



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0086698  
(43) 공개일자 2011년07월29일

(51) Int. Cl.

*H01L 21/677* (2006.01) *H01L 21/50* (2006.01)  
*H01L 21/68* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7010535

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년11월03일  
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년05월09일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/064535

(87) 국제공개번호 WO 2010/054957

국제공개일자 2010년05월20일

(30) 우선권주장

61/113,761 2008년11월12일 미국(US)

(71) 출원인  
에센 에스에이

스위스연방국, 6330 침, 힌터베르그슈트라쎄 32

(72) 발명자

벨러, 슈테판

스위스, 체하-6312 슈타인하우젠, 아이히홀츠베크  
25아

(74) 대리인

김태원

전체 청구항 수 : 총 4 항

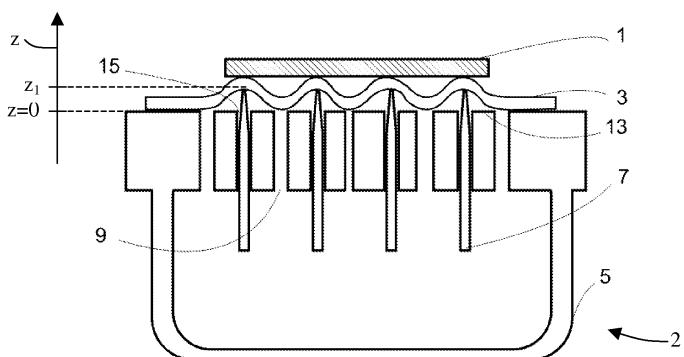
(54) 테이프로부터 반도체 칩을 탈착 및 제거하기 위한 방법

**(57) 요 약**

본 발명은 3가지 양상으로 테이프(3)로부터 반도체 칩(1)을 탈착 및 제거하기 위한 방법에 관한 것이다. 제1 양상에서, 반도체 칩(1)은 기계적 수단을 사용하여, 그러나 칩 그리퍼(11)의 관여 없이 테이프(3)로부터 부분적으로 탈착된다. 제2 양상에서, 반도체 칩(1)은 테이프(3)로부터 완전히 탈착되며, 여기서 반도체 칩(1)은 칩 그리퍼(11)에 의해 유지된다. 제3 양상에서, 칩 그리퍼(11)는 멀어지게 상승 및 이동된다.

**대 표 도** - 도1b

Fig 1b



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

칩 이젝터(2)가 포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 탈착을 지원하고, 칩 그리퍼(11)가 반도체 칩(1)을 취출하며, 칩 이젝터(2)는 포일(3)이 그 상에 놓이는 지지 표면(13)을 구비하는, 포일(3)로부터 반도체 칩(1)을 탈착 및 제거하기 위한 방법으로서,

칩 그리퍼(11)의 어떠한 관여 없이 다음의 단계, 즉

제거될 다음 반도체 칩(1)을 칩 이젝터(2)의 지지 표면(13) 상에 제공하는 단계;

포일(3)을 칩 이젝터(2) 상에 확고하게 유지시키기 위해 칩 이젝터(2)에 진공을 공급하는 단계;

제공된 반도체 칩(1)으로부터 포일(3)을 기계적 수단으로 부분적으로 탈착시키는 단계; 및

반도체 칩(1)의 사진을 촬영하고 각각 그 위치 또는 그 목표 위치로부터 그 실제 위치의 편차를 결정하는 단계

를 포함하는 제1 양상을 포함하고,

다음의 단계, 즉

칩 그리퍼(11)가 반도체 칩(1)의 표면과 접촉할 때까지 칩 그리퍼(11)를 하강시키는 단계;

반도체 칩(1)을 확고하게 유지시키기 위해 칩 그리퍼(11)에 진공을 공급하는 단계;

제공된 반도체 칩(1)으로부터 칩 이젝터(2)에 의한 지원으로 포일(3)을 추가로 탈착시키는 단계

를 갖는 제2 양상을 추가로 포함하며,

다음의 단계, 즉

칩 그리퍼(11)를 멀어지게 상승 및 이동시키는 단계

를 갖는 제3 양상을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 탈착 및 제거 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 상기 부분적 탈착은 제공된 반도체 칩(1)의 하나의 에지 아래의 칩 이젝터(2)의 지지 표면(13) 내에 캡(22)이 형성되도록 캐리지(21)의 변위에 의해 행해지며, 캡(22) 내에 형성되는 진공이 포일(3)을 캡(22) 내로 끌어당기고 포일을 반도체 칩(1)으로부터 탈착시키는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 탈착 및 제거 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 탈착은 지지 표면(13)에 대해 수직 또는 경사 방향으로 변위가능한 바늘(7)로 지원되고, 바늘(7)의 팁이 지지 표면(13)을 넘어 돌출되는 거리는 높이로 지정되며, 제공된 반도체 칩(1)으로부터의 포일(3)의 상기 부분적 탈착은 다음의 단계, 즉

바늘(7)이 지지 표면(13)을 넘어 돌출되도록 바늘(7)을 소정의 높이  $z_1$ 으로 상승시키는 단계, 및

바늘(7)을 높이  $z_1$ 보다 작은 소정의 높이  $z_2$ 로 하강시키는 단계

에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 탈착 및 제거 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

높이  $z_2$ 는 바늘(7)이 지지 표면(13)을 넘어 돌출되지 않도록 선택되는 것을 특징으로 하는 반도체 칩 탈착 및 제거 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001]

본 발명은 기계적 수단에 의해 지원되는, 포일로부터 반도체 칩을 탈착 및 제거하기 위한 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002]

반도체 칩은 전형적으로 반도체 장착 장치상에서의 처리를 위해, 본 기술 분야에 테이프로도 알려져 있는, 프레임 내에 유지되는 포일 상에 제공된다. 반도체 칩은 포일에 부착된다. 포일을 구비한 프레임은 변위가능한 웨이퍼 테이블에 의해 수용된다. 웨이퍼 테이블은 반도체 칩을 차례로 소정 위치에 제공하기 위해 주기적으로 변위되고, 이렇게 제공된 반도체 칩은 칩 그리퍼에 의해 수용되어 기판상에 배치된다. 제공된 반도체 칩을 포일로부터 제거하는 것은 포일 아래에 배치된 다이 이젝터에 의해 지원된다. 다이 이젝터는 포일이 그 상에 배치되는 지지 표면을 구비한 테이블이다. 테이블은 반도체 칩의 탈착 공정 중 포일을 진공에 의해 고정시키기 위해 복수의 구멍을 포함한다.

[0003]

많은 경우들에서, 다이 이젝터 내에 배치된 하나 이상의 바늘이 포일로부터의 반도체 칩의 탈착을 지원할 것이다. 바늘-지원식 방법은 다수의 특허로부터, 예컨대 미국 공개 특허 공보 제US 20040105750호 또는 미국 특허 공보 제US 7265035호로부터 알려져 있다. 미국 공개 특허 공보 제US 2008086874호에서, 다이 이젝터는 평평한 단부를 갖춘 복수의 로드(rod)를 구비한 블록 및 복수의 바늘을 구비한 제2 블록을 포함하며, 이때 바늘은 로드들 사이에 배치되고, 각각의 로드의 평평한 단부의 표면은 바늘의 단면의 배수에 해당하는 단면을 갖는다. 반도체 칩을 탈착시키기 위해, 우선 로드를 구비한 블록이 상승되고, 바늘을 구비한 블록이 바늘이 로드를 넘어 돌출될 때까지 상승된다.

[0004]

전체 탈착 공정 중 포일이 그 상에 놓이는, 지지 구조체를 구비한 다이 이젝터가 국제 공개 특허 공보 제WO 2005117072호로부터 알려져 있다. 지지 구조체는, 반도체 칩을 향한 방향뿐만 아니라 반대 방향으로도 변위 가능한, 평평한 단부를 구비한 로드에 의해 둘러싸인다. 지지 구조체 및 로드는 또한 매트릭스 방식으로 배치되는 복수의 개별 태펫(tappet) 로드에 의해 형성될 수 있다.

[0005]

서로 인접하게 배치되는 복수의 판을 포함하는 다이 이젝터가 미국 공개 특허 공보 제US 20050059205호로부터 알려져 있으며, 이러한 판은 반도체 칩을 탈착시키기 위해, 함께 상승된 다음에 외부로부터 내부로 순차적으로 하강되거나, 또는 지지 평면을 넘어 돌출되는 피라미드형 상승부를 형성하기 위해 외부로부터 내부로 순차적으로 상승된다.

[0006]

바늘의 사용 없이 반도체 칩이 포일로부터 탈착되는 다양한 방법이 또한 알려져 있다. 미국 특허 공보 제US 4921564호에서는, 반도체 칩 아래의 포일에 많은 개별 위치에서 반도체 칩으로부터 포일을 제거하기 위해 이들 장소에서 진공이 인가된다. 이는 또한 미국 공개 특허 공보 제US 20040038498호에서도 그러하다. 칩 그리퍼는 단지 탈착 공정이 완료되었을 때에만, 즉 칩 이젝터가 더 이상 탈착 공정을 계속할 수 없을 때에 반도체 칩을 수용한다. 따라서, 이 방법은 극히 얇은 반도체 칩에 적합하지 않은데, 왜냐하면 이들이 파절될 수 있기 때문이다. 유럽 특허 공보 제EP 1496422호에서, 포일은 칩 그리퍼의 도움없이 스탬프에 의해 반도체 칩으로부터 완전히 탈착된다. 이 방법도 역시 극히 얇은 반도체 칩에 적합하지 않은데, 왜냐하면 이들이 굽혀지고/굽혀지거나 말려질 수 있기 때문이다. 미국 공개 특허 공보 제US 2002129899호 및 미국 특허 공보 제US 7238593호에서, 포일은 다이 이젝터의 에지에 걸쳐 끌어당겨져 제거된다. 미국 특허 공보 제US 6561743호에서, 포일은 진공에 의해 반도체 칩의 경계 영역에서 떼어진 다음에 칩 그리퍼에 의해 파지된 반도체 칩에 대해 변위되며, 이때 반도체 칩이 포일로부터 탈착된다.

[0007]

포일로부터의 반도체 칩의 탈착 및 제거는 본 기술 분야에 핵(pick) 공정으로 알려져 있다. 바늘-지원식 표준 핵 공정은 다음의 단계를 포함한다:

[0008]

a) 수용될 다음 반도체 칩을 제공하기 위해 웨이퍼 테이블을 변위시키는 단계;

[0009]

b) 포일을 진공에 의해 칩 이젝터 상에 고정시키는 단계;

[0010]

c) 칩 그리퍼가 반도체 칩의 표면과 접촉할 때까지 칩 그리퍼를 하강시키고, 반도체 칩을 고정시키기 위해 칩

그리퍼에 진공을 인가하는 단계;

[0011] d) 바늘을 소정의 높이로 상승시켜, 바늘이 반도체 칩을 상승시키고 포일이 반도체 칩으로부터 부분적으로 탈착되도록 하는 단계;

[0012] e) 칩 그리퍼를 멀어지게 이동시켜, 반도체 칩이 포일 및 바늘로부터 완전히 탈착되도록 하는 단계.

[0013] 포일로부터의 반도체 칩의 탈착 및 제거는 단지 단계 d) 후에 남아 있는 포일의 접착력이 칩 그리퍼의 진공 흡인력보다 작을 때에만 달성될 수 있다. 그렇지 않으면, 이른바 꺽 에러가 발생한다. 반도체 칩은 취출될 수 없고, 아주 얇은 반도체 칩은 손상되거나 파손된다.

[0014] 반도체 칩은 처음에 기판에 도포되었던 접착제에 의해, 또는 그 후면에 인가되는 접착 필름, 이른바 "다이 부착 필름"에 의해 본딩 중 기판과 함께 접착된다. 후자의 경우에, 반도체 칩은 접착 필름과 함께 포일로부터 분리될 필요가 있다. 기판은 본딩 중 반도체 칩과 기판 사이의 영구적인 접착 결합을 형성하기 위해 실온 위의 온도로 가열된다. 기판과의 접촉의 결과로서, 접착 필름은 용해되어 반도체 칩을 확고하게 접착시킬 것이다. 칩 그리퍼는 수 초 동안 지속되는 이 접착 공정에 의해 가열된다. 다음 꺽 공정 중에, 바람직하지 않은 접착 필름의 가열이 탈착 공정 중 수용될 다음 반도체 칩에서 이미 일어난다. 포일과 접착 필름 사이의 접착력이 증가되어 위에 언급된 바와 같은 꺽 에러를 초래할 것이다.

[0015] 아래에서 용어 반도체 칩은 또한 후면이 접착 필름으로 코팅되는 반도체 칩으로서 이해하여야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0016] 따라서, 칩 그리퍼에 의해 얇은 접촉 기간 중 유발되는 반도체 칩의 가열이 포일과 반도체 칩 사이의 접착 결합을 단지 경미하게만 증대시키도록, 포일로부터 반도체 칩, 또한 특히  $50 \mu\text{m}$  미만의 두께를 갖는 아주 얇은 반도체 칩을 가능한 최단 시간 내에 제거하는 것을 가능하게 하는 방법을 확보하는 것이 바람직할 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0017] 본 발명은 이는 포일로부터의 반도체 칩의 급속한 탈착의 경우에도, 접착 결합의 결과로서 발생되는 힘이 중요하지 않게 유지될 정도로 반도체 칩(또는 접착 필름)과 포일 사이의 본딩이 감소될 때 달성될 수 있다는 발견에 기초한다. 웨이퍼를 개별 반도체 칩으로 분할하는 중에[소잉(sawing) 중에] 또는 소잉된 웨이퍼를 수송하는 중에 반도체 칩이 이미 포일로부터 제어불가한 방식으로 탈착될 가능성은 초래하기 때문에, 시초부터 접착 결합이 약한 접착 필름은 사용될 수 없다는 점에 주목할 필요가 있다.

[0018] 따라서, 본 발명은, 제1 양상(phase)에서, 칩 그리퍼가 반도체 칩과 접촉하고 반도체 칩을 고정시키기 전에 기계적 수단에 의한 반도체 칩으로부터의 포일의 부분적 탈착에 의해 접착 결합의 약화를 유발하는 것, 제2 양상에서, 칩 그리퍼를 반도체 칩과 접촉시키고 반도체 칩을 확고하게 유지시킨 다음에 칩 그리퍼에 의한 지원에 의해 반도체 칩으로부터 포일을 추가로 제거시키는 것, 및 제3 양상에서, 반도체 칩과 함께 칩 그리퍼를 멀어지게 이동시키는 것을 제시한다.

[0019] 포일로부터 반도체 칩을 탈착 및 제거하기 위한 방법은 칩 이젝터에 의해 지원된다. 칩 이젝터는 포일이 그 상에 놓이는 지지 표면을 구비한다. 본 발명에 따른 방법은 칩 그리퍼의 어떠한 관여 없이 다음의 단계를 갖는 제1 양상을 포함한다:

[0020] 제거될 다음 반도체 칩을 칩 이젝터의 지지 표면에 제공하는 단계;

[0021] 포일을 칩 이젝터 상에 확고하게 유지시키기 위해 칩 이젝터에 진공을 공급하는 단계;

[0022] 제공된 반도체 칩으로부터 포일을 기계적 수단으로 부분적으로 탈착시키는 단계; 및

[0023] 반도체 칩의 사진을 기록하고 그 위치 또는 그 목표 위치로부터 그 실제 위치의 편차를 결정하는 단계.

[0024] 본 발명에 따른 방법은 다음의 단계, 즉

[0025] 칩 그리퍼가 반도체 칩의 표면과 접촉할 때까지 칩 그리퍼를 하강시키는 단계;

[0026] 반도체 칩을 확고하게 유지시키기 위해 칩 그리퍼에 진공을 공급하는 단계;

- [0027] 제공된 반도체 칩으로부터 포일을 추가로 탈착시키는 단계를 갖는 제2 양상과,
- [0028] 다음의 단계, 즉
- [0029] 칩 그리퍼를 멀어지게 상승 및 이동시키는 단계를 갖는 제3 양상을 포함한다.
- [0030] 본 발명에 따른 방법은 특히  $50 \mu\text{m}$  미만의 두께를 갖는 아주 얇은 반도체 칩을 위해 개발되었다. 제1 양상에서, 포일은 부분적으로 탈착되며, 이는 포일이 더 이상 기저면의 표면적의 소정 비율에 걸쳐 반도체 칩의 기저면과 접촉하지 않는 것을 의미한다. 제1 양상의 종료시, 반도체 칩은 첫째로 이것이 굽혀지거나 만곡되되, 기껏해야 평가될 수 있는 반도체 칩의 사진을 카메라가 촬영할 수 있을 정도로 굽혀지거나 만곡되고, 둘째로 반도체 칩을 손상시키거나 파손시키지 않고서 칩 이젝터의 어떠한 추가의 지원 없이 칩 그리퍼에 의해 포일로부터 상승될 수 있을 정도로 포일에 의해 유지된다. 제2 양상에서, 포일은 추가로 탈착되며, 이는 포일이 더 이상 기저면과 접촉하지 않는 기저면의 표면의 비율이 확대되는 것을 의미한다. 칩 그리퍼가 이미 반도체 칩을 유지시키기 때문에, 이 양상에서 반도체 칩은 굽혀지지 않는다. 제2 양상의 종료시, 포일은 반도체 칩으로부터 완전히 탈착되거나, 또는 그것은 단지 기저면의 표면의 작은 비율에 걸쳐서만 반도체 칩과 접촉하며, 이 표면적은 칩 그리퍼가 반도체 칩을 손상시킬 어떠한 가능성 없이 그와 함께 반도체 칩을 파지한 상태에서, 칩 그리퍼가 제3 양상에서 상승될 수 있고 멀어지게 이동될 수 있을 정도로 작다.
- [0031] 제1 양상에서 포일로부터의 반도체 칩의 상기 부분적 탈착은 바람직하게는 제공된 반도체 칩의 하나의 에지 아래의 칩 이젝터의 지지 표면 내에 캡이 형성되도록 캐리지의 변위에 의해 행해지며, 이때 캡 내에 형성되는 진공이 포일을 캡 내로 끌어당기고 포일을 반도체 칩으로부터 탈착시킨다. 제2 양상에서의 추가의 탈착은 캡의 추가의 확장에 의해 행해진다.
- [0032] 포일로부터의 반도체 칩의 탈착은 지지 표면에 대해 수직 또는 경사 방향으로 변위가능한 바늘로 지원될 수 있다. 바늘의 팁이 지지 표면을 넘어 돌출되는 거리는 높이로 지정된다. 이 경우에, 제공된 반도체 칩으로부터의 포일의 상기 부분적 탈착은 다음의 단계로 행해진다:
- [0033] 바늘이 지지 표면을 넘어 돌출되도록 바늘을 소정의 높이  $z_1$ 으로 상승시키는 단계, 및
- [0034] 바늘을 높이  $z_1$ 보다 작은 소정의 높이  $z_2$ 로 하강시키는 단계.
- [0035] 접착 결합의 약화는 또한 저온 가스 또는 냉각 유체와 같은 유체에 의해 포일을 아래로부터 냉각시키는 것에 의하여 단독으로 또는 지원 방식으로 행해질 수 있다.

### 발명의 효과

- [0036] 본 발명에 의하면, 칩 그리퍼에 의해 얇은 접촉 기간 중 유발되는 반도체 칩의 가열이 포일과 반도체 칩 사이의 접착 결합을 단지 경미하게만 증대시키도록, 포일로부터 반도체 칩, 또한 특히  $50 \mu\text{m}$  미만의 두께를 갖는 아주 얇은 반도체 칩을 가능한 최단 시간 내에 제거하는 것을 가능하게 하는 방법이 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0037] 이어서 본 발명의 실시 형태들을 도면들에 의해 설명한다. 도면들의 도시는 개략적이며 축척에 맞게 도시되지 않는다.
- 도 1a 내지 도 1g는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 꼭 공정 중의 다양한 스냅샷을 도시한다.
- 도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 꼭 공정 중의 다양한 스냅샷을 도시한다.
- 도 3은 제2 실시 형태에 적합한 칩 이젝터의 평면도를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 도 1a 내지 도 1g는 포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 탈착 및 제거에 관여되는 장착 기계의 여러 부품들, 즉 칩 이젝터(2) 및 칩 그리퍼(11)와, 제1 실시 형태에서 본 발명에 따른 꼭 공정 중 연속적인 시점에 있는 포일(3) 및 반도체 칩(1)을 도시한다. 관여되는 부품들은 간략화되어 있고, 단지 꼭 공정의 이해에 필요한 정도로만 도시되어 있다. 칩 이젝터(5)는, 포일(3)이 그 상에 놓이는 지지 표면(13)을 구비한 교환가능한 커버를 포함하고 진공을 인가받을 수 있는 챔버(5)를 포함한다. 커버는 복수의 구멍(9, 15)을 포함한다. 구멍(9)의 직경은 바람직하게는 단지 포일(3)이 구멍(9) 내로 끌어당겨질 수 없을 정도로만 크며, 이는 구멍(9)이 실질적으로 오로

지 포일(3)을 유지시키는데에만 사용되는 것을 의미한다. 보통 커버의 지지 표면(13)에 대해 수직 또는 경사 방향으로 변위가능한 바늘(7)이 구멍(15) 내에 배치된다. 바늘(7)이 변위가능한 방향은 z-방향으로 지정되고, 이때 커버의 지지 표면(13)은 영점  $z = 0$ 을 규정한다. 바늘이 지지 표면(13)을 넘어 돌출되는 거리는 바늘(7)의 높이로 지정된다. 음의 z-값은 바늘이 구멍(15) 내에 완전히 함입되어 지지 표면(13)을 넘어 돌출되지 않는 것을 의미한다.

[0039] 포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 탈착 및 제거는 전체 공정이 3가지 양상을 포함하도록 준비 양상에 의해 본 발명에 따라 연장된다. 제1 양상은 반도체 칩(1)과 포일(3) 사이의 접착 결합이 바늘(3)의 도움으로 약화되는 준비 양상이다. 칩 그리퍼(11)는 제1 양상에 관여하지 않는다. 제2 양상은 칩 그리퍼(11)가 바늘(7)의 도움으로 추가의 탈착을 지원하는 즉각적으로 후속하는 양상이다. 제3 양상에서, 칩 그리퍼(11)가 상승되고 멀어지게 이동되며, 이때 반도체 칩(1)이 바늘(11)의 추가의 지원 없이 포일(3)로부터 완전히 제거된다.

[0040] 제1 양상은 다음의 단계를 포함한다:

A) 제거될 다음 반도체 칩(1)을 칩 이젝터(2) 위에 제공하기 위해 웨이퍼 테이블을 변위시키는 단계;

[0042] 바늘(7)은 이들이 단계 A) 중에 포일(3)과 접촉하지 않도록 구멍(15) 내에 하강된 상태에 있다.

B) 포일(3)을 칩 이젝터(2) 상에 확고하게 유지시키기 위해 칩 이젝터(2)에 진공(또는 음압)을 공급하는 단계;

[0044] 이 단계에서, 챔버(5)에 진공이 인가된다. 구멍(9) 내에 형성되는 진공은 포일(3)을 흡인할 것이다. 도 1a는 이 단계 후의 상태를 도시한다.

C) 바늘(7)을 소정의 높이  $z_1$ 으로 상승시키는 단계.

[0046] 높이  $z_1$ 은  $z_1 > 0$ 의 값을 가지며, 이는 바늘(7)이 지지 표면(13)을 넘어 돌출되는 것을 의미한다.  $z_1$ 의 전형적인 값은 0.5 mm이다. 이 단계에서, 바늘(7) 위에 놓인 포일(3)의 영역은 칩 이젝터(2)에 의해 상승된다. 따라서, 반도체 칩(1)도 역시 상승되는 반면에, 바늘(7)이 없는 구멍(9) 위에 놓인 포일(3)의 영역은 칩 이젝터(2) 상에 계속 유지되어 반도체 칩(1)으로부터 탈착될 것이다. 이 상태가 도 1b에 도시된다.

D) 바늘(7)을 소정의 높이  $z_2$ 로 하강시키는 단계.

[0048] 전형적으로 0.5 내지 3초인 소정의 시간 주기의 만료 후에, 바늘(7)은 소정의 높이  $z_2$ 로 후퇴되며, 이때  $z_2 < z_1$ 이다. 그 결과, 포일(3)의 일부 영역은 여전히 반도체 칩(1)에 접착되어 있는 반면에, 다른 영역은 이미 반도체(1)로부터 탈착되었다. 이 상태가 도 1c에 과장되게 도시되며, 이때 이 예에서  $z_2 < 0$ 이다.  $z_2 < 0$ 인지  $z_2 = 0$ 인지에 대한 문제는 상관없다. 도 1c는 이제 막 접근하는 칩 그리퍼(11)를 또한 도시한다.

[0049] 바늘(7)의 하강은 카메라가 반도체 칩(1)의 위치를 측정할 수 있도록 행해진다. 연장된 바늘(7)로 취해진 측정은 종종 문제가 있는데, 왜냐하면 칩 표면이 부분적으로 다소 만곡되고, 광이 수직으로 입사하는 경우에 이미지 처리시 인식되지 않기 때문이다. 바늘(7)이 다시 구멍(15) 내로 완전히 후퇴된 때에는, 반도체 칩(1)이 포일(3)에 확고하게 부착되는 문제가 다시 발생할 수 있다. 이를 회피하기 위해서, 카메라가 반도체 칩(1)을 여전히 인식하고 이에도 불구하고 반도체 칩(1)이 다시 포일(3) 전체에 확고하게 부착되지 않도록, 바늘(7)의 텁이 지지 표면(13) 다소 위에 배치되게 높이  $z_2 > 0$ 을 선택하는 것이 유리하다.  $z_2$ 의 유리한 값은 0.0 내지 0.2 mm의 범위에 있다. 바늘의 이동 속도는 1 내지 10 mm/s로 선택될 수 있는 것에 주목할 필요가 있다.

E) 반도체 칩(1)의 이미지를 기록하고 그 위치 또는 그 목표 위치로부터 그 실제 위치의 편차를 결정하는 단계.

[0051] 이는 제1 양상을 완료하며, 따라서 반도체 칩(1)의 제거를 위한 준비를 완료한다. 이들 준비 단계에 칩 그리퍼(11)가 요구되지 않는 점이 특히 유리하며, 이는 본딩 헤드 그 자체가 여전히 이전에 제거된 반도체 칩의 처리(본딩 공정)를 취급하고 있는 동안에 준비가 행해질 수 있는 것을 의미한다. 이러한 준비는 전체 공정 시간의 연장 없이 해당하는 만큼의 긴 시간을 소요할 수 있다. 또한, 이 모두가 실온에서 행해지므로, 포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 부분적 탈착 중에, 증가된 온도로부터의 복잡성을 예상할 필요가 없다.

[0052] 이제 제2 양상이 다음의 단계로 시작된다:

F) 칩 그리퍼(11)를 이것이 반도체 칩(1)의 표면과 접촉할 때까지 하강시키고, 반도체 칩(1)을 확고하게 유지시키기 위해 칩 그리퍼(11)에 진공을 인가하는 단계;

- [0054] 이 상태가 도 1d에 도시된다.
- [0055] G) 바늘(7)을 소정의 높이  $z_3$ 로 상승시키는 단계.
- [0056] 이 단계에서, 바늘(7)은 반도체 칩(1)을 다시 또는 추가로 상승시키고, 포일(3)은 반도체 칩(1)으로부터 추가로 탈착된다.  $z_3$ 의 전형적인 값은 0.5 mm이다. 이 단계 후의 상태가 도 1e에 도시된다. 이 단계에서, 포일(3)이 더 이상 반도체 칩(1)의 기저면과 접촉하지 않는 영역이 확대된다(이는 도면에서 거의 볼 수 없음).
- [0057] 이제 제3 양상이 다음의 단계로 시작된다:
- [0058] H) 칩 그리퍼(11)를 멀어지게 상승 및 이동시키는 단계.
- [0059] 이 단계에서, 반도체 칩(1)은 포일(3) 및 바늘(7)로부터 완전히 탈착된다.
- [0060] 준비 단계 A 내지 C로 인해, 반도체 칩(1)의 많은 영역이 포일(3)로부터 탈착되었기 때문에, 이제 칩 그리퍼(11)는 칩 이젝터(2)의 바늘(11)과 협력하여 고속으로 그리고 추가의 문제 없이 쉽게 포일(3)로부터 반도체 칩(1)을 탈착시키고 완전히 제거한다. 따라서, 단계 F 내지 H에 요구되는 시간을 의미하는 칩 제거 공정의 지속 시간은 [반도체 칩(1)이 더 이상 포일(3)과 접촉하지 않을 때까지] 제1 양상의 단계 A 내지 C에 의한 준비가 없을 때의 전형적으로 1초로부터 0.1초로 단축된다.
- [0061] 도 1f는 반도체 칩(1)을 수용한 칩 그리퍼(11)가 이미 포일(3)로부터 약간 이동되었을 때의 스냅샷을 도시한다. 도시된 바와 같이, 바늘(7)은 칩 그리퍼(11)가 반도체 칩(1)을 포일(3)로부터 완전히 탈착시켰을 때 오로지 지지 표면(13) 아래로만 이동된다.
- [0062] 도 1g는 다음 반도체 칩의 꾹 공정이 시작될 수 있도록, 바늘(7)이 다시 높이  $z < 0$ 으로 하강된 후의 마지막 스냅샷을 도시한다. 칩 그리퍼(11)는 방금 제거되었던 반도체 칩을 추가로 처리하는 반면에, 제거될 다음 반도체 칩의 제1 양상은 이미 시작될 수 있다.
- [0063] 반도체 칩(1)의 제거는 또한 위에 기재된 방법 단계 F 내지 H 대신에 다른 단계로 수행될 수 있으며, 이 다른 단계는 해소할 각각의 문제에 맞게 조절되고 종래 기술로부터 알려져 있다. 칩 제거의 실제 양상에 앞서, 칩 그리퍼(11)의 어떠한 관여 없이 포일(3)로부터 반도체 칩(1)을 적어도 부분적으로 탈착시키기 위한 제1 준비 양상, 및 칩 그리퍼(11)의 관여와 칩 이젝터(2)의 바늘(11)에 의한 추가의 지원에 의해 포일로부터 반도체 칩(1)을 추가로 탈착시키기 위한 제2 양상이 행해졌던 것은 본 발명의 범위 내에 관련된다.
- [0064] 도 2a 내지 도 2g는 제2 실시 형태에서 본 발명에 따른 꾹 공정 중 연속적인 시점에 있는 포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 탈착 및 제거에 관여되는 장착 기계의 여러 부품들을 도시한다. 관여되는 부품들은 단지 간략화된 방식으로 그리고 단지 꾹 공정의 이해에 필요한 정도로만 도시되어 있다. 칩 이젝터(2)도, 포일(3)이 그 상에 배치되는 지지 표면(13)을 구비한 커버를 포함하고 진공을 인가받을 수 있는 챔버(5)를 포함한다. 지지 표면(13)은 예를 들어 직사각형인 개구(20) 및 적어도 3면에서 개구(20)를 둘러싸는 복수의 구멍(9)을 포함한다. 캐리지(21)가 개구(20) 내에 배치되고, 이 캐리지는 커버의 지지 표면(13)에 평행하게 변위 가능하다. 캐리지(21)의 변위 방향이 x-방향으로 지정된다. 변위 방향으로, 캐리지(21)의 길이는 대략 반도체 칩(1)의 길이만큼 길고, 개구(20)의 길이는 반도체 칩(1)의 길이의 적어도 2배이다. 도 3은 칩 이젝터(2)를 평면도로 도시한다.
- [0065] 포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 탈착 및 제거는 캐리지(21)의 도움으로, 그러나 칩 그리퍼(11)의 어떠한 관여 없이 반도체 칩(1)과 포일(3) 사이의 접착 결합이 약화되는 제1 준비 양상을 포함한다. 제2 양상은 칩 그리퍼(11)가 칩 이젝터(2)의 추가의 지원으로 포일(3)로부터 반도체 칩(1)을 추가로 탈착시키는 바로 후속하는 양상이다.
- [0066] 제1 양상은 다음의 단계를 포함한다:
- [0067] A) 제거될 다음 반도체 칩(1)을 칩 이젝터(2) 위에 제공하기 위해 웨이퍼 테이블을 변위시키는 단계;
- [0068] 캐리지(21)는 이것이 제공된 반도체 칩(1) 아래에 위치되도록 이전에 개구(20) 내에 배치되었다.
- [0069] B) 포일(3)을 칩 이젝터(2) 상에 확고하게 유지시키기 위해 칩 이젝터(2)에 진공(또는 음압)을 인가하는 단계;
- [0070] 구멍(9)(도 3) 내에 형성되는 진공은 포일(3)을 흡인한다. 도 2a는 이 단계 후의 상태를 도시한다[이 예에서 캐리지(21)는 개구(20)의 우측 에지에 위치됨].

- [0071] C) 캐리지(21)를 변위 방향으로 소정의 거리  $D_1$ 만큼 변위시키는 단계.
- [0072] [이 예에서 캐리지(21)는 좌측으로 이동됨]. 도달된 상태가 도 2b에 도시된다. 캐리지(21)의 변위는 전형적으로 대략 2 내지 5 mm/s인 비교적 저속으로 행해진다. 이 단계에서 지지 표면(13)과 캐리지(21) 사이에 증가하는 크기의 캡(22)이 얹어진다. 챔버(5) 내에 형성되는 진공은 포일(3)을 캡(22) 내로 끌어당기며, 이때 포일(3)은 이 영역에서 반도체 칩(1)으로부터 탈착된다. 거리  $D_1$ 은 전형적으로 반도체 칩(1, 1')의 길이 L의 대략 10% 내지 20%이다. 이 단계는 포일(3)이 반도체 칩(1)의 에지의 영역에서 반도체 칩(1)으로부터 탈착되는 것을 보장한다. 이 단계는 매우 신중하게 행해질 필요가 있으며, 이것이 캐리지(21)의 속도가 비교적 작은 이유이다. 따라서, 이 단계는 얼마간의 시간을 필요로 한다. 일단 포일이 반도체 칩(1)의 길이 L의 대략 10% 내지 20%의 경계 영역에서 탈착되면, 그것은 반도체 칩(1)의 나머지로부터 비교적 고속으로 후퇴될 수 있다. 이는 오로지 칩 그리퍼(11)가 탈착을 지원하는 제2 양상에서만 행해진다.
- [0073] D) 반도체 칩(1)의 이미지를 기록하고 그 위치 또는 그 목표 위치로부터 그 실제 위치의 편차를 결정하는 단계.
- [0074] 이는 제1 양상을 완료하며, 따라서 반도체 칩(1)을 제거하는 준비를 완료한다.
- [0075] 이제 제2 양상이 다음의 단계로 시작된다:
- [0076] E) 칩 그리퍼(11)를 이것이 반도체 칩(1)의 표면과 접촉할 때까지 하강시키고, 반도체 칩(1)을 확고하게 유지시키기 위해 칩 그리퍼(11)에 진공을 인가하는 단계.
- [0077] 이 상태가 도 2c에 도시된다.
- [0078] F) 캐리지(21)를 단계 C에서와 동일한 방향으로 추가로 변위시키는 단계.
- [0079] 포일(3)이 이미 이 단계의 시작시에 반도체 칩(1)의 하나의 에지로부터 탈착되었기 때문에, 캐리지(21)의 변위는 비교적 고속으로 행해질 수 있다. 그것은 전형적으로 대략 20 mm/s이지만, 그것은 이 값으로 제한되지 않는다. 이 단계에서, 포일(3)은 챔버(5) 내에 그리고 캡(22) 내에 형성되는 진공으로 인해 반도체 칩(1)으로부터 추가로 탈착된다. 도 2d는 이 단계 F의 스냅샷을 도시한다. 도 2e는 단계 F의 종료시의 스냅샷을 도시한다. 이제 반도체 칩(1)은 포일(3)로부터 완전히 탈착되었다.
- [0080] 이제 제3 양상이 다음의 단계로 시작된다:
- [0081] G) 칩 그리퍼(11)를 멀어지게 상승 및 이동시키는 단계.
- [0082] 도 2f는 이 단계 중의 스냅샷을 도시한다.
- [0083] 포일(3)로부터의 반도체 칩(1)의 탈착은 또한 미국 공개 특허 공보 제US 20050059205호의 장치들 중 하나로 수행될 수 있으며, 여기서 칩 그리퍼(11)는 제1 양상에 관여하지 않고, 여기서 칩 이젝터(2)는 제2 양상에서 반도체 칩(1)이 칩 그리퍼(11)에 의해 유지되는 동안 반도체 칩(11)으로부터 포일(3)을 추가로 탈착시키며, 이후 제3 양상에서 칩 그리퍼(11)가 멀어지게 상승 및 이동되면서 그와 함께 반도체 칩(1)을 취출한다.
- [0084] 본 발명에 따른 위에 기재된 방법은 후면이 접착 필름으로 코팅되어 있는 반도체 칩뿐만 아니라, 에지 길이가 10 mm를 초과하고 기판에 도포된 접착 재료로 기판에 접착되는 비교적 큰 반도체 칩에도 적합하다. 이 경우에도, 제1 양상에서의 접착 결합의 약화는 반도체 칩의 제거를 위한 공정 시간의 단축으로 이어지는데, 왜냐하면 칩 그리퍼는 단지 아주 짧은 시간 주기 동안만 지원을 제공할 필요가 있기 때문이다. 포일로부터의 반도체 칩의 탈착은 칩 그리퍼가 여전히 이전 반도체 칩의 본딩을 취급할 필요가 있을 때 본 발명으로 인해 이미 동시에 행해질 수 있다.
- [0085] 위에 기재된 실시 형태들은 단지 가장 중요한 단계를 포함한다. 이들 단계는 추가의 하위-단계를 포함할 수 있거나, 또는 다른 순서로 각각의 양상 내에서 수행될 수 있다. 반도체 칩의 사진을 촬영하고 그 위치 또는 그 목표 위치로부터 그 실제 위치의 편차를 결정하는 단계는 또한 반도체 칩이 포일로부터 부분적으로 탈착되기 전에, 즉 그 위치가 추가의 탈착으로 인해 변경되지 않을 때 수행될 수 있다.
- [0086] 포일로부터의 반도체 칩의 부분적 탈착은 또한 본 명세서에 기재된 것과는 다른 기계적 수단으로 행해질 수 있다.

## 부호의 설명

[0087]

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1: 반도체 칩  | 2: 칩 이저터  |
| 3: 포일     | 5: 캠버     |
| 7: 바늘     | 9, 15: 구멍 |
| 11: 칩 그리퍼 | 13: 지지 표면 |
| 20: 개구    | 21: 캐리지   |
| 22: 껌     |           |

**도면****도면 1a**

Fig 1a

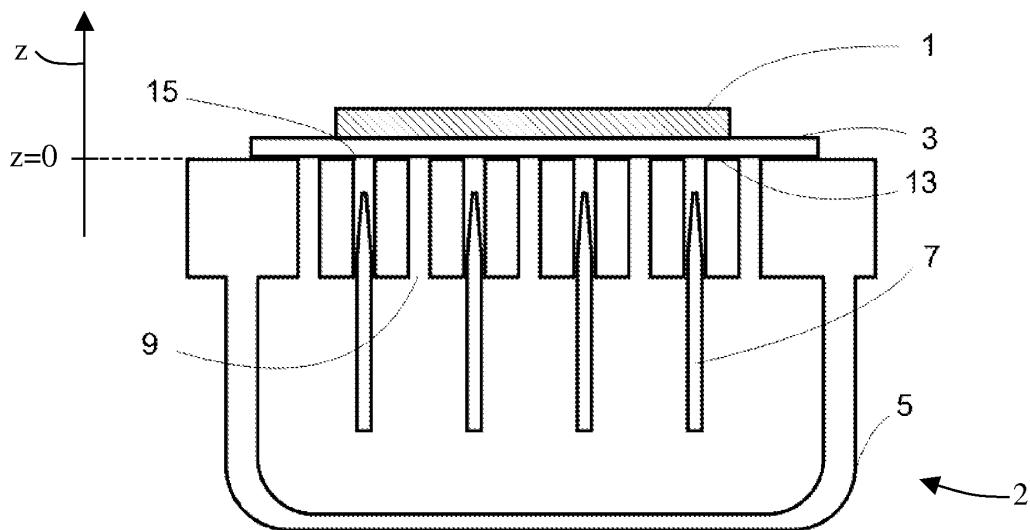
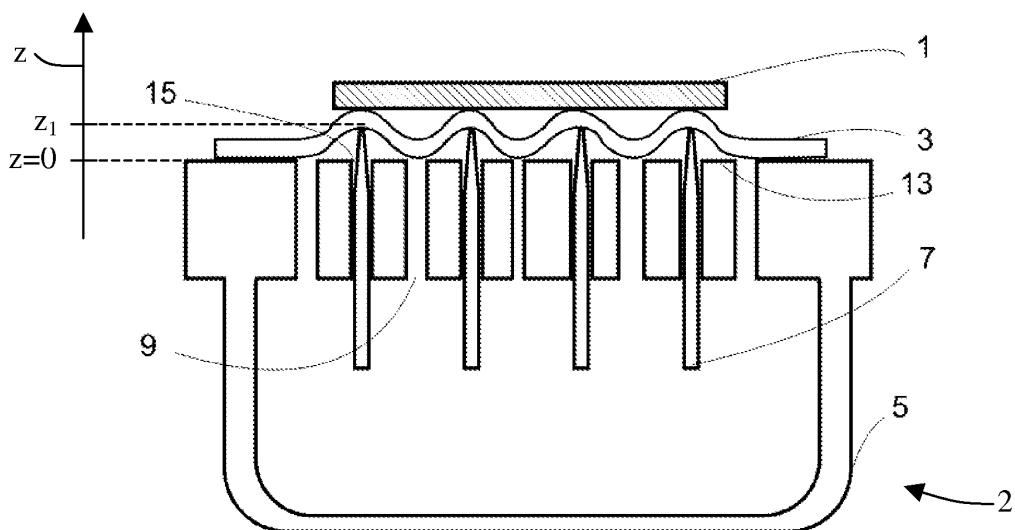
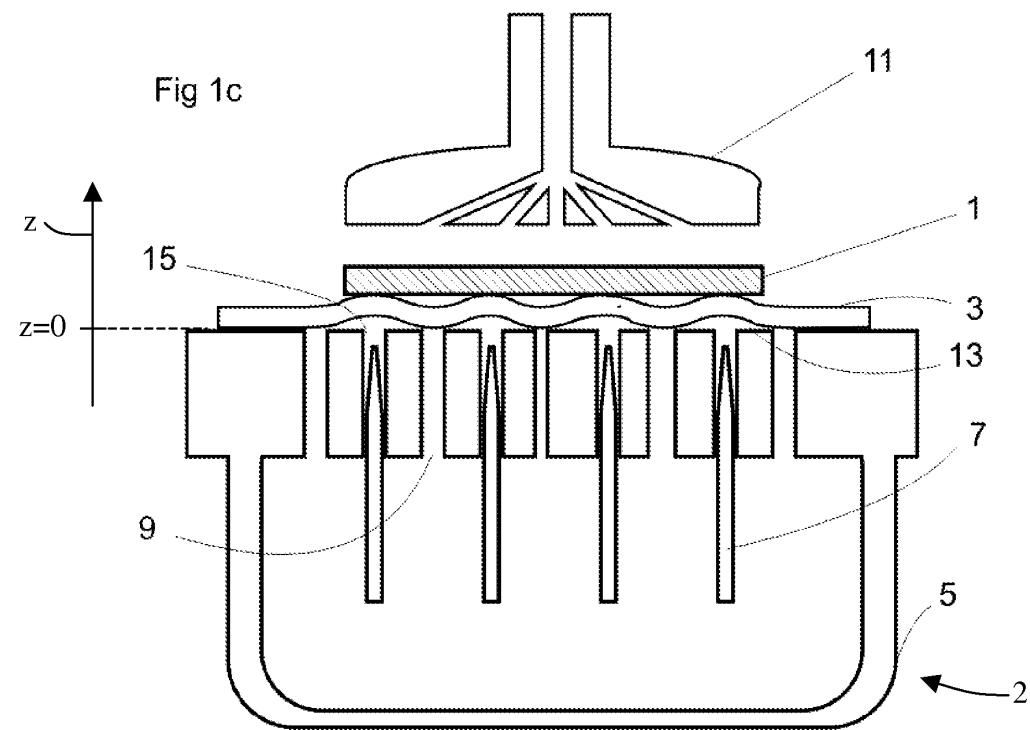
**도면 1b**

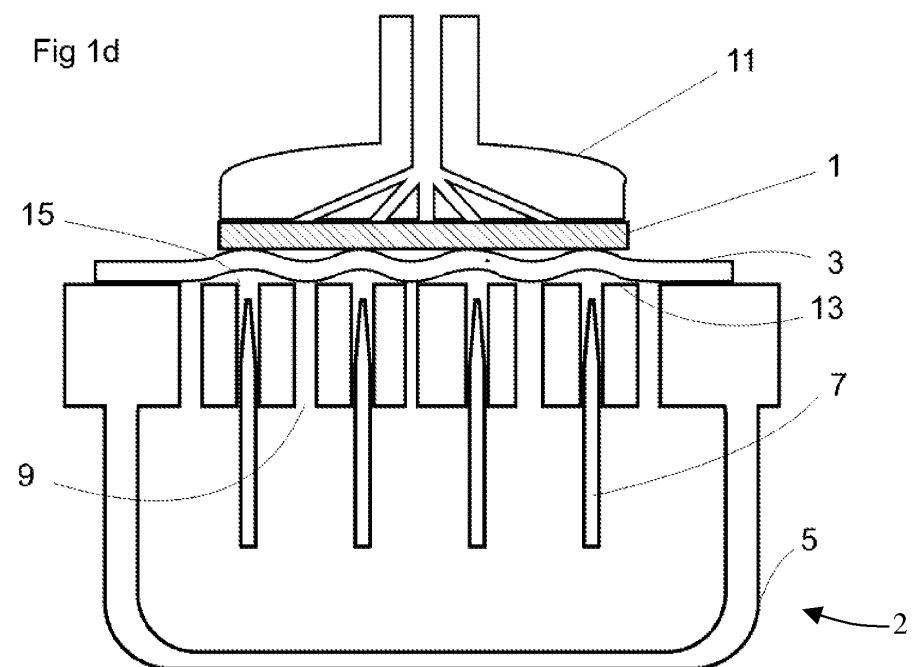
Fig 1b



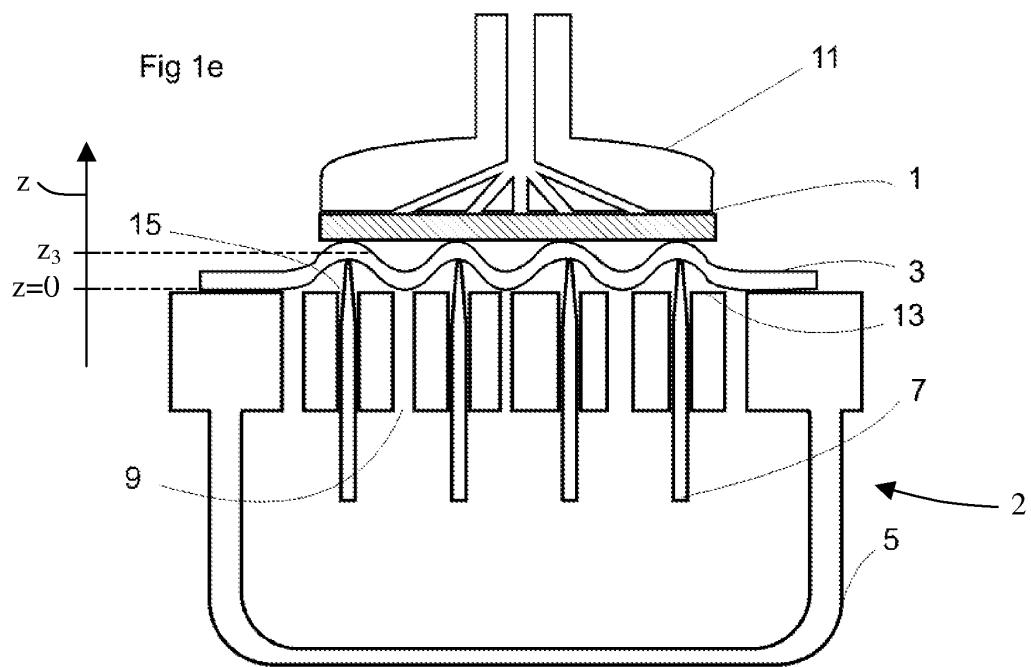
도면1c



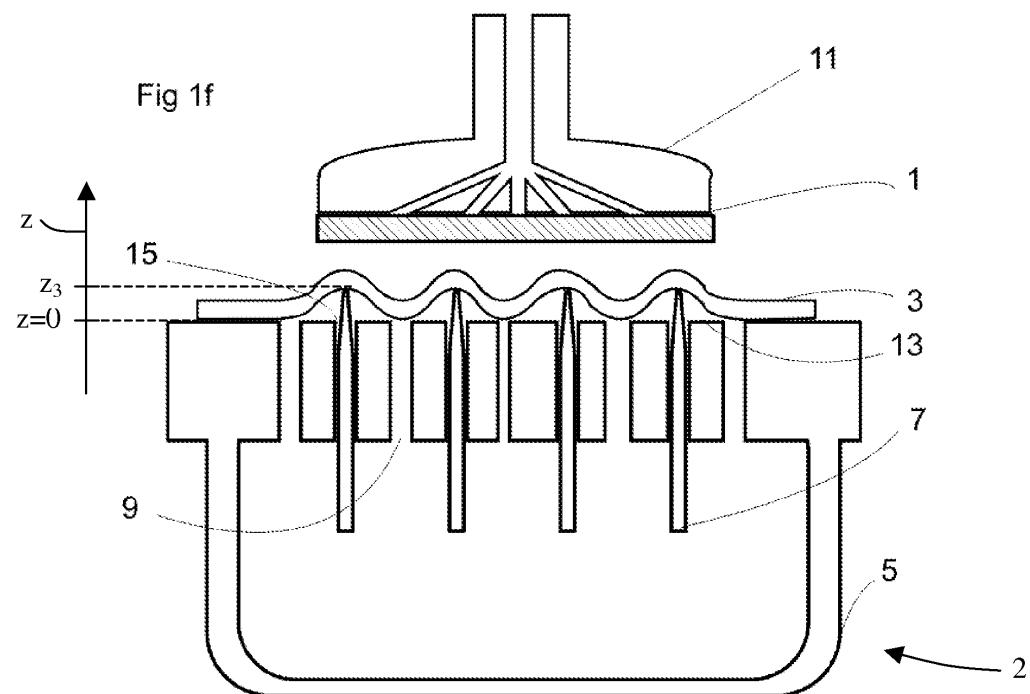
도면1d



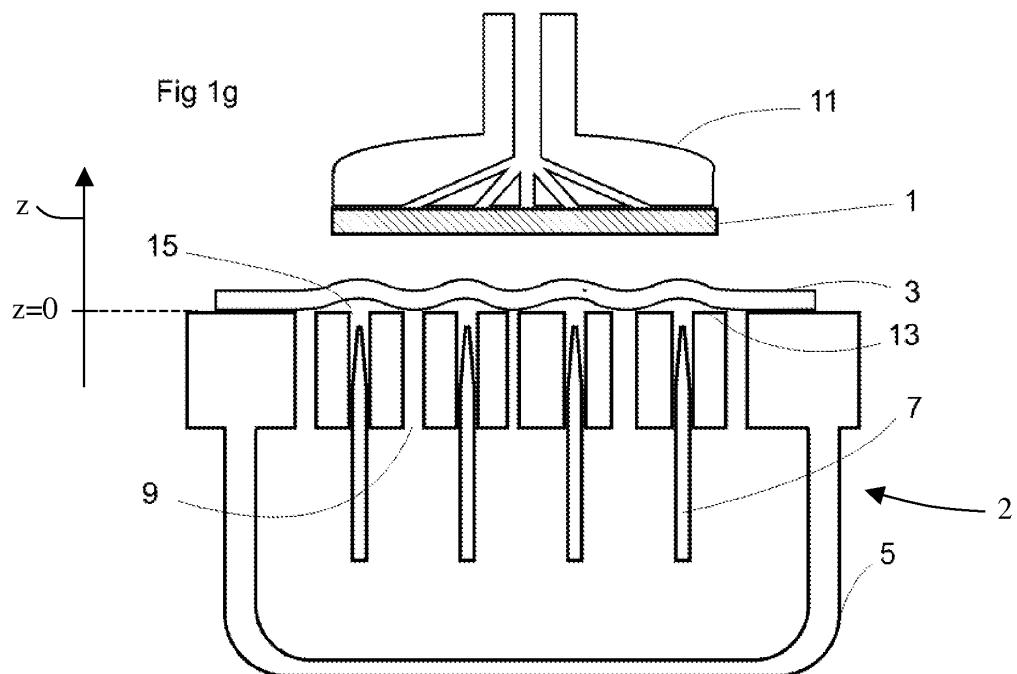
도면1e



도면1f

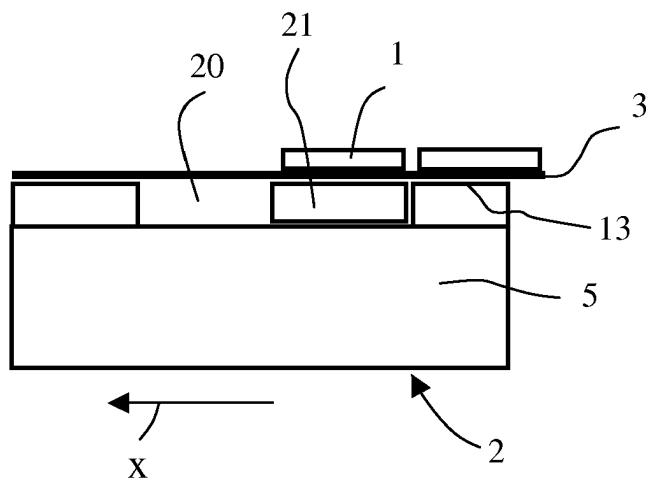


도면1g



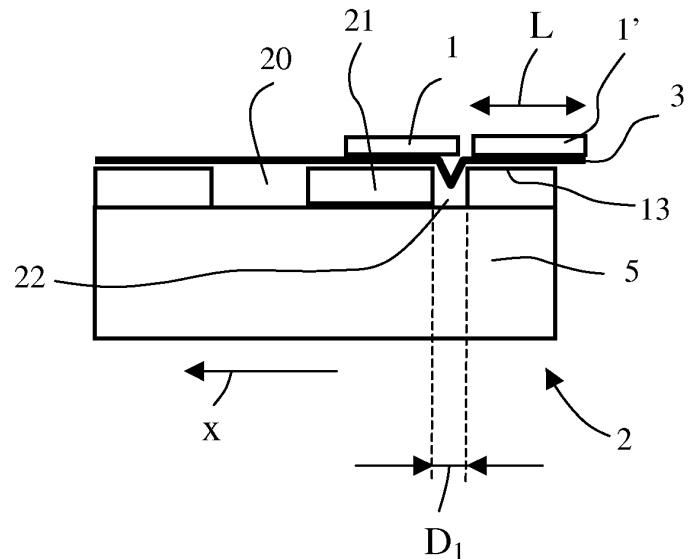
도면2a

Fig. 2a



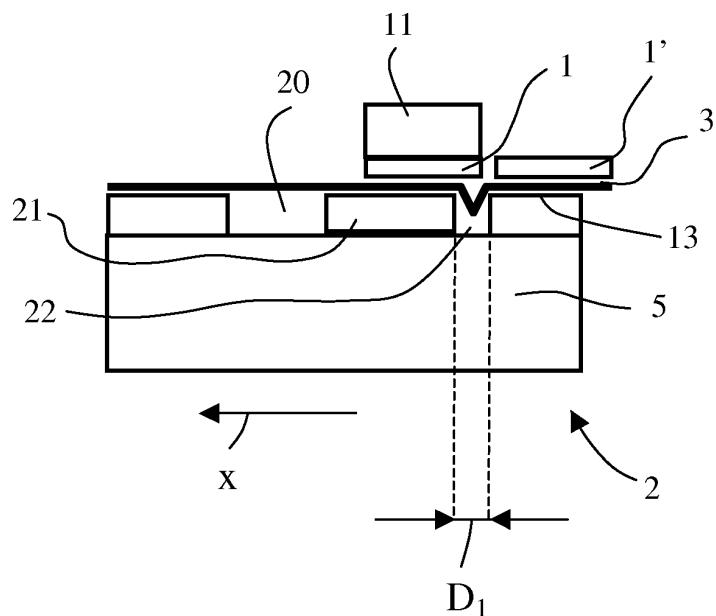
도면2b

Fig. 2b



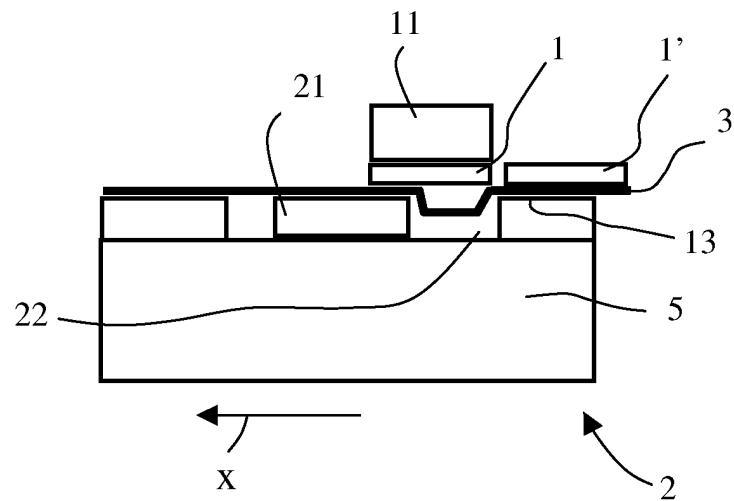
도면2c

Fig. 2c



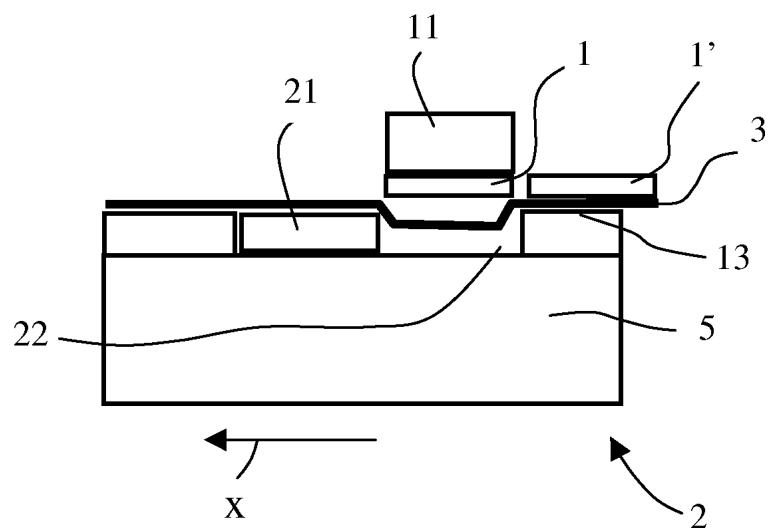
도면2d

Fig. 2d



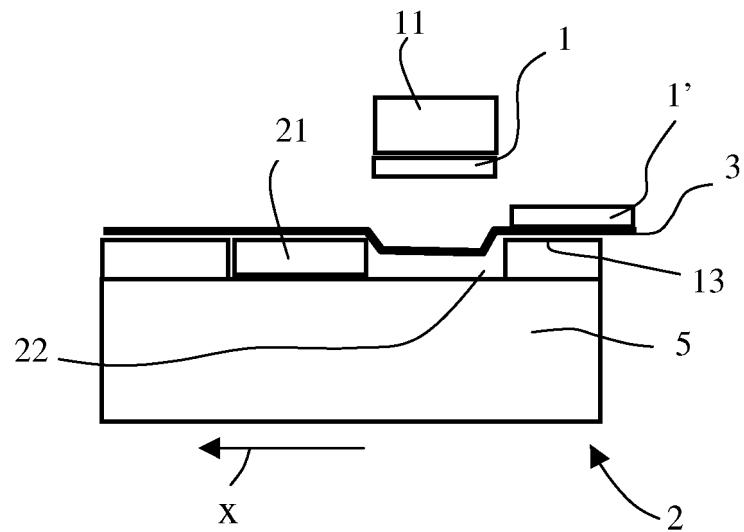
도면2e

Fig. 2e



도면2f

Fig. 2f



도면3

Fig. 3

