에 개재된다.

이후, 회전샤프트(619)는 반송암(68)의 역회전으로 회전하여 박막형성이 이루어진다.

박막형성이 종료된후, 회전샤프트(619)가 하강하고, 하부봉(623)이 접촉체(618)로 부터 분리되면, 개폐봉(622) 및 가압체(627)가 스프링(626, 628)에 의해 수축접촉되어 도 22에 도시된 바와 같은 상태가 되며, 이에 따라 디스크(610)는 반송암(68)의 지지부(69)상에 장착된다.

본 실시예에서는 3개의 개폐봉(622)과 3개의 가압체(627)가 배치된 경우를 설명하였지만 이러한 구성요소의 개수는 한정되지 않음을 알 수 있다.

이와 같은 구성 및 동작을 갖는 본 발명의 제4실시예는 다음과 같은 작용효과를 갖는다.

제4실시예에 따른 박막형성장치의 디스크유지장치에 있어서, 가압체(627)는 회전샤프트(619)의 리셉터(612)에 장착된 디스크(610)의 중앙구멍(613)에 있어 그 주변부 상부면을 가압하며, 또한 회전샤프트(619)의 상단부에 배치되어 확장개방 및 수축폐쇄를 할 수 있다. 따라서, 종래 기술과는 달리 각 가압체를 지지하는 지지암이 디스크(610)의 박막형성면측에 존재하지 않으므로 디스크(610)의 박막형성을 방해하지 않고, 박막형성속도의 저감뿐 아니라 박막두께 분포의 불균일성도 제거할 수 있게 된다. 또, 종래의 장치와는 달리 가압체의 지지암으로부터 박리된 막이 디스크(610)의 박막형성면으로 낙하하지 않으므로, 종래 위치조절에 따른 마모부분이 없다. 따라서 박막의 질과 두께 분포에 악영향을 주는 것을 방지할 수 있다.

다음에, 도 25 내지 도 27를 참조하여, 본 발명의 제5실시예를 설명한다. 111은 각형게이트밸브(112)를 통해 박막형성실(110)일측전방부에 배치되어 디스크(기판)(12)를 전용으로 인입하는 인입실, 113은 각형게이트밸브(114)를 통해 박막형성실(11)의 일측후방부에 배치된 인출실, 115는 일측에서 박막형성실(11)에 직립으로 배치된 지축, 116은 지축(115)에 회전가능하게 지지되어 박막형성전의 인입실(111)에서 디스크(12)를 지지하고, 이 지지된 디스크(12)를 박막형성위치로 반송하며, 박막형성된 디스크(12)를 인출실(113)로 반송하기 위한 반송암을 각각 나타낸다. 다른 인입실(111), 다른 인출실(113), 다른 반송암(116)들이 또한 상기와 같은 방법으로 박막형성실(11)의 타측에 배치된다.

117은 박막형성실(11)의 마운트 테이블, 118은 이동이 가능하도록 마운드테이블(117)의 대향측들이 상호 평행하게 배치된 반송라인, 119는 마운트 테이블(117)과 하나의 반송라인(118) 사이에, 그리고 마운트 테이블(117)과 다른 반송라인(118) 사이에 각각 배치되어 반송로보트로서, 반송라인(118) 사이에 배치된 박막형성전 디스크(12)를 파지하여 디스크(12)를 인입실(111)로 반송하고, 인출실(113)에 배치된 박막형성후의 디스크(12)를 파지하여 디스크(12)를 반송라인(118)으로 반송한다.

반송로보트(11)중 하나는 반송라인(118)에 배치된 박막형성전 디스크(12)를 파지하여 디스크(12)를 인입실(111)로 세트한다. 배기에 의해 인입실(111)이 진공상태로 된후 어느 게이트밸브(112)가 개방되고, 디스크(12)가 한 반송암(116)을 통해 박막형성실(11)로 반송되면 어느하나의 게이트밸브(111)는 폐쇄되고, 디스크(12)는 디스크홀더(110)에 의해 파지되며, 이에 따라 박막형성위치에서 디스크에 대한 박막형성이 이루어진다.

이 과정에서 한 인입실(111)이 누설되고, 박막형성전의 다음 디스크(12)가 세트되면, 이후 이 인입실(111)은 배기에 의해 진공상태로 된다.

박막형성의 종료후, 디스크(12)를 어느 한 반송암(116)이 파지하고, 일 게이트밸브(114)가 개방되면, 디스크(12)는 진공상태로 배기된 인출실(113)로 설정되며, 반송암(116)이 박막형성실(11)로 복귀하고 게이트밸브(114)가 폐쇄되면, 인출실(113)이 누설되고 디스크(12)가 반송로보트(119)에 의해 파지되어 반송라인(118)으로 반송된다. 다음에, 인입실(111)의 다른 디스크(12)는 반송암(116)으로 파지되며, 이러한 동작은 반복적으로 이루어진다.

다른 반송라인(118)에 장착된 디스크(12)라는 교호로 박막형성위치로 이송되어 박막형성이 이루어지고, 디스크(12)는 상기와 동일한 동작으로 이송된다. 폐쇄된 용기에 디스크(12)를 인입시키는데 6초가 소비되고, 다시 이 용기에서 인출하는데 6초가 소비된다고 하면, 용기의 내측벽은 종래의 경우 12초 동안 대기에 노출되었다. 이와는 달리 본 실시예에 따르면 각 인입실(111), 인출실(113)이 대기에 노출되는 시간은 종래의 절반에 해당하는 6초가 된다.

도 28은 3리터의 체적을 갖는 폐쇄용기가 6초, 12초간 대기에 노출될 경우의 배기특성을 각각 나타낸다. 도면으로부터 공기에 노출되는 시간은 배기시간에 의해 극단적으로 영향을 받음을 알 수 있다. 상기 케이스간에 필요진공도 2×10^{-4} Torr에 이르기까지 걸리는 시간차는 약 6초이며, 이러한 시간차는 대량생산용의 기기에 있어서 단위시간당 처리량(생산량)에 큰 영향을 주게된다.

이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 제5실시예는 다음과 같은 작용효과가 있다.

본 발명의 제5실시예에 따른 박막형성장치에 있어서, 박막형성된 디스크(12) 전용인입실(111)과 박막형성후 디스크(12) 전용인출실(113)이 상호 분리되어 있으므로, 인입실(111), 인출실(113)이 대기에 노출되는 시간은 종래의 예와 비교하여 실질적으로 절반으로 감소하여 진공배기 시간이 줄어들고, 이것에 의해 단위시간당 처리량이 증대한다. 또, 디스크 인입인출부분이 상호 분리되어 있으므로 외측디스크 반송라인이 단순화 되고, 디스크(12)가 단 하나의 반송암(116)에 의해 인입실(111), 박막형성실(11), 인출실(113)에 반송되므로, 종래의 예와 비교하여 암의 개수가 절반으로 줄어들며, 이에 따른 비용절감 효과를 갖는다.

도 29를 참조하여, 본 발명의 제6실시예를 설명한다. 도 29에 있어서, 도 5의 터보분자펌프(26) 대신 로드록실(23)이 배기용으로서 회전펌프(28)를 사용하고 있다는 점과, 로드록실(23)의 체적이 저감되어 박막형성실(21)에 비해 소정치 이하로 작다는 점 즉, 박막형성실(21)이 로드록실(23)에 비해 소정치보다 큰 비율을 갖는다는 점에서 도 30의 장치는 도 6에 장치와 다르다.

즉, 박막형성실(21)의 도달가능진공도를 P1, 박막형성직전의 박막형성용 필요진공도를 P, 로드록실(23)의 체적을 V2, 로드록실(23)의 도달가능 진공도를 P2라 하면 다음식이 성립한다.

$$P1 \times V1 + P2 \times V2 = P \times (V1 + V2)$$

따라서,

$$V1/V2=(P2-P)/(P-P1)$$

내측게이트밸브(24)가 개방될 경우 최소한 필요진공도 P를 얻어야 하므로, 체적 V1, V2사이의 관계식은 다음식을 만족하도록 선택된다.

$$V1/V2 \geq (P2-P)/(P-P1)$$

이제, P1은 1×10^{-7} Torr, P2는 1×10^{-3} Torr, P는 6×10^{-5} Torr 이라하면 $V1/V2 \geq 15.69$ 가 된다. 따라서, 값 V1을 V2의 15.7배 이상으로 선택하거나 값 V2를 V1보다 0.064배 이하로 선택하면 된다.

이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 제6실시예가 갖는 효과는 다음과 같다.

제6실시예에 따른 박막형성장치에 있어서, 박막형성실과 로드록실 사이의 체적관계식은 박막형성실 및 로드록실 모두의 도달가능진공도 뿐만 아니라 박막형성실의 필요진공도에 의해 한정되며, 박막형성실의 체적은 로드록실에 비해 소정치 큰 비율로 제조되거나, 예비실의 체적은 박막형성실에 비해 소정치 작은 비율로 제조되며, 이에 따라서 고가의 터보분자 펌프등을 사용할 필요가 없이 값이 저렴한 회전펌프만을 이용하여 로드록실을 진공하므로 장비 비용이 절감된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

박막형성위치(42)에 배치된 기판에 박막이 형성되는 박막형성실(41)과, 게이트밸브를 통해 상기 박막형성실에 각각 배치되는 복수개의 로드록실(410)과, 상기 로드록실(410)에 각각 대응하여 상기 박막형성실에 배치되는 복수개의 지축(412)과, 상기 지축(412)에 각각 지지되어 그 복수개중 하나가 상기 로드록실(410)중 하나로 부터 상기 박막형성위치(42)로 상기 기판을 이동시키거나 이와 반대로 상기 박막형성위치(42)로부터 상기 로드록실(410)중 하나로 상기 기판을 이동시키는 반송암(413)을 구비하는 것을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 2

박막형성실에 기판유지장치를 구비하는 박막형성장치에 있어서, 상기 기판유지장치는, 반송암의 일단에 착탈가능하게 지지되어 기판을 장착하는 방착판(325)과, 상기 방착판(325)의 하부면의 중앙부와 접하여 상기 방착판(325)을 상방향으로 가압하는 가회전 상방향 가압수단(352)과, 상기 상방향 가압수단(352)에 의해 상방향으로 가압된 상기 방착판(325)의 상부면상에 위치한 상기기판의 중앙부와 접하여, 자신과 상기 상방향 가압수단(325)사이에서 상기 방착판(325)과 상기 기판을 개재시키는 가회전 지지체(356)를 구비하는 것을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 3

박막형성용 기판을 이송하는 이송장치를 수비한 박막형성장치에 있어서, 상기 이송장치는 수평면상에서 상호 평행하게 배치된 가회전전방샤프트(518) 및 가회전 후방샤프트(519)와, 상기 전방샤프트(518) 및 후방샤프트(519)에 각각 결합하여 상기 전방샤프트(518) 및 후방샤프트(519)에 대해 직각이 되는 전방링크(520) 및 후방링크(521)와, 상기 전방링크(520) 및 후방링크(521)의 각 상단부에 접속되는 동시에 수평면상에 위치하여 상기 박막형성용 기판의 트레이를 장착하는 마운트(522)와, 실질적으로 반원형이면서 상기 전방샤프트(518)와 후방샤프트(519)에 각각 고착되고, 상호변위된 결여부(525,526)들을 갖는 전방롤러(523) 및 후방롤러(524)와, 상기 전방샤프트(518) 및 후방샤프트(518)위의 한부분에서 상기 마운트(522)를 유지하는 홀더(527)와, 후방단부에 트레이지지부가 배치되어 이 트레이 지지부가 상기 전방샤프트 및 후방샤프트의 위의 상기 부분을 압출하게 되는 반송암(57)과, 상기 반송암(57)의 전방단부의 하부면에 돌출하여 배치됨으로써 상기 전방롤러(523) 및 후방롤러(524)와 결합하여 상기 전방롤러(523) 및 후방롤러(524)를 회전시키게 되는 결합본체(528)를 구비한 것을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 4

기판지지장치를 구비하는 박막형성장치에 있어서, 상기 기판지지장치는 승강회전샤프트(611)와, 상기 회전샤프트(611)의 상단외주면상에 형성되어 기판중앙구멍(613)의 주변부의 하부면이 장착되는 리셉터(612)와, 상기 회전샤프트(611)의 상단부위에 배치되어 상기 리셉터(612)상에 장착된 상기 기판의 상기 주변부의 상부면을 가압하기 위해 확대개방 및 수축폐쇄를 행하는 가압체(627)를 구비하는 것을 특징으로 하는 박막형성장치.

청구항 5

박막형성위치에서 기판상에 박막이 형성되는 박막형성실(11)과, 게이트밸브를 통해 상기 박막형성실(11)에 배치되어 전용적으로 상기 기판을 상기 박막형성실에 인입시키기 위한 인입실(11)과, 다른 게이트밸브를 통해 상기 박막형성실에 배치되어 전용적으로 상기 박막형성실(11)로부터 상기 기판을 인출시키기 위한 인출실(113)과, 상기 박막형성실(11)에 배치된 지축(115)과, 상기 지축(115)에 회전가능하게 지지되어 상기 인입실(11)로부터 상기 박막형성위치로 상기 기판을 반송하고, 박막이 형성된 후의 상기 기판을 상기 박막형성실(11)로부터 상기 인출실(113)로 이송하는 반송암(116)을 구비하는 것을 특징으로 하는 박막형성장치.

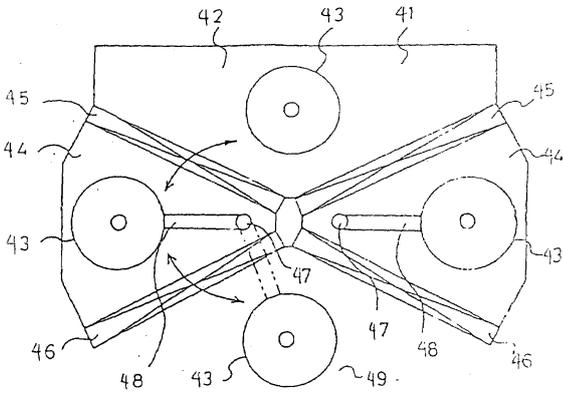
청구항 6

기판에 박막이 형성되는 박막형성실(21)과, 게이트밸브를 통해 박막형성실(21)에 배치되고, 상기 기판을 상기 박막형성실로 이송하는데 사용되는 로드록실(23)을 구비하고, 여기서, 상기 박막형성실(21)의 체적

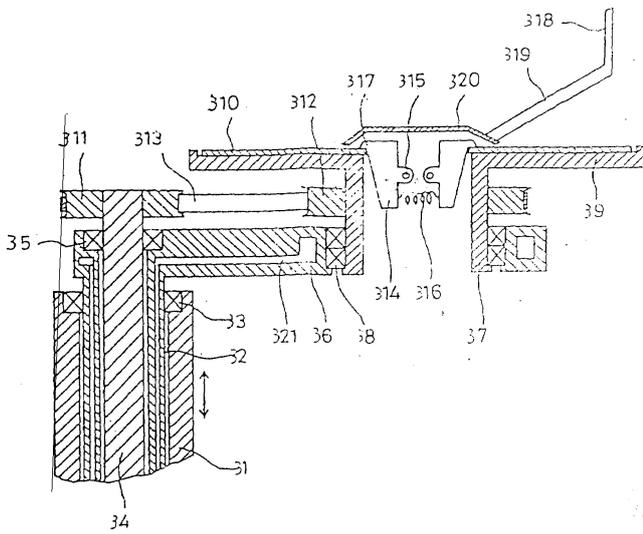
을 V1, 상기 박막형성실(21)의 도달가능진공도를 P1, 박막형성용 필요진공도를 P, 상기 로드록실의 체적을 V2, 상기 로드록의 도달가능 진공도를 P2, 라하면, 상기 체적 V1, V2 사이의 관계식은 $V1/V2 \geq (P2 - P)/(P - P1)$ 을 만족하는 것을 특징으로 하는 박막형성장치.

도면

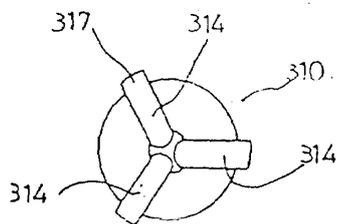
도면1



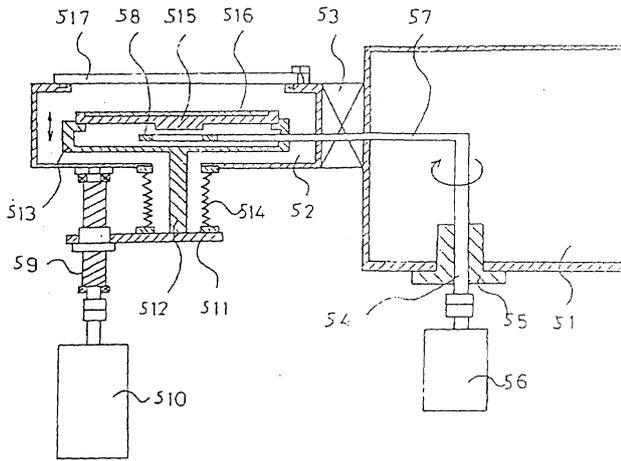
도면2



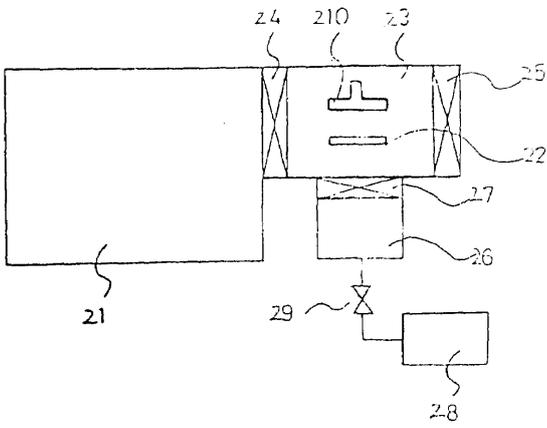
도면3



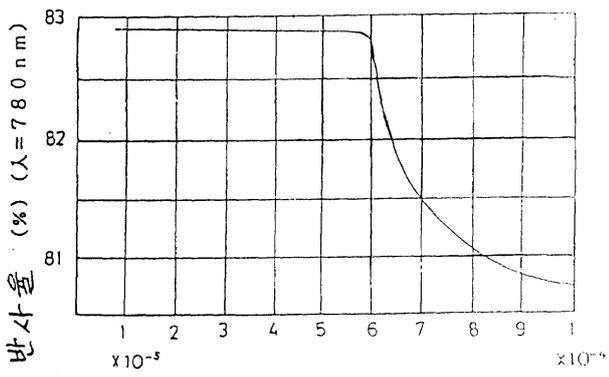
도면4



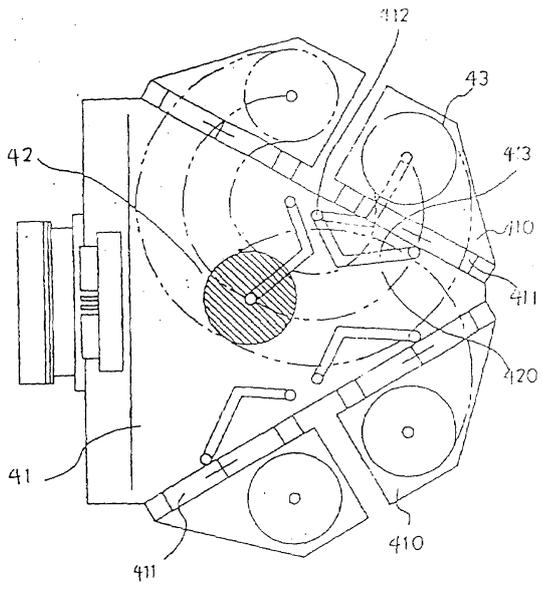
도면5



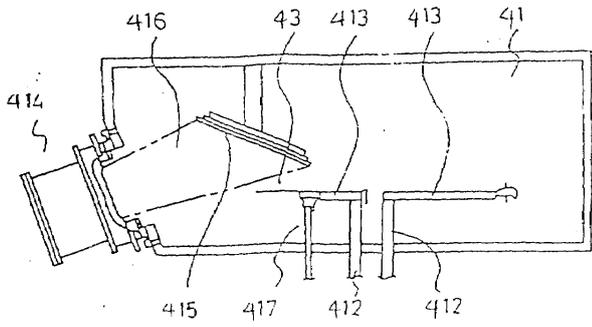
도면6



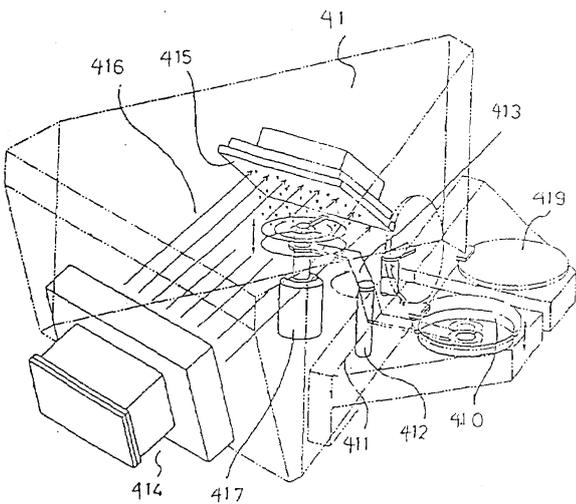
도면7



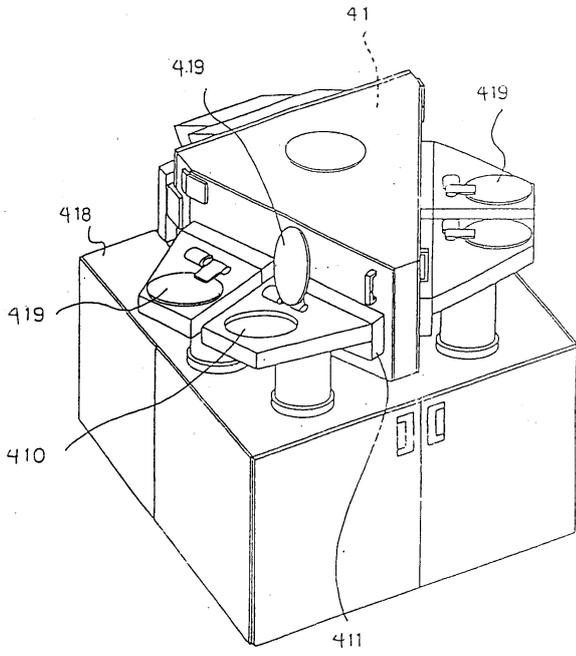
도면8



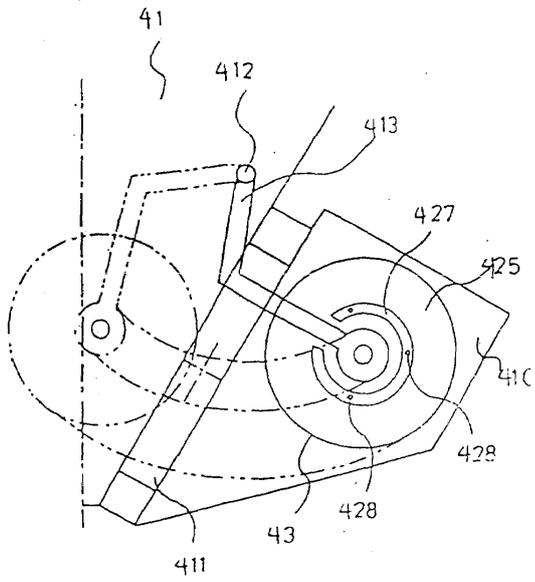
도면9



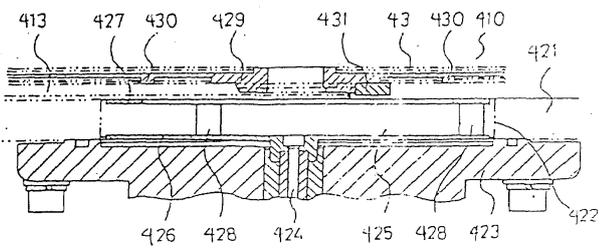
도면10



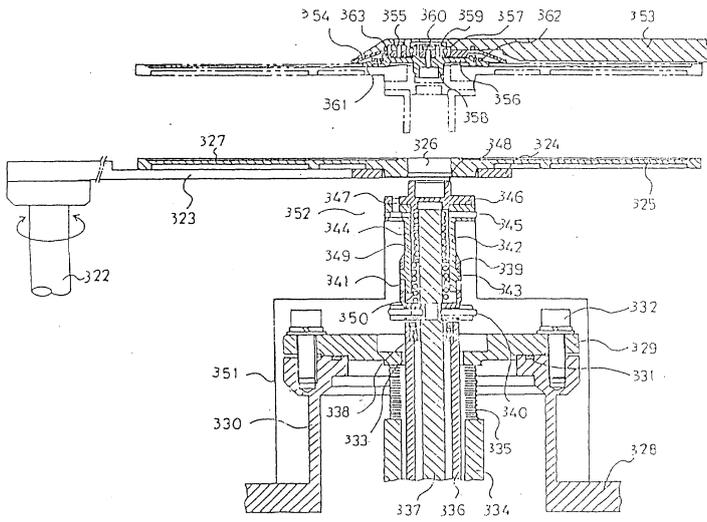
도면11



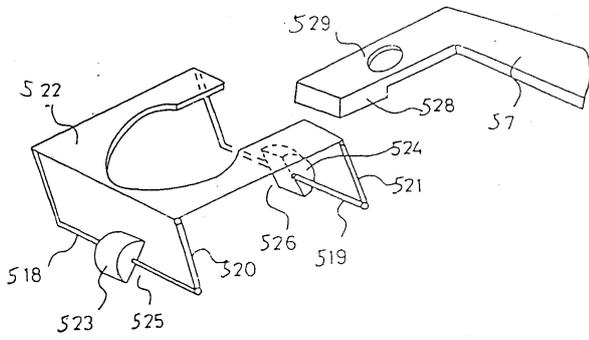
도면12



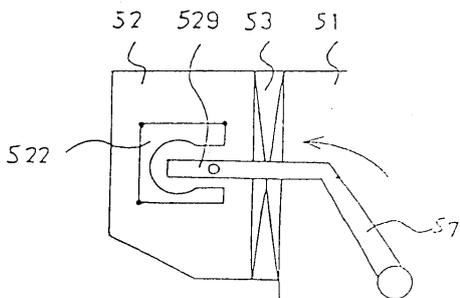
도면13



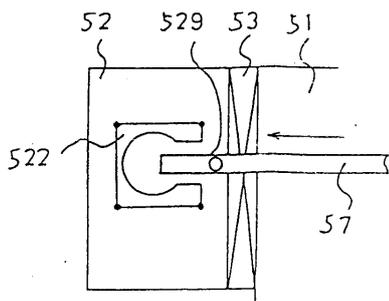
도면14



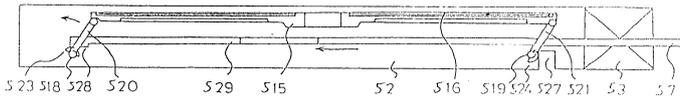
도면15



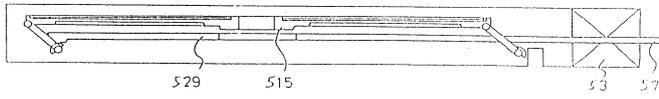
도면16



도면 17a



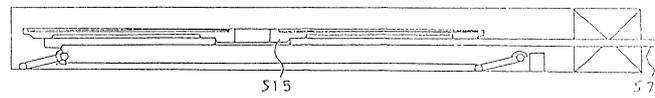
도면 17b



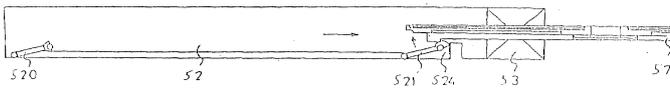
도면 17c



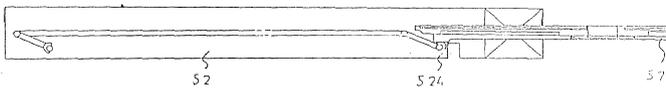
도면 17d



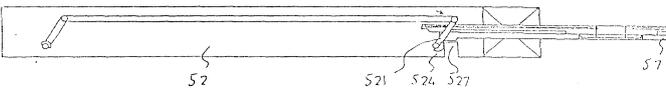
도면 18a



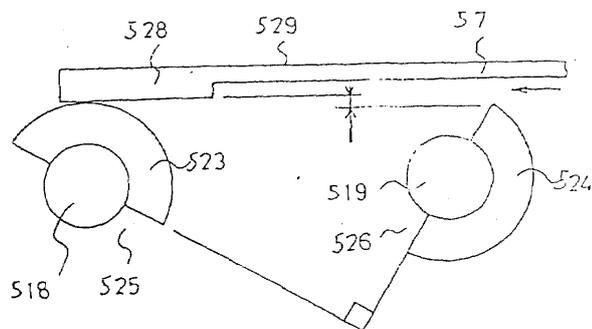
도면 18b



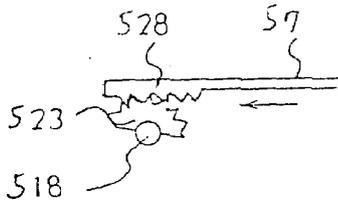
도면 18c



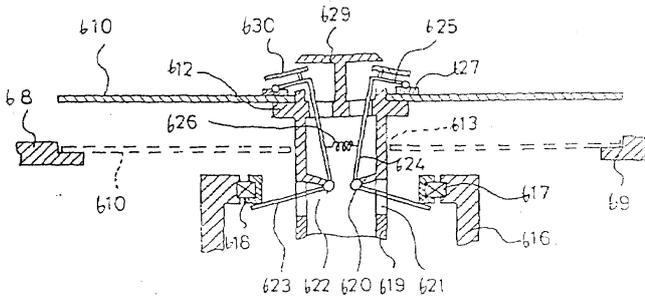
도면 19



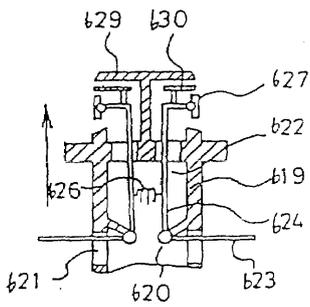
도면20



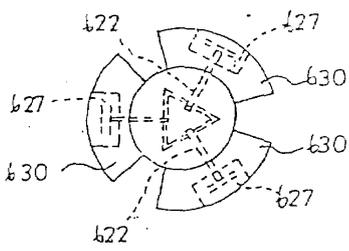
도면21



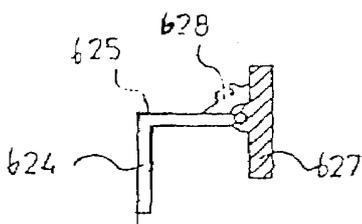
도면22



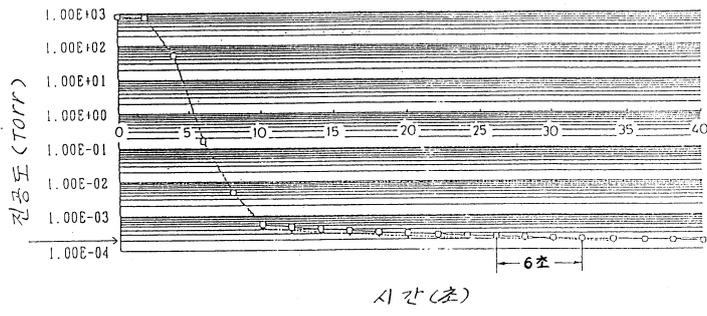
도면23



도면24



도면28



도면29

