



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월31일  
 (11) 등록번호 10-0799896  
 (24) 등록일자 2008년01월25일

(51) Int. Cl.

*H01L 21/68* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0001600  
 (22) 출원일자 2006년01월06일  
 심사청구일자 2006년02월14일  
 (65) 공개번호 10-2006-0081356  
 (43) 공개일자 2006년07월12일  
 (30) 우선권주장

11/031,024 2005년01월07일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현  
 JP10321654 A  
 (뒷면에 계속)

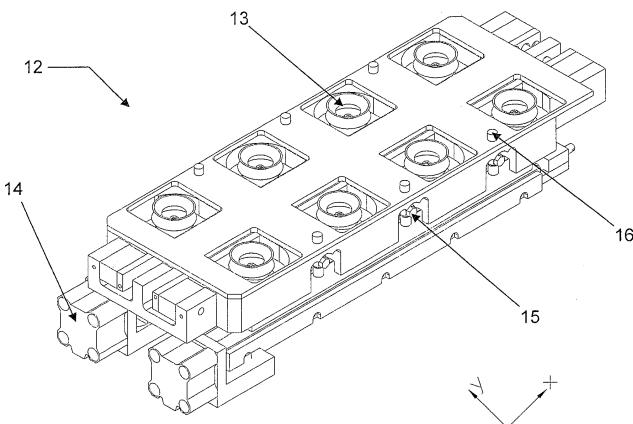
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 캐리어 상에 디바이스를 정렬하기 위한 장치 및 방법

심사관 : 강형석

**(57) 요 약**

캐리어 상에 위치된 복수의 반도체 디바이스들을 정렬하기 위한 장치 및 방법이 제공된다. 정렬 가이드들은 이용 중에 각각의 디바이스에 인접해서 위치되고, 각각의 반도체 디바이스의 바람직한 정렬에 상응하도록 배열된다. 정렬에서, 반도체 디바이스들은 복수의 홀더들을 포함하는 위치설정 디바이스에 의해 보유되고, 각각의 홀더는 반도체 디바이스를 보유하기 위한 힘을 발생시키도록 구성되고, 액추에이터들은 또한 정렬 가이드들에 정렬될 때까지 반도체 디바이스들을 배향하도록 위치설정 디바이스와 홀더들을 이동시켜서 정렬 가이드들에 대해 반도체 디바이스들을 바이어스하는 작용이 가능하게 제공된다.

**대표도 - 도1**

(72) 발명자

마크, 팀 와이, 토니

중국, 홍콩특별행정구, 차이 완, 차이 완 로드  
233, 블럭 1,7/에프, 플랫 디

령, 치 항

중국, 홍콩특별행정구, 코우룬, 다이아몬드 헬, 그  
랜드 뷰 가든, 타워 3, 17/에프, 플랫 지

(56) 선 행기술조사문현

JP2002198380 A

JP64061031 A

KR100296460 B1

KR1019990078329 A

KR200169340 Y1

US20060154386 A1

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

포켓(3)의 치수는 포켓 내에서 반도체 디바이스(2)의 운동이 자유롭게 허용되도록 하는 그러한 크기로 되어 있고, 캐리어(1) 상의 각각의 독립된 포켓내에 필요한 방향에서 복수의 반도체 디바이스들을 개별적으로 정렬하기 위한 장치에 있어서,

각각의 포켓과 관련되어 있으며 필요한 방향을 한정하도록 배열된 독립된 정렬 가이드들과,

복수의 홀더를 포함하고, 각각의 홀더는 각각의 포켓내에서 개별 반도체 디바이스를 보유하기 위한 힘을 발생시키도록 구성되는 위치설정 디바이스와,

상기 위치설정 디바이스와 홀더를 이동시켜서 정렬 가이드에 대해 각각의 포켓내의 개별 반도체 디바이스를 필요한 방향으로 바이어스시키는 작동이 가능한 액추에이터(14,15)를 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 반도체 디바이스(2)들은 실질적으로 평면상에 배열되고, 상기 액추에이터(14,15)들은 반도체 디바이스들이 배열된 평면에 실질적으로 평행한 평면을 따라 위치설정 디바이스와 홀더를 이동시키도록 작동하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 반도체 디바이스(2)들을 보유하도록 홀더가 캐리어(1)를 통해 연장하기 위해 캐리어에 형성된 구멍들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 홀더들은 진공 흡입력에 의해 상기 반도체 디바이스들을 보유하도록 작동하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 홀더들은 탄성의 보유 표면을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 탄성의 보유 표면은 정전기 방지 고무 재료로 제조되는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 홀더들은 중심 캐비티를 갖는 강성의 보유 표면들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 강성의 보유 표면들은 금속으로 제조되고, 각각의 강성의 보유 표면은 경화된 상부 표면을 갖는 반도체 디바이스 정렬 장치.

### 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 강성의 보유 표면들은 동일한 평면상에 있는 상부 표면들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 정렬 가이드들은 적어도 두 방향으로 반도체 디바이스(2)를 정렬하기 위해 캐리어에 형성된 적어도 두 개의 기준 에지(17)들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 캐리어(1)에 위치설정 가능하고 상기 캐리어를 평탄화하기 위해 레벨링 힘을 인가하도록 작동하는 클램핑 플레이트를 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 클램핑 플레이트는 캐리어(1) 상의 각각의 포켓(3)의 위치에 상응하는 구멍을 포함하며, 이 구멍에 의해 상기 반도체 디바이스들은 캐리어에 클램핑 플레이트를 결합한 후에 클램핑 플레이트를 통해 접근가능하게 되는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 캐리어(1)에 결합하여 레벨링 힘을 인가하기 위해 클램핑 플레이트와 커플링되는 가요성 스토퍼를 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 정렬 가이드들은 적어도 두 방향으로 반도체 디바이스(2)들을 정렬하기 위해 클램핑 플레이트에 장착된 적어도 두 개의 안내 에지(19,20)들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

반도체 디바이스(2)의 적어도 한 측면과 접촉하여 적어도 하나의 정렬 가이드 쪽으로 반도체 디바이스의 적어도 한 측면에 힘을 인가하고, 반도체 디바이스를 해제하도록 반도체 디바이스로부터 멀어지게 이동하는 작동을 하는, 캐리어에 커플링된 그리퍼(26)들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 홀더들이 반도체 디바이스(2)들을 보유할 때 캐리어(1)를 지지하기 위해 위치설정 디바이스에 커플링되는 강성 핀들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치.

#### 청구항 17

포켓의 치수는 포켓 내에서 반도체 디바이스의 운동이 자유롭게 허용되도록 하는 크기로 되어 있고, 캐리어 상의 각각의 독립된 포켓내에 필요한 방향에서 복수의 반도체 디바이스들을 개별적으로 정렬하기 위한 방법에 있어서,

필요한 방향을 한정하도록 각각의 포켓과 관련된 독립된 정렬 가이드들을 위치시키고 배열하는 단계와;

위치설정 디바이스에 포함되는 복수의 홀더들 중 하나의 홀더로부터 발생된 힘으로 각각의 포켓내에 각각의 반도체 디바이스를 보유하는 단계와;

각각의 포켓내에 있는 개별 반도체 디바이스들을 정렬 가이드들에 대해 필요한 방향으로 바이어스시키도록 액추에이터들에 의해 위치설정 디바이스와 홀더를 이동시키는 단계를 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 반도체 디바이스들은 실질적으로 평면 상에 배열되고, 액추에이터들은 반도체 디바이스들이 배열된 평면에 실질적으로 평행한 평면을 따라 위치설정 디바이스와 홀더들을 이동시키도록 작동되는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 홀더들은 반도체 디바이스들을 보유하기 위해 진공 흡입력을 발생시키는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 홀더들은 탄성의 보유 표면들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 홀더들은 중심 캐비티들을 갖는 강성의 보유 표면을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 22

제 17 항에 있어서, 상기 정렬 가이드들은 적어도 두 방향으로 반도체 디바이스를 정렬하기 위해 캐리어 상에 형성된 적어도 두 개의 기준 에지들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 23

제 17 항에 있어서, 상기 캐리어를 평평하게 하기 위한 레밸링 힘을 인가하기 위해 캐리어 상에 클램핑 플레이트를 위치설정하는 단계를 추가로 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 정렬 가이드들은 적어도 두 방향으로 반도체 디바이스들을 정렬하기 위해 클램핑 플레이트 상에 장착된 적어도 두 개의 안내 에지들을 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법.

### 청구항 25

제 17 항에 있어서, 반도체 디바이스를 상기 정렬 가이드에 대해 정렬되도록 적어도 하나의 정렬 가이드를 통해 반도체 디바이스의 적어도 한 측면에 힘을 인가하고, 정렬 가이드에 대해 반도체 디바이스를 바이어스시키도록 위치설정 디바이스와 홀더들을 이동시키기 전에 이러한 힘으로부터 반도체 디바이스를 해제하는 단계를 추가로 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12> 본 발명은 운반 또는 프로세싱과 같은 다양한 목적을 위해 캐리어 상에 반도체 디바이스를 배치하는 것에 관한 것이고, 특히, 캐리어 상에서의 반도체 디바이스의 정렬에 관한 것이다.

- <13> 볼 그리드 어레이(Ball Grid Array, BGA)들과 같은 반도체 디바이스들은 일반적으로 작은 크기이고, 작동 효율성을 증가시키기 위해 일괄방식(batch)으로 운반되고 및/또는 프로세싱된다. 따라서, 이 반도체 디바이스들은 종종 운반 및 프로세싱을 위해 어레이 형태로 캐리어에 로딩된다. 어레이 형태로 배열된 BGA 패키지들 상에서 수행되는 프로세스들의 예를 들면 땜납 페이스트 프린팅(solder paste printing), 땜납 볼 부착 및 시험을 포함한다. 캐리어에서 몇 개 또는 전체 반도체 디바이스들을 동시에 프로세싱하는 것은 처리율을 증가시키지만, 프로세스 전에 캐리어에서 디바이스들의 정밀한 정렬을 요구한다. 디바이스들의 열악한 정렬은 정렬 이후의 프로세싱의 수율에 직접적으로 영향을 미칠 것이다. 정렬 능력 및 정확도는 미세한 피치(pitch)의 디바이스들에 대해서 더욱 중요하게 된다.
- <14> 종래 기술에서 캐리어 상에 반도체 디바이스들을 정렬하기 위해 다양한 접근법이 실행되었다. 캐비티(cavity) 접근법에서, 반도체 디바이스를 수용하기 위해 개방된 캐비티를 갖는 가이드 플레이트(guide plate)가 디바이스들의 에지들을 정렬하기 위해 이용된다. 발명의 명칭이 "Universal Contactor System for Testing Ball Grid Array(BGA) Devices on Multiple Handlers and Method Therefor"인 미국 특허 제5,688,127호에서, 가이드 플레이트가 정렬용 BGA 패키지를 수용하도록 구성된 캐비티를 갖는 캐비티 접근법이 설명되어 있다. 캐비티의 구멍 크기는 디바이스 입구 위치로부터 캐비티의 내부 부분까지 점진적으로 감소된다. BGA 패키지는 협소해지는 구멍을 따라 안내되고, 내부 부분에서 캐비티의 내부 벽에 정렬된다.
- <15> 이러한 접근법의 문제점은 디바이스의 잠(jamming)을 방지하기 위해 BGA 패키지와 캐비티의 내부 벽 사이에 공차가 존재하여야 한다는 것이다. 또한, 종래의 싱글레이션(singulation) 프로세스로부터 야기되는 상이한 BGA 패키지들의 어떤 크기 변화를 수용하도록 보조 공차가 부가될 수 있다. 따라서 BGA 패키지와 캐비티 사이에 형성된 최종 공차는 열악한 정렬을 야기할 수 있다. 또한, 캐비티의 내부 벽과 BGA 패키지들 사이의 안내 상호작용은 특히 초기 정합불량이 크면 패키지의 잠재적인 경사(tilting) 또는 전위(dislocation)를 야기할 수 있다.
- <16> 대안적으로, 핀 접근법에서, 정렬하기 위해 핀이 통과하도록 디바이스와 캐리어 모두에 형성된 구멍을 갖고, 두 개 이상의 핀들이 캐리어에 대해 반도체 디바이스들을 정렬하기 위해 이용된다. 캐리어에 대해 반도체 디바이스들을 정렬하기 위한 핀 접근법은 발명의 명칭이 "Precise and Rapid Positioning Mechanism for Stencil Printing"인 미국 특허 출원 번호 제6,338,297호와 발명의 명칭이 "Method of Ball Grid Array(BGA) Alignment, Method of Testing, Alignment Apparatus and Semiconductor Device Assembly"인 미국 특허공개공보 제2003/042626A1호에 개시되어 있다. 핀 접근법에 따라, 두 개 이상의 구멍이 각각의 반도체 디바이스에 형성되고, 반도체 디바이스들에 대한 각각의 랜딩 지점에서 동일한 패턴의 구멍을 갖는 캐리어를 갖는다. 반도체 디바이스들과 캐리어들의 구멍은 미리 정렬되고, 핀이 두 부품의 구멍을 통과하여 정렬을 도와준다.
- <17> 이러한 접근법은 반도체 디바이스에 구멍이 형성되어야 하고 이것은 입력/출력 연결부를 배치하기 위해 활용 가능한 영역을 감소시킨다는 단점이 된다. 또한, 구멍들은 진공 흡입을 이용하는 퍽 앤드 플레이스(pick-and-place) 작동 동안 디바이스들을 들어올리기 위해 흡입 컵(suction cup)을 활용하기 위한 영역을 감소시킨다. 다른 단점은 반도체 디바이스 및 캐리어들의 핀과 구멍이 최소의 공차를 가지지 않으면, 정밀한 정렬이 달성될 수 없다는 것이다. 그러나, 핀과 구멍이 유사한 크기여서 이들이 단단히 끼워맞춰지면, 자동화 수단에 의해 캐리어에 복수의 반도체 디바이스들을 정렬하는 것은 불가능하지는 않더라도 매우 어렵게 된다. 이는 대량 생산을 위해서는 바람직하지 않은 수동 정렬을 요구할 것이다. 자동화 수단이 적용될 수 있더라도, 정렬되지 않은 반도체 디바이스들의 상응하는 구멍으로 핀이 타격되면 잠재적인 경사 및 전위를 야기할 것이다.
- ### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제
- <18> 따라서, 본 발명의 목적은 종래 기술의 전술한 단점을 방지하는 캐리어 상에 반도체 디바이스들을 정렬하기 위한 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.
- <19> 본 발명의 제1 태양에 따라, 포켓의 치수는 포켓 내에서 반도체 디바이스의 운동이 자유롭게 허용되도록 하는 그러한 크기로 되어 있고, 캐리어 상의 각각의 독립된 포켓내에 필요한 방향에서 복수의 반도체 디바이스들을 개별적으로 정렬하기 위한 장치에 있어서, 각각의 포켓과 관련되어 있으며 필요한 방향을 한정하도록 배열된 독립된 정렬 가이드들과, 복수의 홀더를 포함하고, 각각의 홀더는 각각의 포켓내에서 개별 반도체 디바이스를 보유하기 위한 힘을 발생시키도록 구성되는 위치설정 디바이스와, 상기 위치설정 디바이스와 홀더를 이동시켜서 정렬 가이드에 대해 각각의 포켓내의 개별 반도체 디바이스를 필요한 방향으로 바이어스시키는 작동이 가능한 액추에이터를 포함하는 반도체 디바이스 정렬 장치를 제공한다.
- <20> 본 발명의 제2 태양에 따라서, 포켓의 치수는 포켓 내에서 반도체 디바이스의 운동이 자유롭게 허용되도록 하는

그러한 크기로 되어 있고, 캐리어 상의 각각의 독립된 포켓내에 필요한 방향에서 복수의 반도체 디바이스들을 개별적으로 정렬하기 위한 방법에 있어서, 필요한 방향을 한정하도록 각각의 포켓과 관련된 독립된 정렬 가이드들을 위치시키고 배열하는 단계와; 위치설정 디바이스에 포함되는 복수의 홀더들 중 하나의 홀더로부터 발생된 힘으로 각각의 포켓내에 각각의 반도체 디바이스를 보유하는 단계와; 각각의 포켓내에 있는 개별 반도체 디바이스들을 정렬 가이드들에 대해 필요한 방향으로 바이어스시키도록 액추에이터들에 의해 위치설정 디바이스와 홀더를 이동시키는 단계를 포함하는 반도체 디바이스 정렬 방법을 제공한다.

- <21> 본 발명의 일 실시예를 도시하는 첨부 도면을 참조함으로써 보다 상세하기 본 발명을 이후에 설명하는 것이 편리할 것이다. 도면의 특정부와 관련 설명은 청구범위에 의해 한정된 바와 같은 본 발명의 넓은 기술적사상의 일반성을 초월하여 이해하여서는 안 된다.
- <22> 본 발명에 따른 반도체 디바이스들을 정렬하기 위한 장치 및 방법의 바람직한 실시예의 예들은 첨부된 도면을 참조하여 설명될 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <23> 도 1은 본 발명의 제1 바람직한 실시예에 따라 푸시 블록(push block; 12)과 같은 형태로 된 위치설정 디바이스의 사시도이고, 상기 위치설정 디바이스는 반도체 디바이스(2)의 정렬을 위해 푸시 블록(12)에 장착된 탄성의 가요성을 갖는 흡입 컵(13) 형상으로서 탄성의 보유 표면을 포함하는 홀더를 갖는다. 각각의 홀더는 반도체 디바이스(2)를 보유하기 위한 힘을 발생시키도록 구성된다. 푸시 블록(12)은 정렬하는 동안 X 및 Y 액추에이터(14, 15)의 형태인 액추에이터에 의해 X 방향과 Y 방향으로 이동될 수 있다.
- <24> 본 발명의 실시예에 따라, 가요성 흡입 컵(13)의 어레이들이 X 및 Y 방향으로 이동 가능한 푸시 블록(12) 상에 장착된다. 각각의 반도체 디바이스(2)들은 푸시 블록(12)이 엘리베이터(도시 안함)에 의해 상향으로 이동하여 반도체 디바이스(2)와 접촉하게 되면, 흡입 컵(13)에 의해 보유될 것이다. 흡입 컵(13)이 반도체 디바이스(2)들과 접촉할 때에 캐리어 상의 위치로부터 반도체 디바이스(2)가 벗어나는 것을 방지하도록 푸시 블록(12)이 상향으로 이동될 때 흡입 컵 진공이 활성화되어야 한다. 가요성 흡입 컵(13)의 연성을 또한 반도체 디바이스(2)가 벗어날 가능성을 감소시킨다.
- <25> 도 2는 캐리어(1) 내로 수행되는 디바이스 정렬에 사용하기 위한 기준 에지(17) 형태로 된 정렬 가이드와 합체되는 캐리어(1)의 사시도이다. 적어도 하나의 포켓(3)이 캐리어(1)에 형성되고, 각각의 포켓(3)은 하나의 반도체 디바이스(2)를 수용할 수 있다. 각각의 포켓(3)은 가요성 흡입 컵(13)이 캐리어(1)를 통해 연장하고 캐리어(1)의 저부로부터 반도체 디바이스(2)들을 보유하기 위한 중심 구멍을 갖는다. 반도체 디바이스(2)들은 포켓(3)의 지지 표면(4)에서 지지되고, 상기 지지 표면(4)으로부터 돌출하는 기준 에지(17)에 의해 포켓(3) 내에서 한정된다.
- <26> 기준 에지(17)들은 치수 공차를 정밀하게 제어하면서 캐리어(1)에서 수행된다. 두 개의 기준 에지(17)들이 각각의 디바이스(2)의 정렬을 위해 각각의 포켓(pocket; 3)에 형성되고, 하나의 기준 에지는 X 방향의 정렬을 위해 이용되고 다른 하나의 기준 에지는 Y 방향의 정렬을 위해 이용된다. 기준 에지(17)들은 애초에 캐리어(1) 내에 제조되는 정밀한 치수 제어로 형성된 안내 에지 또는 지점들을 포함할 수 있다. 대안적으로, 기준 가이드는 이에 장착된 예비 정렬된 안내 에지 또는 지점들과 함께 클램핑 플레이트 또는 상부 클램프에 의해 제공될 수 있다.
- <27> 도 3은 상부 클램프(18)에 장착된 복수의 예비 정렬된 안내 에지(19, 20)를 합체하고 있는 상부 클램프(18)의 형상으로 된 클램핑 플레이트의 상부 표면의 사시도이다. 각각의 캐리어 포켓(3)은 두 개의 안내 에지(19, 20)를 구비하고, 상부 클램프(18)가 캐리어에 위치될 때, 하나의 안내 에지(19)는 X 방향으로 디바이스를 정렬하기 위한 것이고, 다른 하나의 안내 에지(20)는 Y 방향으로 디바이스를 정렬하기 위한 것이다.
- <28> 도 4는 캐리어(1)의 상부 표면과 결합되는 상부 클램프(18)의 하측의 사시도이다. 플라스틱 제텍(JEDEC) 트레이들과 같은 소정의 캐리어들은 오븐에서 반복된 재유동 프로세스를 경험한 후에 큰 뒤틀림(warpage)을 가질 수 있다. 이 뒤틀림은 캐리어(1)에 걸쳐 디바이스들에 대해 불균일한 높이를 생성할 수 있다. 그 결과 흡입 컵(13)이 캐리어 뒤틀림 때문에 더 높이 있는 몇 개의 디바이스(2)들에 도달할 수 없을 것이다. 한편, 푸시 블록(12)의 높이가 위에 있는 디바이스(2)들의 높이를 수용하도록 상승하면, 정상 높이에서 포켓(3)에 상응하는 흡입 컵(13)은 포켓(3) 내로 과도하게 진행하기 때문에 포켓(3)으로부터 반도체 디바이스(2)의 분리를 야기할 수 있다. 따라서, 정렬 전에 캐리어(1) 상에 레벨링 힘(leveling force)을 인가하는 클램핑 기구를 갖는 것이 제

안되었다.

- <29> 캐리어(1)를 평탄하게 하거나 또는 레벨을 맞추기 위한 방법이 아래에 설명되어 있다. 예를 들어 공기 실린더 로드인 가요성 스토퍼(21)가 상부 클램프(18) 상에 장착된다. 캐리어(1)가 컨베이어 트랙(22) 상에 놓여진 상태에서, 상부 클램프(18)가 하강하고 동시에 가요성 스토퍼(21)가 상부로부터 캐리어(1)를 가압하며, 따라서 컨 베이어 트랙(22)에 대해 캐리어를 평탄하게 한다. 강성 핀(16)들은 푸시 블록(12)에, 바람직하게는 가요성 스 토퍼(21)들에 인접한 위치에 장착된다. 도 5는 캐리어(1)와 푸시 블록(12)에 걸쳐 위치된 상부 클램프(18)의 평면도이다. 푸시 블록(12)이 위로 이동함에 따라, 강성 핀(16)들은 저부로부터 캐리어(1)와 접촉하고, 컨베이 어 트랙 수준으로부터 디바이스 정렬 및 그 다음의 프로세싱을 위해 규정된 높이 및 동일 평면까지 캐리어(1)를 상승시킨다. 하나의 장점은 캐리어가 상부 클램프(18) 및 푸시 블록(12)과 접촉할 때 스토퍼(21)의 가요성이 캐리어(1)에 댐핑을 제공함으로써, 충격에 의해 포켓(3)들로부터 반도체 디바이스(2)가 튀어나가는 것을 방지하 게 된다는 것이다. 다른 장점은 캐리어를 정렬 및 프로세싱을 위해 컨베이어 트랙 높이로부터 규정된 수준까지 상승하는 동안 캐리어(1)를 평탄한 상태로 유지되도록 한다는 점이다.
- <30> 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제1 실시예에 따라 캐리어(1)에 반도체 디바이스(2)들을 정렬하기 위한 방법의 작동 순서를 도시한다. 도 6a에서, 캐리어(1) 내의 반도체 디바이스(2)들은 푸시 블록(12) 위의 위치로 운반되고 컨베이어 트랙(22)에 놓이게 된다.
- <31> 도 6b에서, 가요성 스토퍼(21)들과 안내 에지(19, 20)들을 갖는 상부 클램프(18)는 컨베이어 트랙(22)에 대해 캐리어(1)를 편평화하도록 하강된다. 스토퍼(21)의 가요성은 상부 클램프(18)와 접촉할 때 캐리어(1)에 댐핑을 제공하여, 반도체 디바이스(2)가 캐리어 포켓(3)들로부터 튀어나가는 것을 방지한다.
- <32> 도 6c에서, 흡입 컵(13)에 진공이 인가되면, 상부 클램프(18) 쪽으로 강성 핀(16)들에 의해 소정의 수준까지 컨 베이어 트랙(22)으로부터 캐리어(1)를 상승시키도록 푸시 블록(12)은 엘리베이터(도시 안함)에 의해 상향으로 이동된다. 상부 클램프(18)의 스토퍼(21)의 가요성 때문에, 캐리어(1)의 상승 동안 캐리어(1)는 항상 편평하게 유지된다. 동시에, 반도체 디바이스(2)들은 캐리어(1)의 지지 표면(4)에서 흡입 컵(13)들에 의해 유지된다. 컨베이어 트랙(22)과 캐리어(1) 사이에는 틈새(23)가 있다.
- <33> 도 6d에서, 푸시 블록(12)은 X 및 Y 방향을 따라 각각 정렬된 액추에이터(14, 15)에 의해 X 및 Y 방향(Y 방향은 도시 안함)으로 움직이게 되고 따라서 반도체 디바이스(2)들이 푸시 블록에 의해 바이어스되고, 흡입 컵(13)들에 의해 흡인되며 상부 클램프(18)의 안내 에지(19, 20)들에 따라 정렬이 이루어진다. 반도체 디바이스들은 안 내 에지(19, 20)에 따라 정렬될 때까지 바이어스되고 배향된다. 따라서, 반도체 디바이스(2)들은 캐리어(1)의 평면(plane)상에 알맞게 정렬되고, 액추에이터(14, 15)들은 반도체 디바이스(2)들이 배열되는 평면에 실질적으 로 평행한 평면을 따라 푸시 블록(12)과 흡입 컵(13)을 이동시키도록 작동 가능하다. 반도체 디바이스(2)들의 이동은, 정렬을 위해 캐리어(1)의 지지 표면(4)과 반도체 디바이스(2)들 사이의 활주 마찰을 감소시키도록 적절 한 수준으로 흡입 컵 진공을 제어함으로써 용이하게 된다.
- <34> 반도체 디바이스(2)들이 기준 에지(17)들에 정렬되면, 흡입 컵 진공은 그 다음의 프로세싱에서 반도체 디바이스(2)들의 전위를 방지하기 위해 높은 수준으로 설정된다. 바람직하게는, 상부 클램프(18)는 캐리어(1) 상의 반 도체 디바이스(2)의 위치에 상응하는 구멍을 포함하므로, 반도체 디바이스(2)들은 캐리어(1)에 대한 상부 클램 프(18)의 결합 후에 상부 클램프(18)를 통해 접근 가능하다.
- <35> 도 7a 및 도 7b는 반도체 디바이스(2)의 정렬을 수행하는 푸시 블록(12)의 가요성 흡입 컵(13)의 평면도 및 측 면도를 도시한다.
- <36> 도 7a는 정렬하기 전에 포켓(3) 안에 있는 반도체 디바이스(2)를 도시한다. 안내 에지(19, 20)들과 반도체 디 바이스(2) 사이에는 틈새(24)가 존재한다. 반도체 디바이스(2)의 정렬 전에, 흡입 컵(13)의 진공 압력은 캐리 어(1)의 지지 표면(4)과 반도체 디바이스(2)들 사이의 활주 마찰을 감소시키도록 적절한 수준으로 제어된다. 충분히 작은 활주 마찰 하에서, 푸시 블록(12)이 기준 에지(17)들 쪽으로 X 및 Y 방향으로 이동됨에 따라, 흡입 컵(13)에 의해 보유되는 반도체 디바이스(2)들도 역시 정렬을 위해 기준 에지(17)에 대해 이동될 것이다.
- <37> 도 7b에서, 푸시 블록(12)이 X 및 Y 방향으로 이동함에 따라, 흡입 컵(13)들에 의해 보유되는 반도체 디바이스(2)들은 상부 클램프(18)의 안내 에지(19, 20)들에 따라 이동된다. 흡입 컵(13)의 가요성 때문에, 흡입 컵들은 도면에 도시된 형상으로 변형될 수 있고, 따라서, 요구되는 정렬을 달성하기 위해 반도체 디바이스(2)와 기준 에지(17)들 사이의 초기 정합불량이 제거된다.
- <38> 정렬 후에, 흡입 컵(13)의 진공 압력을 그 다음의 프로세싱에서 반도체 디바이스(2)들의 전위를 방지하기 위해

정렬된 위치에서 단단히 반도체 디바이스(2)들을 고정하도록 제어될 수 있다.

<39> 흡입 컵(13)들은 바람직하게는 반도체 디바이스(2)들이 정전기 방전에 의해 손상되는 것을 방지하기 위해 정전기 방지 고무 재료를 포함한다.

<40> 전술한 정렬 방법은 특히 낮은 프로파일의 안내 형상을 갖는 캐리어 포켓(3)용으로 적절하다. 반도체 디바이스(2)들이 캐리어 포켓(3)의 지지 표면(4)으로부터 상승되지 않기 때문에, 낮은 프로파일 형상 때문에 반도체 디바이스(2)가 포켓(3)으로부터 뛰어나가는 것이 방지된다. 안내 형상부 너머로 상승되면, 반도체 디바이스(2)는 포켓(3) 내로 복귀하기 어렵게 될 것이다.

<41> 또한, 본 방법은 디바이스들의 정렬을 돋기 위해 그리퍼(gripper)로 캐리어들을 취급하도록 수정될 수 있다. 도 8은 그리퍼(26)를 포함하는 캐리어(1)의 사시도이다. 이러한 형식의 캐리어(1)는 각각의 캐리어 포켓(3)에서 일체식 기준 애지(17)들 뿐만 아니라 그리퍼 핸들(27)을 갖는 그리퍼(26)를 갖는다. 그리퍼(26)는, 반도체 디바이스(2)들 쪽으로 바이어스되고 우선 디바이스를 포켓(3)의 기준 애지(17)들 중 하나 쪽으로 가압하여 디바이스의 가장자리 중 하나가 자체적으로 정렬되도록 하는 방법으로 배열된다. 그리퍼 핸들(27)을 가압함으로써, 그리퍼(26)들이 개방되어 반도체 디바이스(2)가 클램핑에서 해제되고, 그리퍼 핸들(27)을 해제한 후에는 그리퍼 고유의 복원력에 의해 그리퍼(26)들은 클램핑 상태로 복원될 수 있다.

<42> 그리퍼(26)를 갖는 캐리어(1)에 반도체 디바이스(2)의 나머지 가장자리를 정렬하기 위해, 그리퍼 푸셔(pusher: 도시 안함)가 푸시 블록(12)과 통합될 수 있다. 그리퍼 푸셔는 그리퍼(26)를 개방하기 위해 예를 들어, 공기 실린더에 의해 작동될 수 있다. 캐리어(1)는, 반도체 디바이스(2)가 각각의 포켓(1)의 흡입 컵(13)에 의해 보유된 상태에서 상부 클램프(18)와 푸시 블록(12)에 의해 우선 평탄화된다. 다음에 그리퍼 푸셔는 클램핑 그리퍼(26)로부터 반도체 디바이스(2)를 해제하기 위해 그리퍼 핸들(27)을 가압한다. 그리퍼(26)로부터의 클램핑력이 없으면, 반도체 디바이스(2)는 자유롭게 되어 푸시 블록(12)이 움직임에 따라 포켓의 나머지 기준 애지(17)와 정렬하게 된다. 최종적으로, 그리퍼 푸셔가 그리퍼 핸들(27)을 해제하면 그리퍼(26)가 스스로 클램핑 상태로 복원하게 되어 포켓(3)의 이전의 기준 애지(17)로 반도체 디바이스(2)들을 자체적으로 정렬하게 된다. 이러한 방식으로, 반도체 디바이스(2)들의 두 가장자리들이 정렬된다.

<43> 도 9a 내지 도 9d는 그리퍼(26)를 포함하는 캐리어(1)의 반도체 디바이스(2)들을 정렬하기 위한 방법의 작동 순서를 도시한다.

<44> 도 9a에서, 반도체 디바이스(2)는 캐리어 포켓에서 그리퍼(26)에 의해 클램핑된다. 기준 애지(17)와 반도체 디바이스(2) 사이에는 틈새(28)가 있다. 도 9b에서, 그리퍼 푸셔(도시 안함)는 클램핑으로부터 반도체 디바이스(2)를 자유롭게 하기 위해 그리퍼 핸들(27)을 가압함으로써 포켓(3)의 그리퍼(26)를 개방한다. 이는 그리퍼(26)와 디바이스(2) 사이에 틈새(29)를 생성한다. 도 9c에서, 푸시 블록(12)은 X 방향으로 이동하고, 흡입 컵(13)은 포켓(3)의 X 방향의 기준 애지(17)와 반도체 디바이스(2)를 정렬하기 위해 동일한 방향으로 반도체 디바이스(2)를 당긴다. 도 9d에서, 그리퍼 푸셔는 그리퍼 핸들(27)을 해제한다. 그러면 그리퍼(26)가 스스로 클램핑 상태로 복원하여, 포켓(3)의 Y 방향의 기준 애지(17)로 반도체 디바이스(2)를 자체적으로 정렬하도록 하고, 한편 반도체 디바이스(2)의 좌측 가장자리는 가요성 흡입 컵(13)에 의해 야기된 복원력에 의해 캐리어의 좌측 안내 애지와 밀접한 접촉상태로 여전히 보유된다.

<45> 도 10은 반도체 디바이스(2)들을 정렬하기 위해 푸시 블록(12)에 장착된 강성의 흡입 링(30)들을 갖는 본 발명의 제2 바람직한 실시예에 따른 푸시 블록(12)의 사시도이다.

<46> 전술한 바와 같이, 캐리어 지지 표면(4)의 정확하게 제어된 높이는 반도체 디바이스(2)의 정렬뿐만 아니라 스크린 인쇄와 같은 그 다음의 프로세스에 사용하기 위해 중요하다. 그러나, 소정의 종류의 캐리어, 특히 플라스틱 캐리어는 우수한 캐리어 치수 제어에 기인한 제조 프로세스의 제한 또는 높은 제조 비용 때문에 다양한 캐리어 지지 표면(4)에서 요구하는 일관성있는 높이를 제공하지 못할 수 있다.

<47> 이러한 종류의 캐리어를 취급하기 위해, 본 발명의 다른 실시예에서는, 흡입 컵이, 바람직하게는 강성의 폐쇄 흡입 링(30)의 형상으로 된 강성의 보유 표면을 포함하는 홀더로 대체되어 있다. 각각의 강성의 보유 표면 또는 링(30)은 반도체 디바이스(2)를 디바이스의 저부측으로부터 흡입하기 위한 중심 캐비티를 갖도록 기계 가공된다. 푸시 블록(12)은 진공이 가해진 강성의 흡입 링(30)과 함께 상향으로 이동된다. 강성의 흡입 링(30)은 반도체 디바이스(2)가 여전히 캐리어 포켓(3)의 안내 형상부에 의해 둘러싸인 상태에서 캐리어(1)의 디바이스 지지 표면(4) 위의 높이로 반도체 디바이스(2)를 상향 이동시킨다. 각각의 강성의 흡입 링(30)의 상부 표면의 높이는 각각의 반도체 디바이스(2)에 대해 일관성있는 높이를 제공하도록 정확하게 제어된다.

- <48> 반도체 디바이스(2)들의 정렬 전에, 강성의 흡입 링(30)의 진공 압력은 반도체 디바이스(2)들과 흡입 링(30)들 사이의 활주 마찰을 감소시키도록 적절한 수준으로 제어된다. 푸시 블록(12)이 X 및 Y 방향으로 기준 에지(17)들 쪽으로 이동할 때, 흡입 링들에 의해 보유된 반도체 디바이스(2)들도 또한 정렬을 위해 기준 에지(17)들에 대해 이동될 수 있다. 충분히 작은 활주 마찰을 유지하면서, 정렬되지 않은 반도체 디바이스(2)들은 기준 에지(1)들에 대해 어떤 초기 정합불량을 제거하도록 강성의 흡입 링(30)들에 대해 활주되고 배향될 수 있다. 그 결과로 캐리어(1)에서 모든 반도체 디바이스(2)들이 동시에 정렬된다. 또한, 반도체 디바이스(2)들이 강성의 흡입 링(30)의 상부 표면에서 지지될 때, 반도체 디바이스(2)들의 높이가 정확하게 제어될 수 있다.
- <49> 기준 에지들은 캐리어(1)에 의해 또는 상부 클램프(18)에 의해 제공될 수 있다. 후자의 경우에, 안내 에지(19, 20)들의 하부는 반도체 디바이스(2)들이 그 다음의 정렬 작용을 위해 안내 에지(19, 20)들에 의해 한정된 경계 내로 상승될 때 반도체 디바이스(2)들이 경사질 가능성을 감소시키도록 외향으로 경사진다.
- <50> 도 11a 및 도 11b는 반도체 디바이스(1)의 정렬을 수행하는 푸시 블록(12)의 강성의 흡입 링(30)의 평면도 및 측면도를 도시한다.
- <51> 도 11a는 정렬하기 전의 반도체 디바이스(2)를 도시한다. 반도체 디바이스(2)는 캐리어 지지 표면(4)으로부터 상승되어 강성의 흡입 링(30)의 상부 표면에 지지되며, 따라서, 디바이스의 높이가 강성의 흡입 링(30)에 의해 정밀하게 제어될 수 있다. 반도체 디바이스(2)들의 높이는 캐리어(1)의 열악한 치수 제어에 의해 영향을 받지는 않지만, 여전히 포켓(3)들에 의해 안내된다. 안내 에지(19, 20)들과 반도체 디바이스(2) 사이에 틈새(24)가 있고, 컨베이어 트랙(22)과 캐리어(1) 사이에 틈새(25)가 있고, 반도체 디바이스(2)와 캐리어(1) 사이에 틈새(31)가 있다.
- <52> 도 11b는 안내 에지(19, 20)와 정렬되는 반도체 디바이스(2)를 도시한다. 강성의 흡입 링(30)의 진공 수준은 충분히 작은 활주 마찰을 달성하기 위해 적절한 수준으로 제어된다. 이는 푸시 블록(12)이 X 및 Y 방향으로 진행할 때에 반도체 디바이스(2)가 강성의 흡입 링(30)의 상부 표면상에서 활주하는 것을 가능하게 하고, 따라서, 상부 클램프(18)의 안내 에지(19, 20)들과 정렬되도록 한다. 따라서, 반도체 디바이스(2)들은 캐리어(1) 대신에 강성의 흡입 링(30)의 평면에 사실상 배치되고, 액추에이터(14, 15)들은 반도체 디바이스(2)들이 배열되는 평면에 사실상 평행한 평면을 따라 푸시 블록(12)과 강성의 흡입 링(30)들을 이동시키도록 작동 가능하다.
- <53> 정렬 후에, 흡입 링(30)들의 진공 압력은 정렬된 위치에서 반도체 디바이스(2)들을 단단히 고정시키도록 제어될 수 있다.
- <54> 본 발명의 제1 실시예와 유사하게, 흡입 링 접근법은 종래 기술의 방법에 비해 정렬 동안 디바이스 경사 또는 전위의 가능성이 보다 낮다. 또한, 흡입 링 진공은 반도체 디바이스들의 경사 검출을 위해 이용될 수 있다.
- <55> 흡입 링이 다양한 형식의 재료를 포함할 수 있지만, 발생된 임의의 정전기를 소산시키고, 이를 상에서 활주하도록 디바이스들을 위한 내구성있는 상부 표면을 제공하여 이 상부 표면상에서 활주하도록 경질의 상부 표면을 갖는 금속 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

- <56> 본 발명의 바람직한 실시예들은 이들이 디바이스들과 기준 에지를 사이의 틈새를 최소화시키고 또는 이러한 틈새의 필요를 사실상 제거함에 따라 복수의 반도체 디바이스들을 더욱 정밀하게 정렬하기 위한 방법을 제공한다는 것이 명백하다. 또한 본 발명의 실시예들은 구멍과 같이 반도체 디바이스들에 제조되는 특별한 정렬 형상부를 요구하지 않는다.
- <57> 본 발명의 바람직한 실시예들은 편 또는 기준 에지와 같은 정렬 형상부들과 반도체 디바이스들 사이의 임의의 수직 안내 상호작용부를 요구하지 않는다. 따라서, 정렬에 의해 야기되는 디바이스의 경사 또는 전위 가능성은 감소된다. 게다가, 디자인들은 단순하고 비용 효율적이다. 캐리어에 각각의 반도체 디바이스용의 개별 정렬 메카니즘을 갖는 대신에, 모든 디바이스들의 정밀한 정렬을 달성하기 위해 단일 위치설정 테이블에 장착된 복수의 가요성 흡입 컵들 또는 강성 링들이 있다.
- <58> 게다가, 정렬 방법들은 캐리어 상의 모든 디바이스들이 함께 동시에 정렬될 수 있기 때문에 신속하고, 정렬 방법들은 대량 생산에 적합한 자동화 수단에 쉽게 적용될 수 있다. 푸시 블록에 장착된 가요성 흡입 컵을 이용함으로써, 제1 실시예는 또한 디바이스를 위해 낮은 프로파일의 안내 형상부를 갖는 캐리어를 취급하는 것이 가능하다. 푸시 블록에서 치수 높이 제어를 갖는 강성의 흡입 링들을 이용함으로써, 제2 실시예는 또한 캐리어 포켓의 디바이스 지지 표면이 열악한 치수 제어를 갖는 캐리어를 취급하는 것이 가능하다. 캐리어 뒤틀림을 최소

화하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예들은 또한 디바이스들의 보다 정확한 정렬을 위해 캐리어의 임의의 뒤틀림을 제거하고 편평화할 수 있는 장점을 제공한다.

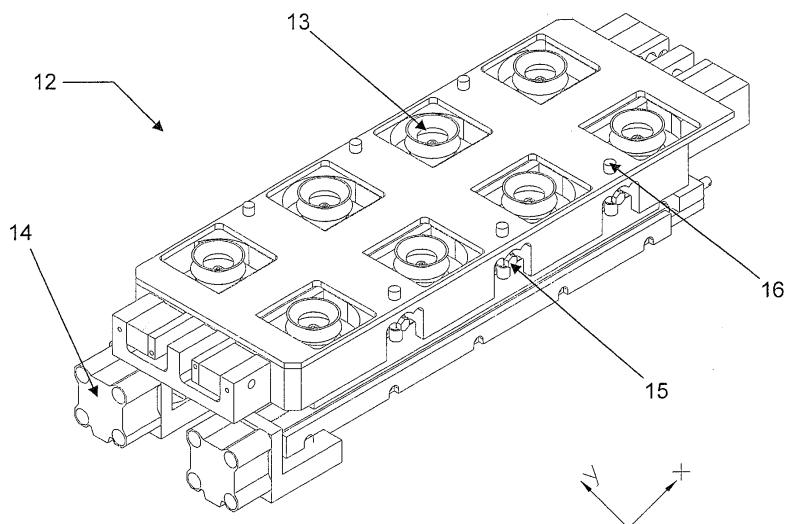
<59> 본원에서 설명된 본 발명은 이들 특정하여 설명한 것 이외에 변형, 변경 및/또는 부가물이 용인되고, 본 발명은 전술한 설명의 사상 및 범주 내에 있는 모든 이러한 변형, 변경 및 부가물을 포함한다는 것을 이해할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

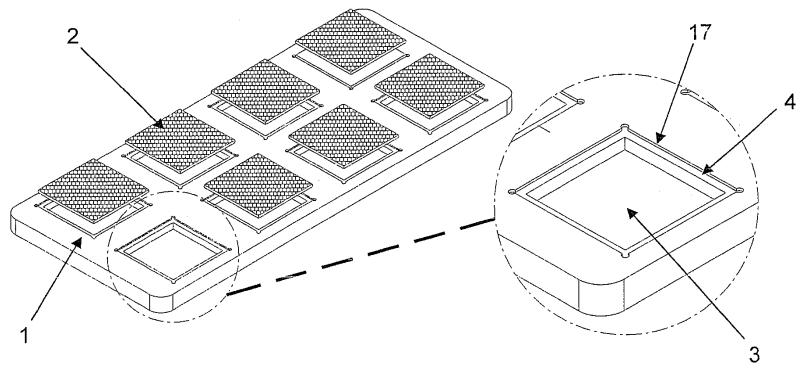
- <1> 도 1은 반도체 디바이스들의 정렬을 위한 푸시 블록에 장착된 가요성 흡입 컵들을 갖는 본 발명의 제1 바람직한 실시예에 따른 푸시 블록의 사시도.
- <2> 도 2는 캐리어 내에 예비 형성되는 디바이스 정렬용 기준 에지가 합체되는 캐리어의 사시도.
- <3> 도 3은 상부 클램프에 장착된 예비 정렬된 복수의 안내 에지가 합체된 상부 클램프의 상부 표면의 사시도.
- <4> 도 4는 캐리어의 상부 표면과 결합하는 상부 클램프의 하측의 사시도.
- <5> 도 5는 캐리어와 푸시 블록 상에 위치된 상부 클램프의 평면도.
- <6> 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 캐리어의 반도체 디바이스들을 정렬하기 위한 방법의 작동 순서를 도시한 도면.
- <7> 도 7a 및 도 7b는 반도체 디바이스의 정렬을 수행하는 푸시 블록의 가요성 흡입 컵의 평면도 및 측면도.
- <8> 도 8은 그리퍼를 포함하는 캐리어의 사시도.
- <9> 도 9a 내지 도 9d는 그리퍼를 포함하는 캐리어에 반도체 디바이스를 정렬하기 위한 방법의 작동 순서를 도시한 도면.
- <10> 도 10은 반도체 디바이스의 정렬을 위해 푸시 블록에 장착된 강성의 흡입 링들을 갖는 본 발명의 제2 바람직한 실시예에 따른 푸시 블록의 사시도.
- <11> 도 11a 및 도 11b는 반도체 디바이스의 정렬을 수행하는 푸시 블록의 강성의 흡입 링의 평면도 및 측면도.

### 도면

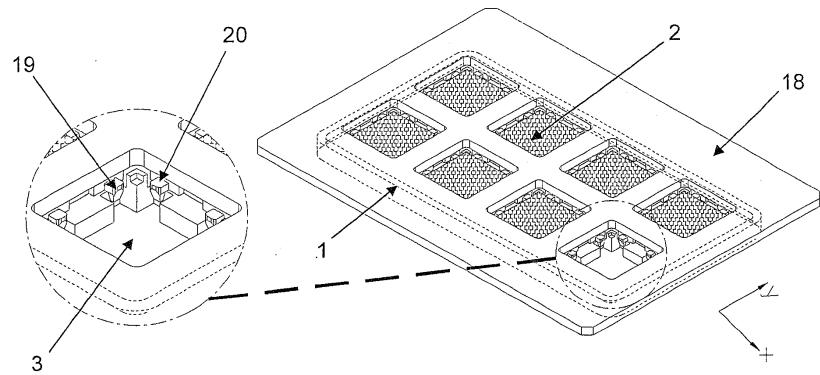
#### 도면1



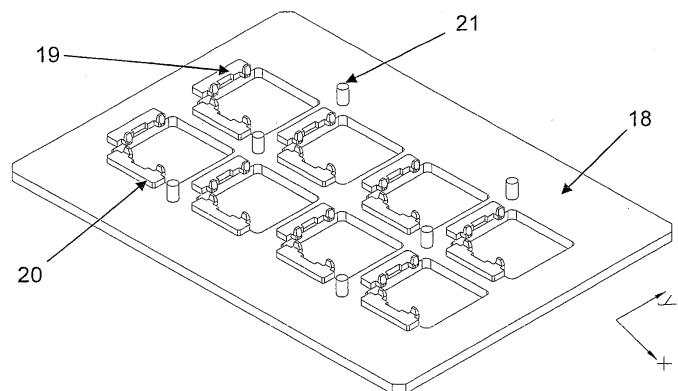
도면2



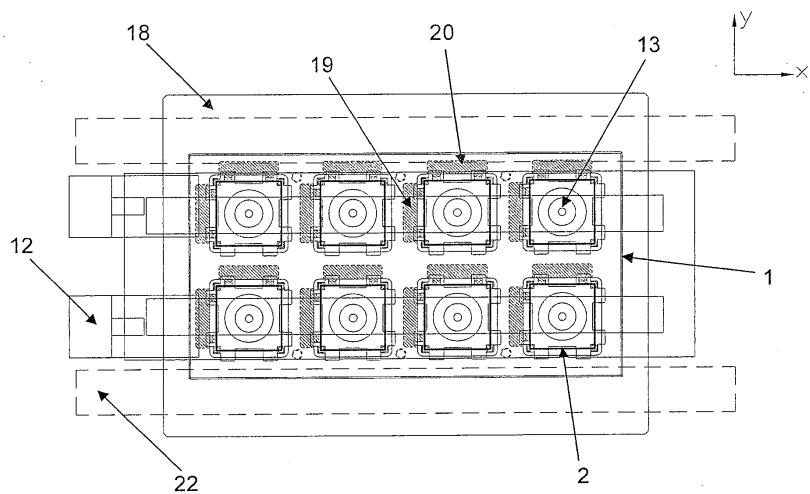
도면3



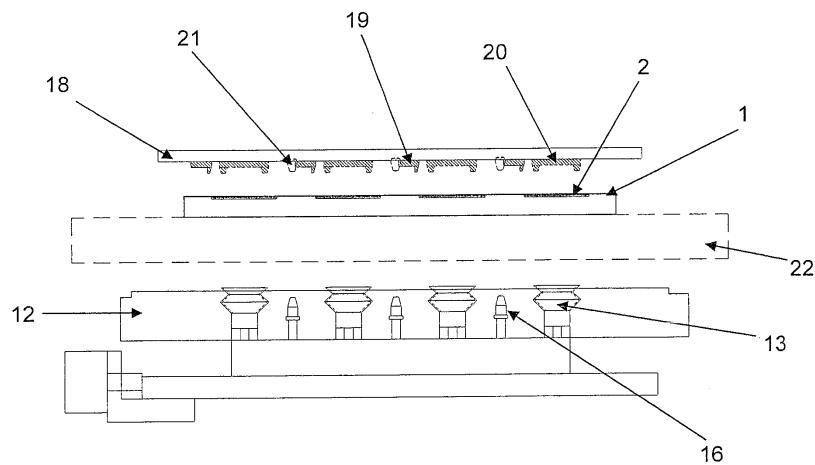
도면4



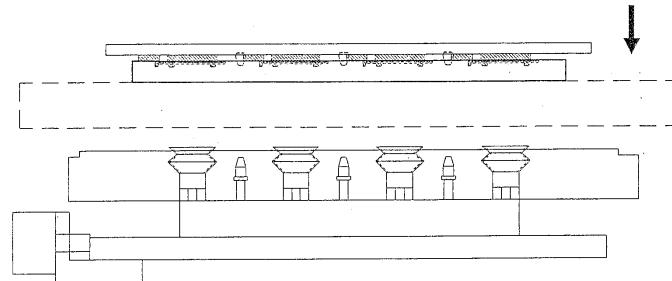
도면5



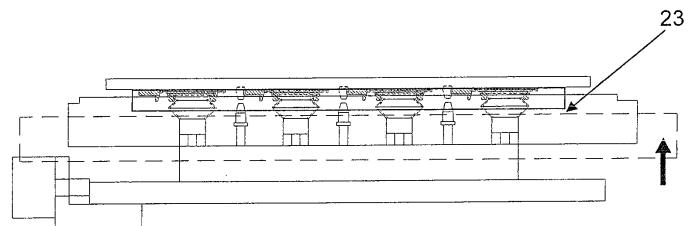
도면6a



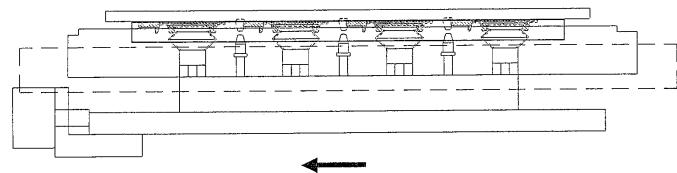
도면6b



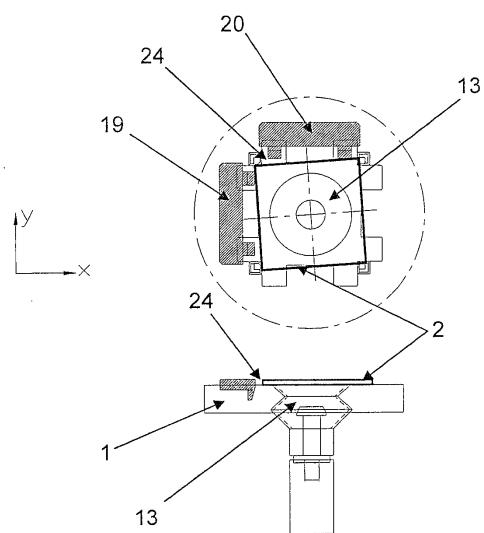
도면6c



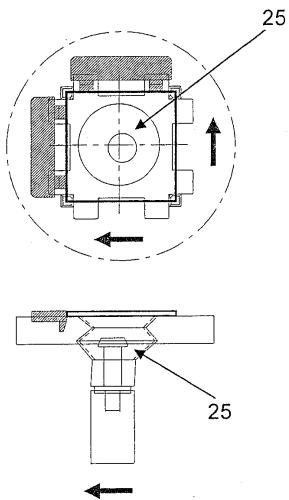
도면6d



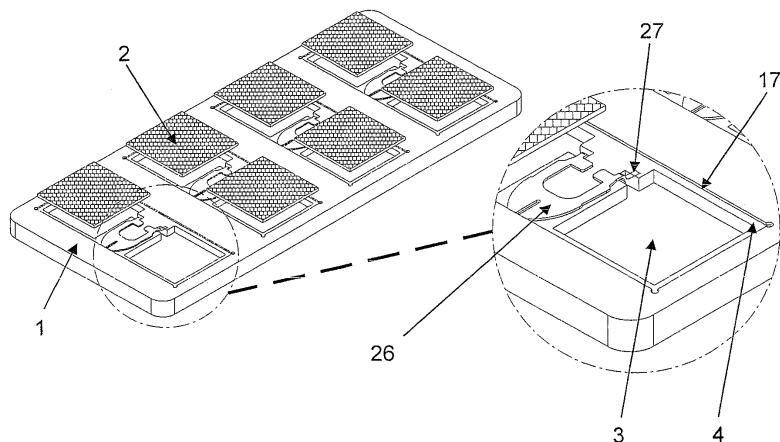
도면7a



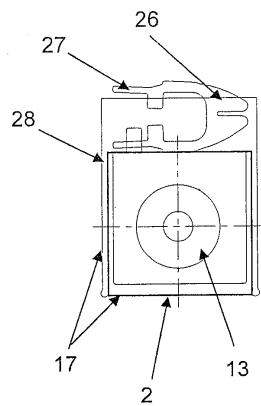
도면7b



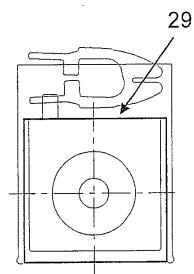
도면8



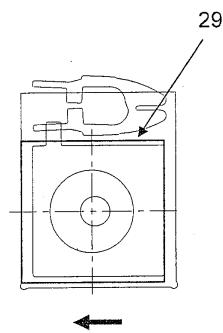
도면9a



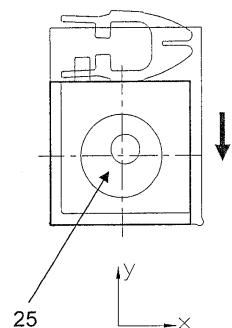
도면9b



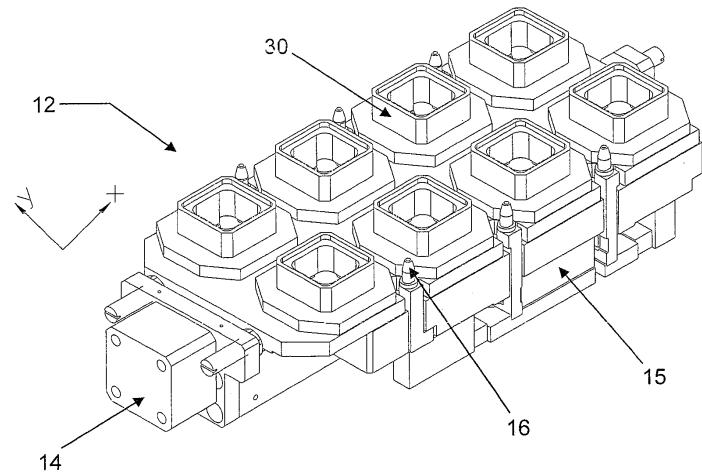
도면9c



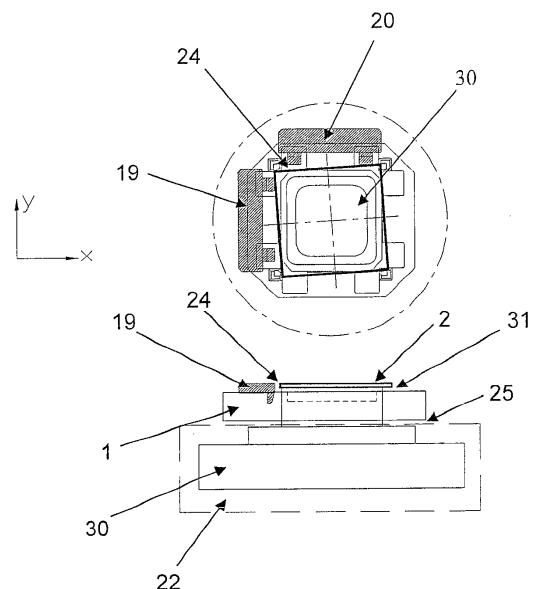
도면9d



도면10



도면11a



도면11b

