



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.

B65G 49/07 (2006.01)*B65G 49/02* (2006.01)*H01L 21/68* (2006.01)

(45) 공고일자 2007년06월20일
(11) 등록번호 10-0730037
(24) 등록일자 2007년06월13일

(21) 출원번호 10-2005-0110974
(22) 출원일자 2005년11월18일
심사청구일자 2005년11월18일

(65) 공개번호 10-2006-0060569
(43) 공개일자 2006년06월05일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00346075 2004년11월30일 일본(JP)
JP-P-2005-00174727 2005년06월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 다이헨
일본 오사카후 오사카시 요도가와구 다가와 2-1-11

(72) 발명자 쯔보타 류스케
일본국 오사카후 오사카시 요도가와구 타가와 2쵸메 1반 11고가부시키
가이샤 다이헨 내

이시다 히로후미
일본국 오사카후 오사카시 요도가와구 타가와 2쵸메 1반 11고가부시키
가이샤 다이헨 내

후쿠마 쿠니오
일본국 오사카후 오사카시 요도가와구 타가와 2쵸메 1반 11고가부시키
가이샤 다이헨 내

(74) 대리인 특허법인아주

(56) 선행기술조사문헌
JP 15226424 A
JP 15051529 A

JP 12340635 A

심사관 : 김광오

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 기판 반송 장치

(57) 요약

기판을 수평하게 유지하면서 방향 전환해서 반송하기 위한 기판 반송 장치(A)로서, 기판의 하면과의 사이에 공기압에 의한 완충층을 형성하는 에어 스테이지(1)와, 에어 스테이지(1)에 인접해서 상하 이동 가능하게 설치되고, 상방으로 이동한 때, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 기판의 측연부(側緣部)를 제 1 수평 방향(F1)을 따라 이동할 수 있도록 지지하는 지지 수단(2A, 2B)과, 에어 스테이지(1)의 중앙부에 있어서, 상하 이동 가능하게 또한 연직축 주위로 회전 가능하게 설치되

어 있고, 상방으로 이동한 때, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 기판의 하면 중앙부를 지지함과 동시에, 이 지지 상태에서 연직축 주위로 회전하는 것에 의해 그 기판을 제1 수평 방향(F1)으로부터 상기 제1 수평 방향과 다른 제2 수평 방향(F2)으로 방향 전환시키는 회전 수단(3)을 구비하고 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

평면에서 보아 직사각형 모양의 기판(G)을 수평하게 유지하면서 그 기판(G)을 방향 전환해서 반송하기 위한 기판 반송 장치로서,

상기 기판(G)의 하면과의 사이에 공기압에 의한 완충층을 형성하는 에어 스테이지(1)와,

상기 에어 스테이지(1)에 인접해서 상하 이동 가능하게 설치되고, 상방으로 이동한 때, 상기 에어 스테이지(1) 상에 있어서 상기 기판(G)의 측연부를 제1 수평 방향을 따라 이동할 수 있도록 지지하는 지지 수단(2A, 2B)과,

상기 에어 스테이지(1)의 중앙부에 상하 이동 가능하게 또한 연직축 주위에 회전 가능하게 설치되고, 상방으로 이동한 때, 상기 에어 스테이지(1) 상에 있어서 상기 기판(G)의 하면 중앙부를 지지하고, 이 지지 상태에서 연직축 주위에 회전하는 것에 의해 그 기판(G)을 상기 제1 수평 방향으로부터 상기 제1 수평 방향과 다른 제2 수평 방향으로 또는 그 역방향으로 방향 전환시키는 회전 수단(3)을 구비한 것을 특징으로 하는 기판 반송 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 지지 수단(2A, 2B)은, 상기 제1 수평 방향을 따라 상기 에어 스테이지(1)로 반송되어 온 상기 기판(G)의 측연부를 지지하고, 그 후, 상기 회전 수단(3)은, 상기 지지 수단(2A, 2B)을 대신해서 상기 기판(G)의 하면 중앙부를 지지하면서 연직축 주위에 회전하는 것에 의해, 그 기판(G)을 상기 제1 수평 방향으로부터 상기 제2 수평 방향으로 방향 전환시키는 기판 반송 장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 회전 수단(3)은, 상기 제2 수평 방향을 따라 상기 에어 스테이지(1)로 반송되어 온 상기 기판(G)의 하면 중앙부를 지지함과 동시에, 연직축 주위를 회전함으로서 그 기판(G)을 상기 제2 수평 방향으로부터 상기 제1 수평 방향으로 방향 전환시키고, 그 후, 상기 지지 수단(2A, 2B)은, 상기 회전 수단(3)을 대신해서 상기 기판(G)의 측연부를 지지하는 것에 의해, 그 기판(G)을 상기 제1 수평 방향을 따라 이동시키는 기판 반송 장치.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 에어 스테이지(1)는, 상기 기판(G)과 대략 동일의 직사각형 모양을 갖도록 구성되어 있는 기판 반송 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 지지 수단(2A, 2B)은, 상기 에어 스테이지(1)의 상대하는 측부에 각각 인접해서 설치되어 있는 기판 반송 장치.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 에어 스테이지(1)는, 공기 분출 구멍(10b)을 상면에 갖는 복수의 에어 챔버(10A, 10B)를 상기 회전 수단(3)의 주위에 배치하도록 구성되어 있고, 이들 복수의 에어 챔버(10A, 10B) 중의 적어도 1개는, 상기 제 2 수평 방향을 따라 다른 기판 반송 장치와의 사이에서 상기 기판(G)을 주고받을 때에 상기 지지 수단(2A, 2B)과 동시에 하방으로 이동 가능하게 설치되어 있는 기판 반송 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지 수단(2A, 2B)은, 상하 이동용 액추에이터(20)와, 이 액추에이터(20)에 의해 상하 이동되는 가동 블록(21)과, 상기 기판(G)의 측연부를 지지하도록 상기 가동 블록(21)에 설치되고, 그 기판(G)을 상기 제 1 수평 방향을 따라 이동시키기 위한 복수의 가이드 롤러(22)를 갖고 있는 기판 반송 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 가동 블록(21)의 상면에는, 공기 분출 구멍(21b)이 설치되어 있는 기판 반송 장치

청구항 9.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전 수단(3)은, 상하 이동용 액추에이터(20)와, 이 액추에이터(20)에 의해 상하 이동되는 가동 베이스(30)와, 이 가동 베이스(30)에 설치된 회전용 모터(31)와, 이 모터(31)에 의해 연직축 주위에 회전되는 회전 유닛(32)과, 상기 기판(G)의 하면 중앙부를 진공 흡착하도록 상기 회전 유닛(32)의 상부에 설치된 복수의 진공 흡착판(33)과, 이들 복수의 진공 흡착판(33)에 진공 상태를 발생시키기 위한 진공 펌프를 갖고 있는 기판 반송 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 에어 스테이지(1)의 중앙부에는, 개구부(1A)가 형성되어 있음과 동시에, 이 중앙 개구부(1A)와 대응하는 위치에 상기 회전 수단(3)이 배치되어 있고,

상기 회전 수단(3)은 또한, 상기 복수의 진공 흡착판(33)이 감입(嵌入) 가능한 복수의 구멍(34A)을 갖는 동시에, 상기 회전 유닛(32)의 상부에 완충기(35)를 개재해서 지지된 보조 플레이트(34)를 갖고, 이 보조 플레이트(34)는, 상기 가동 베이스(30)가 하방으로 이동한 때, 상기 복수의 진공 흡착판(33)보다도 상방에 위치해서 상기 중앙 개구부(1A)를 평탄하게 막도록 구성되어 있는 기판 반송 장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 보조 플레이트(34)는, 상기 에어 스테이지(1) 상에 상기 기판(G)이 배치된 상태에서 상기 가동 베이스(30)가 상방으로 이동한 때, 상기 기판(G)에 밀쳐지는 것으로 상기 완충기(35)의 탄력에 대항해서 변위되고, 상기 복수의 진공 흡착판(33)이 상기 복수의 구멍(34A)에 감입한 상태에서 그 기판(G)의 하면 중앙부를 진공 흡착하도록 구성되어 있는 기판 반송 장치.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 에어 스테이지(1)에는, 상기 기판(G)이 상대한 모서리부를 협지 가능한 클램프 기구(7)가 설치되어 있는 기판 반송 장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 클램프 기구(7)는, 상기 에어 스테이지(1)의 단부 상방에 설치되어 있고, 상기 기판(G)의 모서리부에 당접 가능한 롤러(72)를 연직 방향 및 수평 방향으로 이동시키도록 구성되어 있는 기판 반송 장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 클램프 기구(7)가 위치하는 상기 에어 스테이지(1)의 단부에는, 그 에어 스테이지(1)의 하방의 적당한 곳에 완충기(35)를 개재해서 지지된 보조 플레이트(34)가 설치되어 있고, 이 보조 플레이트(34)는, 상기 클램프 기구(7)의 롤러(72)가 상방으로 이동한 때, 상기 에어 스테이지(1)의 상면을 따라 평탄한 면을 이루는 한편, 상기 롤러(72)가 하방으로 이동한 때, 이 롤러(72)에 밀림으로서 상기 완충기(35)의 탄력에 대항해서 하방으로 변위되고, 그대로 그 롤러(72)가 수평 방향으로 전진 이동해서 상기 기판(G)의 모서리부에 당접하도록 구성되어 있는 기판 반송 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예를 들면 유리 기판을 방향 전환해서 반송하기 위한 기판 반송 장치에 관한 것이다.

종래의 기판 반송 장치로서는, 예를 들면 일본국 특개2004-77592호 공보에 개시된 것이 있다. 이 특허공보에 개시된 기판 반송 장치에 있어서는, 기판의 반송 방향을 제 1 수평 방향으로부터 그 제 1 수평 방향에 대해서 직교하는 제 2 수평 방향으로 방향 전환하는 위치 (이하, 「방향 전환 위치」라고 한다.)에, 기판을 제 1 수평 방향으로 이동시키기 위한 다수개의 제 1 롤러와 그 기판을 제 2 수평 방향으로 이동시키기 위한 다수개의 제 2 롤러가 설치되어 있다. 제 1 롤러는, 기판의 하면을 전체적으로 지지하면서 그 기판을 제 1 수평 방향을 따라 이동시키도록 배치되어 있고, 제 2 롤러는 기판의 하면을 전체적으로 지지하면서 그 기판을 제 2 수평 방향을 따라 이동시키도록 배치되어 있다. 이들 제 1 및 제 2 롤러는, 서로 겹쳐지지 않도록 설치되고, 각각 상하 동작 및 회전 동작을 하도록 구성되어 있다.

제 1 수평 방향을 따라 반송되어 온 기판을 방향 전환 위치로 보낼 때에는, 제 1 롤러가 고위치를 취해 회전함과 동시에 제 2 롤러가 저위치를 취하고, 기판은, 제 1 롤러의 회전력에 의해 제 1 수평 방향으로 이동된다. 한편, 방향 전환 위치로부터 제 2 수평 방향을 따라 기판을 송출할 때에는, 상기와는 역으로 제 1 롤러가 저위치를 취함과 동시에 제 2 롤러가 고위치를 취해서 회전하고, 기판은, 제 2 롤러의 회전력에 의해 제 2 수평 방향으로 이동된다. 이에 의해, 기판은 제 1 수평 방향으로부터 제 2 수평 방향으로 90° 방향 전환된다.

상기 종래의 기판 반송 장치에서는, 다수개의 제 1 및 제 2 롤러가 기판의 하면 전체를 지지하도록 배치되어 있기 때문에, 기판과 롤러와의 접촉 면적이 비교적 크고, 회전하는 롤러와 기판과의 마찰에 의해서 정전기가 발생하기 쉽다. 그 때문에, 기판에는 쓰레기 등의 파티클이 부착하기 쉽고, 나아가서는 상처 등이 생길 우려가 있다고 하는 문제가 있었다.

상기 문제를 해결하기 위해서, 기판을 방향 전환시킬 때에 제 1 및 제 2 롤러를 비교적 천천히 상하 동작시키거나 저속으로 회전시키면, 정전기의 발생을 억제할 수 있고, 파티클의 부착이나 손상을 어느 정도 완화할 수 있지만, 그렇게 하면 기판을 신속하게 방향 전환시킬 수 없게 되어 버린다고 하는 다른 문제가 생긴다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기한 사정 하에서 고안된 것으로, 기판에 대한 파티클의 부착이나 손상을 방지하면서, 기판을 신속하게 방향 전환해서 반송할 수 있는 기판 반송 장치를 제공하는 것을 그 과제로 하고 있다.

발명의 구성

상기 과제를 해결하기 위해서, 본원 발명에서는, 다음의 기술적 수단을 강구하고 있다.

본 발명에 의해서 제공되는 기판 반송 장치는, 평면에서 보아 직사각형 모양의 기판을 수평하게 유지하면서 그 기판을 방향 전환해서 반송하기 위한 기판 반송 장치로서, 상기 에어 스테이지에 인접해서 상하 이동 가능하게 설치되고, 상방으로 이동한 때, 상기 에어 스테이지 상에 있어서 상기 기판의 측연부를 제 1 수평 방향을 따라 이동할 수 있도록 지지하는 지지 수단과, 상기 에어 스테이지의 중앙부에 상하 이동 가능하게 또한 연직축 주위로 회전 가능하게 설치되고, 상방으로 이동한 때, 상기 에어 스테이지 상에 있어서 상기 기판의 하면 중앙부를 지지하고, 이 지지 상태에서 연직축 주위에 회전하는 것에 의해 그 기판을 상기 제 1 수평 방향으로부터 상기 제 1 수평 방향과 다른 제 2 수평 방향으로 또는 그 역방향으로 방향 전환시키는 회전 수단과, 를 구비한 것을 특징으로 하고 있다.

바람직한 실시예로서는, 상기 지지 수단은, 상기 제 1 수평 방향을 따라 상기 에어 스테이지로 반송되어 온 상기 기판의 측연부를 지지하고, 그 후, 상기 회전 수단은, 상기 지지 수단을 대신해서 상기 기판의 하면 중앙부를 지지하면서 연직축 주위에 회전하는 것에 의해, 그 기판을 상기 제 1 수평 방향으로부터 상기 제 2 수평 방향으로 방향 전환시킨다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 회전 수단은, 상기 제 2 수평 방향을 따라 상기 에어 스테이지로 반송되어 온 상기 기판의 하면 중앙부를 지지함과 동시에, 연직축 주위를 회전함으로서 그 기판을 상기 제 2 수평 방향으로부터 상기 제 1 수평 방향으로 방향 전환시키고, 그 후, 상기 지지 수단은, 상기 회전 수단을 대신해서 상기 기판의 측연부를 지지하는 것에 의해, 그 기판을 상기 제 1 수평 방향을 따라 이동시킨다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 에어 스테이지는, 상기 기판과 대략 동일한 직사각형 모양을 갖도록 구성되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 지지 수단은, 상기 에어 스테이지가 상대하는 측부에 각각 인접해서 설치되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 에어 스테이지는, 공기 분출 구멍을 상면에 갖는 복수의 에어 챔버를 상기 회전 수단의 주위에 배치하도록 구성되어 있고, 이들 복수의 에어 챔버 중의 적어도 1개는, 상기 제 2 수평 방향을 따라 다른 기판 반송 장치와의 사이에서 상기 기판을 주고받을 때에 상기 지지 수단과 함께 하방으로 이동 가능하게 설치되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 지지 수단은, 상하 이동용 액추에이터와, 이 액추에이터에 의해서 상하 이동되는 가동 블록과, 상기 기판의 측연부를 지지하도록 상기 가동 블록에 설치되고, 그 기판을 상기 제 1 수평 방향을 따라 이동시키기 위한 복수의 가이드 롤러를 갖고 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 가동 블록의 상면에는, 공기 분출 구멍이 설치되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상하 이동용 액추에이터와, 이 액추에이터에 의해서 상하 이동되는 가동 베이스와, 이 가동 베이스에 설치된 회전용 모터와, 이 모터에 의해 연직축 주위에 회전되는 회전 유닛과, 상기 기판의 하면 중앙부를 진공 흡착하도록 상기 회전 유닛의 상부에 설치된 복수의 진공 흡착판과, 이들 복수의 진공 흡착판에 진공 상태를 발생시키기 위한 진공 펌프를 갖고 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 에어 스테이지의 중앙부에는, 개구부가 형성되어 있음과 동시에, 이 중앙 개구부와 대응하는 위치에 상기 회전 수단이 배치되어 있고, 상기 회전 수단은 또한, 상기 복수의 진공 흡착판이 감입(嵌入) 가능한 복수의 구멍을 갖는 동시에, 상기 회전 유닛의 상부에 완충기를 개재해서 지지된 보조 플레이트를 갖고, 이 보조 플레이트는, 상기 가동 베이스가 하방으로 이동한 때, 상기 복수의 진공 흡착판보다도 상방에 위치해서 상기 중앙 개구부를 평탄하게 막도록 구성되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 보조 플레이트는, 상기 에어 스테이지 상에 상기 기판이 배치된 상태에서 상기 가동 베이스가 상방으로 이동한 때, 상기 기판에 밀쳐지는 것으로 상기 완충기의 탄력에 대항해서 변위되고, 상기 복수의 진공 흡착판이 상기 복수의 구멍에 감입한 상태에서 그 기판의 하면 중앙부를 진공 흡착하도록 구성되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 에어 스테이지에는, 상기 기판이 상대하는 모서리부를 협지 가능한 클램프 기구가 설치되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 클램프 기구는, 상기 에어 스테이지의 단부 상방에 설치되어 있고, 상기 기판의 모서리부에 당접 가능한 롤러를 연직 방향 및 수평 방향으로 이동시키도록 구성되어 있다.

다른 바람직한 실시예로서는, 상기 클램프 기구가 위치한 상기 에어 스테이지의 단부에는, 그 에어 스테이지의 하방의 적당한 곳에 완충기를 개재해서 지지된 보조 플레이트가 설치되어 있고, 이 보조 플레이트는, 상기 클램프 기구의 롤러가 상방으로 이동한 때, 상기 에어 스테이지의 상면을 따라 평탄한 면을 이루는 한편, 상기 롤러가 하방으로 이동한 때, 이 롤러에 밀림으로서 상기 완충기의 탄력에 대항해서 하방으로 변위되고, 그대로 그 롤러가 수평 방향으로 전진 이동해서 상기 기판의 모서리부에 당접하도록 구성되어 있다.

본 발명에 의하면, 기판은, 그 측연부나 하면 중앙부가 지지 수단이나 회전 수단에 접하는 것이지만, 그 밖의 부분은 공기 압의 완충층을 개재해서 에어 스테이지의 상방에 뜬 상태로 된다. 그 때문에, 기판의 접촉면적은 가능한 한 작게 억제되고, 예를 들면 기판을 제 1 수평 방향으로부터 제 2 수평 방향으로 방향 전환해서 반송할 때에는 지지 수단 및 회전 수단을 비교적 고속으로 동작시키도록 해도, 정전기가 그다지 발생하는 일은 없다. 따라서, 기판의 손상이나 정전기에 의한 파티클의 부착을 방지하면서, 기판을 신속하게 방향 전환해서 반송할 수 있다.

본 발명의 다른 특징 및 이점은, 이하에 있어서 매우 적합한 실시예의 설명으로부터, 보다 분명해질 것이다.

<실시예>

이하, 본 발명의 매우 적합한 실시예에 대해서, 첨부 도면을 참조하면서 구체적으로 설명한다.

도 1~도 15는, 본원 발명에 관계된 기판 반송 장치의 일 실시예를 나타내고 있다.

도 1이나 도 7 등에 나타나 있는 것과 같이, 본원 발명에 관계된 기판 반송 장치(A)는, 다른 기판 반송 장치(B1~B4, C)와 함께 유리 기판(G)을 수평하게 유지하면서 반송하기 위한 것이다.

이 기판 반송 장치(A)는, 제 1 수평 방향(F1)으로부터 제 2 수평 방향(F2)으로 유리 기판(G)을 90도 방향 전환해서 반송할 수 있도록 설치되어 있다. 다른 기판 반송 장치(B1~B4)는, 제 2 수평 방향(F2)으로부터 제 1 수평 방향(F1)으로 유리 기판(G)을 반송해서 기판 반송 장치(A)로 송출하도록 설치되어 있고, 이들 기판 반송 장치(B1~B4)는, 기판 반송 장치(A)와 동일 또는 유사한 구성 요소를 구비하고 있다. 또한 다른 기판 반송 장치(C)는, 기존의 로봇 핸드를 갖는 것이고, 기판 반송 장치(A)와의 사이에서 유리 기판(G)을 제 2 수평 방향(F2)을 따라 주고받을 수 있도록 설치되어 있다. 또한, 반송의 대상으로 되는 것으로서는, 유리 기판(G)에 한정되지 않고, 평면에서 보아 직사각형 모양으로 박판 모양의 것이라면 좋다.

도 1~도 4에 잘 나타나 있는 것과 같이, 기판 반송 장치(A)는, 에어 스테이지(1), 지지 수단(2A, 2B) 및 회전 수단(3)을 프레임 대(4)에 설치해서 구성되어 있다.

에어 스테이지(1)는, 유리 기판(G)의 하면과의 사이에 공기압에 의한 완충층을 형성하기 위한 것이다. 에어 스테이지(1)는, 복수의 에어 챔버(10A, 10B)를 갖고 있다.

지지 수단(2A, 2B)은, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 유리 기판(G)의 측연부를 제 1 수평 방향(F1)을 따라 이동 가능하게 지지하는 것이다. 지지 수단(2A, 2B)의 각각은, 예를 들면 에어 구동 방식에 의한 상하 동작용의 액추에이터(20), 이 액추에이터(20)에 의해서 상하 이동되는 가동 블록(21), 및 유리 기판(G)의 측연부를 지지하도록 가동 블록(21)에 설치된 복수의 가이드 롤러(22)를 갖고 있다.

회전 수단(3)은, 에어 스테이지(1)의 중앙 개구부(1A)에 있어서 상하 동작 가능하게 또한 연직축 주위에 회전 가능하게 설치되어 있다. 이 회전 수단(3)은, 상방으로 이동한 상태에서 에어 스테이지(1) 상에 있어서 유리 기판(G)의 하면 중앙부를 지지함과 동시에, 또한 연직축 주위를 회전함으로서, 유리 기판(G)을 제 1 수평 방향(F1)으로부터 제 2 수평 방향(F2)으로 90도 방향 전환시키는 것이다.

도 2에 잘 나타나 있는 것과 같이, 에어 스테이지(1)는, 복수의 에어 챔버(10A, 10B)를 회전 수단(3)의 주위에 배치해서 중앙 개구부(1A)를 형성하도록 구성되어 있다. 에어 스테이지(1)는, 전체적으로는 평면에서 보아 직사각형 모양을 이루고, 유리 기판(G)과 대략 동일한 형상을 갖고 있다.

도 6에 잘 나타나 있는 것과 같이, 에어 챔버(10A, 10B)는, 공기 공급원 (도시 생략) 으로부터 가요성의 에어 파이프(11)를 개재해서 보내져 온 압축 공기가 내부로 인도되도록 되어 있다. 이와 같은 공기 공급원은, 장치마다 설치되어 있다. 에어 챔버(10A, 10B)의 상면(10a)에는, 내부 측으로부터 외부측으로 공기를 분출하기 위한 복수의 공기 분출 구멍(10b)이 설치되어 있다. 이들 공기 분출 구멍(10b)에는, 공기를 통과시키는 다공질 부재(12)가 감입되어 있다. 이와 같은 에어 챔버(10A, 10B)의 상면(10a)은, 그 상방에 위치한 유리 기판(G)과의 사이에 공기의 완충층을 형성하기 쉽게 하기 위해서, 전체로서 한결같이 평탄한 면을 이루는 형상으로 되어 있다.

도 2나 도 4에 잘 나타나 있는 것과 같이, 제 1 수평 방향(F1)으로부터 봐서 전후 양단의 위치나 다른 기판 반송 장치(C)의 핸드부(C1)와 대응하는 위치에 설치된 에어 챔버(10A)는, 지지 수단(2A, 2B)의 것과 동일한 액추에이터(20)를 개재해서 프레임 대(4)에 지지되어 있다. 이들 에어 챔버(10A)는, 액추에이터(20)에 의해 상하 이동된다. 그 밖의 에어 챔버(10B)는, 프레임 대(4)에 대해서 고정적으로 지지되어 있다.

도 2 및 도 3에 잘 나타나 있는 것과 같이, 지지 수단(2A, 2B)은, 에어 스테이지(1)가 상대하는 측부에 각각 인접해서 한쌍을 이루도록 설치되어 있다. 이와 같은 지지 수단(2A, 2B)의 본체로 되는 가동 블록(21)은, 제 1 수평 방향(F1)을 따르도록 배치되어 있다.

가동 블록(21)은, 액추에이터(20)를 개재해서 프레임 대(4)에 지지되어 있고, 액추에이터(20)에 의해 상하 이동된다. 또한, 가동 블록(21)은, 상술한 에어 챔버(10A, 10B)와 동일한 구조를 갖고 있고, 가동 블록(21)의 상면으로부터는, 내부로 인도된 공기가 복수의 공기 분출 구멍(21b)을 통해 외부로 분출되도록 되어 있다. 이와 같은 가동 블록(21)의 상면도 또한, 그 상방에 위치한 유리 기판(G)과의 사이에 공기의 완충층을 형성하기 쉽게 하기 위해서, 전체로서 한결같이 평탄한 면을 이루는 형상으로 되어 있다.

도 2 및 도 5에 잘 나타나 있는 것과 같이, 에어 스테이지(1)에 대향하는 측으로 된 가동 블록(21)의 측부에는, 유리 기판(G)의 측연부를 지지하면서 이 유리 기판(G)을 제 1 수평 방향(F1)을 따라 강제적으로 이동시키기 위한 복수의 가이드 롤러(22)가 축 지지되어 있다. 이들 가이드 롤러(22)는, 제 1 수평 방향(F1)을 따라 일정 간격마다 설치되어 있다.

가동 블록(21)의 적당한 곳에는, 가이드 롤러(22)를 회전시키기 위한 롤러 회전용 모터(23)나 전동 벨트(24), 풀리 기어(25)가 내장되어 있다 (도 5 참조). 각 가이드 롤러(22)는, 에어 스테이지(1)보다도 상방에서 유리 기판(G)의 하면 측연부에 접하는 소경부(22a)와, 이 소경부(22a) 보다도 가동 블록(21) 측에 위치해서 유리 기판(G)의 측연부를 규제하는 대경부(22b)를 갖는다. 롤러 회전용 모터(23)의 회전력은, 전동 벨트(24) 및 풀리 기어(25)를 개재해서 복수의 가이드 롤러(22)에 전달되고, 이것에 의해 복수의 가이드 롤러(22)가 동시에 또한 소정의 회전 방향으로 회전한다.

이와 같은 가이드 롤러(22)에 의하면, 유리 기판(G)을 제 1 수평 방향(F1)을 따라 직진시킬 수 있고, 유리 기판(G)의 위치 이탈을 막을 수 있다.

도 4에 잘 나타나 있는 것과 같이, 회전 수단(3)은, 지지 수단(2A, 2B) 등의 것과 동일한 액추에이터(20), 이 액추에이터(20)에 의해 상하 이동되는 가동 베이스(30), 이 가동 베이스(30)에 고정된 회전용 모터(31), 이 회전용 모터(31)에 의해 연직축 주위에 회전되는 회전 유닛(32), 유리 기판(G)의 하면 중앙부를 진공 흡착하도록 회전 유닛(32)의 상부 4 개소에 배치된 진공 흡착판(33), 및 진공 흡착판(33)에 진공 상태를 발생시키도록 회전 유닛(32)에 내장된 진공 펌프 (도시 생략)를 갖고 있다.

가동 베이스(30)는, 에어 스테이지(1)의 중앙 개구부(1A)의 하방에 배치되어 있음과 동시에, 액추에이터(20)를 개재해서 프레임 대(4)에 지지되어 있다. 이 가동 베이스(30)는, 액추에이터(20)에 의해서 상하 이동된다.

유리 기판(G)이 지지 수단(2A, 2B)에 의해 지지된 후, 진공 흡착판(33)은, 회전 유닛(32)등과 일체로 되어 상방으로 이동한다. 이것에 의해, 진공 흡착판(33)은, 지지 수단(2A, 2B)의 가이드 블록(21)의 상면보다도 상방에 있어서 유리 기판(G)의 하면에 접한다. 이 때, 진공 펌프에 의해 진공 흡착판(33)이 진공 상태로 되기 때문에, 이들 진공 흡착판(33)이 유리 기판(G)의 하면 중앙부 부근으로 되는 4 개소를 확실하게 흡착 지지한다. 이와 같이 해서 유리 기판(G)이 진공 흡착판(33)에 흡착 지지된 후, 회전 유닛(32)이 회전용 모터(31)에 의해 90도 회전된다. 그 결과, 진공 흡착판(33)에 흡착 지지된 유리 기판(G)이 제 1 수평 방향(F1)으로부터 제 2 수평 방향(F2)으로 90도 방향 전환한다. 그 후, 진공 펌프의 동작이 정지함과 동시에, 회전 유닛(32)이 지지 수단(2A, 2B)의 가동 블록(21)과 동시에 하방으로 이동한다. 이것에 의해, 유리 기판(G)이 에어 스테이지(1) 상에 유지된 상태로 된다.

다른 기판 반송 장치(B1~B4)는, 기판 반송 장치(A)와 동일 또는 유사한 구성 요소를 이용해서 구성되어 있기 때문에, 그 설명을 생략한다. 즉, 다른 기판 반송 장치(B1~B4)의 구성 요소에 대해서는, 도 1 등에 동일한 부호를 부여하고 있다.

기판 반송 장치(B1, B2)는, 프레임 대(4)에 고정된 복수의 에어 챔버(10B)로 이루어진 에어 스테이지(1)와, 유리 기판(G)의 측연부를 제 2 수평 방향(F2)을 따라 이동 가능하게 지지하는 복수의 고정 블록(5)을 갖고 있다. 고정 블록(5)에는, 기판 반송 장치(A)의 것과 동일한 가이드 롤러(22)가 설치되어 있다. 이들 기판 반송 장치(B1, B2)는, 기판 반송 장치(B1)에 세트된 유리 기판(G)을 제 2 수평 방향(F2)을 따라 기판 반송 장치(B3)로 송출하는 역할을 갖는다.

기판 반송 장치(B3)는, 프레임 대(4)에 고정된 복수의 에어 챔버(10B)로 이루어진 에어 스테이지(1)와, 제 1 수평 방향(F1)에 따른 유리 기판(G)의 측연부를 제 1 수평 방향(F1)으로 이동 가능하게 지지하는 제 1 지지 수단(2A, 2B)과, 제 2 수평 방향(F2)에 따른 유리 기판(G)의 측연부를 제 2 수평 방향(F2)으로 이동 가능하게 지지하는 제 2 지지 수단(2C, 2D)을 갖고 있다. 이들 제 1 및 제 2 지지 수단(2A, 2B, 2C, 2D)중, 유리 기판(G)의 통과 위치에 있는 2개의 지지 수단(2B, 2C)에 대해서는, 상술한 기판 반송 장치(A)의 지지 수단(2A, 2B)과 동일한 구조를 갖고 있다. 이와 같은 기판 반송 장치(B3)는, 유리 기판(G) 방향을 바꾸는 일 없이 그 유리 기판(G)의 반송 방향을 제 2 수평 방향(F2)으로부터 제 1 수평 방향(F1)으로 바꾸는 역할을 갖는다.

기판 반송 장치(B4)는, 프레임 대(4)에 고정된 복수의 에어 챔버(10B)로 이루어진 에어 스테이지(1)와, 유리 기판(G)의 측연부를 제 1 수평 방향(F1)을 따라 이동 가능하게 지지하는 지지 수단(2A, 2B)을 갖고 있다. 이와 같은 기판 반송 장치(B4)는, 기판 반송 장치(B3)로부터 제 1 수평 방향(F1)을 따라 이동해 온 유리 기판(G)을 나아가 기판 반송 장치(2A)로 송출하는 역할을 갖는다.

기판 반송 장치(C)의 로봇 핸드에는, 제 2 수평 방향(F2)에 따른 복수의 핸드부(C1)가 설치되어 있다. 이들 핸드부(C1)는, 기판 반송 장치(A)의 에어 챔버(10A) 및 지지 수단(2A)이 하방으로 이동한 상태에 있어서, 제 2 수평 방향(F2)으로 전진 이동하도록 해서 에어 챔버(10A)와 유리 기판(G)과의 사이에 삽입된다. 그 후, 핸드부(C1)는, 에어 스테이지(1)보다도 상방에 위치한 상태로 되고, 그대로 제 2 수평 방향(F2)을 따라 후퇴 이동한다. 이것에 의해, 핸드부(C1)에 의해 에어 스테이지(C)의 위치를 조절하는 역할을 한다.

지(1) 상의 유리 기판(G)이 수취된다. 그 후, 핸드부(C1)는, 예를 들면 180도 방향 전환함으로서 기판 반송 장치(2A)에 대해 역방향의 자세로 되고, 그대로 제 2 수평 방향(F2)을 따라 전진 이동한다. 이것에 의해, 유리 기판(G)이 기판 반송 장치(A)로부터 제 2 수평 방향(F2)을 따라 이간한 소정의 개소에 반송된다.

다음으로, 기판 반송 장치(A)의 동작을 다른 기판 반송 장치(B1~B4, C)의 동작과 함께 설명한다.

도 7 및 도 8에 나타나 있는 것과 같이, 기판 반송 장치(B1)에 세트된 유리 기판(G)은, 가이드 롤러(22)에 의해 측연부만이 지지된 상태에서 제 2 수평 방향(F2)을 따라 기판 반송 장치(B3)로 송출된다. 이 때, 기판 반송 장치(B3)에 있어서 제 1 지지 수단(2A, 2B)은, 그들 상면이 에어 챔버(10B)와 일치하도록 하방측에 있는 한편, 기판 반송 장치(B3)에 있어서 제 2 지지 수단(2C, 2D)은, 유리 기판(G) 전체가 에어 스테이지(1) 상에 위치할 때까지는 상방측에 있다. 그 때문에, 기판 반송 장치(B3)로 반송되어 온 유리 기판(G)은, 제 2 지지 수단(2C, 2D)의 가이드 롤러(22)에 의해 대응하는 측연부가 지지되게 된다. 그 후, 유리 기판(G) 전체가 에어 스테이지(1) 상에 위치한 상태가 되면, 상기와는 역으로 제 2 지지 수단(2C, 2D)은, 그들 상면이 에어 챔버(10B)와 일치하도록 하방으로 이동하는 한편, 제 1 지지 수단(2A, 2B)이 상방으로 이동한다. 이것에 의해, 유리 기판(G)을 지지하는 것이 제 2 지지 수단(2C, 2D)으로부터 제 1 지지 수단(2A, 2B)으로 전환되고, 기판 반송 장치(B3)는, 유리 기판(G)을 제 2 수평 방향(F2)으로부터 제 1 수평 방향(F1)을 따라 이동할 수 있는 상태로 된다.

그 후, 도 9에 나타나 있는 것과 같이, 유리 기판(G)은, 가이드 롤러(22)에 의해 측연부만이 지지된 상태에서 제 1 수평 방향(F1)으로 반송되고, 이것에 의해 기판 반송 장치(B3)로부터 기판 반송 장치(B4)를 개재해서 기판 반송 장치(A)로 반송된다. 이 때, 기판 반송 장치(A)에 있어서 지지 수단(2A, 2B)의 가동 블록(21)은, 유리 기판(G) 전체가 에어 스테이지(1) 상에 위치할 때까지는 상방측에 있다. 한편, 기판 반송 장치(A)에 있어서 상하 동작 가능한 에어 챔버(10A)는, 고정식의 에어 챔버(10B)와 상면이 일치하는 위치에 있다. 그 때문에, 기판 반송 장치(A)로 반송되어 온 유리 기판(G)은, 지지 수단(2A, 2B)의 가이드 롤러(22)에 의해 대응하는 측연부가 지지된 상태에서 제 1 수평 방향(F1)으로 이동한다. 그 후, 유리 기판(G) 전체가 에어 스테이지(1) 상에 위치한 상태가 되면, 가이드 롤러(22)의 구동이 정지된다. 또한, 유리 기판(G) 전체가 에어 스테이지(1) 상에 위치한 상태인지 아닌지는, 에어 스테이지(1)의 단부 등에 설치된 센서 (도시 생략) 가 유리 기판(G)의 선단부를 검출함으로서 판정된다.

이상과 같이 해서 기판 반송 장치(B1)로부터 기판 반송 장치(A)로 유리 기판(G)을 반송할 때, 기판 반송 장치(A, B 1 ~ B 4)에 있어서 모든 에어 챔버(10A, 10B)나 이들과 동일한 구조를 갖는 지지 수단(2A, 2B, 2C)에서는, 상면 측으로부터 공기가 분출되고 있다. 그 때문에, 유리 기판(G)은, 측연부를 제외한 부분이 에어 챔버(10A, 10B)나 지지 수단(2A, 2B, 2C)과의 사이에 공기압에 의한 완충층을 개재해서 약간 부상된 상태에 있다.

이것에 의해, 유리 기판(G)의 측연부와 가이드 롤러(22)와의 운동 마찰이 절감하는 것으로 되고, 그 운동 마찰에 의한 정전기가 발생하기 어렵게 된다. 따라서, 유리 기판(G)의 손상이나 정전기에 의한 파티클의 부착의 우려가 절감된다.

기판 반송 장치(A)에 있어서, 유리 기판(G) 전체가 에어 스테이지(1) 상에 위치해서 정지한 상태가 되면, 도 10 및 도 11 나타나 있는 것과 같이, 지지 수단(2A, 2B)의 가동 블록(21)은, 하방으로 내릴 수 있다. 또한, 그 직후나 그것과 동시에, 진공 흡착판(33)은, 에어 스테이지(1)의 중앙 개구부(1A)를 빼져나와 상측으로 돌출하도록 상방으로 이동한다. 이것에 의해, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 유리 기판(G)은, 그 하면 중앙부의 복수 개소에 진공 흡착판(33)이 진공 흡착한 상태로 되고, 이들 진공 흡착판(33)에 의해 확실하게 지지된 상태로 된다. 그 후, 유리 기판(G)을 지지한 상태에서 진공 흡착판(33)이 전체적으로 90도 회전한다. 그 결과, 유리 기판(G)은, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 90도 방향 전환한 자세로 된다.

유리 기판(G)이 90도 방향 전환할 때에는, 유리 기판(G)의 일부, 특히 유리 기판(G)의 모서리부나 측연부 등이 에어 스테이지(1)로부터 벗나가 가동 블록(21)의 상방에 위치하는 상태로 된다. 그와 같은 상태가 되는 것은 일시적이지만, 그 때에 있어도 가동 블록(21)의 상면 측으로부터 공기가 분출하고 있기 때문에, 유리 기판(G)이 90도 방향 전환하는 동작중에 있어서도, 에어 스테이지(1)로부터 벗나가는 모서리부나 측연부 등을 포함해서 유리 기판(G)의 하면 전체에 공기압에 의한 완충층을 형성할 수 있다. 따라서, 이 경우에도 유리 기판(G)의 손상이나 정전기에 의한 파티클의 부착을 막을 수 있다.

유리 기판(G)이 90도 방향 전환한 후, 도 12 및 도 13에 나타나 있는 것과 같이, 지지 수단(2A, 2B)의 가동 블록(21)은, 또한 하방으로 하강된다. 또한, 기판 반송 장치(C)의 핸드부(C1)와 대응하는 위치에 있는 에어 챔버(10A)도, 가동 블록(21)과 동일한 정도의 위치까지 하강된다. 이 때, 진공 흡착판(33)도 진공 상태를 해제해서 하방으로 하강되는 것에 의해, 유리 기판(G)은, 진공 흡착판(33)으로부터 이탈해서 에어 챔버(10B) 상에 놓인 상태로 된다.

그 후, 도 14 및 도 15에 나타나 있는 것과 같이, 기판 반송 장치(C)의 핸드부(C1)가 제 2 수평 방향(F2)으로 전진 이동함으로서, 유리 기판(G)과 에어 챔버(10A)와의 사이에 핸드부(C1)가 삽입된다. 그리고, 이 핸드부(C1)가 충분히 삽입된 상태에서 상방으로 이동하는 것에 의해, 에어 챔버(10B) 상에 놓인 유리 기판(G)이 핸드부(C1)에 수취된 상태로 된다.

그 후, 핸드부(C1)는, 제 2 수평 방향(F2)을 따라 후퇴 이동하고 나서 180도 방향 전환함으로서, 기판 반송 장치(A)에 대해서 역방향의 자세로 되고, 그 역방향의 자세로 또한 제 2 수평 방향(F2)을 따라 전진 이동한다. 이것에 의해, 유리 기판(G)은, 기판 반송 장치(A)로부터 제 2 수평 방향(F2)을 따라 이간한 소정의 개소에 핸드부(C1)에 의해서 반송된다.

또한, 상기 설명한 순서와는 반대의 순서로 각 기판 반송 장치(A, B 1 ~ B 4, C)를 동작시키는 것에 의해서, 상기와는 역방향으로 유리 기판(G)을 반송하는 것도 가능하다.

따라서, 본 실시예의 기판 반송 장치(A)에 의하면, 유리 기판(G)은, 그 측연부나 하면 중앙부가 가이드 롤러(22)나 진공 흡착판(33)에 접하는 것이지만, 그 이외의 부분이 공기압의 완충층을 개재해서 에어 스테이지(1)의 상방에 뜬 상태로 되므로, 유리 기판(G)에 대한 접촉 면적이 가능한 한 작게 억제되게 되고, 가이드 롤러(22)나 진공 흡착판(33) 등을 비교적 고속으로 회전시켜 유리 기판(G)을 제 1 수평 방향(F1)으로부터 제 2 수평 방향(F2)으로 90도 방향 전환해도, 정전기를 그만 큼 발생시키는 일은 없다.

이것에 의해서, 기판 반송 장치(A)에 의하면, 유리 기판(G)의 손상이나 정전기에 의한 파티클의 부착을 방지하면서, 유리 기판(G)을 신속하게 방향 전환해서 반송할 수 있다.

도 16~도 27은, 본원 발명에 관계된 기판 반송 장치의 다른 실시예를 나타내고 있다. 또한, 상술한 실시예의 구성 요소와 동일 또는 유사한 것에 대해서는, 동일 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

도 16~도 19의 실시예에 관계된 기판 반송 장치(A1)도, 제 1 수평 방향(F1)으로부터 제 2 수평 방향(F2)으로 유리 기판(G)을 90도 방향 전환해서 반송할 수 있도록 설치된 것이지만, 이 기판 반송 장치(A1)는, 유리 기판(G)을 제 1 수평 방향(F1)으로 이동시켜 로봇 핸드의 핸드부(C1)에 주고받을 수 있도록 구성하고 있는 점이 기판 반송 장치(A)와 서로 다르다.

도 16에 잘 나타나 있는 것과 같이, 에어 스테이지(1)는, 복수의 에어 챔버(10A, 10B)를 평면에서 보아 직사각형 모양으로 나열해 구성되어 있고, 지지 수단(2A, 2B)은, 복수의 가동 블록(21)을 에어 스테이지(1)의 양측부에 따르도록 나열해서 구성되어 있다. 이들 에어 챔버(10A, 10B) 및 가동 블록(21)은, 유리 기판(G)의 회전 이동 범위(G1)를 전면적으로 차지하도록 배치되어 있다.

이와 같은 배치 형태에 의하면, 유리 기판(G)이 에어 스테이지(1) 상에 있어서 회전할 때, 유리 기판(G)의 하면 전체에 걸쳐 공기압의 완충층이 형성되기 때문에, 유리 기판(G)의 측연부나 모서리부가 중앙부보다도 들어져 에어 스테이지(1)의 단부 등에 걸릴 우려가 없어진다.

도 17~도 19에 나타나 있는 것과 같이, 회전 수단(3)은, 상술한 실시예에 의한 것과 마찬가지로 회전 유닛(32)이나 진공 흡착판(33) 등을 갖는 것에 더해, 에어 스테이지(1)의 중앙 개구부(1A)를 평탄하게 막기 위한 보조 플레이트(34)와, 이 보조 플레이트(34)의 하면 중앙부를 회전 유닛(32)의 상부에 탄성적으로 지지하는 완충기(35)를 갖고 있다. 보조 플레이트(34)에는, 각 진공 흡착판(33)에 대응해서 이들이 감입 가능한 구멍(34A)이 설치되어 있다. 완충기(35)는, 피스톤 모양의 가동부재(35A)와 실린더 모양의 고정부재(35B)와의 사이에 스프링(35C)을 장전해서 구성되어 있다.

도 17에 나타나 있는 것과 같이, 유리 기판(G)이 에어 스테이지(1) 상에 반송되어 올 때에는, 가동 베이스 등 (도시 생략)과 함께 회전 유닛(32)이 하방으로 인하된 상태에 있다. 이 때, 보조 플레이트(34)는, 완충기(35)를 개재해서 진공 흡착판(33)보다도 상방에 지지된 상태에 있고, 인접하는 에어 챔버(10B)와 상면이 대체로 일치해 있다. 즉, 에어 스테이지(1)의 중앙 개구부(1A)가 보조 플레이트(34)에 의해 평탄하게 막혀 있다. 그 때문에, 유리 기판(G)의 선단부가 중앙 개구부(1A)를 통과할 때에는, 유리 기판(G)의 선단부 부근에도 공기압에 의한 완충층이 확실하게 형성되므로, 유리 기판(G)의 선단부가 자중으로 들어져 중앙 개구부(1A)의 가장자리에 걸릴 우려는 없다.

그 후, 도 18에 나타나 있는 것과 같이, 유리 기판(G) 전체가 에어 스테이지(1) 상에 위치해서 정지한 상태가 되면, 회전 유닛(32)이 하방으로부터 상방으로 상승된다. 이때, 유리 기판(G)은, 공기압의 완충층에 의해 에어 스테이지(1)상으로 부

상된 상태에 있고, 이 유리 기판(G)의 하면 중앙부에 보조 플레이트(34)가 당접한다. 보조 플레이트(34)가 유리 기판(G)에 당접하면, 이 유리 기판(G)에 의해서 완충기(35)의 스프링(35C)이 서서히 줄어들고, 그것에 수반해 보조 플레이트(34)와 진공 흡착판(33)과의 거리가 점점 짧아진다.

그리고, 회전 유닛(32)이 상방으로 상승하면, 도 19에 나타나 있는 것과 같이, 진공 흡착판(33)은, 중앙 개구부(1A)를 빠져 나와 상측으로 돌출한 상태에서 보조 플레이트(34)의 구멍(34A)에 감입하고, 이 보조 플레이트(34)와 일체가 되어 유리 기판(G)의 하면 중앙부에 접한다. 이것에 의해서, 에어 스테이지(1) 상의 유리 기판(G)은, 진공 흡착판(33)에 의해서 진공 흡착된 상태에서 지지된다.

그 후, 유리 기판(G)을 지지한 상태채로 진공 흡착판(33)이 전체적으로 90도 회전하면, 유리 기판(G)은, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 90도 방향 전환한 자세로 된다. 이 때, 보조 플레이트(34)는, 유리 기판(G)과 정적으로 접한 상태에서 진공 흡착판(33)과 동시에 회전하기 때문에, 유리 기판(G)을 손상시킬 우려는 없다.

유리 기판(G)이 90도 방향 전환한 후, 진공 흡착판(33)은, 진공 상태를 해제해서 도 17에 나타난 것과 같이 원래의 위치까지 하강된다. 그 후, 진공 흡착판(33)으로부터 이탈한 유리 기판(G)은, 상술한 실시예와 마찬가지로 핸드부(C1)에 의해서 에어 스테이지(1) 상으로부터 다른 개소로 반송된다.

따라서 본 실시예의 기판 반송 장치(A1)에 의하면, 상술한 실시예에 의한 것과 동일한 효과를 얻을 수 있는 것에 더해, 에어 스테이지(1) 상에 유리 기판(G)을 적절하게 반송 할 수 있음과 동시에, 에어 스테이지(1) 상에 있어서도 유리 기판(G)을 안정하게 회전시킬 수 있다.

또한, 도 20에 나타나 있는 것과 같이, 보조 플레이트(34)와 이것에 인접하는 에어 챔버(10A, 10B)와의 간격이 비교적 큰 경우에는, 보조 플레이트(34)에 대향하는 에어 챔버(10A, 10B)의 측부에 이들과 동일한 공기를 분출하는 에어 파이프(40)를 설치하면 좋다. 이와 같이 하면, 에어 스테이지(1) 상에 유리 기판(G)이 반송되어 올 때, 유리 기판(G)의 선단부가 보조 플레이트(34)와 에어 챔버(10A, 10B)와의 사이에 걸리는 상태를 효과적으로 방지할 수 있다.

또한, 도 21에 나타나 있는 것과 같이, 보조 플레이트(34)를 지지하는 완충기(35)에 대해서는, 보조 플레이트(34)의 복수 개소를 지지하도록 설치해도 좋다. 이것에 의하면, 보조 플레이트(34)를 보다 안정된 수평 자세로 유지할 수 있다.

도 22의 실시예에 관계된 기판 반송 장치(A2)에 있어서는, 에어 스테이지(1) 상에 지지된, 예를 들면 유리 기판(G)의 모서리부를 대각 방향 (제 1 수평 방향(F1) 또는 제 2 수평 방향(F2)과 45도를 이루는 수평 방향) 으로부터 협지하도록, 에어 스테이지(1)의 4 개소에 클램프 기구(7)가 설치되어 있다.

이 클램프 기구(7)는, 에어 스테이지(1)의 하방의 적당한 곳으로부터 대각 방향을 따라 외측으로 연장하는 수평 로드(70)와, 수평 로드(70)의 선단에 고정된 평면에서 보아 M자 모양의 금구(71)와, 이 금구(71)의 각 선단에 회전이 자유롭게 지지된 롤러(72)를 갖고 있다. 특히 도시하지 않았지만, 에어 스테이지(1)의 하방의 적당한 곳에는, 수평 로드(70)를 대각 방향으로 이동시키기 위한 액추에이터가 설치되어 있다.

이와 같은 클램프 기구(7)에 의하면, 유리 기판(G)이 가이드 롤러(22)로부터 진공 흡착판(33)으로 이동할 때나, 진공 흡착판(33)으로부터 에어 스테이지(1)로 이동한 직후, 유리 기판(G)의 모서리부에 롤러(72)가 당접하도록 수평 로드(70)가 이동된다. 이것에 의해, 유리 기판(G)이 가이드 롤러(22)에 의해 규제되지 않은 상태로 되어도, 유리 기판(G)의 모서리부가 대각 방향으로부터 롤러(72)에 의해서 협지되기 때문에, 유리 기판(G)의 자세를 적절한 자세로 교정할 수 있다.

도 23~도 27의 실시예에 관계된 기판 반송 장치(A3)에 있어서는, 클램프 기구(7)가 에어 스테이지(1)의 단부 상방에 설치되어 있고 (도 23참조), 유리 기판(G)의 모서리부에 당접하는 롤러(72)가 연직 방향 이동용의 액추에이터(73) 및 수평 방향 이동용의 액추에이터(74)에 의해서 이동되도록 구성되어 있다 (도 25~27 참조).

롤러(72)의 하부 중심에는, 다른 부재에 접하면서 회전하는 볼(72A)이 설치되어 있다. 또한, 도 24에 잘 나타나 있는 것과 같이, 클램프 기구(7)가 위치하는 에어 스테이지(1)의 단부에는, 유리 기판(G)의 모서리부에 대응해서 절결 단부(1B)가 형성되어 있다. 이 절결 단부(1B)에는, 에어 스테이지(1)의 하방의 적당한 곳에 완충기(85)를 개재해서 지지된 보조 플레이트(84)가 설치되어 있다(도 25~도 27참조).

보조 플레이트(84)는, 절결 단부(1B)를 평탄하게 막도록 설치되어 있고, 완충기(85)는, 상술한 실시예와 마찬가지로, 피스톤 모양의 가동부재(85A)와 실린더모양의 고정부재(85B)와의 사이에 스프링(85C)을 장전해서 구성되어 있다.

도 25에 나타나 있는 것과 같이, 유리 기판(G)이 에어 스테이지(1) 상에 반송되어 올 때나 회전될 때에는, 클램프 기구(7)의 롤러(72)가 유리 기판(G)에 당접하지 않는 상방측에 있고, 보조 플레이트(84)는, 에어 챔버(10B)와 상면이 대체로 일치한 상태에서 완충기(85)로 지지되어 있다. 즉, 에어 스테이지(1)의 절결 단부(1B)가 보조 플레이트(84)에 의해 평탄하게 막혀 있다. 그 때문에, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 유리 기판(G)이 이동이나 회전할 때에, 유리 기판(G)의 모서리부가 자중으로 들어져 절결 단부(1B)의 가장자리에 걸릴 우려는 없어진다.

그 후, 도 26에 나타나 있는 것과 같이, 유리 기판(G)의 자세를 교정할 때에는, 클램프 기구(7)의 롤러(72)가 상방으로부터 하방으로 하강된다. 이 때, 롤러(72)의 하부 중심에 설치된 볼(71A)이 보조 플레이트(84)에 당접하면서 보조 플레이트(84)를 내리누른다. 이것에 의해서, 완충기(85)의 스프링(85C)이 줄어들고, 보조 플레이트(84)가 에어 챔버(10B)의 상면 보다도 하방에 위치한 상태로 된다. 그 결과, 롤러(72)도, 에어 챔버(10B)의 상면보다 약간 내려간 위치에 배치되고, 유리 기판(G)의 모서리부에 대해서 적절하게 당접 가능한 자세로 된다.

그 후, 도 27에 나타나 있는 것과 같이, 보조 플레이트(84)를 내리누른 상태에서 롤러(72)가 수평 방향으로 전진 이동되고. 이 롤러(72)가 유리 기판(G)의 모서리부에 당접하면, 유리 기판(G)의 모서리부가 롤러(72)에 의해서 협지된 상태로 되고, 에어 스테이지(1) 상에 있어서 유리 기판(G)의 자세가 적절하게 교정된다.

이상과 같이 해서 유리 기판(G)의 자세를 교정한 후, 롤러(72)는, 도 25에 나타난 것과 같은 원래의 상방까지 인상되고, 또한 그 후, 유리 기판(G)은, 적정한 자세를 유지하면서 반송된다.

따라서, 본 실시예의 기판 반송 장치(A3)에 의하면, 상술한 실시예에 의한 것과 동일한 효과를 얻을 수 있는 것 외에, 예를 들면 에어 스테이지(1) 상에 있어서 유리 기판(G)이 회전될 때에는, 유리 기판(G)의 모서리부가 통과하는 에어 스테이지(1)의 절결 단부(1B)가 보조 플레이트(84)에 의해서 평탄한 면을 이루기 위해, 유리 기판(G)의 모서리부가 자중으로 들어져 에어 스테이지(1)의 절결 단부(1B)에 걸린다고 하는 상태를 확실하게 막을 수 있다.

한편, 유리 기판(G)의 자세를 교정할 때에는, 보조 플레이트(84)에 방해되는 일 없이 이 보조 플레이트(84)를 탄성적으로 내리누르도록 해서 유리 기판(G)의 모서리부에 자세 교정용 롤러(72)를 당접 시킬 수 있다. 또한, 클램프 기구(7)는, 에어 스테이지(1)의 상방에 설치되어 있기 때문에, 클램프 기구(7)를 포함하는 기판 반송 장치(A3)의 설치 스페이스를 가능한 한 억제할 수 있다.

본 발명에 대해서, 이상과 같이 설명했지만, 이것을 다른 다양한 모양으로 개정 변경할 수 있는 것은 분명하다. 이와 같은 개정 변경은, 본 발명의 사상 및 범위로부터 일탈하는 것이 아니고, 당업자에게 자명한 모든 변경은, 이하에 있어서 청구의 범위에 포함되어야 하는 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 기판의 손상이나 정전기에 의한 파티클의 부착을 방지하면서, 기판을 신속하게 방향 전환해서 반송할 수 있는 기판 반송 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 본원 발명에 관계된 기판 반송 장치의 일 실시예를 나타내는 전체 사시도이다.

도 2는, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 상면도이다.

도 3은, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 측면도이다.

도 4는, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 내부 구조도이다.

도 5는, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치에 포함되는 지지 수단의 일부 단면도이다.

도 6은, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치에 포함되는 에어 스테이지의 일부 단면도이다.

도 7은, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 동작을 설명하기 위한 전체 사시도이다.

도 8은, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 동작을 설명하기 위한 전체 사시도이다.

도 9는, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 동작을 설명하기 위한 전체 사시도이다.

도 10은, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 동작을 설명하기 위한 전체 사시도이다.

도 11은, 도 10에 나타낸 상태의 기판 반송 장치의 내부 구조도이다.

도 12는, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 동작을 설명하기 위한 전체 사시도이다.

도 13은, 도 12에 나타낸 상태의 기판 반송 장치의 내부 구조도이다.

도 14는, 도 1에 나타낸 기판 반송 장치의 동작을 설명하기 위한 전체 사시도이다.

도 15는, 도 14에 나타낸 상태의 기판 반송 장치의 내부 구조도이다.

도 16은, 다른 실시예에 관계된 기판 반송 장치의 상면도이다.

도 17은, 도 16에 나타낸 기판 반송 장치의 주요 부분 단면도이다.

도 18은, 도 16에 나타낸 기판 반송 장치의 주요 부분 단면도이다.

도 19는, 도 16에 나타낸 기판 반송 장치의 주요 부분 단면도이다.

도 20은, 다른 실시예에 관계된 기판 반송 장치의 주요 부분 단면도이다.

도 21은, 다른 실시예에 관계된 기판 반송 장치의 주요 부분 상면도이다.

도 22는, 다른 실시예에 관계된 기판 반송 장치의 상면도이다.

도 23은, 다른 실시예에 관계된 기판 반송 장치의 상면도이다.

도 24는, 도 23에 나타낸 기판 반송 장치의 주요 부분 상면도이다.

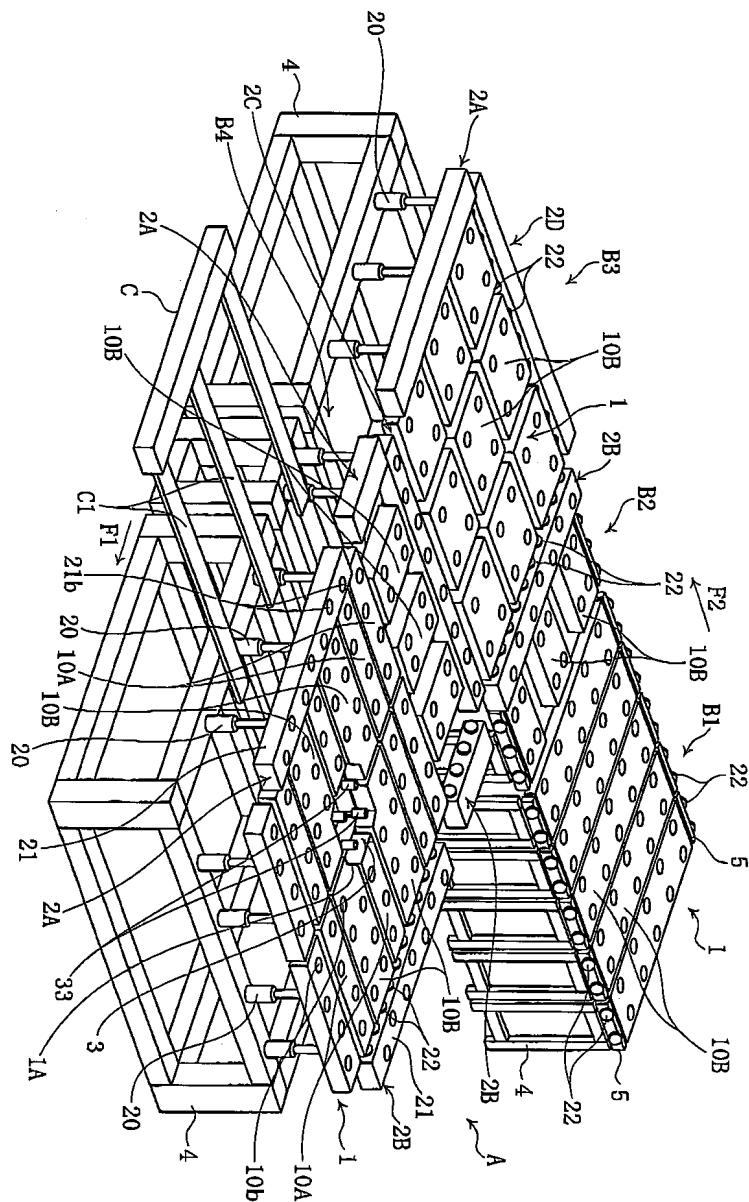
도 25, 도 23에 나타낸 기판 반송 장치의 주요 부분 단면도이다.

도 26은, 도 23에 나타낸 기판 반송 장치의 주요 부분 단면도이다.

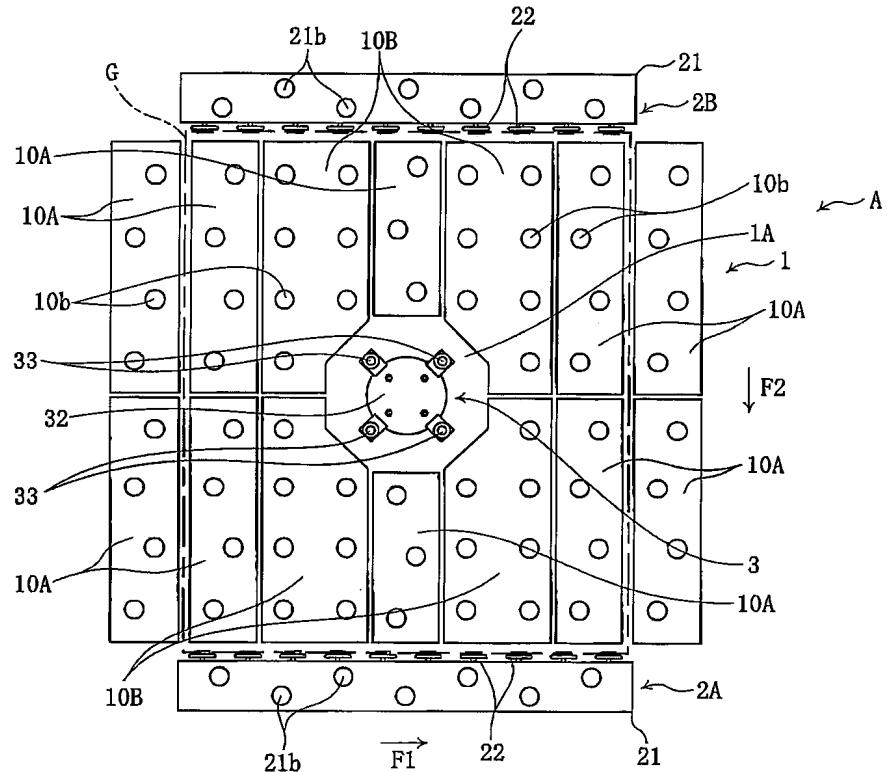
도 27은, 도 23에 나타낸 기판 반송 장치의 주요 부분 단면도이다.

도면

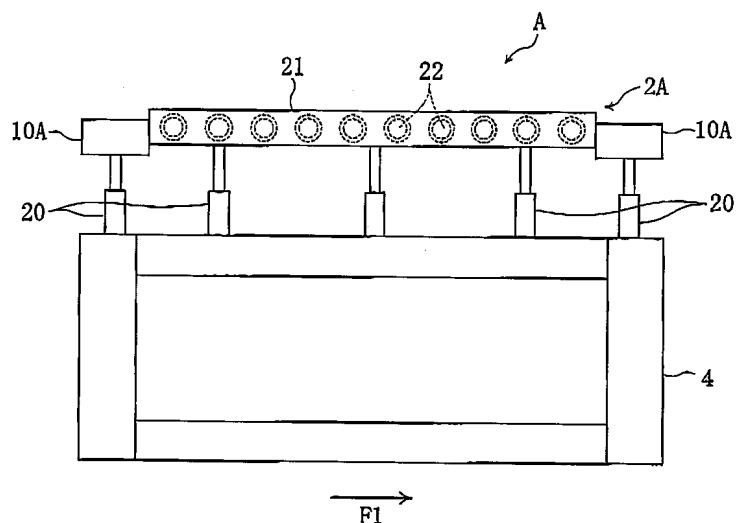
도면1



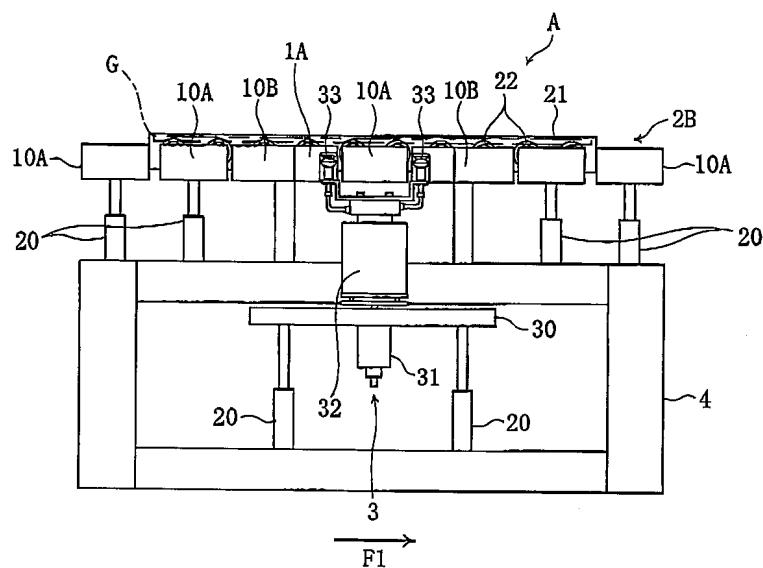
도면2



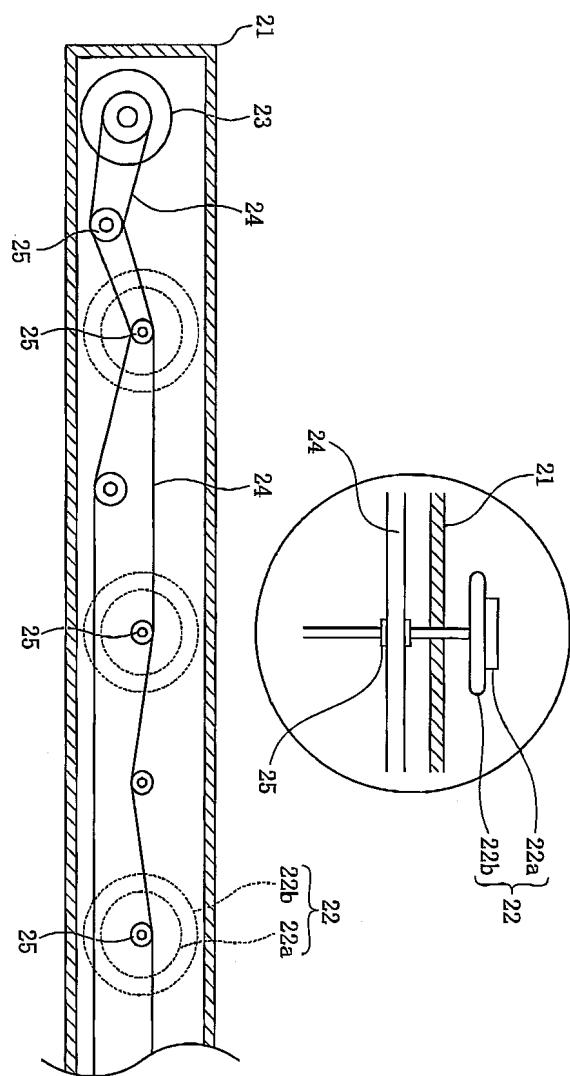
도면3



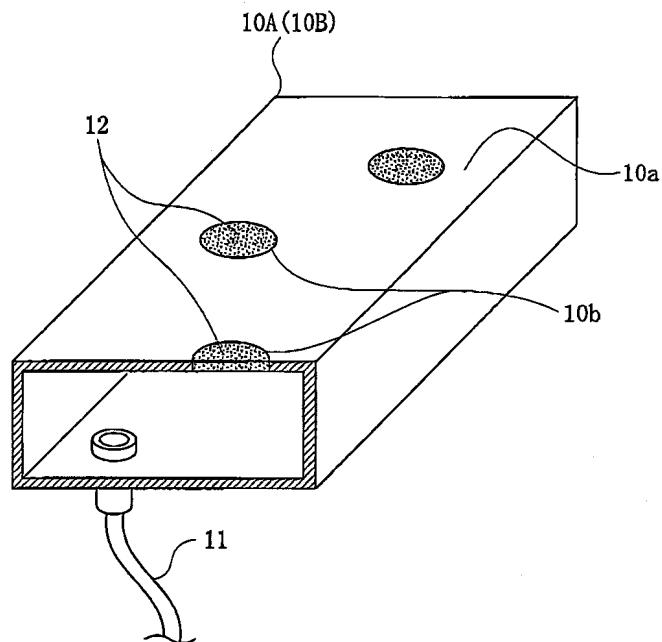
도면4



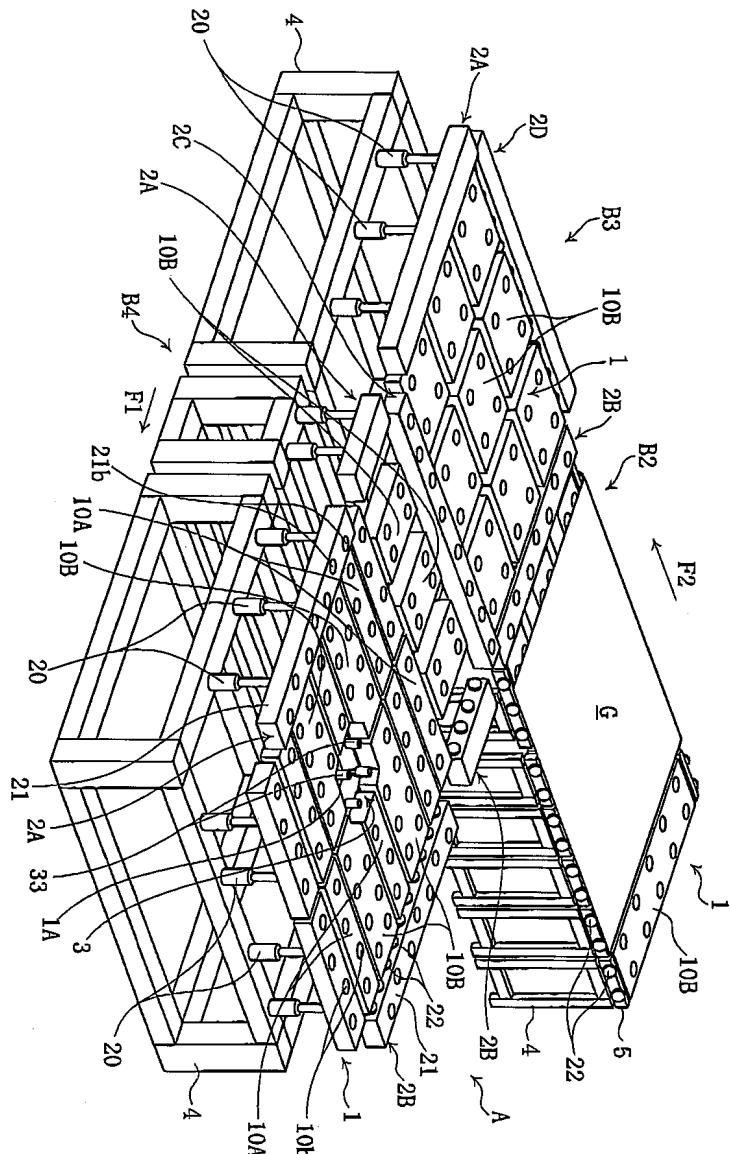
도면5



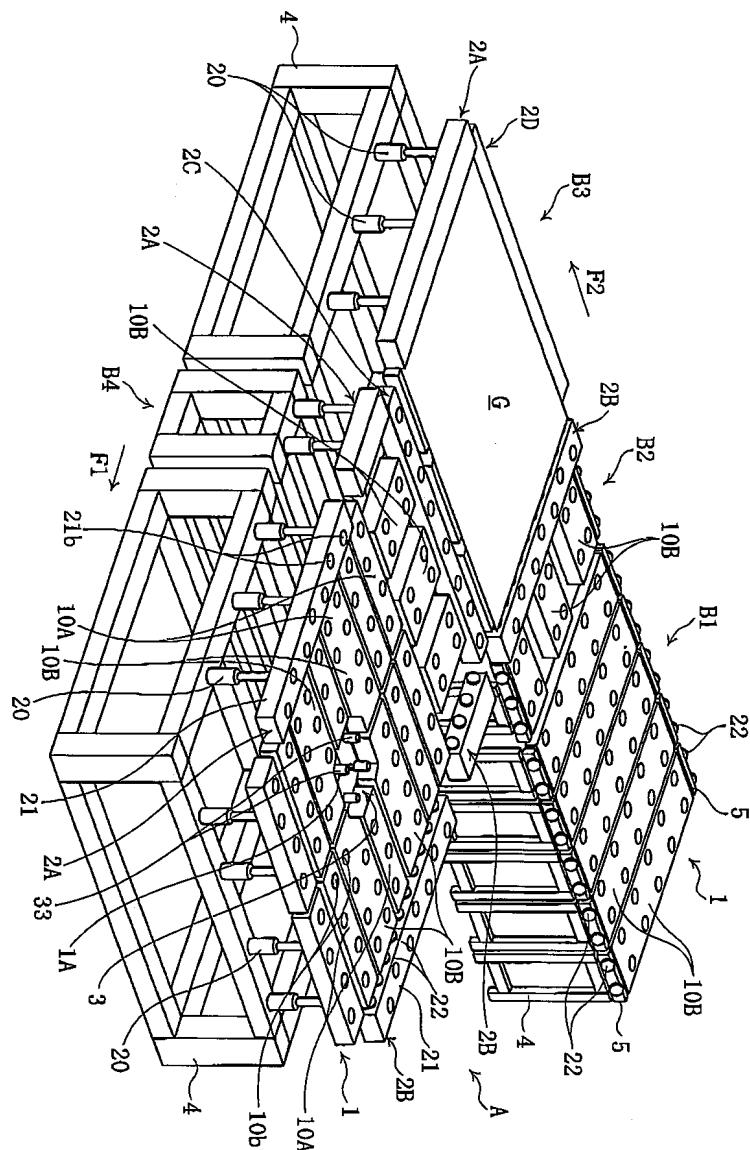
도면6



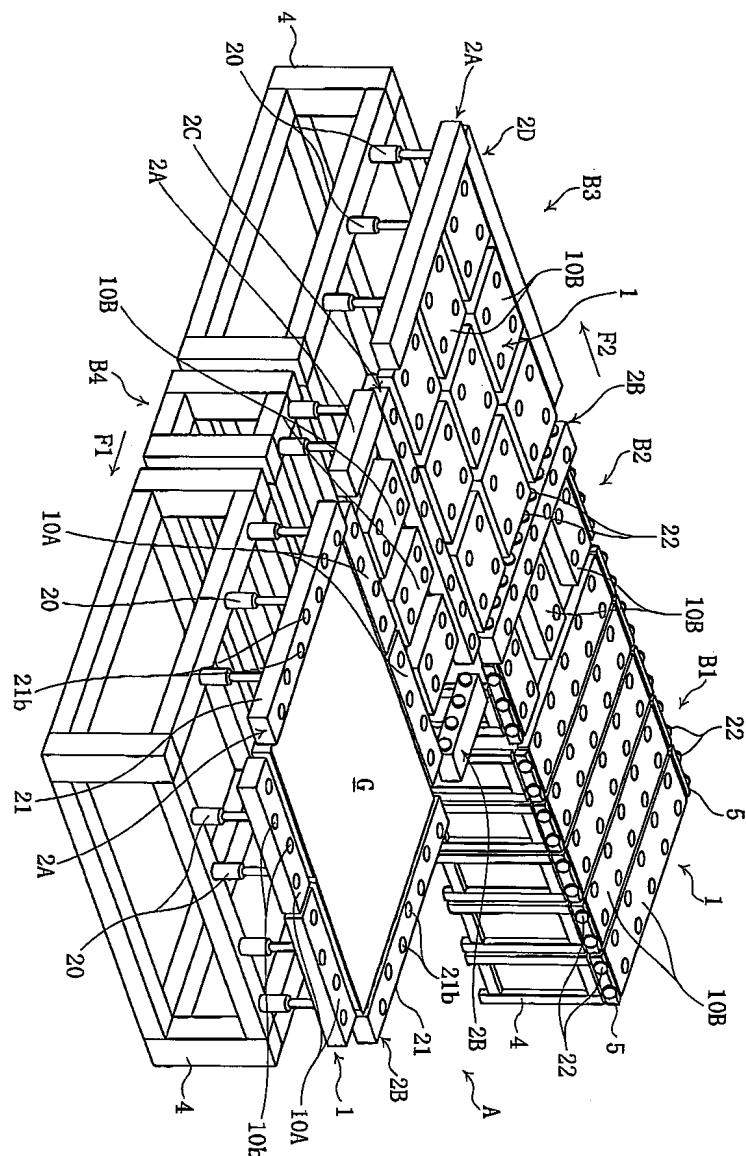
도면7



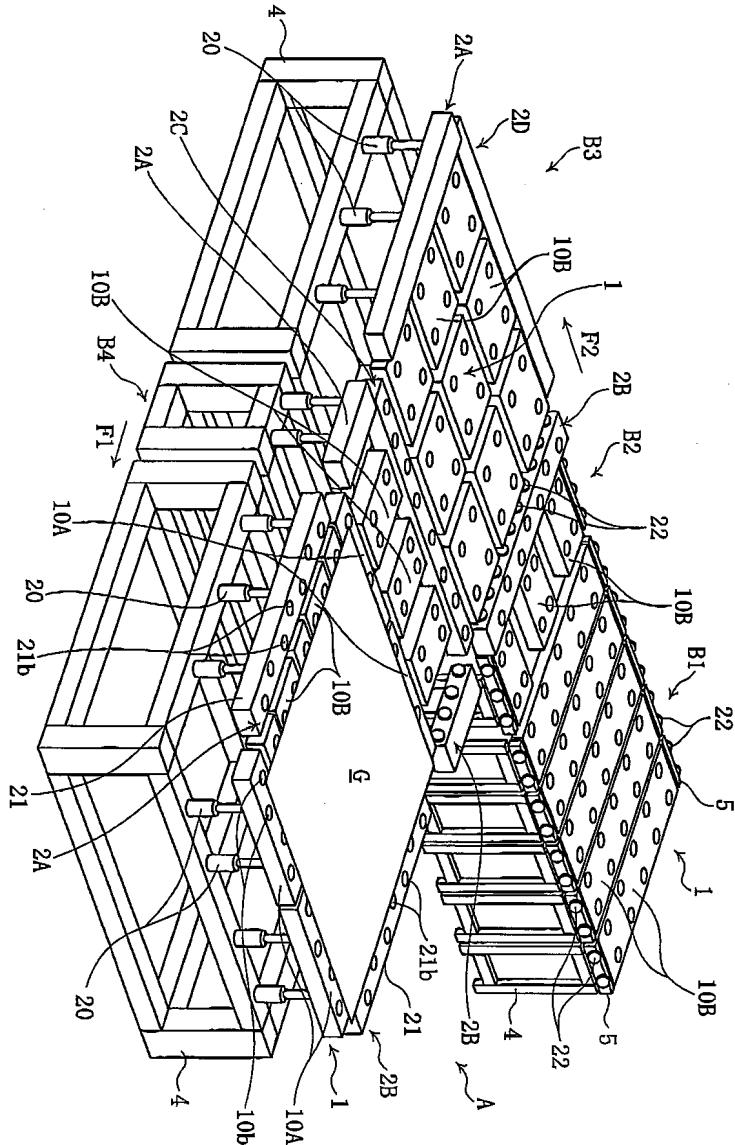
도면8



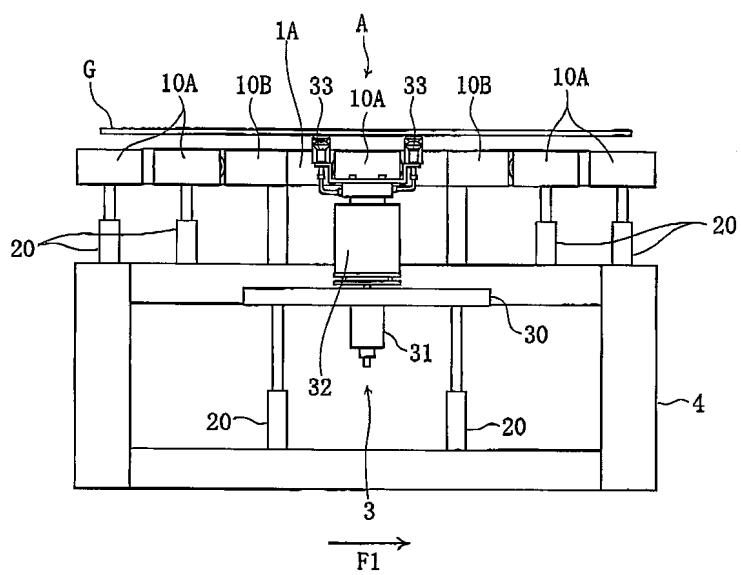
도면9



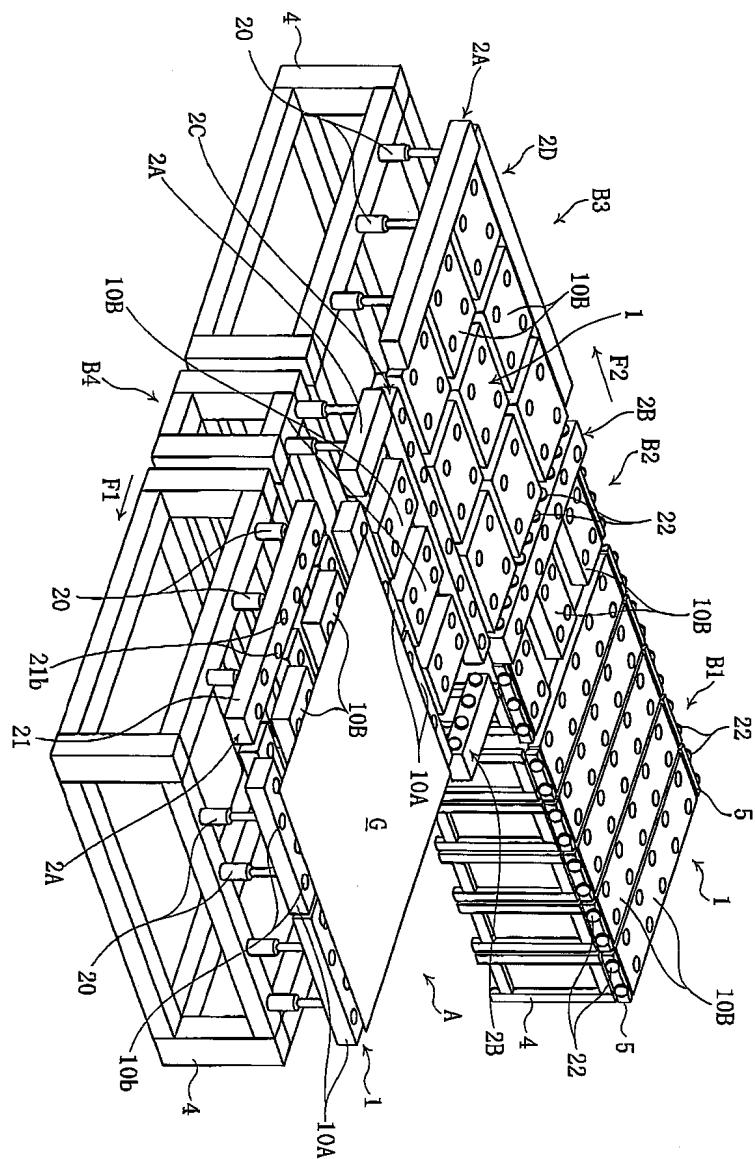
도면10



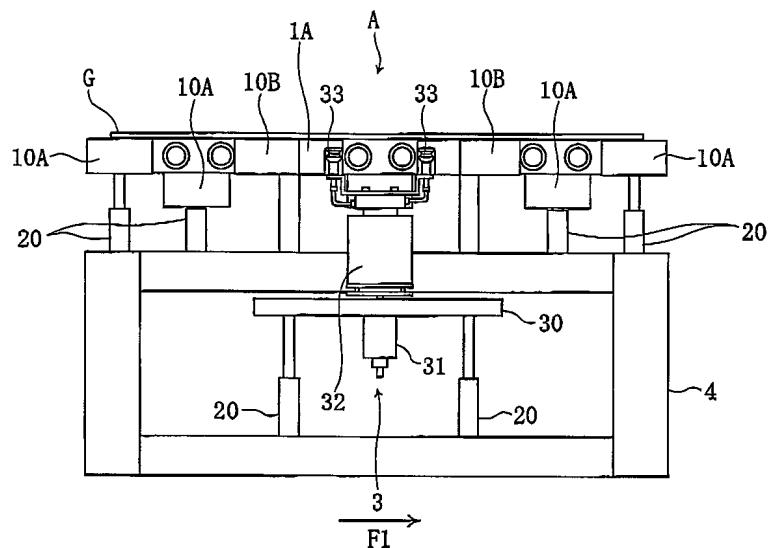
도면 11



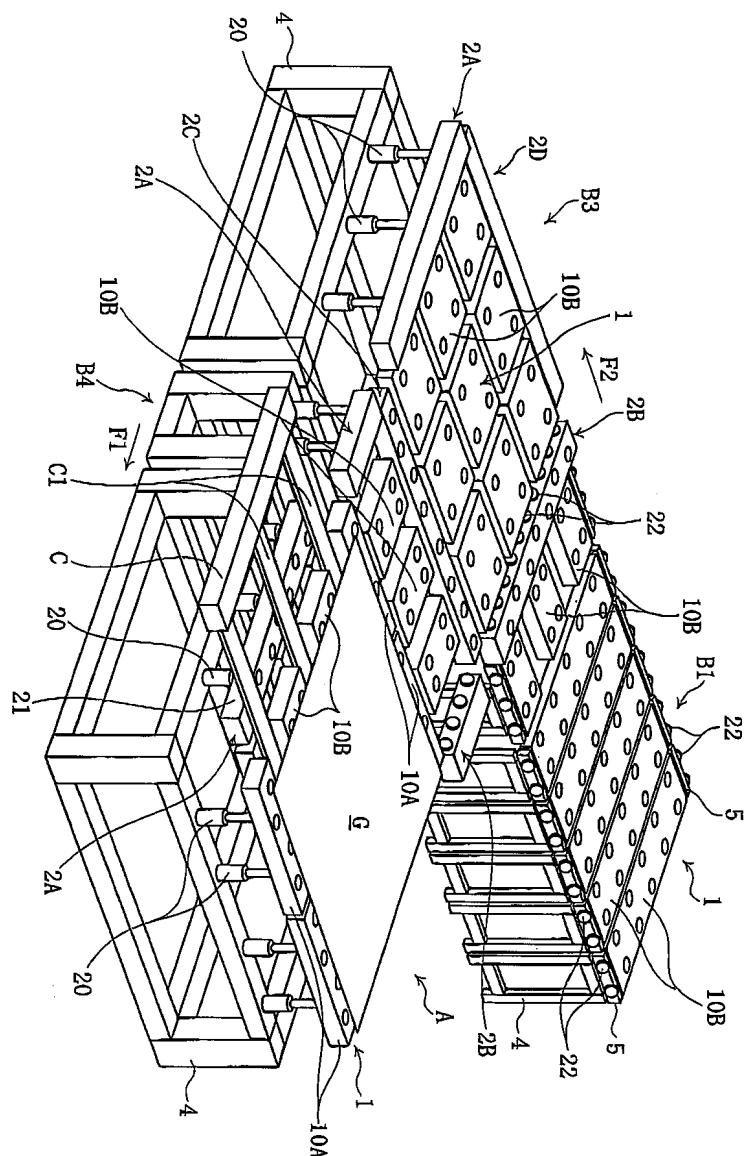
도면12



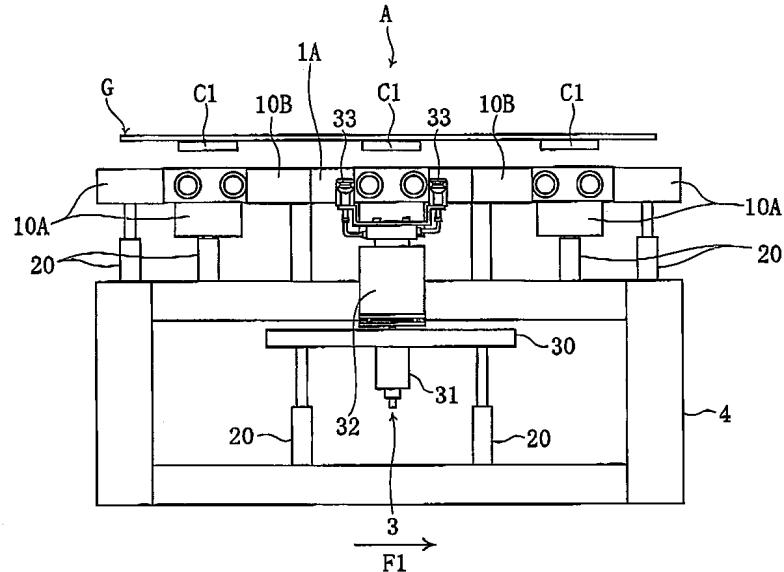
도면13



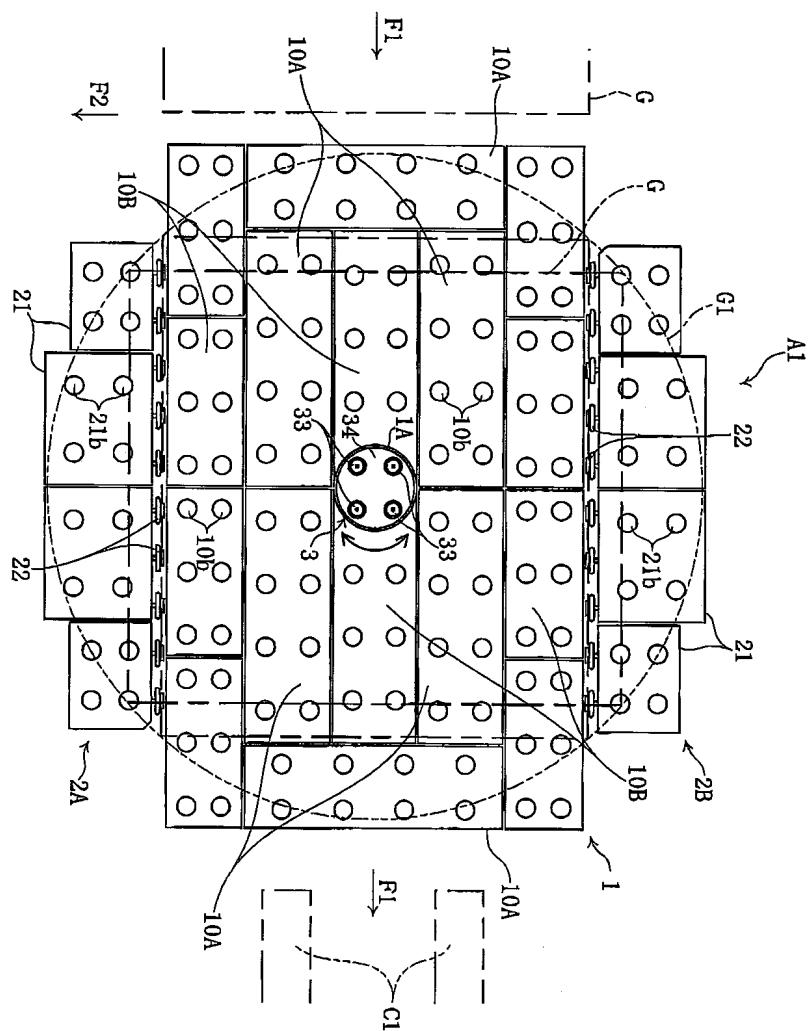
도면14



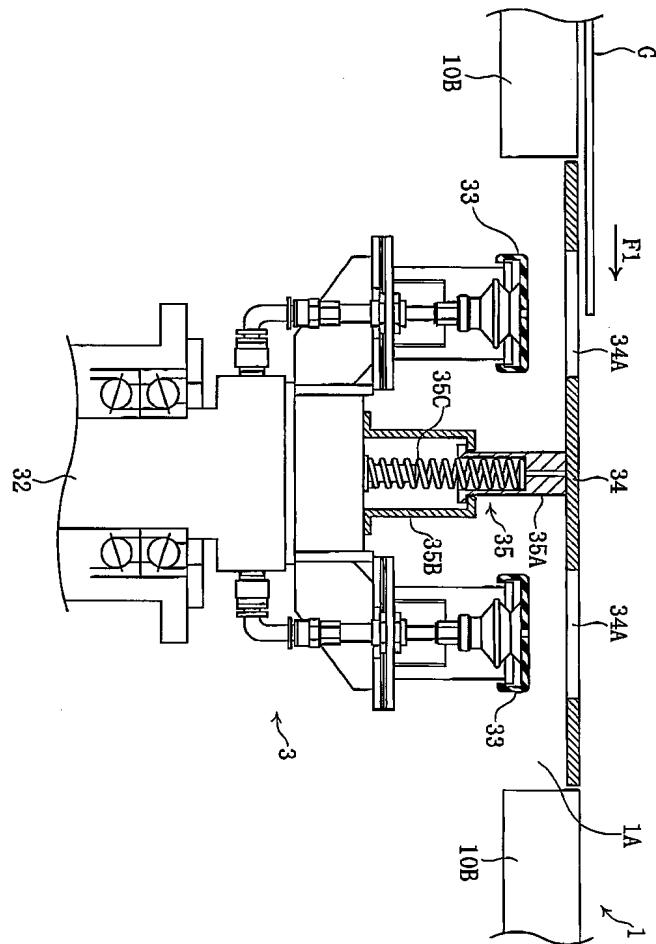
도면15



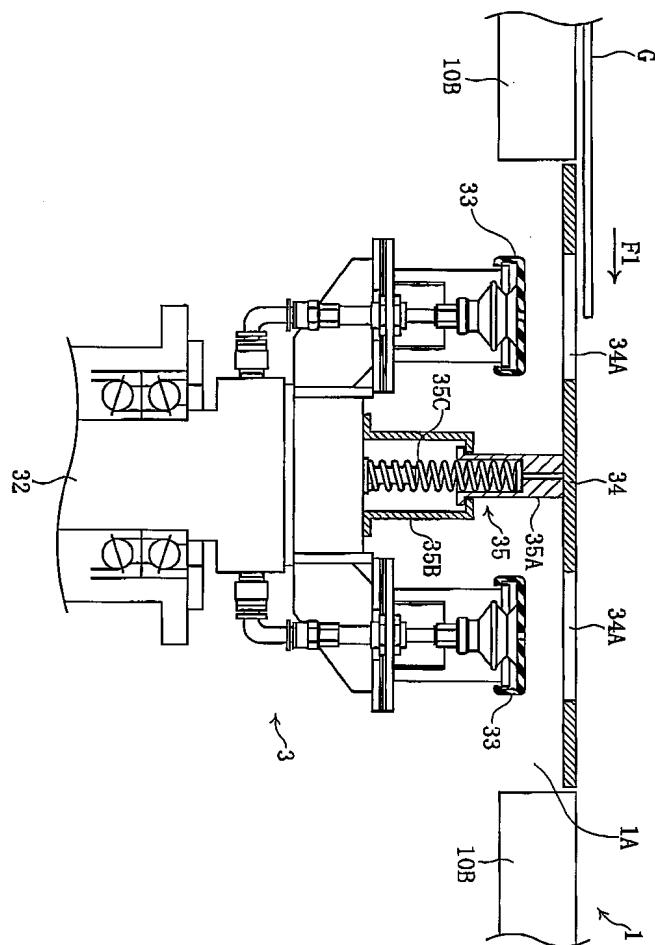
도면16



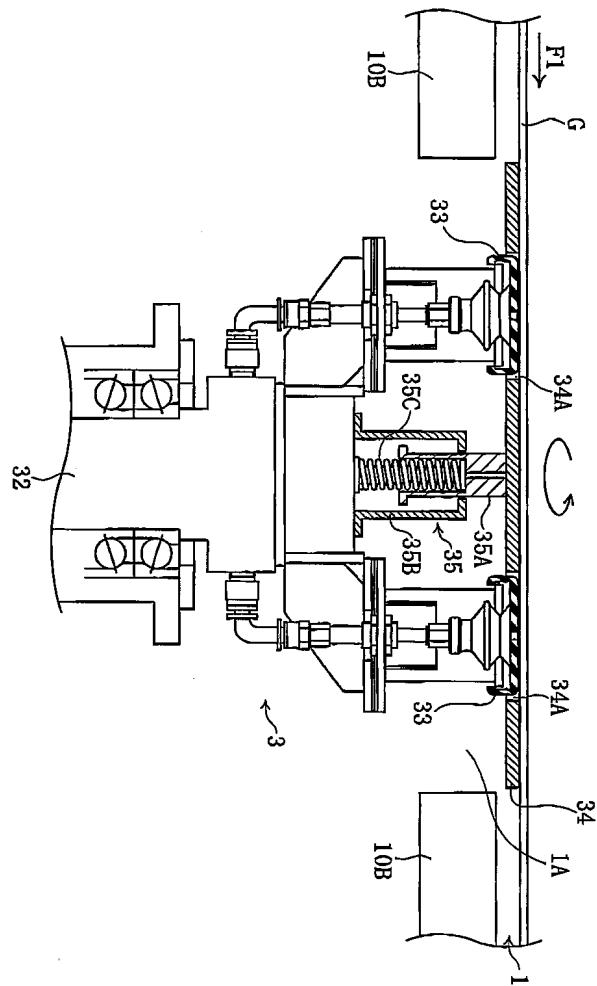
도면17



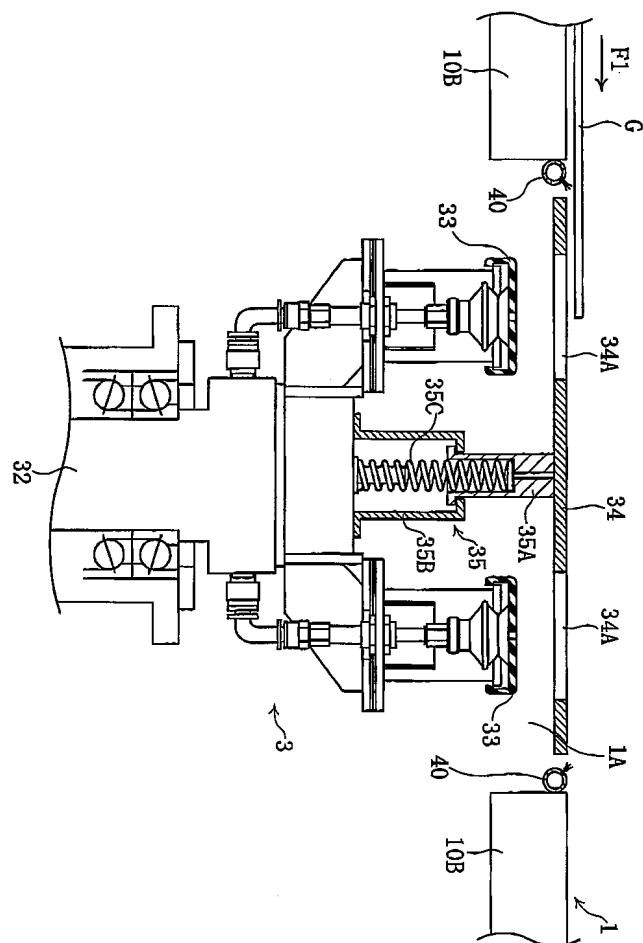
도면18



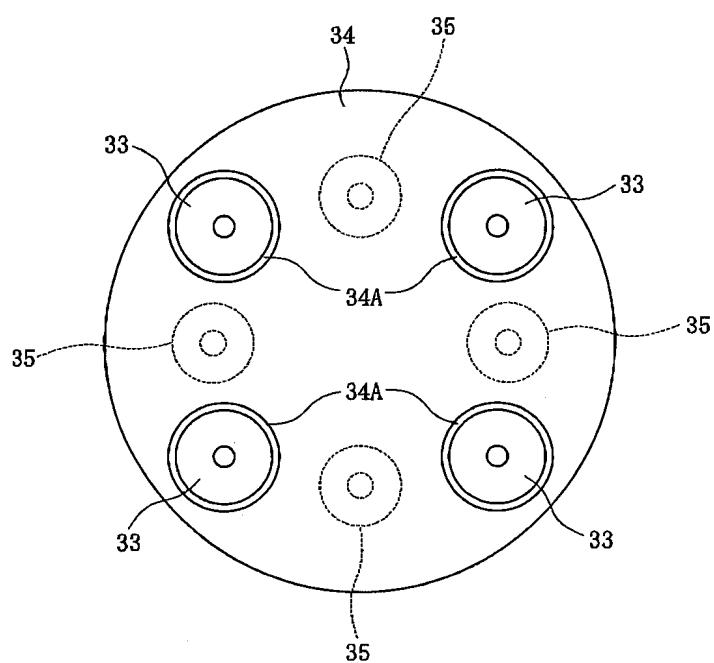
도면19



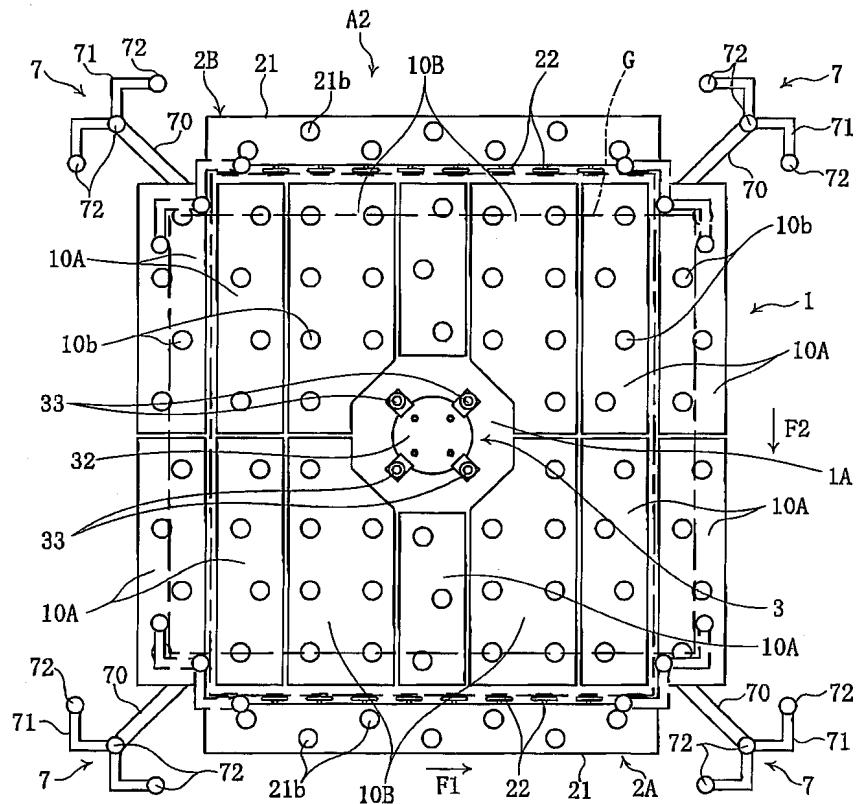
도면20



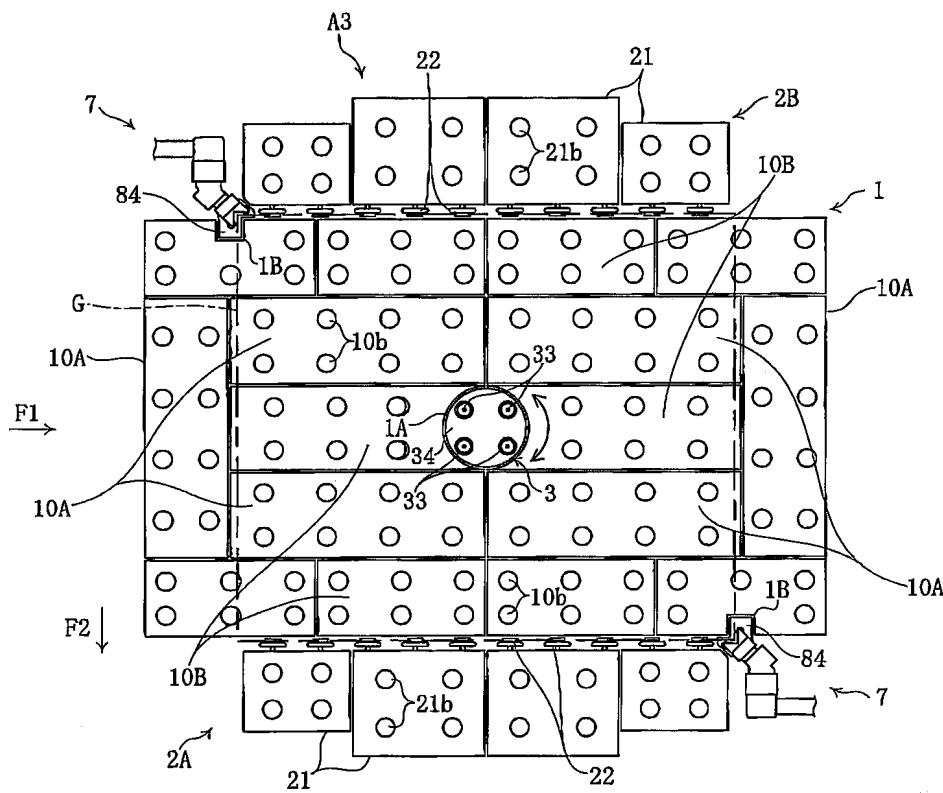
도면21



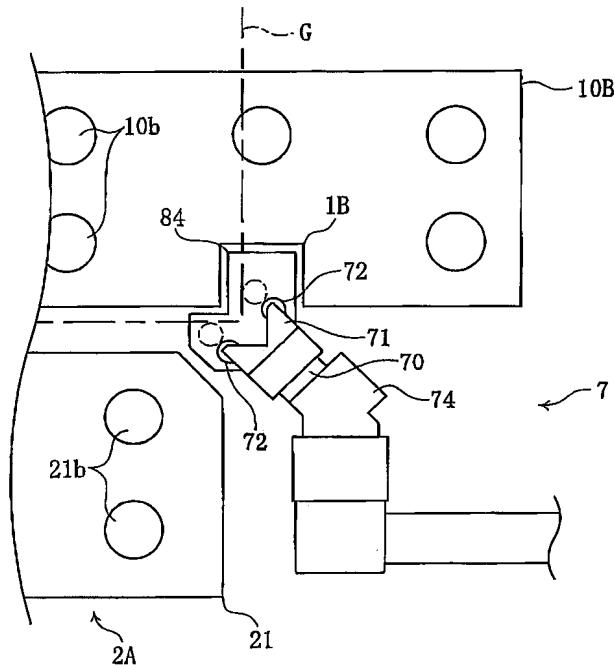
도면22



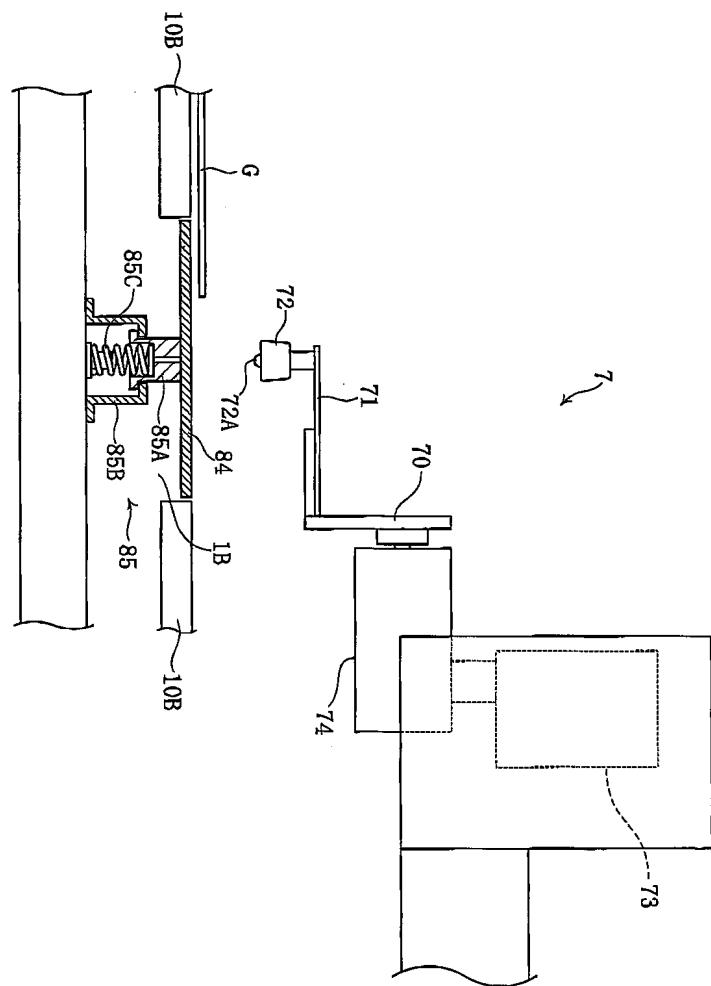
도면23



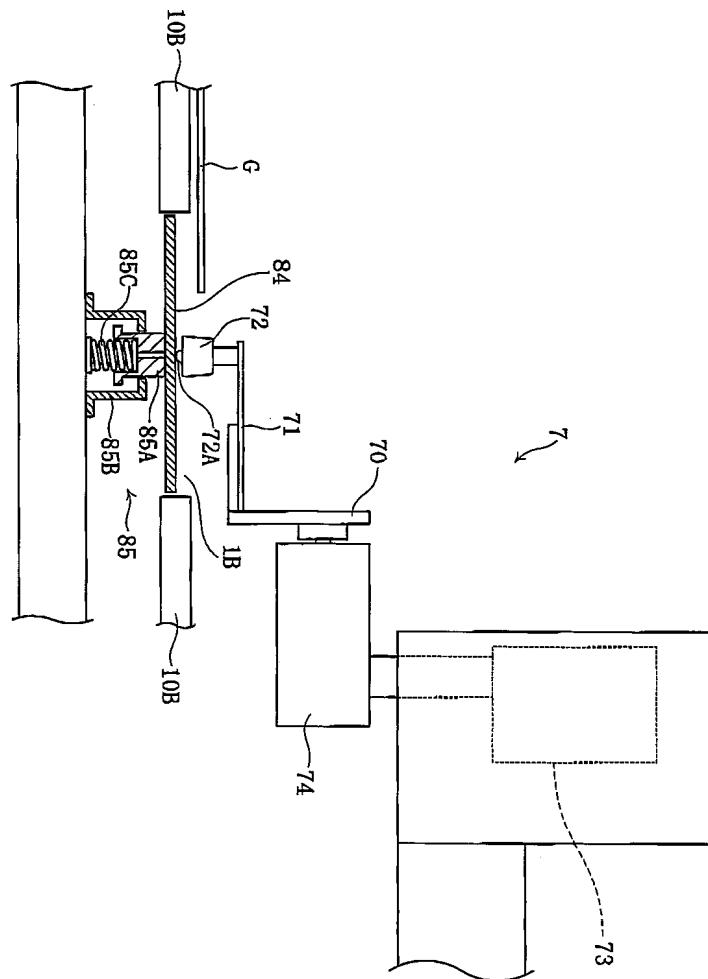
도면24



도면25



도면26



도면27

