



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월03일
 (11) 등록번호 10-0791658
 (24) 등록일자 2007년12월27일

(51) Int. Cl.
H01L 21/52 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2001-0064256
 (22) 출원일자 2001년10월18일
 심사청구일자 2006년10월12일
 (65) 공개번호 10-2002-0085755
 (43) 공개일자 2002년11월16일
 (30) 우선권주장
 20010821/01 2001년05월07일 스위스(CH)
 (56) 선행기술조사문헌
 US05839187
 US06185815
 KR1019990087795 A
 KR1020040095661 A

(73) 특허권자
언엑시스 인터내셔널 트레이딩 엘티디
 스위스연방공화국 힌터베르크슈트라세 32
 체하-6330 참
 (72) 발명자
그뤼테르, 뢰디
 스위스, 주르제슈트라세24, 체하-6206노이엔키르흐
하르트만, 도미니크
 스위스, 도르프슈트라세45, 체하-6332하겐도른
 (74) 대리인
김태원

전체 청구항 수 : 총 6 항

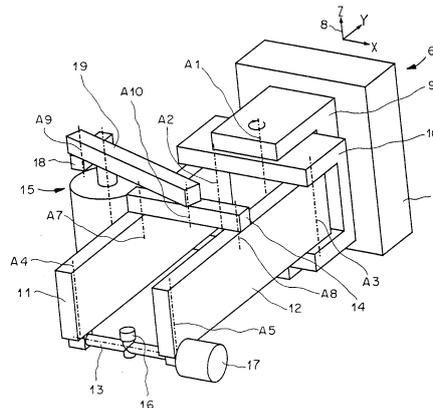
심사관 : 최정식

(54) 플립 칩과 같은 반도체 칩을 기판에 배치하는 장치

(57) 요약

플립 칩과 같은 반도체 칩(1')을 기판(2)에 배치하는 장치는 반도체 칩(1')을 플립하는 플립 장치(6)를 갖는다. 플립 장치(6)는 지지 브래킷(10), 제 1 회전 아암과 제 2 회전 아암(11, 12) 및 커넥팅 아암(13)으로 되어 있는 평행사변형 구성(10, 11, 12, 13)으로 형성된다. 칩 그리퍼(16)는 커넥팅 아암(13)에 배치된다. 드라이브 시스템(15, 18, 19)은 칩 그리퍼(16)가 반도체 칩(1')을 받아들이는 제 1 제한 위치 및 칩 그리퍼(16)가 반도체 칩(1)을 기판(2)에 배치하는 제 2 제한 위치 사이에서 평행사변형 구성(10, 11, 12, 13)의 앞 뒤 이동을 만족시킨다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

플립 칩과 같은 반도체 칩(1')을 기관(2)에 배치하는 장치에 있어서,
 상기 장치는 반도체 칩(1')을 플립하는 플립 장치(6)를 포함하며, 상기 플립 장치(6)는
 회전축(A1)을 중심으로 회전가능한 지지 브래킷(10),
 지지 브래킷(10), 제 1 회전 아암과 제 2 회전 아암(11, 12) 및 커넥팅 아암(13)이 평행사변형 구성(10, 11, 12, 13)을 형성하는, 제 1 회전 아암과 제 2 회전 아암(11, 12) 및 커넥팅 아암(13),
 커넥팅 아암(13)에 배치되는 칩 그리퍼(16), 및
 칩 그리퍼(16)가 반도체 칩(1')을 받아들이는 제 1 제한 위치 및 칩 그리퍼(16)가 반도체 칩(1)을 기관(2)에 배치하는 제 2 제한 위치 사이에서 평행사변형 구성(10, 11, 12, 13)의 제 1 회전 아암과 제 2 회전 아암(11, 12)을 앞 뒤로 회전시키기 위한 드라이브 시스템(15, 18, 19)을
 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 지지 브래킷(10)은 수직 방향(8)으로 이동가능한 슬라이드(9)에 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 드라이브 시스템(15, 18, 19)은 크랭크(18)와 드라이브 로드(19)를 포함하며, 평행사변형 구성(10, 11, 12, 13)의 제 1 제한 위치 및 제 2 제한 위치는 동일한 방향을 가리키는 크랭크(18)와 드라이브 로드(19)의 확장된 위치에 의해 기계적으로 한정되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 포스 유닛(26)은 제 1 회전 아암(11)에 배치되며, 이것은 배치될 때 반도체 칩(1) 및 기관(2) 사이에서 만들어 지는 힘을 생성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 포스 유닛(26)은 반도체 칩(1')을 기관(2)에 배치할 때 칩 그리퍼(16)에 작용하는 소정의 압력이 적용되는 압력 실린더(27)를 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 장치는 픽 앤 플레이스 시스템(5)을 포함하는 다이 본더이며, 이것은 반도체 칩(1)을 웨이퍼 테이블(4)로부터 집어서 반도체 칩(1)을 플립 장치(6)로 전달하는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 플립 칩(flipchip)과 같은 반도체 칩을 기판에 배치하는 장치에 관한 것이다.
- <7> 2가지 형태의 기계, 즉 기판에 플립 칩을 매우 정확하게 배치하는 것을 보장하지만 비교적 느린 소위 픽 앤 플레이스(pick and place) 기계 및 많은 처리량을 달성하지만 정확도가 낮은 소위 다이 본더는 수요에 있어서 플립 칩을 장착하는데 이용가능하다. 두 형태의 기계는 플립되는 칩이 플리퍼(flipper)로 공지되어 있는 장치에 의해 포일에 부착되고 확장되는 웨이퍼로부터 우선 떨어지며, 픽 앤 플레이스 시스템으로 기판에 플립된 다음 운반되고 기판에 배치되는 것에 일반적이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <8> 본 발명의 목적은 플립 칩을 장착하는 장치를 개발하는 것이며, 이것은 플립 칩을 신속하고 매우 정확하게 기판에 배치시킨다.
- <9> 상기 목적은 본 발명에 따른 청구항 1의 특징부에 의해 해결된다.
- <10> 본 발명의 출발점은 예를 들면 유럽 특허 출원 EP 923 111에 기재되어 있는 바와 같이 다이 본더로 공지되어 있는 자동 조립 기계이며, 이것은 명칭 DB 2008로 출원인에 의해 판매되고 있다. 반도체 칩은 웨이퍼 링 상에 고정되는 확장가능한 포일에 부착된다. 웨이퍼 링은 웨이퍼 테이블에 의해 두 직교 방향으로 배치된다. 이러한 다이 본더에 있어서, 반도체 칩은 미리 결정된 위치 A로 웨이퍼 테이블에 나타내지며, 고속으로 앞 뒤로 움직이는 결합 헤드를 갖는 픽 앤 플레이스 시스템에 의해 집어들려져서 기판의 미리결정된 위치 B에 부착된다. 본 발명에 있어서, 반도체 칩을 플립하는 플립 장치를 갖는 이러한 형태의 다이 본더를 확장하는 것이 이제 예상된다. 플립 장치는 위치 B에서 결합 헤드로부터 반도체 칩을 받아서, 반도체 칩을 위치 C로 운반하며, 위치 B에서 위치 C로 운반되는 동안 반도체 칩을 플립하고 반도체 칩을 위치 C에서 플립 칩으로 기판 상에 부착한다. 플립 장치는 평행사변형 구성으로 설계된다. 평행사변형 구성은 지지 브래킷, 제 1 회전 아암과 제 2 회전 아암 및 커넥팅 아암으로 되어 있다. 칩 그리퍼(chip gripper)는 커넥팅 아암에 배치된다. 드라이브 시스템은 칩 그리퍼가 반도체 칩을 받아들이는 제 1 제한 위치 및 칩 그리퍼가 기판에 반도체 칩을 배치하는 제 2 제한 위치 사이에서 평행사변형 구성의 앞 뒤 이동을 만족시킨다.
- <11> 이하, 플립 장치의 실시예는 도면을 참조로 하여 더 상세히 설명될 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <12> 도 1은 반도체 칩(1)을 기판(2)에 배치하는 다이 본더의 개략적인 평면도를 도시한다. 데카르트 좌표계의 세 좌표 축은 x, y 및 z로 나타내지며, 이것에 의해 z 축은 수직 방향에 대응한다. 다이 본더는 x 방향으로 및 선택적으로 또한 y 방향으로 기판을 운반하는 운반 시스템(3)을 포함한다. 적당한 운반 시스템(3)은 예를 들면 유럽 특허 EP 330 831에 기재되어 있다. 반도체 칩(1)은 위치 A에서 번갈아 웨이퍼 테이블(4)에 나타내지는 것이 바람직하다. 픽 앤 플레이스 시스템(5), 예를 들면 유럽 특허 출원 EP 923 111에 기재되어 있는 픽 앤 플레이스 시스템은 위치 A에서 반도체 칩(1)을 잡아서 기판(2) 상의 위치 B로 반도체 칩(1)을 운반하며, 여기에서 이것은 반도체 칩(1)을 플립 장치(6)에 도달시킨다. 플립 장치(6)는 반도체 칩(1)을 180° 까지 회전시켜서 위치 C에서 플립 칩으로 기판(2)에 반도체 칩(1)을 배치시킨다. 플립 장치(6)는 배치되는 반도체 칩(1)의 어떠한 위치 에러도 위치 B에서 위치 C로 운반되는 동안 보정되도록 설계되는 것이 바람직하다.
- <13> 도 2는 플립 장치(6)의 상세한 사시도를 도시한다. 플립 장치(6)는 단단히 배치된 지지부(7), 수직 방향(8)으로 지지부(7)에서 이동가능한 슬라이드(9), 슬라이드(9)에 지지되고 수직 축(A1)에서 회전될 수 있는 지지 브래킷(10), 지지 브래킷(10)에 지지되는 2개의 동일한 회전 아암(11, 12), 2개의 회전 아암(11, 12)을 연결하는 제 1 커넥팅 아암과 제 2 커넥팅 아암(13, 14), 2개의 회전 아암(11, 12)을 회전시키는 드라이브 시스템(15), 제 1 커넥팅 아암(13)에 장착되어 있는 칩 그리퍼(16), 및 세로 축에서 제 1 커넥팅 아암(13)과 이것에 의해 칩 그리퍼(16)를 180° 까지 회전시키는 드라이브(17)를 포함한다.
- <14> 지지 브래킷(10)은 거리 A에 배치되는 2개의 수직 베어링 축(A2, A3)를 가지며, 이것에 제 1 회전 아암(11)과 제 2 회전 아암(12)의 각각의 일단부가 지지된다. 또한, 제 1 커넥팅 아암(13)은 거리 A에 배치되는 2개의 수직 베어링 축(A4, A5)를 가지며, 이것에 제 1 회전 아암(11)과 제 2 회전 아암(12)의 타단부가 지지된다. 지지 브래킷(10), 2개의 회전 아암(11, 12) 및 제 1 커넥팅 아암(13)은 평행사변형 구성을 형성한다.
- <15> 드라이브 시스템(15)은 수직 축(A6)에서 회전될 수 있는 크랭크(crank)(18) 및 드라이브 로드(19)로 본래 구성

되어 있으며, 이의 일단부는 크랭크(18)의 외부 단부에서 지지되고 이의 타단부는 제 2 커넥팅 아암(14)에서 지지된다. 제 2 커넥팅 아암(14)의 일단부는 수직 주행 축(A7)에서 회전 아암(11)에 지지되며, 제 2 커넥팅 아암(14)의 타단부는 수직 주행 축(A8)에서 회전 아암(12)에 지지된다. 드라이브 로드(19)의 베어링 축은 수직으로 또한 이동되고 참조 부호(A9, A10)로 나타내진다. 베어링 축(A1)은 거리 B인 베어링 축(A2)으로 이동된다. 베어링 축(A10)은 거리 B인 베어링 축(A7)으로 이동된다. 칩 그리퍼(16)는 베어링 축(A4)으로 거리 B인 제 1 커넥팅 아암(13)에 배치된다. 따라서, 베어링 축(A1, A10) 및 칩 그리퍼(16)는 회전 아암(11, 12)과 평행하게 이동되는 직선에 배치된다. 베어링 축(A7, A8)은 거리 C인 베어링 축(A2, A3)에 배치되므로 제 2 커넥팅 아암(14)은 지지 브래킷(10)과 평행하고 제 1 커넥팅 아암(13)과 평행하게 정렬된다. 평행사변형 구성의 장점은 제 1 커넥팅 아암(13)이 지지 브래킷(10)에 평행하게 항상 정렬되는데 있다. 이러한 방법으로, 반도체 칩(1)의 어떠한 위치 에러도 지지 브래킷(10)의 보정 이동에 의해 완전히 제거된다.

<16> 드라이브 시스템(15)은 크랭크(18)와 드라이브 로드(19)의 확장된 위치에 의해 바람직하게 기계적으로 한정되는 제 1 제한 위치 및 제 2 제한 위치 사이에서 칩 그리퍼(16)의 앞 뒤 이동을 만족시킨다. 확장된 위치는 크랭크(18)와 드라이브 로드(19)가 동일 방향으로 향한다는 것을 의미하며, 즉 베어링 축(A6, A9 및 A10)이 직선에 놓인다는 것을 의미한다. 이것은 드라이브 시스템(15)의 어떠한 위치 에러도 칩 그리퍼(16)의 위치에 실질적으로 영향을 미치지 않는 장점을 갖는다.

<17> 도 3a는 제 1 제한 위치에 있는 평행사변형 구성의 개략적인 평면도를 도시한다. 또한, 지지 브래킷(10)은 x 축과 평행하게 정렬된다. 이러한 위치에서, 픽 앤 플레이스 시스템(도 1)에 의해 운반되는 반도체 칩(1')은 플립 장치로 전달되며, 반도체 칩(1')의 상부면은 범프(bumps)를 가지며, 즉 반도체 칩(1')은 픽 앤 플레이스 시스템(5)의 결합 헤드에 의해 칩 그리퍼(16)를 향하여 상부로 부착되고 진공으로 고정되는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 반도체 칩(1')의 범프는 상부로 향한다. 이러한 단계 후에, 도 3a에 도시되어 있는 반도체 칩(1')은 기관의 세트 위치에 관하여 벡터(Δx , Δy)로 이동되는 것이 가능하고 x 축에 관하여 각($\Delta \theta$)로 회전된다. 각($\Delta \theta$)의 특징이 있는 반도체 칩(1')의 각 에러는 회전 축(A1) 상의 지지 브래킷(10)을 회전시키는 것에 의해 보정될 수 있다. 이렇게 함으로써, 축(A10)은 기준으로 적합하다. 도 3b는 이러한 조건에서의 평행사변형 구성을 도시하며, 여기에서 지지 브래킷(10)은 이의 최초 위치에 관하여 각($\Delta \theta$)으로 회전될 수 있다. 반도체 칩(1')은 x 방향과 평행하게 이제 정렬된다. 당분간, 회전 아암(11, 12)의 방향은 변화되지 않는다. 벡터(Δx , Δy)의 특징이 있는 반도체 칩(1')의 위치 에러는 예를 들면 x 방향 및 y 방향으로 기관의 보정 이동에 의해 제거될 수 있다. 다른 가능성은 수직 이동과는 별도로 이것이 x 방향 및 y 방향으로 이동을 또한 수행할 수 있는 방법으로 지지부(7) 상의 슬라이드(9)를 지지하는데 있다. 이것을 행하기 위해, 2개의 미동 장치(micromanipulators)가 예상되며, 예를 들면 이것은 지지부(7)에 관하여 μm 의 일반적으로 수 10s에서 수 100s까지 x 방향 및 y 방향으로 슬라이드(9)의 이동을 가능하게 한다. 이러한 보정 이동은 칩 그리퍼(16)가 반도체 칩(1')을 기관(2)에 부착하기 전에 일어난다(도 1).

<18> 드라이브 시스템(15)은 평행사변형 구성을 제 2 제한 위치로 이제 가져다 주며, 여기에서 크랭크(18) 및 드라이브 로드(19)가 제 2 확장 위치에 배치될 때까지 크랭크(18)는 선택된 기하학적 관계에 따라 결정되는 각으로 회전된다. 이러한 제 2 제한 위치는 도 3c에 도시되어 있다. 반도체 칩(1')의 방향은 평행사변형 구성의 상기 이동으로 변화되지 않는다.

<19> 2개의 확장 위치에서 동작되는 드라이브 시스템(15)에 대한 대안으로서, 탄성 드라이브 시스템이 사용되며, 이것은 평행사변형 구성을 제 1 제한 위치에서의 제 1 스톱 및 제 2 제한 위치에서의 제 2 스톱으로 가져다 준다. 그러나, 구동력은 축(A10)이 참조로서 가능한 각 에러($\Delta \theta$)의 보정에 필요하므로 축(A10)을 지나 적용되어야 한다.

<20> 다른 이동은 제 1 제한 위치에서 제 2 제한 위치까지 평행 사변형 이동과 평행하게 이동한다:

<21> a) 칩 그리퍼(16)는 드라이브(17)에 의해 180° 까지 회전되므로 반도체 칩(1')의 범프는 하부로 이제 향하게 된다.

<22> b) 슬라이드(9)는 기관을 접촉하는 것으로부터 칩 그리퍼(16)로 회전되는 반도체 칩(1')을 막기 위해 수직 방향(8)으로 상승되고 다시 하강된다.

<23> c) 반도체 칩(1)의 가능한 각 에러는 지지 브래킷(10)을 회전시키는 것에 의해 보정된다. 이렇게 함으로써, 지지 브래킷(10)의 회전 이동은 오프셋(offset)없이 반도체 칩(1')에 적용된다.

<24> d) 반도체 칩(1)의 가능한 위치 에러는 미동 장치 또는 기관(2)에 의해 양쪽 슬라이드(9)의 적절한 보정 이동으로

로 보정된다.

- <25> 평행사변형 구성이 이의 제 2 제한 위치에 도달되자마자, 슬라이드(9)는 기관(2) 상에 또는 기관(2)이 놓이는 지지 플레이트 상에 미리 결정된 높이(H)로 하강된다. 반도체 칩은 기관(2)에 충격이 가해지자마자, 칩 그리퍼(16)는 슬라이드(9)에 관하여 탄성력으로 편향된다. 높이(H)가 설정되므로 반도체 칩은 미리 결정된 결합력으로 기관(2)(도 1)에 대해서 프레스된다.(이러한 절차는 오버-트래벨(over-travel)로 일반적으로 공지되어 있다).
- <26> 이러한 제 1 실시예에 있어서, 반도체 칩(1)(도 1)의 위치 포착은 이것이 위치 A상에 장착되어 있는 제 1 카메라로 웨이퍼 테이블에 의한 위치 A에 제공된 후에, 다시 말하면 즉시 위치 A에 잡히기 전에 일어난다. 제 2 카메라에 의해, 기관(2)은 위치 C에서 또한 측정된다. 이러한 데이터로부터, 기관(2)상의 세트 위치로부터 반도체 칩의 실제 위치의 가능한 편향이 계산되고 상술된 바와 같이 위치 C에 부착되기 전에 보정된다.
- <27> 배치의 정확도를 증가시키기 위해, 다른 실시예에 있어서 칩 그리퍼(16)가 카메라의 시야에 배치되고 반도체 칩(1')이 플립 장치의 칩 그리퍼(16)에 의해 유지될 때 반도체 칩(1')이 단지 측정되도록 위치 B상에 카메라를 장착시키는 것이 예상된다. 이러한 해결방안은 반도체 칩(1')이 칩 그리퍼(16)에 의해 기관(2)에 배치되는 위치에서 측정된다는 장점을 갖는다.
- <28> 임의의 적용에 있어서, 비교적 높은 결합력은 기관(2)에 반도체 칩(1')을 배치하는데 필요하다. 오히려 이러한 결합력을 회전 아암(11, 12)에 걸쳐 슬라이드(9)로부터 칩 그리퍼(16)까지 전달하므로, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 제 1 회전 아암(11)에 단단히 배치되어 있는 포스 유닛(force unit, 26)에 의해 이러한 결합력을 전달하는 것이 유리하다. 도 4는 제 1 제한 위치에서의 플립 장치를 도시하며, 여기에서 칩 그리퍼(16)는 다음 반도체 칩을 받아들일 준비가 되어 있다. 이러한 제한 위치에서, 포스 유닛(26)은 칩 그리퍼(16) 뒤에 배치되므로 반도체 칩은 픽 앤 플레이스 시스템(5)에 의해 칩 그리퍼(16) 상으로 용이하게 부착될 수 있다(도 1). 도 5는 제 2 제한 위치에서의 플립 장치를 도시하며, 여기에서 지금 플립된 반도체 칩이 기관(2) 상에 배치된다(도 1). 제 1 회전 아암(11)의 회전에 있어서, 포스 유닛(26)의 위치는 칩 그리퍼(16)의 위치에 관하여 포스 유닛(26)이 칩 그리퍼(16) 상에 직접 배치되는 방법으로 변화된다. 포스 유닛(26)은 수직 방향으로 이동가능한 플런저를 가지며, 이것은 예를 들면 공압으로, 수압으로 및 전기 기계로 동작된다. 기관에 반도체 칩의 배치는 미리 결정된 결합력으로 배치되어야 하며, 이것은 임의의 적용에 있어서 상대적으로 크게 될 수 있다. 이러한 목적을 위해, 포스 유닛(26)의 플런저가 하강되므로 이것은 미리 결정된 결합력을 갖는 기관(2)에 대해서 칩 그리퍼(16)를 프레스한다.
- <29> 도 6에 개략적으로 도시되어 있는 바람직한 설계에 있어서, 플런저는 압력 실린더(27)이며, 이것에 대해 미리 결정된 압력이 적용되며, 이것은 중립 위치에서 포스 유닛(26)의 스톱(28)에 머무르게 된다. 결합력을 형성하기 위해, 포스 유닛(26)은 다음과 같이 칩 그리퍼(16)와 함께 동작한다: 이미 언급된 바와 같이, 평행사변형 구성의 제 2 제한 위치에서, 포스 유닛(26)은 칩 그리퍼(16) 상에 배치된다. 반도체 칩을 배치하기 위해, 슬라이드(9)는 상술된 바와 같이 미리 결정된 높이(H)로 하강된다. 반도체 칩은 기관(2)에 충격이 가해지자마자, 힘은 기관(2) 및 반도체 칩 사이에서 형성되며, 이것은 상부로 편향되는 칩 그리퍼(16)를 유도한다. 이렇게 함으로써, 칩 그리퍼(16)의 상단부는 압력 실린더(27) 내부의 스톱으로 오게 된다. 높이(H)가 미리 결정되므로 이러한 경우에 압력 실린더(27)는 포스 유닛(26)에 관하여 편향되고 반도체 칩이 기관(2) 상으로 프레스되는 힘은 미리 결정된 결합력에 상응한다. 이러한 실시예의 장점은 결합력이 기관(2)의 두께 편차에 독립적인 것에 있다.
- <30> 2개의 회전 아암(11, 12)을 앞 뒤로 이동시키기 때문에 및 각($\Delta\theta$)을 위한 보정 가능성 때문에, 지지 브래킷(10), 제 1 회전 아암(11), 제 2 회전 아암(12) 및 커넥팅 아암(13)으로 형성되어 있는 평행사변형 구성이 제 2 커넥팅 아암(14)으로 확장된다. 기계적으로, 이것은 중복을 초래하고 루스 베어링(loose bearing)을 필요로 하며, 즉 제 1 커넥팅 아암(13) 및 제 2 커넥팅 아암(14)의 어떠한 동작을 허용한다. 베어링 축(A5)을 갖는 제 1 커넥팅 아암(13)의 루스 베어링이 바람직하다.

발명의 효과

- <31> 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 플립 칩과 같은 반도체 칩을 기관 상에 배치하는 장치는 플립 칩을 신속하고 매우 정확하게 기관에 배치시키는 효과가 있다.

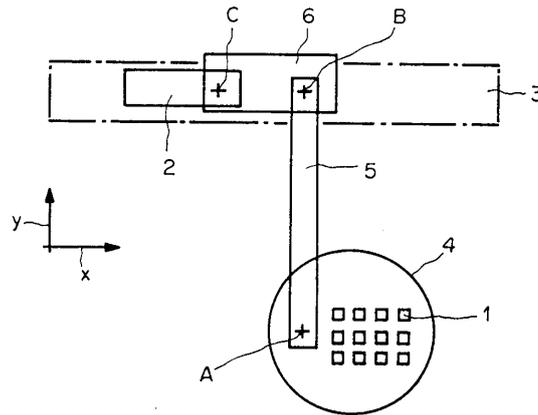
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 반도체 칩을 플립하는 플립 장치를 갖는 다이 본더를 도시하며,

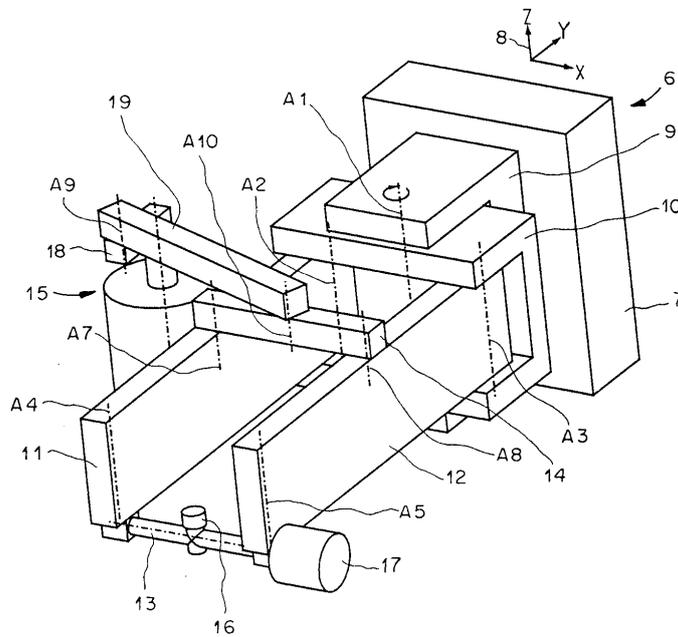
- <2> 도 2는 상세한 플립 장치를 도시하며,
- <3> 도 3a 내지 도 3c는 다양한 상태의 플립 장치를 도시하며,
- <4> 도 4 및 도 5는 포스 유닛(force unit)을 갖는 다른 플립 장치를 도시하고,
- <5> 도 6은 포스 유닛을 도시한다.

도면

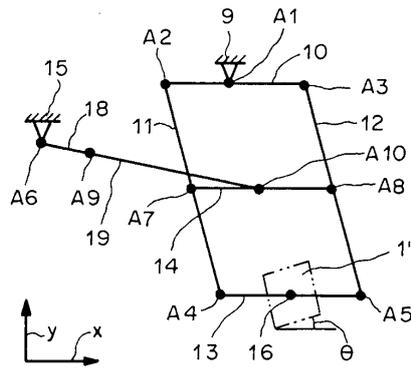
도면1



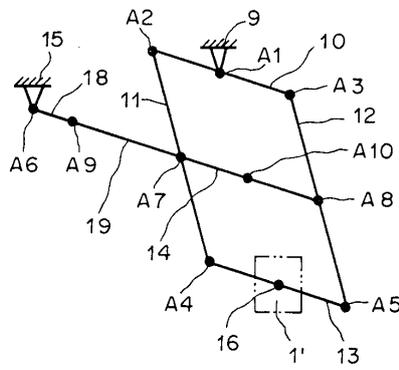
도면2



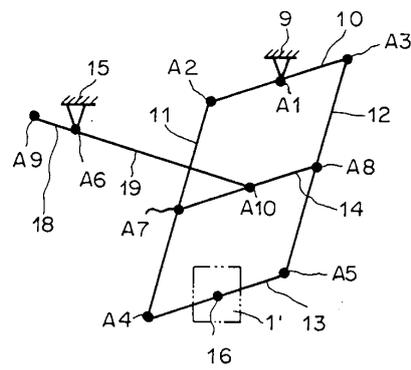
도면3a



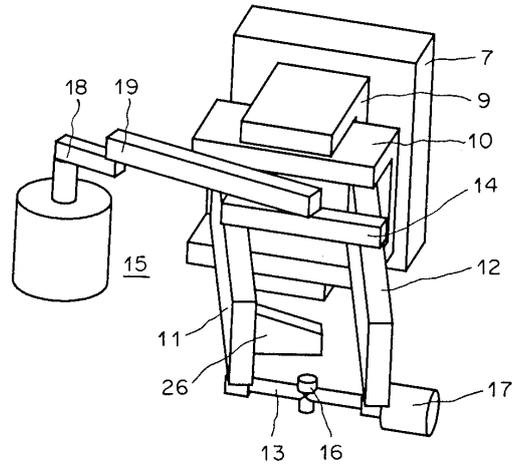
도면3b



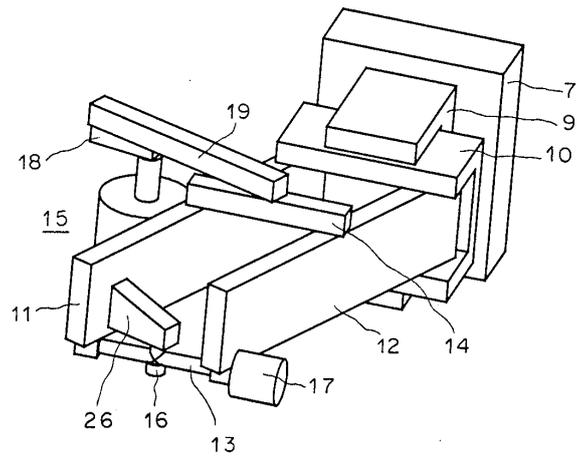
도면3c



도면4



도면5



도면6

