



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월26일
(11) 등록번호 10-1299322
(24) 등록일자 2013년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/677 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01) H01L 21/78 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7004327
(22) 출원일자(국제) 2005년08월23일
심사청구일자 2010년08월20일
(85) 번역문제출일자 2007년02월23일
(65) 공개번호 10-2007-0048737
(43) 공개일자 2007년05월09일
(86) 국제출원번호 PCT/SG2005/000288
(87) 국제공개번호 WO 2006/022597
국제공개일자 2006년03월02일
(30) 우선권주장
200405166-0 2004년08월23일 싱가포르(SG)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004304194 A*
JP2002110590 A
JP11111650 A
WO2004053967 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
록코 시스템즈 피티이 리미티드
싱가포르 417869 싱가포르 카키 부키트 로드 2 61
(72) 발명자
양해춘
싱가포르 415978 싱가포르 엔트리프리누르 비지니스 센트리#02-01 카키 부키트 로드 3 18
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 27 항

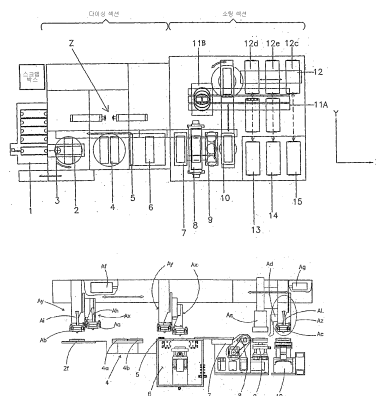
심사관 : 조병규

(54) 발명의 명칭 집적 회로 다이싱 장치의 척용 공급 메카니즘

(57) 요약

시스템내에서 집적 회로 유닛을 단일화하기 위하여 기판을 다이싱하는 시스템은, 척 테이블(4)과 작동되는 다이싱 기계(Z)를 포함한다. 리프팅 조립체(Ax,Ay)는 이전에 단일화된 유닛을 척 테이블(4)로 부터 제거할 때와 거의 동시에 상기 척 테이블(4)상에 단일화될 기판을 배치한다.

대표도



(30) 우선권주장

200501802-3 2005년03월22일 싱가포르(SG)

200505056-2 2005년07월15일 싱가포르(SG)

특허청구의 범위

청구항 1

다이싱 기계에 기관을 공급하기 위한 기관 운반 및 척 시스템으로서,
상기 시스템은,

2개의 척 섹션을 가지는 척 테이블과;

상기 척 섹션이 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 이동되도록 상기 척 테이블을 이동하기 위한 구동 메카니즘 및;

리프팅 조립체(lifting assembly)를 포함하고,

상기 리프팅 조립체는 (i) 제 1 척 섹션이 상기 제 1 위치에 있을 때에 상기 제 1 척 섹션상에 제 1 기관을 배치하는 단계(depositing)와, (ii) 제 2 척 섹션이 제 2 위치에 있을 때에 상기 제 2 척 섹션으로 부터 이전에 다이싱된 기관(diced substrate)의 단일화된 유닛을 픽업하는 단계를 동시에 하며,

상기 척 테이블과 구동 메카니즘은 (i) 다이싱 기계가 상기 제 1 위치에서 상기 제 1 척 섹션에 위치되는 제 1 기관을 다이싱하도록 작동가능하고, 또한 (ii) 상기 제 1 척 섹션을 제 2 위치로 이동시키기 위하여 작동가능하게 되는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 척 테이블은 회전을 위하여 장착되고, 상기 척 테이블의 회전은 상기 제 1 및 제 2 위치사이에서 상기 척 섹션을 교대로(in alternation) 이동시키는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 리프팅 조립체는 기관을 유지하기 위한 표면을 가지는 프레임 리프팅 부재와, 단일화된 유닛을 유지하기 위한 표면을 가지는 네트 리프팅 부재를 포함하는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 척 섹션은 동일한 방향으로 대면하고 있으며, 상기 프레임 리프팅 부재와 네트 리프팅 부재는 상기 방향에 대하여 횡방향으로 함께 이동하지만, 상기 방향에 대하여 평행한 독립적인 이동을 하기 위하여 정렬되는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 척 테이블과 리프팅 조립체 각각은, 상기 척 테이블에 대하여 상기 리프팅 조립체를 위치시키기 위하여 상기 방향으로 상기 척 테이블에 접근하도록 상기 프레임 리프팅 부재와 네트 리프팅 부재를 가이드하는 하나 이상의 각각의 가이드 요소를 포함하는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 가이드 요소중의 하나는 돌출부를 포함하며, 상기 가이드 요소중의 다른 것은 상기 돌출부를 수용하기 위한 리세스(recess)를 포함하는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 프레임 리프팅 부재의 표면은 프레임 리프팅 부재의 표면에 대하여 상기 기관을 가압하기 위하여 흡인을 발생시키도록 진공원(vacuum source)에 연결가능한 적어도 하나의 개구를 포함하는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 네트 리프팅 부재의 표면은 네트 리프팅 부재의 표면에 대하여 상기 단일화된 유닛을 가압하기 위하여 흡인을 발생시키도록 진공원에 연결가능한 적어도 하나의 개구를 포함하는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 리프팅 조립체와 척 테이블은 다수의 패널을 포함하는 기관과 작동하도록 정렬되며, 상기 패널 각각은 단일화될 다수의 집적 회로로 구성되는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 기관은 하나 이상의 구별되는 패널(discrete panel)을 포함하고, 각각의 패널은 시스템에 의하여 단일화될 다수의 유닛을 포함하는 기관 운반 및 척 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

단일화된 유닛을 형성하기 위하여 집적 회로를 다이싱하기 위한 시스템으로서,

상기 시스템은,

다이싱 기계와;

2개의 척 섹션을 가지는 척 테이블과;

상기 척 섹션이 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 이동되도록 상기 척 테이블을 이동하기 위한 구동 메카니즘 및;

리프팅 조립체를 포함하고,

상기 리프팅 조립체는, (i) 제 1 척 섹션이 제 1 위치에 있을 때에 상기 제 1 척 섹션상으로 제 1 기관을 배치시키는 단계와, (ii) 제 2 척 섹션이 제 2 위치에 있을 때에 상기 제 2 척 섹션으로 부터 이전에 다이싱된 기관의 단일화된 유닛을 픽업하는 단계를 동시에 하고,

상기 척 테이블, 구동 메카니즘 및 다이싱 기계는 상기 제 1 위치에서 상기 척 섹션에 위치되는 기관을 다이싱하고 또한 상기 척 섹션을 제 2 위치로 이동하기 위하여 작동가능한 단일화된 유닛 형성을 위한 집적 회로 다이싱용 시스템.

청구항 13

소트된 단일화 유닛을 제조하도록 기관을 다이싱하기 위한 시스템으로서,

상기 시스템은,

척 테이블 장치와 소통되는 레일 시스템에 상기 기관을 로딩하기 위한 카세트와;

미리 정해진 공간적인 배열내에 유지되는 단일화된 유닛으로 상기 기관을 다이싱하도록 채택되는 상기 척 테이블 장치로서, 상기 기관이 로딩되는 다수의 척 테이블을 포함하고, 적어도 하나의 척 테이블은 각각의 트랙상에

위치되어 이동가능한 상기 척 테이블 장치와;

상기 기관으로 부터 유닛을 단일화하기 위한 절단 수단으로서, 적어도 하나의 브레이드 커터가 위치되는 적어도 하나의 스핀들을 구비하는 브레이드 절단을 포함하고, 각각의 트랙과 관련되는 상기 절단 수단과;

단일화 이전에 상기 기관내의 단일화된 유닛의 위치에 대응되는 미리 정해진 공간적인 배열내에서 상기 단일화 유닛의 상대 위치를 유지하기 위한 홀딩 수단과;

미리 정해진 공간적인 배열을 유지하면서 상기 단일화된 유닛을 뒤집기(flipping) 위한 플립퍼(flipper)와;

각각의 유닛을 분리하고 제어하기 위한 네트 블록 조립체 및;

상기 단일화된 유닛을 효과적으로 분리하기 위한 소팅 및 분류 수단을 포함하는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

각각의 척 테이블은 척 테이블의 이동, 따라서 기관의 이동을 위해 다른 척 테이블과는 독립적으로 각각의 트랙 상에 위치되는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 척 테이블 장치는 다른 척 테이블상에서의 기관의 절단과는 독립적인 기능으로서, 하나의 척 테이블상에 기관의 로딩을 허용하도록 채택되는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

적어도 2개의 척 테이블은 척 테이블의 이동, 따라서 기관의 이동을 위해 다른 척 테이블과는 독립적으로 각각의 트랙상에 위치는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 척 테이블 장치는 다른 척 테이블상의 기관의 절단과는 독립적인 기능으로서, 적어도 2개의 척 테이블상에 기관을 로딩하는 것을 허용하도록 채택되는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 절단 수단은 레이저 절단, 워터 제트 절단 중의 어느 하나, 또는 그들의 조합을 또한 포함하는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

2개 이상의 스핀들은 각각의 트랙과 관련되는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

각각의 스핀들은 1조의 브레이드(gang blade)를 사용하는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 21

제 13 항에 있어서,

상기 네트 블록 조립체는 단일화된 유닛의 이동을 위하여 적어도 하나의 트랙상에 위치되는 적어도 하나의 네트 블록을 포함하는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 네트 블록 조립체는 적어도 하나의 트랙상에 위치되는 다수의 네트 블록을 포함하는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 23

제 21 항 또는 제 22 항에 있어서,

다수의 트랙이 있는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 다수의 트랙상에 위치되는 상기 네트 블록은 다른 트랙상에 위치되는 네트 블록에 대한 위치에서 순차적으로 엇갈리게 배열되는 소트된 단일화 유닛 제조를 위한 기관 다이싱용 시스템.

청구항 25

기관내에 형성된 집적 회로 유닛을 단일화하기 위한 방법으로서,

상기 방법은,

제 1 위치에서 척 테이블상에 제 1 기관을 배치시키는 단계와;

상기 제 1 기관을 다이싱하기 위하여 다이싱 기계를 작동시키고, 상기 다이싱된 제 1 기관을 제 2 위치로 이동하기 위하여 상기 척 테이블을 이동시키도록 구동 메카니즘을 작동시키는 단계 및;

(i) 제 2 위치에서 상기 척 테이블로부터 상기 다이싱된 제 1 기관을 픽업하고, (ii) 상기 제 1 위치에서 상기 척 테이블상에 제 2 기관을 배치시키는 것을 동시에 하는 단계를 포함하는 기관내에 형성된 집적 회로 유닛 단일화 방법.

청구항 26

소트된 단일화 유닛을 제조하기 위하여 기관을 다이싱하는 방법으로서,

상기 방법은,

상기 기관을 레일 시스템에 로딩하기 위한 단계와;

상기 기관을 다이싱하기 위하여 척 테이블 장치로 상기 레일 시스템을 거쳐서 기관을 운반하는 단계와;

다수의 척 테이블에 기관을 로딩하는 단계로서, 적어도 하나의 척 테이블이 각 트랙상에 위치되는 상기 로딩 단계;

트랙을 따라서 그리고 각 절단 수단을 통과하여 상기 척 테이블을 이동시키는 단계와;

상기 절단 수단을 사용하여 기관으로부터 유닛을 단일화하는 단계와;

단일화 이전에 기관내의 단일화 유닛 위치에 대응되는 미리 정해진 공간적인 배열내에서 단일화된 유닛의 상대 위치를 유지하는 단계와;

상기 미리 정해진 공간적인 배열을 유지하면서 플립퍼(flipper)에 의해 상기 단일화된 유닛을 뒤집는 단계와;

각각의 유닛을 분리하고 제어하기 위하여 네트 블록 조립체에 단일화된 유닛을 운반하는 단계 및;

각각의 유닛을 효율적으로 분리할 수 있도록 각각의 유닛을 소팅하고 분류하는 단계를 포함하는 소트된 단일화

유닛 제조를 위한 기판 다이싱 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 소팅 및 분류 단계는 각각의 단일화된 유닛이 유효, 비유효의 범주 내에 들어가는지, 또는 상기 단일화된 유닛이 재가공(re-working)을 요구하는지를 결정하는 것을 포함하는 소팅된 단일화 유닛 제조를 위한 기판 다이싱 방법.

청구항 28

집적 회로 유닛의 세트를 지지하기 위한 지지 장치로서,

상기 장치는,

리세스의 어레이를 구비하는 지지 프레임과;

상기 지지 프레임내에 결합하도록 채택되고 상기 프레임내에 결합될 때에 프레임의 리세스와 대응할 수 있도록 위치되는 개구 어레이를 구비하는 연성 재료의 삽입체(soft material insert)와;

상기 리세스와 개구 각각에 소통되는 진공 수단을 포함하고,

상기 세트의 각 유닛은 상기 삽입체의 개구에 대응되고 진공에 의하여 제 위치에서 유지되는 집적 회로 유닛 세트 지지 장치.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 소잉 및 소팅 시스템(sawing and sorting system)에 관한 것이다. 상기 시스템은 각각의 집적 회로를 형성하기 위하여 기판상에 형성된 많은 집적 회로를 가진 기판을 쏘우(saw)("다이싱(dice)")하는 다이싱 기계(dicing machine)와 상호 작용하거나 또는 그것을 포함한다. 또한, 본 발명은 이러한 소잉 및 소팅 시스템에 사용하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상적으로, 다수의 집적 회로가 반도체 기판상에 동시에 형성되고, 그 다음 상기 기판은 각각의 집적 회로를 형성하기 위하여 다이싱(dice)된다. 이러한 다이싱 기계(dicing machine)내로 기판을 공급하고, 또한 상기 다이스된 집적 회로를 소팅하기 위한 장치는 공지되어 있다.

[0003] 점점 대중적으로 되고 있는 집적 회로의 하나의 형태는, 주 표면중의 하나위에서 어레이에 있는 다수의 전기 접촉부(electric contact)의 어레이{볼 그리드 어레이 패키지(ball grid array package)로 알려진 통상적인 땀납 볼(solder ball)과, 쿼드 플랫팩 넌-리이드드(Quad Flatpack Non-Leaded(QFN)) 패키지로 알려진 넌-리이드드 패키지에서의 패드}를 가지는 것이다. 기판 표면중의 하나상에서 볼 그리드 어레이를 가지는 기판의 다이싱은, 상방으로 향하는 볼을 지탱하는 기판의 표면과 함께 통상적으로 수행된다. 비정상적인(abnormal)(결점이 있는) 유닛을 검출하기 위하여 단일화된 집적회로 유닛(singulated integrated circuit unit)상에서 한정된 수의 소팅 작동을 수행하는 것은 공지되어 있다. 이것은 카메라를 사용하여서 수행되고, 이 카메라 아래로 단일화된 유닛이 통과한다. 이러한 기술의 정교함의 레벨(the level of sophistication)은 현재 제한되어 있다. 특히, 이것은 동일한 기판으로 부터 제조되는 유닛의 배치(batch)를 기초로 하여서 수행되고, 결점이 확인된다면 상기 유닛 배치가 전체로서 리젝트(reject)된다(즉, 다이싱 기계에 의하여 절단되는 라인을 가지는 기판의 정렬은 충분히 정확하지 않다는 것이 발견되었기 때문이다).

[0004] 이러한 프로세스중에서, 상기 유닛은 상부면의 모서리에서 집적회로에 접촉하는 장치에 의하여 취급되고, 상기 볼 그리드 어레이에 의하여 덮혀지는 상부면의 영역의 외향은 상기 상부면의 가장자리(margin)에 있다. 상기 회로에 접촉함으로써, 볼 어레이에 발생되는 손상의 위험은 감소된다. 그러나, 이러한 취급 작용은 어려운 것이고, 집적회로의 크기가 작아지고 또한 볼 그리드 어레이주위의 가장자리가 수축됨에 따라서 점점 더 어려워진다.

발명의 상세한 설명

[0005] 본 발명의 목적은 다이싱 기계에 기판을 공급하기 위한 신규의 유용한 시스템을 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 다이싱 기계에 집적회로를 공급하기 위한 메카니즘을 포함하는 신규의 유용한 다이싱 시스템을 제공하는 것이다.

[0007] 하나의 특징에서, 본 발명은 다이싱 기계와 협력(co-operation)하기 위한 기판 운반 및 척 시스템을 제공하는데, 상기 시스템은, 2개의 척 섹션을 가지는 척 테이블과; 제 1 위치와 제 2 위치사이에서 상기 척 섹션을 이동하기 위한 구동 메카니즘 및; 리프팅 조립체(lifting assembly)를 포함하는데, 상기 리프팅 조립체는 (i) 제 1 척 섹션이 상기 제 1 위치에 있을 때에 상기 제 1 척 섹션상에 제 1 기판을 배치하는 단계(depositing)와, (ii) 제 2 척 섹션이 제 2 위치에 있을 때에 상기 제 2 척 섹션으로 부터 이전에 다이싱된 기판(diced substrate)의 단일화된 유닛을 픽업하는 단계를 거의 동시에 하며, 상기 척 테이블과 구동 메카니즘은 (i) 상기 제 1 위치에서 상기 척 섹션에 위치되는 기판을 다이싱하기 위하여 다이싱 기계와 협력하고, 또한 (ii) 상기 척 섹션을 제 2 위치로 이동시키기 위하여 작동가능하게 된다.

[0008] 제 2 특징에서, 본 발명은 단일화된 유닛을 형성하기 위하여 집적 회로를 다이싱하기 위한 시스템을 제공하는데, 상기 시스템은, 다이싱 기계와; 2개의 척 섹션을 가지는 척 테이블과; 제 1 위치 및 제 2 위치사이

에서 상기 척 섹션을 이동하기 위한 구동 메카니즘 및; 리프팅 조립체를 포함하고, 상기 리프팅 조립체는, (i) 제 1 척 섹션이 제 1 위치에 있을 때에 상기 제 1 척 섹션상으로 제 1 기관을 배치시키는 단계와, (ii) 제 2 척 섹션이 제 2 위치에 있을 때에 상기 제 2 척 섹션으로 부터 이전에 다이싱된 기관의 단일화된 유닛을 픽업하는 단계를 거의 동시에 하고, 상기 척 테이블, 구동 메카니즘 및 다이싱 기계는 상기 제 1 위치에서 상기 척 섹션에 위치되는 기관을 다이싱하고 또한 상기 척 섹션을 제 2 위치로 이동하기 위하여 작동가능하다.

[0009] 제 3 특징에서, 본 발명은 기관내에 형성된 집적 회로 유닛을 단일화하기 위한 방법을 제공하는데, 상기 방법은, 제 1 위치에서 척 테이블상에 제 1 기관을 배치시키는 단계와; 상기 제 1 기관을 다이싱하기 위하여 다이싱 기계를 작동시키고, 상기 다이싱된 제 1 기관을 제 2 위치로 이동하기 위하여 상기 척 테이블을 이동시키도록 구동 메카니즘을 작동시키는 단계 및; (i) 제 2 위치에서 상기 척 테이블로 부터 상기 다이싱된 제 1 기관을 픽업하고, (ii) 상기 제 1 위치에서 상기 척 테이블상에 제 2 기관을 배치시키는 것을 거의 동시에 하는 단계를 포함한다.

[0010] "거의 동시"라는 용어는, 리프팅 조립체가 기관이 픽업되고 배치되는 작동을 수행하는 시간보다 훨씬 더 짧은 시간 척도를 의미하는데 사용된다. 상기 "거의 동시"라는 용어의 하나의 가능성은, 하나의 기관의 배출이 단일화된 유닛이 픽업되는 시간인 2초(보다 양호하게는 1초)내에 발생하는 것이다. 또한, 상기 기관과 단일화된 유닛이 흡인(suction)에 의하여 리프터 유닛(lifter unit)상에 부착되는 경우에, 상기 "거의 동시"라는 용어는, 상기 단일화된 유닛에 적용되는 흡인력이 상승하는 동안의 시간이 단일화된 유닛에 적용되는 흡인이 떨어지는 동안의 시간과 중첩(overlap)되는 것을 암시할 수 있다.

[0011] 통상적으로, 상기 척 테이블은 2개의 섹션을 포함할 수 있다: 즉, 단일화된 기관을 수용하는 제 1 섹션과, 상기 단일화된 유닛이 제거될 수 있는 제 2 섹션이 있다. 상기 척 테이블은 제 2 섹션의 위치 내로 제 1 섹션을 가져오기 위하여 회전가능한 것이 양호하다.

[0012] 양호하게는, 상기 리프팅 조립체는 기관을 수용하기 위한 표면을 가지는 프레임 리프팅 부재(frame lifting member)와, 단일화된 유닛을 수용하기 위한 표면을 가지는 네트 리프팅 부재(net lifting member)를 포함한다. 상기 프레임 리프팅 부재와, 네트 리프팅 부재는 척 테이블의 평면에서 적어도 한 방향으로 함께 이동하지만, 상기 척 테이블의 표면을 향하여 그리고 그것으로 부터 이격되는 방향으로 독립적으로 이동가능한 것이 양호하다. 상기 리프팅 조립체는 프레임 리프팅 섹션에서 기관을 운반하면서 상기 척 테이블상으로 하강하기 위하여 작동가능하며, 거의 동시에 상기 척 테이블의 제 1 섹션에 기관을 배치시키는 것과, 상기 척 테이블의 제 2 섹션으로 부터 상기 단일화된 유닛을 제거하는 것을 한다.

[0013] 상기 리프팅 조립체는 이 리프팅 조립체가 척 테이블에 접근할 때에 상기 프레임 리프팅 부재와 네트 리프팅 부재를 위치선정하기 위하여 척 테이블상에 제공되는 가이드 요소와 협력하는 가이드 요소를 포함할 수 있다. 하나의 형태에서, 이들 가이드 요소중의 적어도 하나는 돌출부(projection) 형태를 가지며, 상기 가이드 요소중의 적어도 하나는 상기 돌출부를 수용하기 위한 리세스(recess) 형태를 가지게 된다.

[0014] 상기 리프팅 조립체는, 적어도 하나의 진공 소스(vacuum source)와, 상기 프레임 리프팅 부재와 네트 리프팅 부재의 각각의 표면에 대하여 상기 기관 및/또는 단일화된 유닛을 가압하기 위한 흡인을 발생시키기 위해, 상기 진공 소스와 소통될 수 있는 상기 프레임 리프팅 부재와 네트 리프팅 부재에서 하나 이상의 개구를 포함한다.

[0015] 상기 리프팅 조립체는 단일화된 다수의 집적 회로로 각각 구성되는 다수의 패널(panel)을 포함하는 기관과 작동하도록 형성될 수 있다. 상기 집적 회로는 불 그리드 어레이 또는 패드의 어레이와 같은 전기 접촉부 어레이를 가지는 형태가 양호하다. 양호하게는, 상기 기관은 전기 접촉부 어레이가 척 테이블 쪽을 향할 때에 다이싱된다.

[0016] 상기 리프트 조립체는 제 1 기관을 리프트하는 제 1 위치와, 제 1 기관을 배치시키고 이전에 다이싱된 제 2 유닛으로 부터 상기 단일화된 유닛을 픽업하는 척 테이블 및, 단일화된 유닛을 배치하는 배치 위치를 포함하는 루프에서 이동하는 것이 양호하다.

[0017] 양호하게는, 상기 척 테이블과 배치 위치 사이에서, 상기 리프팅 조립체는 단일화된 유닛이 처리되는(즉, 세척되는) 하나 이상의 스테이지(stage)를 통하여 이동한다. 이러한 스테이지는 상기 단일화된 유닛이 브러싱 작용(brushing action)을 받게 되는 스테이지와, 상기 단일화된 유닛이 유체를 사용하여서 세척 작용을 받게 되는 세척 스테이지를 포함할 수 있다. 양호하게는, 상기 세척 스테이지에서, 상기 네트 리프팅 부재는 네트 리프팅 부재상에 위치되는 단일화된 유닛이 유체를 사용하여서 세척되는 세척 위치로 삽입된다. 양호하게는, 이러한

스테이지에서, 상기 프레임 리프팅 부재는 유체에 노출되지 않는다.

- [0018] 양호하게는, 상기 리프팅 조립체는 제 1 기판을 수집하는 제 1 위치와, 제 1 기판을 배치시키고 이전에 다이싱된 제 2 유닛으로부터 단일화된 유닛을 픽업하는 척 테이블에 근접하는 위치 및, 상기 단일화된 유닛을 배치시키는 배치 위치를 포함하는 루프에서 이동하도록 정렬될 수 있다.
- [0019] 양호한 실시예에서, 상기 시스템은 단일화된 유닛을 처리하기 위한 하나 이상의 처리 유닛을 포함할 수 있다. 보다 양호한 실시예에서, 상기 처리 유닛중의 하나는 브리싱 유닛이 될 수 있다.
- [0020] 보다 양호한 또 다른 실시예에서, 상기 처리 유닛중의 하나는 유체 세척 유닛(fluid cleaning unit)이 될 수 있으며, 상기 클리너 유닛은 상기 단일화된 유닛을 지지하는 리프터 조립체의 부분이 세척 위치에 위치될 때 상기 단일화된 유닛을 세척한다.
- [0021] 양호한 실시예에서, 상기 집적 회로 유닛은 다이싱 작동동안에 상기 척 테이블로부터 이격된 쪽으로 향하는 전기 접촉부의 어레이를 포함할 수 있다.
- [0022] 제 4 특징에서, 본 발명은 다이싱 기계와의 협력용 기관 운반 및 척 시스템을 제공하는데, 상기 시스템은,
- [0023] 2개의 척 섹션을 가지는 척 테이블, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 상기 척 섹션을 이동하기 위한 구동 메카니즘 및; 리프팅 조립체를 포함하고, 상기 리프팅 조립체는 (i) 제 1 척 섹션이 제 1 위치에 있을 때에 상기 제 1 척 섹션상에 제 1 기판을 배치시키는 것과, (ii) 제 2 척 섹션이 제 2 위치에 있을 때에 상기 제 2 척 섹션으로부터 이전에 다이싱된 기관의 단일화된 유닛을 픽업하는 것을 거의 동시에 하며, 상기 척 테이블과 구동 메카니즘은, (i) 상기 제 1 위치에서 상기 제 1 척 섹션상에 위치되는 제 1 기판을 다이싱하기 위하여 상기 다이싱 기계와 협력하고, (ii) 상기 제 1 척 섹션을 제 2 위치로 이동하기 위하여 작동가능하게 된다.
- [0024] 제 5 특징에서, 본 발명은 집적 회로 유닛의 세트를 지지하기 위한 지지 장치를 제공하고, 상기 장치는 리세스의 어레이를 구비하는 지지 프레임과; 상기 지지 프레임내에 결합하도록 채택되고 상기 프레임내에 결합될 때에 프레임의 리세스와 대응할 수 있도록 위치되는 개구 어레이를 구비하는 연성 재료의 삽입체(soft material insert)와; 상기 리세스와 개구 각각에 소통되는 진공 수단을 포함하고, 상기 세트의 각 유닛은 상기 삽입체의 개구에 대응되고 진공에 의하여 제 위치에 유지된다.
- [0025] 양호한 실시예에서, 상기 기관은 하나 이상의 구별되는 패널(discreet panel)을 포함할 수 있고, 따라서 각각의 패널은 상기 시스템에 의하여 다이싱되고 단일화된 준비가 된 다수의 상기 유닛을 포함한다. 따라서, 본 발명에 따른 시스템은 몇몇의 패널을 위한 기관 또는, 그 자체에서 단일 패널이 될 수 있는 기관을 위하여 사용되도록 채택가능하다. 상기 시스템은 2개의 배치 프로세스(batch process)를 포함할 수 있고, 따라서 기관은 몇몇의 패널을 구비할 수 있으며, 상기 패널 각각은 많은 유닛을 포함하거나 또는 연속적인 프로세스에 근접함으로써, 상기 시스템은 단일의 패널을 처리하며, 상기 시스템내의 기관의 잔류 시간을 감소시킨다.
- [0026] 상기 시스템은 가장 작은 QFN 패키지 디자인 1x1로 부터 가장 큰 이용가능한 패키지 15x15까지 패키지 크기의 범위에 적용가능하게 될 수 있다. 이러한 점은 본 발명의 시스템에 동일하게 맞추어지지지만, 아직 시판되지 않고 있는 장래의 이용가능한 패키지에 대해 본 발명의 범위를 제한하지 않아야 한다.
- [0027] 양호한 실시예에서, 상기 시스템은 척 테이블로부터 상류에 있는 분리 장치(seperating device)를 부가로 포함할 수 있다. 상기 분리 장치는 많은 패널의 기관을 수용하도록 채택될 수 있으며, 다이싱을 위하여 척 테이블 내로 들어가게 될 미리 정해진(predetermined) 수의 패널을 기초로 하여서 원래의 기관(original substrate)으로부터 미리 정해진 수의 패널을 분리하도록 채택될 수 있다.
- [0028] 보다 양호한 실시예에서, 상기 분리 장치는 광학 인식 시스템을 구비할 수 있으며, 따라서 상기 시스템은 미리 정해진 수의 패널이 분리 장치의 절단부를 통과할 때를 인식하게 되고, 상기 인식 시스템으로부터 정보를 수신하기 위하여 시스템을 제어하고 원래의 기관을 절단하기 위하여 커터를 지시함으로써, 미리 정해진 수의 패널을 가지는 새로운 기관을 발생시킨다. 상기 미리 정해진 수는 1보다 크다면 괜찮으며, 척 테이블의 크기 또는 다른 물리적인 패러미터(physical parameter)의 함수가 될 수 있다. 또한, 상기 수는 요구되는 시간당 유닛 수의 경제성(economics)에 의하여 영향을 받을 수 있다.
- [0029] 상기 기관이 단일의 패널 또는 적어도 소수(少數)의 패널이 될 수 있는 양호한 실시예에서, 보다 소수의 패널을 취급하는데에 분명한 장점이 있을 수 있다. 예를 들면, 주어진 진공 장치를 위하여, 패널의 수가 작게 되면 될 수 있도록, 절단 작동동안에 특정 사용을 위한 이용가능한 흡인이 더 크게 된다. 아무튼, 보다 소수의 패널은 특히 패키징 크기에 대하여 또는 오프셋 절단(offset cut)이 요구된다면 보다 안정적이 될 수 있으며, 그래서,

절단 작용의 질을 증가시킨다.

- [0030] 단일 패널과 같은 보다 소수의 패널과 함께 사용하도록 채택되는 시스템을 위하여, 기존의 장치를 변환하는 (converting) 가격은 감소되고, 따라서 변환 키트(conversion kit)는 시스템을 유지하기 위하여 경제적인 측면에서 실용적으로 될 수 있다.
- [0031] 연속적인 프로세스 또는 시스템이 한번에 보다 소수의 패널을 처리함으로써 연속적인 프로세스에 필적하는 경우, 절단 실수가 발생하더라도 낭비를 최소로 할 수 있다. 예를 들면, 일과성 이벤트(one-off event)의 결과로서 절단 실수가 발생한다면, 하나의 패널에 포함되는 손실은 많은 패널의 기관이 포함되는 것보다 적게 될 것이다.
- [0032] 제 6 특징에서, 본 발명은 소트된 단일화 유닛을 발생시키기 위하여 기관을 다이싱하는 방법을 제공하는데, 상기 방법은, 상기 기관을 레일 시스템에 로딩하기 위한 단계와; 상기 기관을 다이싱하기 위한 척 테이블 장치로 상기 레일 시스템을 거쳐서 기관을 운반하고, 미리 정해진 공간적인 배열내에 유지되는 단일화된 유닛을 발생시키기 위하여 상기 기관을 다이싱하는 단계와; 미리 정해진 공간 배열을 유지하면서 상기 기관을 뒤집는 (flipping) 단계와; 각각의 유닛을 분리하고 제어하기 위하여 네트 블록 조립체에 단일화된 유닛을 운반하는 단계 및; 각각의 유닛을 효율적으로 분리할 수 있도록 각각의 유닛을 소팅하고 분류하는 단계를 포함한다.
- [0033] 따라서, 본 발명은 전방 단부에서 집적 회로의 스트립을 수용하고, 사용, 재가공 및 리젝트할 준비된 소트된 단일화 유닛을 운반하기 위한 완전한 시스템을 제공한다. 상기 시스템은 단일화된 장치내에, 또는 대안적으로 모듈식 구성(modular construction)내에서 실현될 수 있으며, 각각의 단계는 운반 수단을 통하여 연결된다.
- [0034] 양호한 실시예에서, 상기 다이싱 단계는 트랙상에 위치되는 다수의 척 테이블에 기관을 로딩하는 단계와, 각각의 절단 수단을 통과하는 상기 트랙을 따라서 척 테이블을 통과시키는 단계와, 상기 절단 수단을 사용하여 상기 기관으로 부터 유닛을 단일화하는 단계 및, 단일화 이전에 기관내의 이들의 위치에 대응되는 미리 정해진 공간 정렬내에서 상기 단일화된 유닛의 상대 위치를 유지하는 단계를 부가로 포함할 수 있다.
- [0035] 시간당 단위(Units per Hour)(UPH) 속도에 의하여 상당한 영향을 받는 상기 시스템의 상업적인 성공으로서, UPH를 증가시키는데에 도움을 주는 실시예는 종래 기술에 비하여 상당한 장점을 가진다. 그래서, 본 실시예를 위한 시스템에서, 상기 다이싱 스테이션은 다수의 척 테이블을 포함할 수 있고, 그래서 다수의 스트립(strip)을 수용할 수 있다.
- [0036] 다른 양호한 실시예에서, 상기 시스템은 적어도 하나의 척 테이블을 각각 지지하는 다수의 트랙을 구비할 수 있다.
- [0037] 보다 양호한 실시예에서, 각각의 트랙은 다수의 척 테이블을 지지할 수 있다.
- [0038] 다른 실시예에서, 각각의 척 테이블은 로딩 단계, 통과 단계, 단일화 단계 및 유지 단계를 엇갈린 순서(staggered sequence)로 거치게 될 수 있으므로, 이들 단계 사이에서 지연 시간을 최소로 할 수 있다.
- [0039] 상기 UPH를 한층더 증가시킴으로써, 본 실시예는 엇갈린 프로세스를 제공한다.
- [0040] 양호한 실시예에서, 상기 네트 블록 조립체로 운반되는 상기 단일화된 유닛은 적어도 하나의 네트 블록상에 위치된다. 또는, 다수의 네트 블록이 있을 수 있다.
- [0041] 보다 양호한 실시예에서, 각각의 네트 블록은 각각의 트랙상에 위치될 수 있다. 또는, 각각의 트랙은 다수의 네트 블록을 지지하고 운송할 수 있다.
- [0042] 또 다른 실시예에서, 소팅 및 분류 단계는 각각의 단일화된 유닛이 유효, 비유효의 범주 내에 들어가는지, 또는 상기 단일화된 유닛이 재가공(re-working)을 요구하는지를 결정하는 것을 포함한다.
- [0043] 제 7 특징에서, 본 발명은 소트된 단일화 유닛을 제조하도록 기관을 다이싱하기 위한 시스템을 제공하고, 상기 시스템은, 척 테이블 장치와 소통되는 레일 시스템에 상기 기관을 로딩하기 위한 카세트와; 미리 정해진 공간적인 배열을 유지하면서 상기 기관을 뒤집기(flipping) 위한 플립퍼(flipper)와; 각각의 유닛을 분리하고 제어하기 위한 네트 블록 조립체 및; 상기 단일화된 유닛을 효과적으로 분리하기 위한 소팅 및 분류 수단을 포함하고, 상기 척 테이블 장치는 미리 정해진 공간적인 배열내에 유지되는 단일화 유닛으로 상기 기관을 다이싱하도록 채택된다.
- [0044] 양호한 실시예에서, 상기 척 테이블 장치는 기관이 로딩되는 다수의 척 테이블과, 상기 기관으로 부터 유닛을

단일화하기 위한 절단 수단 및, 단일화이전에 기관내의 단일화 유닛의 위치에 대응되는 미리 정해진 공간적인 배열내에 상기 단일화 유닛의 상대 위치를 유지하기 위한 홀딩 수단(holding means)을 포함할 수 있다.

[0045] 또 다른 양호한 실시예에서, 각각의 척 테이블은 척 테이블, 따라서 기관의 이동을 위해 다른 척 테이블과는 독립적으로 각각의 트랙상에 위치될 수 있다.

[0046] 보다 양호한 실시예에서, 상기 척 테이블 장치는, 다른 척 테이블상에서 기관의 절단으로부터 독립적인 기능으로서 하나의 척 테이블상에서의 기관의 로딩을 허용하도록 채택될 수 있다.

[0047] 양호한 실시예에서, 적어도 2개의 척 테이블은, 척 테이블, 따라서 기관의 이동을 위해 다른 척 테이블과는 독립적으로 각각의 트랙상에 위치될 수 있다.

[0048] 보다 양호한 실시예에서, 상기 척 테이블 장치는, 다른 척 테이블상의 기관의 절단으로부터 독립적인 기능으로서 적어도 2개의 척 테이블상에서의 기관을 로딩하는 것을 허용하도록 채택될 수 있다.

[0049] 보다 양호한 실시예에서, 상기 절단 수단은 레이저 절단, 워터 제트 절단 또는 브레이드 절단중의 어느 하나, 또는 그들의 조합을 포함할 수 있다.

[0050] 또 다른 양호한 실시예에서, 브레이드 절단은 단일 스핀들상에 위치되는 적어도 하나의 1조의 브레이드(gang blade)의 사용을 포함할 수 있다.

[0051] 또 다른 실시예에서, 상기 절단 수단은 다수의 스핀들을 포함할 수 있으며, 이들 스핀들 각각은 기관의 다이싱 속도(the rate of dicing)를 증가시키기 위해 다수의 브레이드 중 1조의 브레이드를 가진다.

[0052] 또 다른 양호한 실시예에서, 적어도 하나의 스핀들은 각각의 트랙과 관련될 수 있다. 대안적으로, 각각의 트랙은, 스핀들당 적어도 하나의 브레이드, 또는 가능하게는 1조의 브레이드 장치에서 다수의 브레이드를 가지고, 트랙과 다수의 스핀들과 관련짓게 할 수 있다.

[0053] 본 발명의 양호한 특징들은 단지 도시만을 목적으로 하는 다음의 도면을 참조로 하여서 설명된다.

실시예

[0078] 도 1a는 본 발명의 실시예인 집적 회로 소잉 및 소팅 시스템의 전체적인 구성을 도시한다. 도 1a는 상기 시스템을 위에서 본 평면도이다. 이것은 다이싱 섹션과 소팅 섹션인 2개의 섹션으로 구성된다. 2개의 수평방향은 X 및 Y로 표시된다.

[0079] 상기 소잉 및 소팅 시스템은 다수의 집적 회로를 포함하는 기관을 소잉 및 소팅하기 위한 것이다. 상기 시스템은, 초기에는 상방으로 향하는 기관 쪽에 접촉부 어레이를 각각 구비하는 집적 회로에 특히 적합하다(그러나, 상기 시스템은 아래에 설명되는 바와 같이 다른 종류의 집적 회로용으로 변경될 수 있다). 기관은 로더 조립체(1)를 사용하여 카세트로부터 상기 시스템내로 삽입된다. 상기 로더 조립체(1)로부터, 상기 기관은 입구 레일 조립체(2)로 운반된다. 이러한 스테이지에서, 상기 기관은 제 1 카메라(3)를 사용하여 검사되는데, 이것은 주로 상기 기관이 소잉 및 소팅 시스템에 사용적합한 형태인지를 체크한다.

[0080] 아래에 상세하게 설명되는 바와 같이, 상기 기관은 트윈 척 테이블(4)을 통과하는데, 이 테이블로부터 상기 기관은 일반적으로 Z로 표시된 다이싱 기계내로 운반된다. 상기 다이싱 기계(Z)는 공지된 디자인에 따라서 형성될 수 있으므로, 본원에서는 상세하게 설명하지 않는다.

[0081] 상기 다이싱된 기관은 단일화된 유닛이 브러시되는 브러시 유닛(brush unit)(5)과 클리너 유닛(6)을 거쳐서 가열 블록 조립체(7)로 가게된다. 그 곳으로부터, 상기 유닛은 플립퍼 유닛(flipper unit)(8)으로 가게 되는데, 이후에 상세하게 설명되는 바와 같이, 상기 플립퍼 유닛에서, 상기 단일화 유닛은 각각의 볼 그리드 어레이가 하방으로 향할 수 있도록 뒤집혀진다(turned over). 그 다음, 상기 단일화된 유닛은 제 2 카메라를 포함하는 아이들 블록 조립체(9)에 의하여 수용된다. 이어서, 상기 단일화된 유닛은 네트 블록 조립체(10)로 가게 된다.

[0082] 도 1b는 도 1a에서 Y로 표시된 방향으로부터 상기 시스템의 부분(2 내지 10)을 도시한다. Ay 및 Ax 부분을 가지는 것으로 도시된 프레임 리프터 조립체는 상기 시스템의 사용 동안에 연속적으로 채택하는 2개의 서로 다른 위치로 도시된다.

[0083] 상기 단일화된 유닛은 리프터 조립체(11A)에 의하여 상기 네트 블록 조립체(10)로부터 픽업된다. 그 다음, 이들은 아래로부터 이들을 검사하는 볼 비전 검사 카메라 조립체(ball vision inspection camera assembly)(11B)에 의하여 검사된다. 컴퓨터 시스템은 상기 유닛의 질을 결정하기 위하여 상기 단계에서 얻어진 데이터를 사

용하고, 따라서 이들을 2개의 트레이(12d, 12e)중의 하나내로 위치시키기 위하여 상기 리프터 조립체(11A)를 제어한다. 빈 트레이(vacant tray)는 위치(12c)에서 유지된다. 일단 충전되면(filled), 상기 트레이(12d, 12e)는 정상적인 유닛의 트레이 스택킹 조립체(stacking assembly)(13)와, 비정상적인 유닛의 트레이 스택킹 조립체(14)내로 각각(도 1a의 하방인 방향으로) 이동된다. 트레이 리프터 조립체(12)는 제거되는 트레이(12d, 12e)중의 어느 것을 대체시키기 위하여 위치(12c)로부터 빈 트레이를 이동시킨다. 새로운 빈 트레이는 빈 트레이 스택킹 조립체(15)로부터 위치(12c)로 이동된다.

[0084] 다음은, 상기 실시예의 다양한 섹션을 상세하게 설명한다.

[0085] 상기 로더 조립체(1)는 도 2의 a에서 평면도로 도시되며, 도 2의 b에서는 도 1a의 Y방향에서 볼 때의 측면도로 도시되며, 도 2의 c에서는 도 1a의 X방향에서 볼 때의 측면도로 도시된다. 상기 로더 조립체(1)는 이 로드 조립체(1)의 상부 스테이지(1c)의 영역(1d)에서 다수의 카세트 매거진(cassette magazine)(1a)을 포함한다. 상기 카세트 매거진은 다수의 적층된 기판(stacked substrate)을 각각 포함하고, 상기 기판은 다수의 패널(1b)을 각각 포함한다(통상적으로 각각의 패널은 동일하고, 단일화된 집적 회로로 제조되는 사용의 관점에서 설계되며, 단일 기판에서 2,3,4 또는 5개의 패널이 있을 수 있다). 적어도 하나의 카세트 매거진(1a)은 한번에 상기 로더 조립체(1)에 공급된다. 일단 각각의 매거진(1a)이 로딩되면, 이것은 롤러(1f)와 모터(1g)에 의하여 구동되는 넓은 고무 벨트(1e)에 의하여 매거진 그립퍼(magazine gripper)(1h, 1i)를 향하여 (도 2의 c에서 오른쪽을 향한 방향으로) 운반된다. 상기 매거진 그립퍼(1h, 1i)는 하부 그립퍼(1i) 및 상부 그립퍼(1h)로 구성된다. 상기 매거진 그립퍼(1h, 1i)는 그립퍼 블록(1L)을 거쳐서 업/다운 선형 레일(up/down linear rail)(1j)상에 장착된다.

[0086] 상기 카세트 매거진(1a)이 매거진 그립퍼(1h, 1i)로 이송되지마자, 상기 하부 그립퍼(1i)는 상기 매거진을 상부로 가압하기 위하여 실린더(1k)에 의하여 작동된다. 이러한 점은 상기 카세트 매거진(1a)을 하부 그립퍼(1i) 및 상부 그립퍼(1h)사이에서 견고하게 위치시킨다.

[0087] 그 다음, 상기 기판중의 하나가 기판 슬롯(1m)과 합치할 때까지, 상기 매거진 그립퍼(1h, 1j)는 업/다운 선형 레일(1j)을 따라서 하강된다. 상기 기판은 푸셔(pusher)(1n)에 의하여 기판 슬롯(1m)내로 가압된다. 그 다음, 상기 매거진 그립퍼(1h, 1i)는 카세트 매거진(1a)내의 기판중의 다른 것을 기판 슬롯(1m)에 합치하도록 이동된다. 이러한 방법으로, 상기 카세트 매거진(1a)내의 모든 기판은 상기 슬롯(1m)으로 연속적으로 이송된다.

[0088] 일단 기판의 로딩이 완료되면, 상기 빈 매거진(1a)은 하향으로 시프트되고, 상기 매거진 그립퍼(1h, 1i)는 이것을 업/다운 선형 레일(1j)로부터 해제시킨다. 빈 매거진은 로더 조립체(1)의 영역(1d)의 하부 스테이지(1o)상에 위치된다.

[0089] 상기 입구 레일 조립체(2)는 도 3의 a에서는 평면도로 도시되고, 도 3의 b에서는 도 1a의 Y방향에서 본 측면도로 도시되며, 도 3의 c에서는 도 1a의 X방향에 반대인 방향에서 본 측면도로 도시된다. 상기 기판은 이것이 롤러(2a)에 위치될 때까지 푸셔(1n)에 의하여 가압된다. 이러한 위치에서, 상기 기판(1b)은 제 1 카메라(3)에 의하여 조사된다. 상기 기판이 올바른 패키지 형태인지를 확립하고 기판의 정렬 및 배향을 체크하기 위하여, 상기 제 1 카메라(3)에 의하여 찍혀진 이미지는 컴퓨터 시스템에 의하여 분석된다. 만약, 예를 들면 상기 기판이 잘못된 형태인 것으로 검출된다면, 진행은 자동적으로 정지되며, 그 다음 상기 기판은 시스템으로 제거될 수 있다(예를 들어, 수동으로).

[0090] 상기 제 1 카메라(3)에 의한 시각 검사 이후에, 상기 롤러(2a)는 기판이 스톱퍼(2b)에 도달할 때까지 레일 지지체(2f) 상으로 기판을 이동시키기 위하여 회전된다. 상기 레일 지지체는 일반적으로 직사각형 상부면을 가지며, 이 때에 상기 상부면의 긴 축은 도 3a에서 수평방향으로 있다.

[0091] 이러한 프로세스중에서, 상기 입구 레일(2c)의 간격은 서보-모터(2d) 및 벨트(2e)를 사용하여 정렬된다. 일단 기판(도 3의 a에서는 4개의 패널(1b)을 포함하는 것으로 도시됨)이 상기 레일 지지체(2f)상에 위치된다면, 업/다운 에어 실린더(2g)와 함께 링크된 상기 레일 지지체(2f)는 입구 레일의 수평방향 레벨의 바깥쪽 외향으로 상기 기판(1b)을 리프트시킨다. 그 다음, 서보 모터(2h)와 벨트(2i)는 레일 지지체(2f)를 회전시키고, 따라서 기판(1b)도 회전시킨다. 이러한 회전은, 상기 기판이 이하에 설명되는 트윈 척 테이블과 정확하게 정렬될 수 있도록, 수평방향 평면에서 90° 또는 270°로 된다. 상기 회전은, 기판이 초기에는 X방향에서 이들의 긴 축을 가질 수 있지만, 이들의 긴축이 Y방향으로 연장될 수 있도록 회전된다는 것을 의미하며, 여기에서 상기 다이싱 기계(Z)는 그들을 수용하기 위하여 정렬된다.

[0092] 상기 기판이 레일 지지체(2f)에 의하여 회전된다면, 상기 기판은 프레임 리프터 조립체에 의하여 레일 지지체

(2f)로 부터 리프트된다. 상기 프레임 리프터 조립체는 Ay 및 Ax로 각각 표시된(도 1b에서) 2개의 부분을 가지는데, 이것은 수직방향으로 독립적으로 이동가능하고, 서보 모터(Af)에 의하여 수평방향으로 함께 이동가능하다(도 1b에 도시된 왼쪽-오른쪽 방향에서). 상기 부분 Ay는 레일 지지체(2f)상에 지지되는 기관을 리프트하기 위하여 프레임 리프팅 부재(Ab)를 포함하고, 상기 부분 Ax는 아래에서 설명되는 네트 리프터 부재(Aa)를 포함한다. 상기 프레임 리프팅 부재(Ab)가 도관(Ai)을 거쳐서 진공원에 연결됨으로써, 상기 프레임 리프팅 부재(Ab)에 대하여 상기 기관을 유지시키기 위한 힘을 발생시킨다. 통상적으로, 상기 프레임 리프팅 부재(Ab)는 도관(Ai)과 소통되는 이것의 면상에서 다수의 개구를 포함한다. 스위치 메카니즘(도시하지 않음)은 상기 진공원이 작동하는지(즉, 개구에 음의 압력을 적용함) 또는 작동되지 않는지(예를 들어, 이것은 더 이상 개구와 소통되지 않음)를 결정한다.

[0093] 상기 프레임 리프터 부재(Ab)가 레일 지지체(2f)로 부터 제 1 기관을 픽업한 이후에, 상기 레일 지지체(2f)는 이것의 이전의 배향 및 높이로 복귀되고, 따라서 프레임 지지체는 새로운 기관을 수용할 수 있다. 그 다음, 리프팅 및 회전의 작동은 새로운 기관을 위하여 수행된다.

[0094] 상기 프레임 리프터 조립체는 트윈 척 테이블(4)의 프레임 로딩 위치로 상기 기관을 이송시킨다. 상기 트윈 척 테이블(4)은 도 4의 a에서 평면도로 도시되며, 도 4의 b에서는 도 1a의 Y방향에서 본 도면으로 도시된다. 상기 테이블은 수직축주위에서 회전을 할 수 있도록 정렬되며, 회전에 의하여 상호 교환되는 2개의 동일한 섹션(4a,4b)을 포함한다. 상기 프레임 리프터 조립체의 프레임 리프터 부재(Ab)는 도 4에 도시된 왼쪽에서 상기 섹션(4a)내로 한번에 기관을 위치시킨다. 거기에서, 상기 기관은 진공원과 소통되도록 놓아질 수 있는 척 테이블에서의 개구를 사용하는 흡인에 의하여 유지된다. 상기 부재(Aa,Ab)는 척 테이블(4)상에서 대응되는 개구(4m,4n)에 들어갈 수 있도록 이들의 단부에서 돌출부(4m,4n)를 각각 가지며, 따라서 정확한 위치선정을 보장한다. 상기 트윈 척 테이블(4)은 카세트를 다이싱하는 공지된 디자인의 다이싱 기계와 협력하도록 정렬된다. 이러한 다이싱 동안에, 각각의 기관(1b)은 단일화된 유닛(7a)으로 절단된다. 상기 다이싱에 뒤따라서, 상기 척 테이블은 상기 단일화된 유닛(7a)을 도 4에 도시된 바와 같은 오른쪽의 위치(즉, 상기 섹션(4b)에 의하여 이전에 점유된 것)로 가져오기 위하여 테이블 중심 수직축에 대하여 180° 회전한다. 상기 섹션(4b)은 섹션(4a)에 의하여 이전에 점유된 위치내로 동시에 이동한다.

[0095] 상기 프레임 리프터 부재(Ab)가 새로운 기관을 섹션(4a)에 배치시키는 동작과 동시에, 상기 네트 리프터 부재(Aa)는 이전에 다이싱된 기관(1b)의 단일화된 유닛(7a)과 접촉하기 위하여 하강된다. 상기 네트 리프터 부재(Aa)는 도관(Ah)을 거쳐서 진공원과 소통되는 하부면내에서의 개구를 포함함으로써, 상기 네트 리프터 부재(Aa)는 단일화된 유닛(7a)을 유지시킨다. 상기 척 테이블에서의 개구로 부터 단일화된 유닛상의 흡인은 작동하지 않게 된다. 그 다음, 상기 프레임 리프터 조립체는 트윈 척 테이블(4)로 부터 이격되게 이동함으로써, 상기 트윈 척 테이블(4)은 막 배치되는 기관(1b)을 다이싱하기 위하여 다이싱 기계와 협력할 수 있다. 그래서, 상기 트윈 척 테이블이 프레임 리프터 조립체와 협력하는 동안의 시간은, 새로운 기관의 배치와 이미 다이싱된 기관의 제거를 위하여 효과적으로 사용된다. 따라서, 척 테이블을 로딩 및 언로딩하는데 낭비되는 시간을 가능한 적게 함으로써, 다이싱 기계의 생산량은 최적화된다.

[0096] 상기 네트 리프터 부재(Aa)는 러빙 운동(rubbing motion)에 의하여 단일화된 유닛(7a)을 세척하는 브러시 유닛(5)으로 상기 단일화된 유닛을 리프트한다. 그 다음, 상기 네트 리프터 부재(Aa)는 단일화된 유닛(7a)을 클리너 유닛(6)으로 이동시키며, 상기 클리너 유닛은 Y방향에서 본 도 5에서 도시되며, 또한 X방향과 반대인 방향에서 본 도 6에 도시된다. 상기 단일화 유닛이 세척 존(zone)(6a)에 들어갈 때까지 네트 리프터 부재(Aa)는 하강한다. 상기 돌출부(4n)는 클리너 유닛(6)의 최상부에서 각각의 개구로 들어간다.

[0097] 동시에, 상기 클리너 유닛(6) 내부의 프레임 지지체(6b)는 이것이 단일화된 유닛(7a)의 하부면에 접촉할 때까지 공압 실린더(6c)와 가이드 포스트(6d)에 의하여 상승된다. 상기 단일화된 유닛(7a)을 프레임 지지체(6b) 상에 유지시키기 위하여, 진공원은 단일화된 유닛(7a)과 각각 합치되는 프레임 지지체(6b)의 상부면에서 개구와 도관을 거쳐서 소통된다. 상기 네트 리프터 부재(Aa)의 공압 작용은 끄지게 된다.

[0098] 그 다음, 상기 프레임 지지체(6b)는 하향 이동되며, 물과 에어 제트(6f)는 상향으로 향하고 있는 단일화된 유닛(7a)의 표면(이것은 볼 접촉부를 가지는 표면임)으로 부터 먼지와 파편을 제거하기 시작한다.

[0099] 상기 물을 지탱하고 있는 단일화된 유닛(7a)의 표면이 세척된 이후에, 물 및/또는 에어 제트(6f)는 작동하지 않게 된다. 상기 단일화된 유닛(7a)이 네트 리프터 부재(Aa)에 다시 접촉될 때까지, 상기 프레임 지지체(6b)는 상향으로 이동된다. 또한, 상기 진공원은 도관(Ah)을 사용하여 다시 시작되며, 상기 프레임 지지체(6b)의 진공원은 분리된다. 이러한 점에서, 상기 단일화된 유닛(7a)은 네트 리프터 부재(Aa)의 하부면상에 다시 유지된다.

물과 에어 제트(6f)는 다시 작동되며, 단일화된 유닛의 다른 표면(즉, 볼 그리드 어레이로부터 이격되는 쪽)을 세척한다.

[0100] 이러한 세척이후에, 상기 네트 리프팅 부재(Aa)는 단일화된 유닛(7a)을 리프트하고, 이들을 가열 블록 조립체(7)의 가열 블록(7c)의 상부면으로 이들을 이동시킨다. 상기 가열 블록 조립체(7)는 도 7의 a에서 평면도로 도시되고, 도 7의 b에서는 A방향으로 볼 때의 단면도로 도시되고, 도 7의 C에서는 B방향으로 볼 때의 단면도로 도시된다. 이 때에, 상기 네트 리프팅 부재(Aa) 및 가열 블록(7c)의 개구(7d)에 들어가는 돌출부(An)에 의하여 정렬됨으로써, 상기 단일화된 유닛(7a)은 가열 블록(7c)상의 미리 정해진 위치에 적절하게 위치된다.

[0101] 상기 단일화된 유닛(7a)이 가열 블록(7c)과 접촉하게 된다면, 상기 도관(Ah)으로부터의 흡인은 작동하지 않게 되고, 흡인은 단일화된 유닛(7a)과 합치되는 상부면(7c)에서의 개구와 소통되는 도관(7b)을 거쳐서 적용됨으로써, 상기 가열 블록(7c)상에서 단일화된 유닛(7a)을 유지시킨다.

[0102] 이때에, 상기 프레임 리프터 조립체는 기관 또는 (단일화된 유닛)을 운반하지 않으며, 상기 프레임 리프터 조립체는 입구 레일 조립체(2)상의 이것의 위치로 복귀하게 된다. 상기 기관(1b)을 다이싱하기 위하여 다이싱 기계에 의하여 걸리는 시간은, 다음과 같은 일련의 작용을 수행하기 위하여 상기 프레임 리프터 조립체에 의하여 걸리는 시간만큼 적어도 동일한 것이 양호하다: 즉, 상기 일련의 작용은 (i) 상기 트윈 척 테이블(4)로 부터 가열 블록 조립체(7)로 이동하는 것, (ii) 상기 입구 레일 조립체로 복귀하는 것 및, (iii) 새로운 기관(들)(1b)을 픽업하는 것(즉, 이것이 테이블(4)과 상호작용하는 것을 제외하고는 상기 리프터 조립체의 작동의 모든 부분)이다. 이것이 적합하다면, 상기 다이싱 기계의 작동 속도는 상기 헤드 리프팅 조립체가 다른 유닛과 상호작용을 하는데 걸리는 시간에 의하여 감소 되지 않는다.

[0103] 상기 단일화된 유닛(7a) 상의 어떠한 물방울도 상기 가열 블록 조립체(7)의 카트리지 가열기에 의하여 발생 되는 열에 의하여 증발된다. 상기 시스템은 서보-모터(Ag)에 의하여 왕복운동하는(도 1b에서 왼쪽-오른쪽) 아이들 리프터 조립체(도 1b에서 Az로 일반적으로 도시됨)를 또한 포함한다. 상기 아이들 리프터 조립체는 노즐(Ad)을 포함한다. 상기 아이들 리프터 조립체(Az)는 노즐(Ad)이 단일화된 유닛(7a)에 지향될 수 있도록 이동되며, 상기 노즐(Ad)은 특히 상부에서 유닛을 건조하기 위하여 상기 단일화된 유닛(7a)에서 공기를 불어넣는다.

[0104] 상기 아이들 리프터 조립체(Az)는 상승 및 하강할 수 있는 아이들 리프터(Ac)를 포함하고, 또한 도관(AL)을 거쳐서 진공원과 소통되는 하부면상에 있는 개구를 포함한다. 상기 아이들 리프터(Ac)는 단일화된 유닛(7a)상에서 하강되고, 상기 단일화된 유닛이 아이들 리프터(Ac)의 하부면상에 유지될 수 있도록 상기 진공원이 작동된다. 그 다음, 아이들 리프터(Ac)는 상승하고, 수평방향(도 1b에서 오른쪽)으로 이동하고, 그 다음 플립퍼 유닛(8)의 플립퍼 블록(8a)의 수평면상으로 하강된다. 상기 플립퍼 유닛(8)은 도 8의 a에서는 평면도로 도시되고, 도 8의 b에서는 X방향에서 본 도면으로 도시된다. 상기 플립퍼 유닛의 부분은 Y방향에서 본 도 8의 c에서 도시된다. 상기 플립퍼 블록(8a)은 2개의 대향된 평탄한 표면을 가지는 몸체인데, 상기 표면은 도관(8b)을 거쳐서 진공원과 소통되는 개구를 각각 포함한다. 상기 단일화된 유닛(7a)이 플립퍼 블록(8a)의 상부면상에 위치되면, 상기 아이들 리프터(Ac)의 진공원은 작동하지 않게 되며, 상기 플립퍼 유닛(8)의 진공원이 작동되어서, 상기 단일화 유닛(7a)은 플립퍼 블록(8a)의 상부면에 부착되게 된다.

[0105] 이러한 부착이 연속적으로 되는 동안에, 상기 플립퍼 블록(8a)은 이것의 중심을 통하여(도 1b 및 도 8의 c에서의 페이지내로) 수평축(8e)에 대하여 회전됨으로써, 이전에는 상향으로 향했던 상기 플립퍼 블록(8a)의 표면이 하향으로 향하게 된다. 상기 플립퍼 블록(8a)의 회전은 서보 모터(8c)에 의하여 실행되는데, 상기 서보 모터는 고무 벨트(8d)에 의하여 상기 플립퍼 블록에 링크된다. 이때까지 상향으로 향하고 있었던 상기 볼 그리드 어레이는 하향으로 향하게 됨에 유의한다.

[0106] 상기 시스템의 다음 섹션은 도 9에서 도시된 아이들 블록 조립체(9)이다. 도 9의 a는 평면도이고, 도 9의 b는 X방향과 반대 방향에서 본 도면이며, 도 9의 c는 Y방향에서 본 도면이다. 상기 아이들 블록 조립체(9)는 상기 플립퍼 블록(8a)아래에 위치되는 아이들 블록(9a)을 포함한다. 상기 단일화된 유닛(7a)이 하향으로 향하게 될 수 있도록 상기 플립퍼 블록(8a)이 회전한 이후에, 상기 단일화된 유닛(7a)이 이것의 수평방향 상부면에 접촉할 때까지 상기 아이들 블록(9a)은 상승된다. 이것은 업/다운 실린더(9d)와 업/다운 가이드 포스트(9e)를 포함하는 아이들 블록 리프팅 메카니즘에 의하여 수행된다. 그 다음, 진공원은 아이들 블록상에 상기 단일화된 유닛(7)을 유지하기 위하여, 상기 아이들 블록(9a)의 상부면에서의 개구와 소통되도록 적용된다. 그 다음, 상기 플립퍼 유닛(8)의 진공원은 작용하지 않게 된다. 그 다음, 상기 아이들 블록(9a)은 다시 하강한다.

[0107] 또한, 상기 아이들 블록(9a)은 수평방향 레일(9c)을 따라서 전-후방 실린더(forward-backward cylinder)(9b)에

의하여 수평방향(도 1b에서 왼쪽-오른쪽 방향)으로 이동될 수 있다. 이러한 것은 상기 아이들 블록(9a)이 더 이상 상기 플립퍼 블록(8a) 아래에 있지 않을 때까지 실행된다. 상기 아이들 블록(9a)은 제 2 카메라(Ae) 아래를 통과한다. 상기 카메라(Ae)에 의하여 수집되는 데이터를 사용하여, 컴퓨터 시스템은 상기 단일화된 유닛(7a)의 마킹된 상태와 조건을 분석하고(상기 볼 그리드 어레이에 대향된 단일화된 유닛(7a)의 표면을 관찰한다는 점에 유의한다), 또한 비정상적으로 마킹된 상태 또는 조건을 가지는 어떠한 유닛도 인식하게 된다. 이러한 데이터는 이후의 사용을 위하여 컴퓨터 시스템에 의해 저장된다(이후에 설명됨).

[0108] 그 다음, 상기 아이들 블록(9a)은 이것의 상부면이 상기 플립퍼 유닛(8a)의 상부면과 대략 동일한 높이로 있을 때까지 상승됨으로써, (이후에 설명되는 바와 같이) 상기 단일화된 유닛(7a)은 아이들 리프터 조립체(Az)에 의하여 간편하게 다시 픽업될 수 있다. 상기 아이들 리프터(Ac)는 단일화된 유닛상에서 하강되며, 이것의 진공원(AL)은 단일화된 유닛(7a)을 유지하기 위하여 다시 작동된다. 그 다음, 상기 아이들 블록(9a)의 진공원은 작동하지 않게 된다. 상기 아이들 리프터(Ac)는 네트 블록 조립체(10)의 네트 블록(10a)의 상부면상으로 상기 단일화된 유닛(7a)을 이동시키기 위하여 사용된다.

[0109] 도 10의 a는 X방향과 반대인 방향에서 본 상기 네트 블록 조립체(10)의 도면이며, 도 10의 b는 Y방향에서 본 네트 블록 조립체의 도면이고, 도 10의 c는 상기 네트 블록 조립체(10)의 네트 블록(10a)의 평면도이다. 도 10의 d는 상기 네트 블록(10a)이 제거되는 경우 어떻게 네트 블록 조립체(10)가 나타날 수 있는지를 도시한다.

[0110] 도 10의 e는 도 10의 c의 일부를 확대하여 도시하는 평면도이다. 도 10의 f는 도 10의 e의 일부 확대도면이다. 도 10의 g 및 도 10의 h는 각각의 상호 교차하는 수직 평면에서 상기 네트 블록(10a)을 통한 2개의 단면을 도시한다. 도 10의 i는 도 10의 g에 대응되며, 네트 블록(10a)의 동작을 나타낸다.

[0111] 도 10의 a 및 도 10의 b에 도시된 바와 같이, 상기 네트 블록 조립체(10)의 네트 블록(10a)은 수직축(10m)의 최상부에 장착된 직사각형 플레이트(10j)상에 지지된다. 상기 축(10m)은 서보 모터(10b)에 의하여 왕복운동할 수 있다(도 10의 b에서 왼쪽-오른쪽 방향). 상기 축(10m)은 고무 벨트(10k)를 통해 서보-모터(10L)에 의하여 회전될 수 있다.

[0112] 도 10의 e에 도시된 바와 같이, 상기 네트 블록(10a)의 상부면은 단일화된 유닛의 수에 대응되는 다수의 포켓(10d)을 가진다. 상기 포켓(10d)은 기관(1b) 중 하나로부터 얻어지는 단일화된 유닛(7a)의 수와 정렬에 대응되는 그룹(10c)으로 정렬된다. 상기 기관(1b)중 하나로부터의 모든 단일화된 유닛(7a)은 이들 그룹(10c)중의 하나의 각각의 포켓(10d)내에 위치된다.

[0113] 상기 포켓(10d)은 본원에서 "앤빌(anvil)"로 언급되는 릿지(ridge)(10e, 10f)에 의하여 규정된다. 상기 앤빌(10e)은 네트 블록(10a)의 상부면을 그라인딩함으로써 형성되고, 이들 모두는 평행하게 연장된다(도 10의 f에 도시된 바와 같은 수평방향으로). 상기 앤빌(10f)은 도 10의 h에 도시된 바와 같이 네트 블록(10a)에서 10j로 도시된 라미너 슬롯(laminar slot)을 통하여 연장되는 라미너 요소(10g)의 상부의 굽혀진 부분에 의하여 형성된다. 이러한 방법으로, (즉, 2개의 횡방향에서 상기 네트 블록(10a)의 표면에 걸쳐서 연장되는 일체적인 릿지(integral ridge)(10e)를 제공하는 것보다) 포켓을 형성하는 것의 장점은, 상부 네트 블록(10a)이 그라인딩(grinding)에 의하여 형성될 수 있다는 것이다.

[0114] 각각의 포켓(10d)은 진공원과 소통되게 놓여질 수 있는 각각의 도관(10i)과 합치됨으로써, 상기 단일화된 요소(7a)중의 하나는 포켓(10d)에서 유지될 수 있다. 상기 도관(10i)과 진공원 사이의 연결은 축(10j) 내 채널과 도관(10n)을 통해서이다. 상기 유닛(7a)중의 하나가 포켓(10d)내에 위치한 이후에, 상기 포켓(10d)내의 음의 압력은 포켓(10d)의 저부를 향하는 유닛(7a)을 흡인하고, 상기 앤빌(10e, 10f)의 성형은 상기 유닛(7a)이 네트 블록(10a)에 대하여 적절하게 정렬된다는 것을 의미한다. 즉, 이후에 픽업의 실패 위험성을 감소시키는 "자체-정렬(self-alignment)"이 존재하게 된다. 이러한 자체-정렬의 성질은, 실시예에서 플립핑(flipping)이 없을지라도(즉, 상기 플립퍼 유닛(8)이 생략되더라도), 및/또는 상기 단일화된 유닛이 볼-그리드 어레이를 갖지 않을지라도 유용하다는 점에 유의한다.

[0115] 포켓내에 적절하게 안착되면, 상기 단일화된 유닛(7a)은 네트 블록(10a)을 구동시키는 서보 모터(10b)에 의하여 시스템의 후방 부분(즉, 도 1a의 상부)에서 상기 리프터 조립체(11A)를 향하여 상기 방향 Y로 이동된다. 이러한 시간동안에, 모터(10L)는 축(10m)을 회전시키기 위하여 사용된다.

[0116] 상기 리프터 조립체는 도 11의 a에서 평면도로 도시되고, 도 11의 b는 X와 반대인 방향에서 본 도면이며, 도 11의 c는 Y방향에서 본 도면이다. 상기 리프터 조립체(11A)는 다수(예를 들어, 적어도 3개)의 유닛 리프터 조립체(11a)를 포함하고, 상기 유닛 리프터 조립체 각각은 각 선형의 일련의 액추에이터(11c)에 의하여 수평방향(도

1a에서 왼쪽-오른쪽)으로 이동된다. 각각의 유닛 리프터 조립체(11a)는 다수(예를 들어, 적어도 4개)의 유닛 리프터(11b)의 세트를 포함한다. 각각의 유닛 리프터(11b)는 각각의 선형 모터(11d)에 의하여 상향 및 하향으로 작동된다. 상기 서보 모터(10b)가 네트 블록(10a)을 시스템의 후방으로 이동시키면, 상기 네트 블록(10a)의 회전은 단일화된 유닛(7a)의 열(row)중의 하나와의 합치(Y방향으로)를 위해 각각의 리프터 조립체(11a)를 가져온다. 각각의 유닛 리프터(11b)는 단일화된 유닛(7a)중의 각 하나를 리프트시키고, 상기 리프트된 유닛을 볼 비전 검사 카메라(11e)위에 화살표(11f)로 지시되는 방향으로 이동시킨다.

[0117] 임의의 수의 카메라(11e)가 있을 수 있으며, 상기 네트 블록(10a)과 같이, 각각의 카메라(11e)는 Y방향으로 이동될 수 있다. 도 11의 a에서는 단지 단일 카메라(11e)만이 있는데, Y방향으로 이격된 3개의 가능한 위치로 도시되어 있고, 화살표 11g로 지시된 바와 같이 3개의 위치 사이에서 이동가능하다.

[0118] 그래서, 각각의 유닛(7a)은 카메라(11e)중의 하나에 대한 어떠한 3차원 위치에서도 아래로부터 촬영될 수 있다. 상기 볼 그리드 어레이는 하향으로 향하고 있음에 유의한다. 상기 카메라(들)(11e)에 의하여 잡혀진 2차원 이미지는 볼의 상태, 조건, 형태 및 패턴을 검사하기 위하여 컴퓨터 시스템으로 입력된다. 예를 들면, 어떠한 볼도 집적 회로로 부터 분리된다면, 이것은 간단히 결정될 수 있다. 선택적으로, 이것은 양호한 위치에 대한 이들의 오프셋(offset), 이들의 공평면성(co-planarity) 및 이들의 휨(warpage)과 같은 유닛의 복잡한 패러미터를 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0119] 이러한 결정(카메라(Ae)의 출력을 기초로 하여서 보다 일찍이 결정된 질의 결정으로 부터의 결과)을 기초로 하여서, 상기 유닛의 이동이 정상인지 또는 비정상인지 각 유닛에 대하여 결정이 이루어진다. 이러한 결과에 따라서, 상기 컴퓨터 시스템은 정상적인 유닛 트레이(12d) 또는 비정상적인 유닛 트레이(12e)상에 대응되는 유닛을 위치시키기 위하여 각각의 유닛 리프터(11b)를 제어한다.

[0120] 정상적인 유닛 트레이(12d) 또는 비정상적인 유닛 트레이(12e)가 충전(filled)될 때에, 이것은 시스템으로 부터 제거되고, 빈 트레이가 위치(12c)로부터 상기 제거된 트레이의 위치내로 삽입된다. 이것은 트레이 리프터 조립체(12)에 의하여 실행된다. 도 12의 a는 트레이 리프터 조립체(12)의 평면도이며, 도 12의 b는 X방향에서 볼 때의 트레이 리프터 조립체(12)의 도면이고, 도 12의 c는 Y방향에서 볼 때에 트레이 리프터 조립체(12)의 도면이다.

[0121] 상기 정상적인 유닛 트레이(12d)와 비정상적인 유닛 트레이(12e)가 충전될 때에, 이들 트레이들은 선형 컨베이어(12b)를 따른 위치에 배치된다. 또한, 상기 선형 컨베이어(12b)는 빈 유닛 트레이(12c)가 위치선정되는 위치상으로 연장된다. 상기 컨베이어(12b)는 트레이를 차례로 리프팅할 수 있는 트레이 리프터 유닛(12a)을 운반한다.

[0122] 정상적인 트레이 전체를 제거하기 위한 메카니즘의 구조는 도 13에서 평면도로 도시되며, 도 14a는 X방향에서 볼 때의 도면이다. 상기 정상적인 유닛 트레이(12d)와 비정상적인 유닛 트레이(12e)는 정상적인 트레이 플레이트(12i)와 비정상적인 트레이 플레이트(12j)상에 각각 위치된다. 상기 정상적인 트레이(12d)가 충전될 때에, 그 자체가 안착되는 상기 정상적인 트레이 플레이트(12i)는 컨베이어(13d)에 의하여 트랙(13c)을 따라서 Y와 반대인 방향으로 정상적인 트레이 스택 조립체(13)로 운반된다. 상기 정상적인 트레이 스택 조립체(13)에서, 정상적인 유닛으로 충전된 상기 트레이는 플레이트(12i)로 부터 제거되어, 섹션(13b)에 위치되는 구동 시스템을 사용하여 섹션(13a)에 적층된다. 통상, 적어도 30개의 트레이가 상기 조립체(13)에 적층될 수 있다.

[0123] 유사하게, 비정상적인 트레이(12e)가 충전될 때에, 그 자체가 안착된 비정상적인 트레이 플레이트(12j)는 컨베이어(14d)에 의하여 트랙(14c)을 따라서 Y방향과 반대인 방향으로 비정상적인 트레이 스택 유닛(14)으로 운반된다. 상기 비정상적인 트레이 스택 조립체(14)에서, 비정상적인 유닛으로 충전된 트레이는 플레이트(12j)로 부터 제거되고, 섹션(14b)에 위치한 구동 시스템을 사용하여 섹션(14a)에 적층된다. 통상, 적어도 30개의 트레이가 상기 위치에서 적층될 수 있다. 비정상적인 유닛의 전체 트레이를 제거하기 위한 메카니즘의 구조는 도 14b에 도시되며, 이것은 도면부호 12d, 12i, 13, 13a, 13b, 13c가 유닛 12e, 12j, 14, 14a, 14b, 14c, 14d로 각각 대체되는 것을 제외하고는 도 14a와 동일하다.

[0124] 이전 단락중의 하나에서 설명된 바와 같이, 정상적인 트레이(12d) 또는 비정상적인 트레이(12e)가 제거될 때에, 상기 트레이 리프터 유닛(12a)은 빈 트레이(12c)를 소정위치로 운반한다.

[0125] 이전에 빈 트레이(12C)가 점유한 위치는 빈 트레이 공급 조립체에 의하여 새로운 빈 트레이로 충전된다. 상기 빈 트레이 공급 조립체는, 빈 트레이가 섹션(15b)에 위치되는 구동 유닛의 제어하에서 영역(15a)에 적층되는 빈 트레이 스택 유닛(15)과(상기 유닛은 적어도 30개의 빈 트레이를 저장할 수 있어야만 하는 것이 양호하다), 빈

트레이 스택 유닛(15)으로 부터 위치(12c)로 트랙(15c)을 따라서 빈 트레이를 운반하는 선형 컨베이어(15d)로 구성된다. 상기 메카니즘의 구조는 도 13에서 평면으로 도시되고, 도 15은 X방향으로 볼 때의 도면이다.

[0126] 다른 배열에서, 이들 트레이의 수는 변경되는 것에 유의한다. 예를 들면, 본 실시예의 몇몇의 변경에 따라서, 비정상적인 유닛(7a)은 이들이 겪게되는 비정상적인 형태에 따라 다시 분류될 수 있다. 그 다음, 상기 비정상적인 유닛은 인식되는 비정상적인 형태에 따라서 다수의 비정상적인 유닛 트레이 중의 하나에 위치될 수 있다.

[0127] 일반적으로, 상기 기관은 유닛의 패널을 포함하고, 각각의 유닛은 집적 회로, 또는 가능하게는 이러한 회로의 패키지를, 예를 들면 2x2(1x1), 4x4 패키지를 나타낸다. 상기 기관은 작동적인 요구에 따라서 하나 이상의 이러한 패널을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 프로세스의 경제적인 요구사항이 배치 프로세스를 요구한다면, 상기 기관은 여러 패널을 포함할 수 있다. 대안적으로, 보다 "연속적인" 프로세스를 나타내는 경제성, 즉 보다 소수의 유닛 및/또는 상기 시스템에서 기관의 보다 적은 잔류 시간이 요구된다면, 상기 기관은 보다 소수, 또는 가능한 한 소수의 패널을 포함할 수 있다.

[0128] 도 16의 a는 단일화된 집적 회로 유닛(18)의 패널(16)의 평면도이다. 상기 유닛(18)은 지지 장치(17)상의 위치에 유지되고, 상기 지지 장치는 패널(16)의 다이싱동안 상기 패널(16)을 제 위치에서 고정시키며, 계속하여 다음 스테이션으로 운송할 준비로 각각의 유닛(18)을 제 위치에서 유지하는데 사용된다.

[0129] 도 16의 b는 상기 유닛(18)을 제 위치에서 유지시키는 진공 장치를 도시하는 패널(16)의 측면도이다.

[0130] 상기 진공 시스템은 적절한 음의 압력에서 유지되는 진공 리세스 또는 매니폴드(20)를 포함한다. 상기 매니폴드(20)는 리세스(21)를 거쳐서 홀딩 프레임(holding frame)(19)과 소통된다. 실리콘 고무 또는 폴리우레탄을 포함하지만, 이에 제한되지 않는 어떤 적절한 엘라스토머 재료와 같은 연성 재료로 전형적으로 제조되는 상기 지지 장치(17)는 상기 지지 프레임의 리세스(21)에 대응되는 개구(23)를 또한 가진다. 상기 지지 장치(17)내의 개구(23)는 각각의 유닛(18)에 대응된다. 따라서, 상기 진공 매니폴드(20)는 상기 지지 프레임의 리세스와, 상기 지지 장치의 개구를 통하여 상기 유닛(18)과 직접 소통된다.

[0131] 이것은 지지 장치의 상세한 도면인 도 16의 c에 보다 상세하게 도시되어 있다. 여기에서, 상기 유닛(18)이 상기 지지 장치(17)에서 개구(23)를 덮는 것이 도시될 수 있다. 상기 개구를 통하여 적용되는 진공 압력(22)은 다음 스테이션에서 배출을 준비할 때까지 유닛을 제 위치에서 유지한다.

[0132] 도 17은 본 발명의 일 실시예에서, 기관(24)이 시스템내에 사용하기에 이상적인 것이 아닐 수 있으며 따라서 칩 테이블로 운반이전에 크기가 선택적으로 감소되는 상류의 프로세스를 도시한다. 따라서, 원래의 기관(24)은 분리 장치로 이동된다(25). 작업자의 제어하에서, 상기 분리 장치는 한번에 처리될 미리 정해진 수의 패널에 관해 지시된다. 이러한 경우에, 상기 미리 정해진 수는 원래의 기관(original substrate)(24)의 나머지로 부터 단일화되는(27) 하나의 패널(26)이다. 그다음, 단일 패널(26)이 되는 단일 기관은 칩 테이블로 운반하기 위하여 간편한 배향으로 회전 및 이동된다. 연속하여서, 상기 단일 패널(26)은 프로세스의 다음 스테이지로 운반하기에 준비된 단일화된 유닛(16)의 어레이를 발생시키기 위하여 다이싱된다.

[0133] 도 18 및 도 19는, 본 발명의 양호한 실시예에서, 집적 회로의 소잉 및 소팅 시스템의 전체 구성과, 시스템이 작용하는 기초적인 프로세스를 도시한다. 도 18에서, 상기 시스템은 위에서 본 것이다. 이것은 2개의 섹션, 다이싱 섹션과 소팅 섹션으로 구성된다. 2개의 수평방향은 X와 Y로 표시된다.

[0134] 상기 소잉 및 소팅 시스템은 다수의 집적 회로를 포함하는 소잉 및 소팅 기관을 위한 것이다. 상기 시스템은 초기에는 상향으로 향하는 기관 쪽에서 접촉부의 어레이를 각각 구비하는 집적 회로용으로 특히 적합한 것이다(그러나, 상기 시스템은 이하에 설명되는 바와 같이 다른 종류의 집적 회로로도 변경될 수 있다). 상기 기관은 로더 조립체(201)를 사용하여 카세트로부터 시스템내로 삽입된다. 상기 로더 조립체(201)로부터, 상기 기관은 입구 레일 조립체(202)로 운반된다. 이러한 스테이지에서, 상기 기관은 제 1 카메라(203)를 사용하여 검사되는데, 상기 제 1 카메라는 상기 기관이 소잉 및 소팅 시스템에 사용적합한 종류인지를 주로 체크한다.

[0135] 이하에 상세하게 설명되는 바와 같이, 상기 기관은 트윈 칩 테이블(204)로 가고, 이 칩 테이블로부터 기관은 일반적으로 Z로 도시되고 도 20에서 보다 상세하게 도시되는 다이싱 기계내로 운반된다. 상기 다이싱 기계(Z)는 공지된 디자인에 따라서 형성될 수 있으며, 따라서 본원에서는 상세하게 설명하지 않는다.

[0136] 상기 다이싱된 기관은 상기 단일화된 유닛이 브러쉬되는 브러쉬 유닛(205)과, 클리너 유닛(206)을 거쳐서 가열 블록 조립체(207)로 가게 된다. 그곳으로부터, 이하에서 상세하게 설명되는 바와 같이, 각각의 불 그리드 어레이

이가 하향으로 향할 수 있도록 상기 유닛이 뒤집혀지는 플립퍼 유닛(208)으로 상기 유닛이 가게 된다. 그 다음, 상기 단일화된 유닛은 제 2 카메라를 포함하는 아이들 유닛 조립체(209)에 의하여 수용된다. 이어서, 상기 단일화된 유닛은 네트 블록 조립체(210)로 간다.

[0137] 다른 실시예에서, 도 19는 스트립이 카세트 매거진을 사용하여 상기 소잉 기계로 운반되는(220) 것을 도시한다. 상기 카세트가 스트립을 운반하는 시스템을 통한 운반은 상기 시스템의 각 스테이션을 통과하는 레일이다. 상기 스트립의 운반이전에, 이것은 제 1 검사(또는 비전)를 받게되고(230), 계속하여서 상기 레일로 운반된다.

[0138] 상기 스트립 또는, 스트립들은 도 17의 다이싱 기계(Z)에 위치되는 이용가능한 척 테이블(240a & 240b)상에 순차적으로 위치된다. 흐름을 가속화하기 위하여, 스트립이 다음의 이용 가능한 척 테이블로 가고, 상기 다이싱 기계를 통과하도록 상기 척 테이블(240a & 240b)은 순차적으로 엇갈림 배열로 된다. 이러한 점은 상기 스트립의 백로그(backlog)이 각 스트립의 다이싱시에 기다리게되는 프로세스의 병목현상(bottleneck)을 발생시킬 수 있는 배치 프로세스보다는 연속적인 프로세스에 필적하는 장점을 가진다. 따라서, 종래 기술이 다음의 스트립을 로딩하는 것을 기다릴 동안에 30초의 지연을 필요로 할 수 있지만, 본 실시예에서는 상기 순차적으로 엇갈림 배열된 척 테이블(240a & 240b)은 이것을 약 12초로 감소시킨다. 다른 실시예에서, 다수의 척 테이블이 있을 수 있으므로, 상기 다이싱 프로세스의 결과로서의 대신에 어떠한 지연도 새로운 스트립의 운반 시간에 의하여 발생할 수 있다. 본 실시예에서, 처리 지연은 순수히 연속적인 프로세서, 즉 0초의 지연에 접근될 수는 있지만, 결코 거기에 도달할 수는 없다. 따라서, 본 발명의 의도는, 종래 기술과 비교하여서, 시간당 단위(UPH) 처리 속도를 증가시키는 것이다.

[0139] 그 다음, 상기 다이싱 프로세스로 부터 발생하는 단일화된 유닛은 브러쉬되고 세척되며(245), 습기를 제거하기 위하여 가열된다(250).

[0140] 상기 스트립에 의하여 규정되는 공간적인 배열에서 유지되는 상기 단일화된 유닛은, 양호하게는 하향으로 향하는(260) 볼 그리드 어레이를 가질 수 있도록 뒤집어진다(255).

[0141] 새로운 배향에서의 단일화된 유닛은 네트 블록 조립체로 운반하기 이전에 다시 검사되고(265), 따라서 이용가능한 네트 블록(270a & 270b)사이에서 분할될 수있으며, 각각의 네트 블록은 상기 단일화된 유닛을 분류하기 위하여 픽커(picker)용으로 준비되는 각각의 트랙상에 위치된다. 결과적으로, 상기 단일화된 유닛은 이들의 효율, 즉 요구되는 기능을 수행하기 위한 이들의 능력을 결정하기 위하여, 최후로 검사된다(275). 그 다음, 실질상 시각적인 이러한 검사는, 각각의 유닛이 "양호"(280), "재가공가능한(reworkable)"(285), 또는 "리젝트"(290)로 분류되는지를 결정한다.

[0142] 도 20은 도 18에서 이전에 도시된 다이싱 기계(Z)의 하나의 실시예를 도시한다. 여기에서, 상기 다이싱 기계(95)는 한 쌍의 척 테이블(300a & 300b)을 각각 지지하는 2개의 트랙(305a & 305b)을 포함한다.

[0143] 상기 트랙(305a & 305b)은 절단 스테이션(310a & 310b)을 통과될 수 있도록 선형 방향으로 작동한다. 또한, 이러한 절단 스테이션(310a & 310b)은 선형으로 작동하기 위하여, 그러나 상기 트랙 방향에 대하여 직각으로 설계된다. 따라서, 상기 절단 스테이션(310a & 310b)과 트랙(305a & 305b)의 2개 운동의 조합은 하나의 작용을 제 공함으로써, 상기 척 테이블(300a & 300b)상에 잔류하는 스트립의 2차원 절단 작용이 가능하게 된다.

[0144] 도 20에 도시된 실시예의 특징은 트랙상에서 척 테이블(300a & 300b) 쌍의 사용이고, 따라서, 이전에 설명된 순차적인 엇갈림 배열 프로세스를 사용하는 UPH는 증가되고, 상기 UPH는 다이싱 기계의 용량을 2배로 함으로써 더욱 상당히 증가된다.

[0145] 다른 특징에서, UPH를 증가시키는 것을 돕는 것은 절단 스테이션에서 1조의 브레이드(310a & 310b)의 사용이다. 여분의 브레이드를 가지는 것은 상기 스트립의 다이싱 속도를 2배로 하고, 그래서 UPH의 증가에 대하여 직접적으로 공헌하게 한다.

[0146] 도 21은 제 3 실시예에 다른 보다 상세한 프로세스를 도시하고, 따라서 각 스테이션에서의 작용이 보다 상세하게 설명된다.

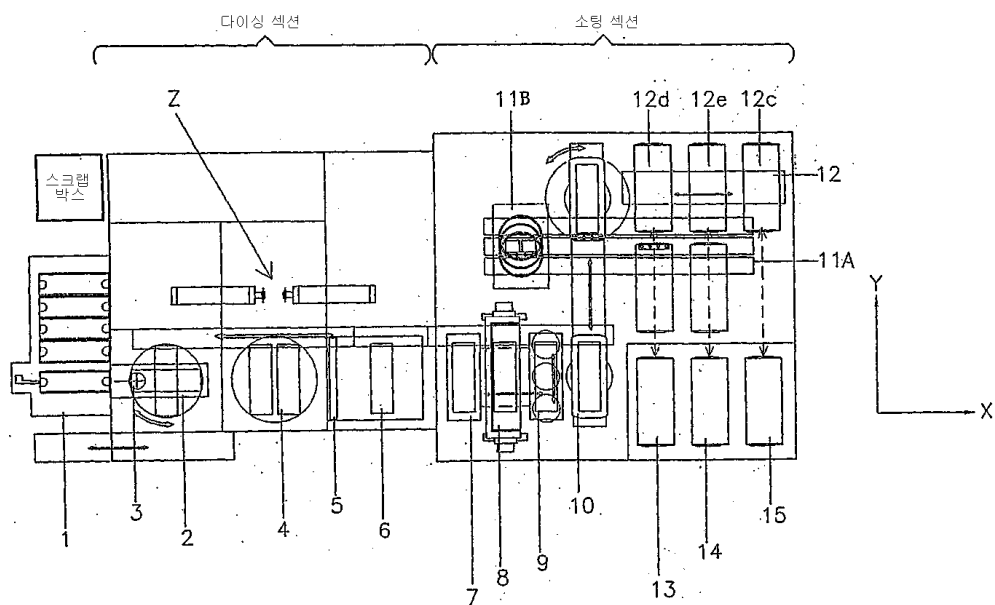
도면의 간단한 설명

[0054] 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 집적 회로 소잉 및 소팅 시스템의 평면도.

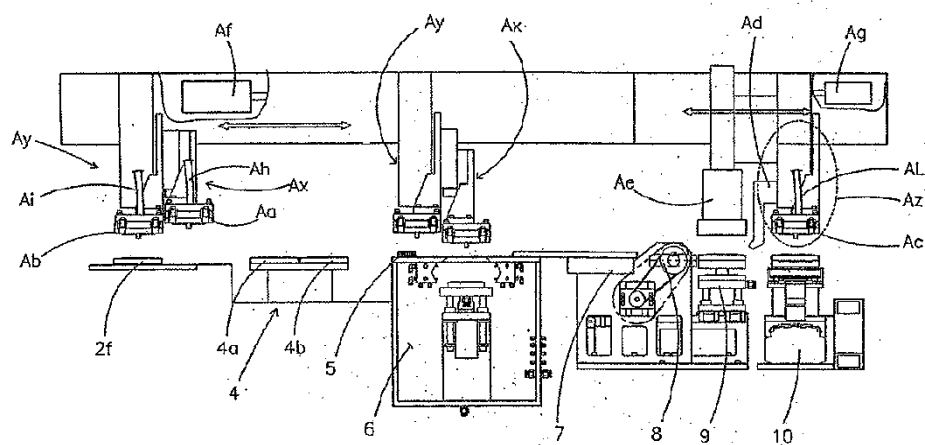
- [0055] 도 1b는 도 1a에 도시된 방향 Y에서 볼 때에 도 1의 실시예 부분의 측면도.
- [0056] 도 2의 a 내지 c는 도 1의 실시예의 로더 조립체를 도시하는 도면.
- [0057] 도 3의 a 내지 c는 도 1의 실시예의 입구 레일 조립체를 도시하는 도면.
- [0058] 도 4의 a 및 b는 트윈 척 테이블(twin chuck table)을 포함하는 도 1의 실시예의 부분을 도시하는 도면.
- [0059] 도 5는 도 1의 실시예의 클리너 유닛(cleaner unit)의 제 1 도면.
- [0060] 도 6은 도 1의 실시예의 클리너 유닛의 제 2 도면.
- [0061] 도 7의 a 내지 c는 도 1의 실시예의 가열 블록 조립체(heating block assembly)를 도시하는 도면.
- [0062] 도 8의 a 내지 c는 도 1의 실시예의 플립퍼 유닛을 도시하는 도면.
- [0063] 도 9의 a 내지 c는 도 1의 실시예의 아이들 유닛 조립체를 도시하는 도면.
- [0064] 도 10의 a 내지 i는 도 1의 실시예의 네트 블록 조립체를 도시하는 도면.
- [0065] 도 11의 a 내지 c는 도 1의 실시예의 리프터 조립체를 도시하는 도면.
- [0066] 도 12의 a 내지 c는 도 1의 실시예의 트레이 리프터 조립체를 도시하는 도면.
- [0067] 도 13은 도 12의 트레이 리프터 조립체와, 정상적인 트레이 스택킹 조립체, 비정상적인 트레이 스택킹 조립체 및 빈 트레이 스택킹 조립체의 평면도.
- [0068] 도 14a 및 도 14b는 도 13의 정상적인 트레이 스택킹 조립체와, 비정상적인 트레이 스택킹 조립체를 도시하는 도면.
- [0069] 도 15는 도 13의 빈 트레이 스택킹 조립체를 도시하는 도면.
- [0070] 도 16의 a는 단일화된 유닛의 패널의 평면도.
- [0071] 도 16의 b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 지지 장치의 측단면도.
- [0072] 도 16의 c는 도 16의 b의 지지 장치의 상세도.
- [0073] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 분리 장치의 개략적인 도면.
- [0074] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 집적 회로의 소잉 및 소팅 시스템을 도시하는 평면도.
- [0075] 도 19는 도 18의 실시예에 따른 프로세스의 흐름도.
- [0076] 도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 프로세스의 흐름도.
- [0077] 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 척 테이블의 상세도.

도면

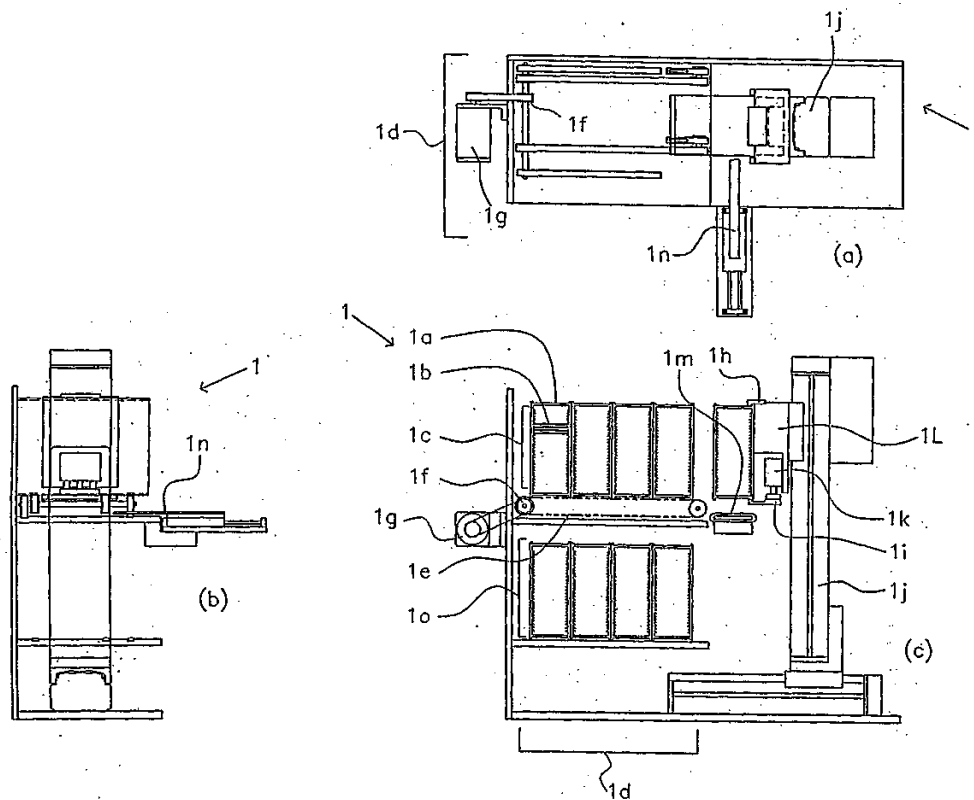
도면1a



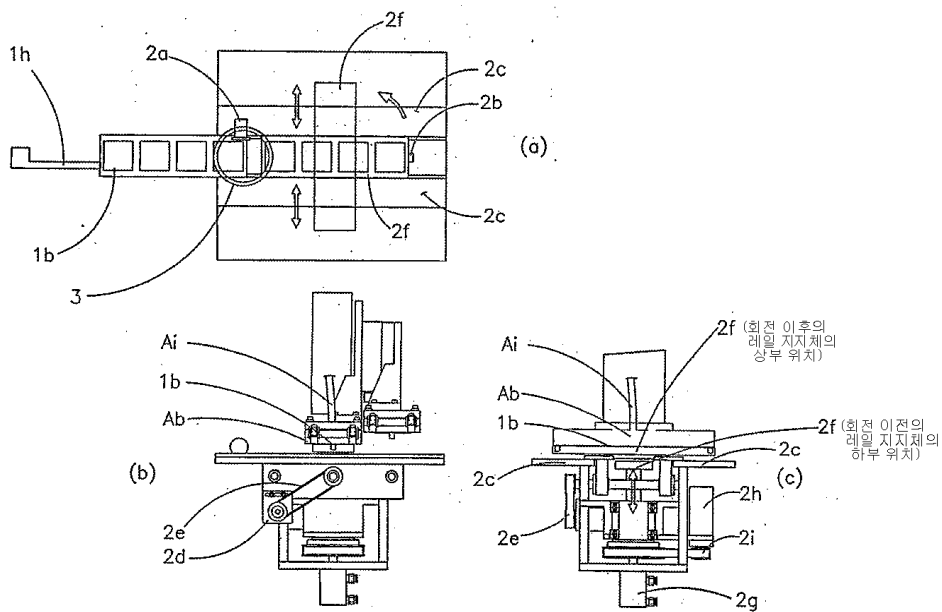
도면1b



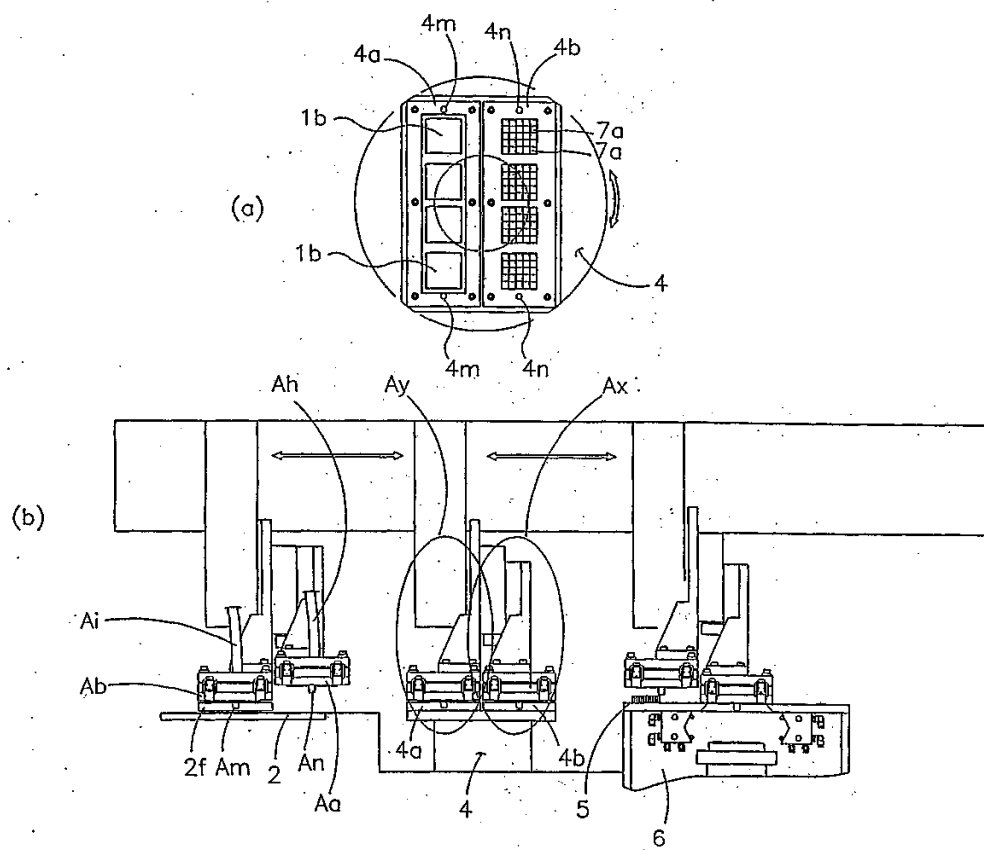
도면2



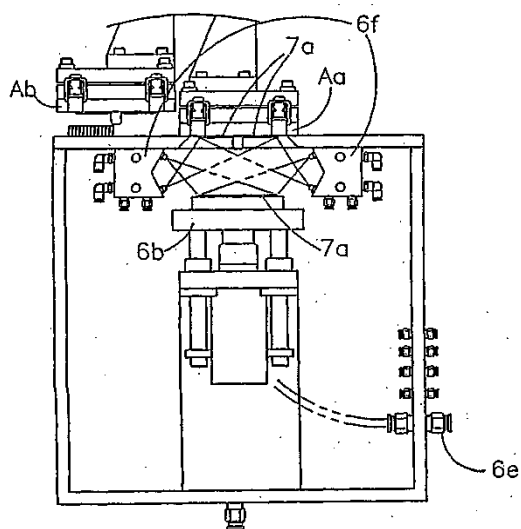
도면3



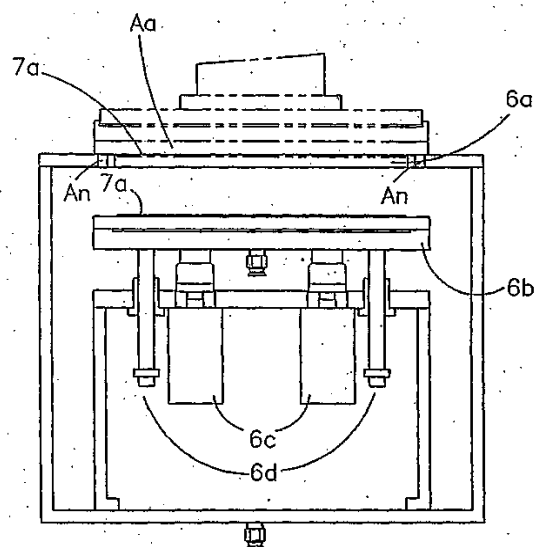
도면4



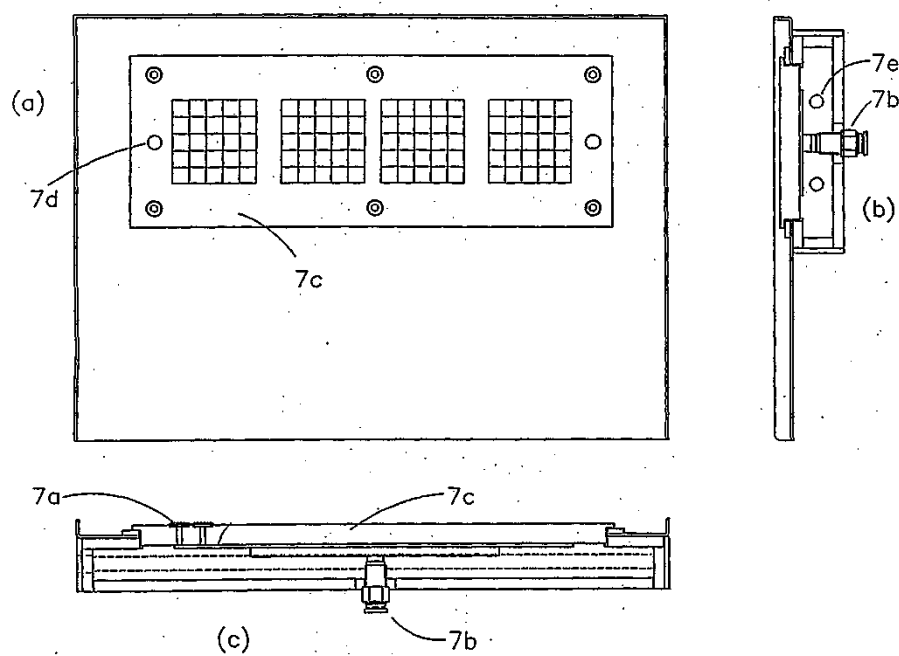
도면5



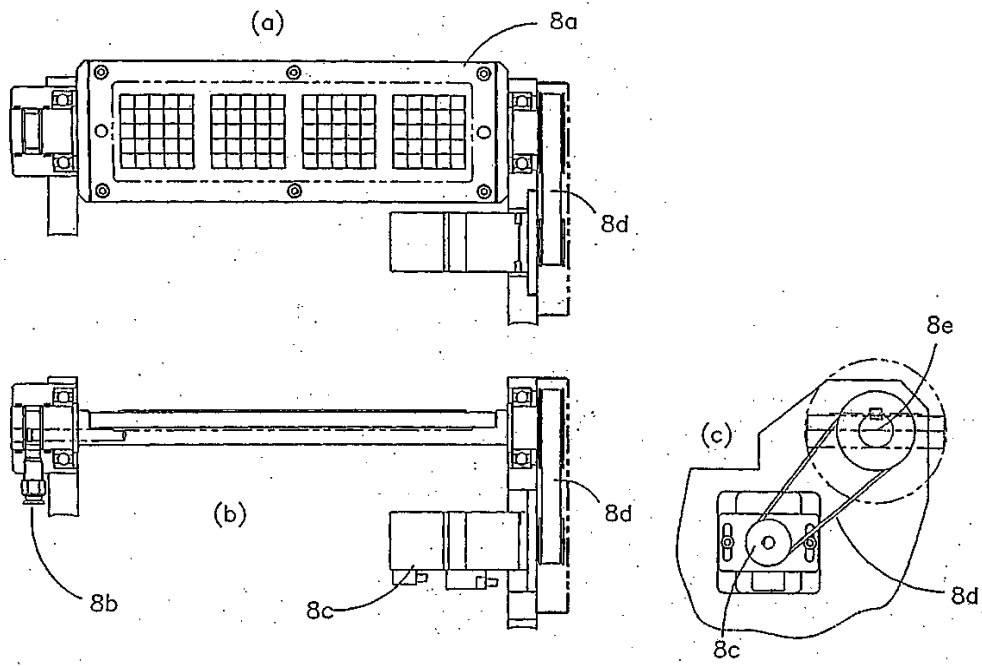
도면6



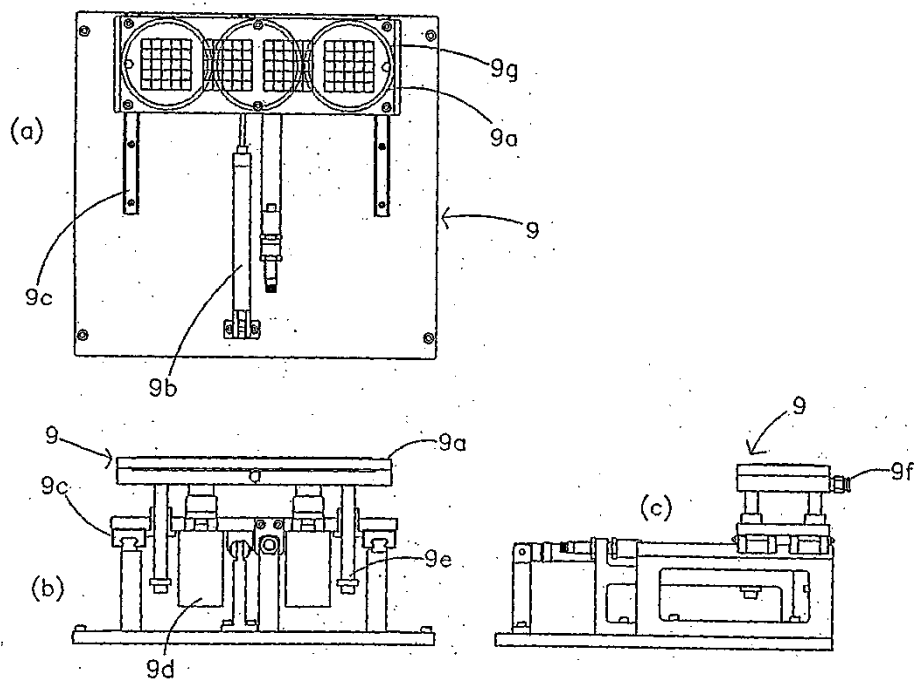
도면7



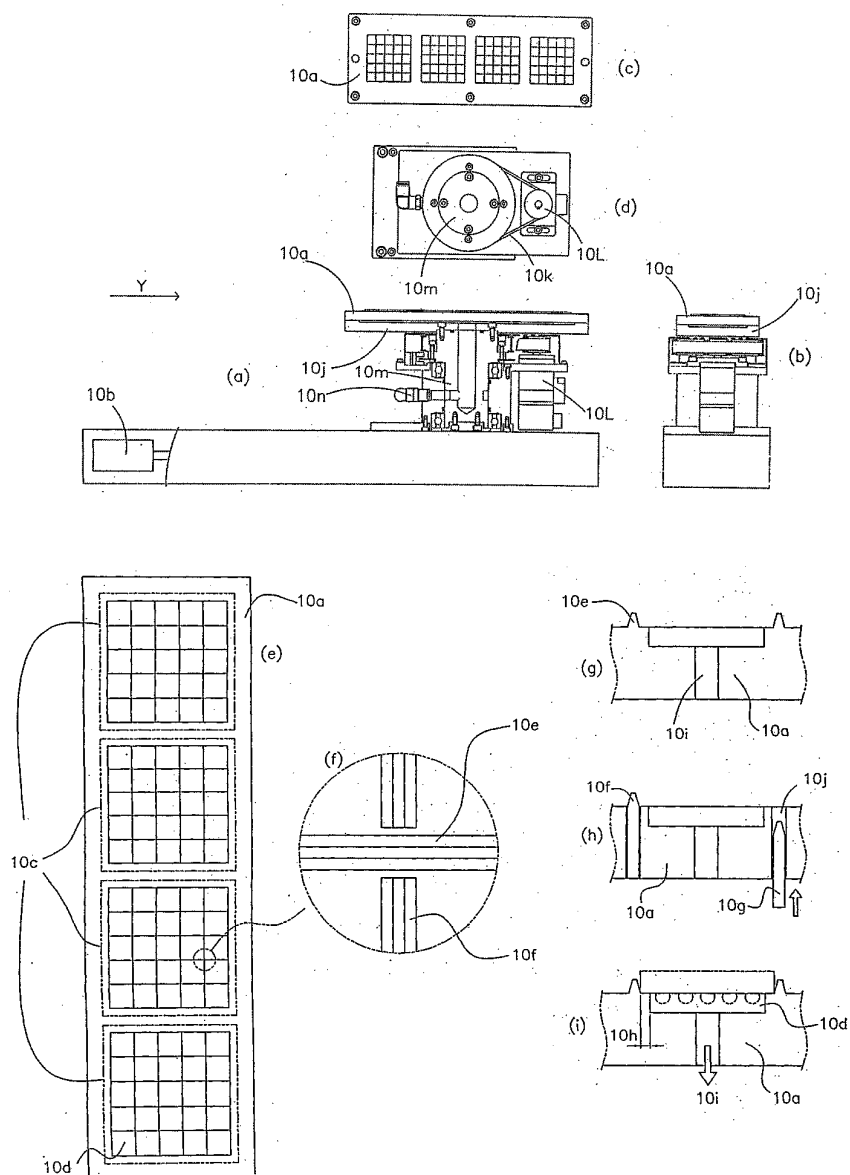
도면8



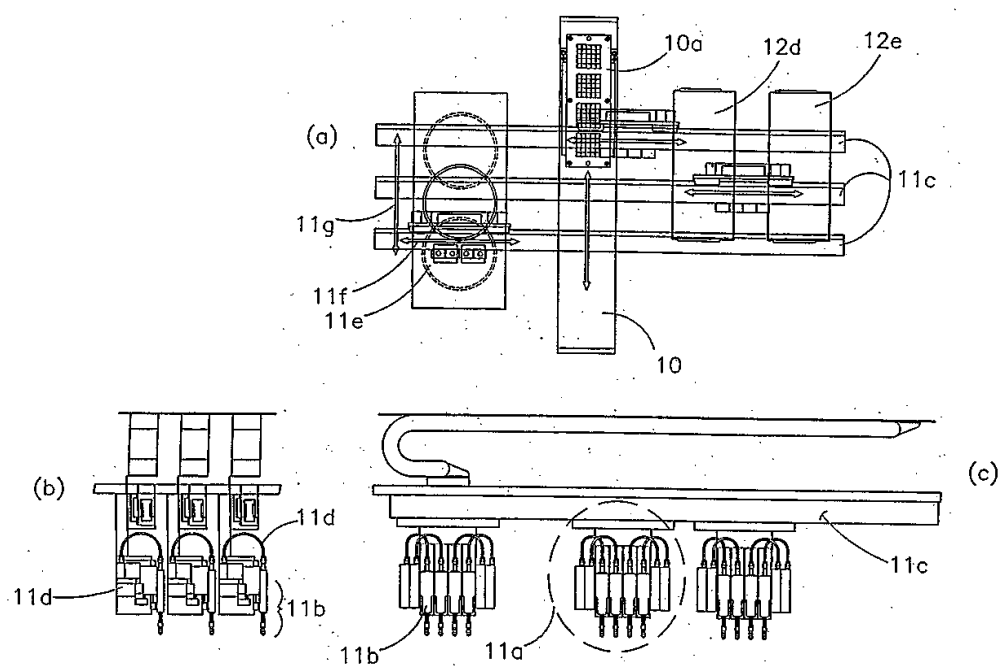
도면9



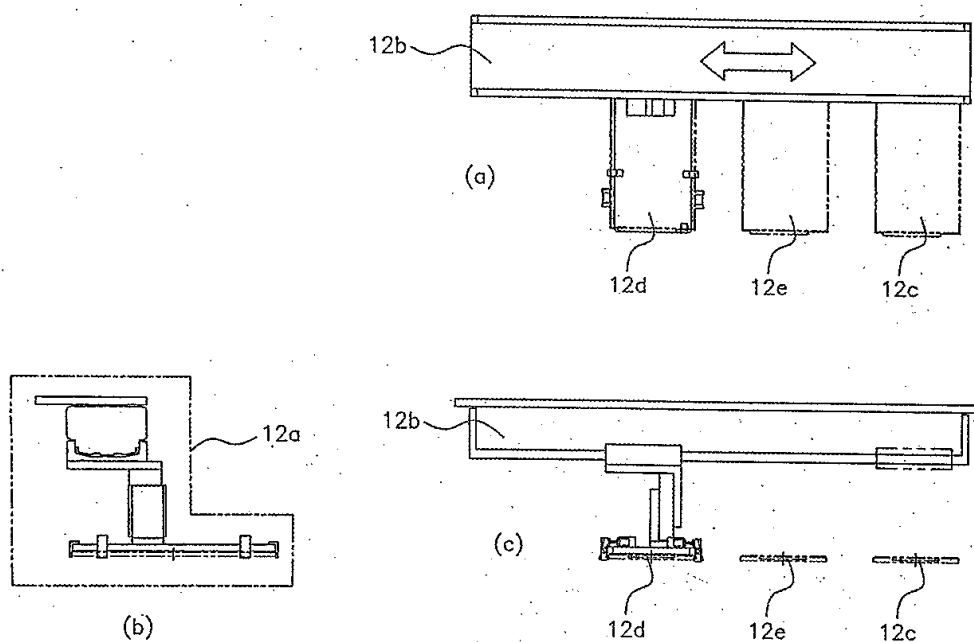
도면10



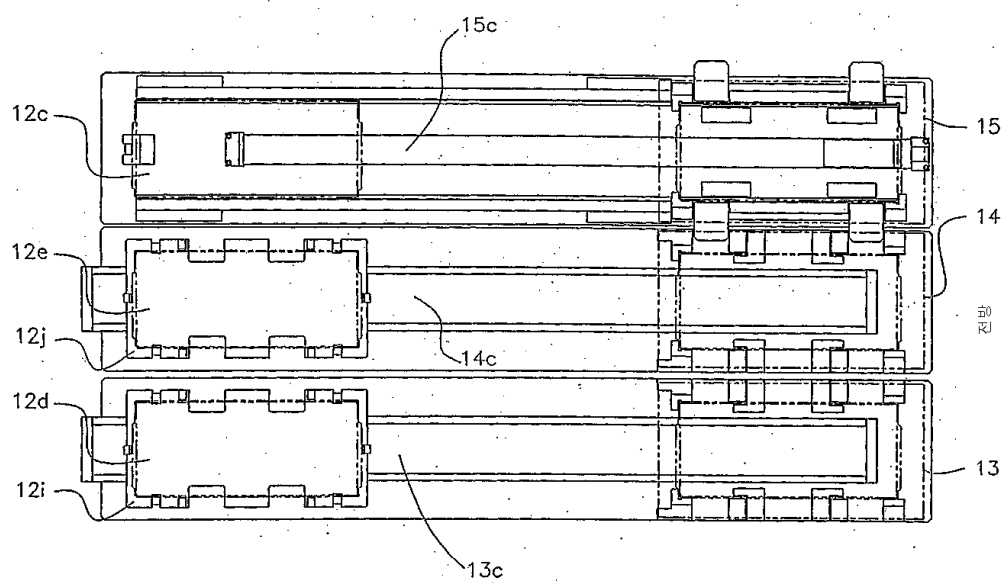
도면11



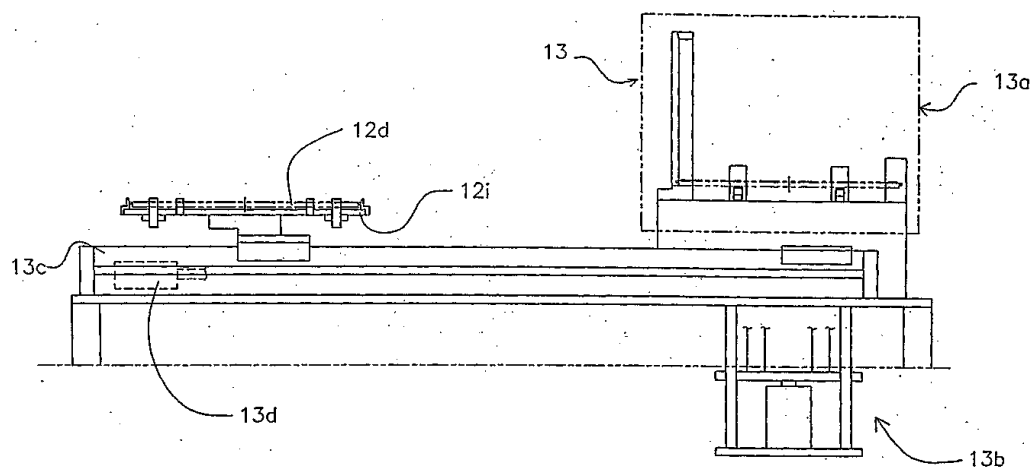
도면12



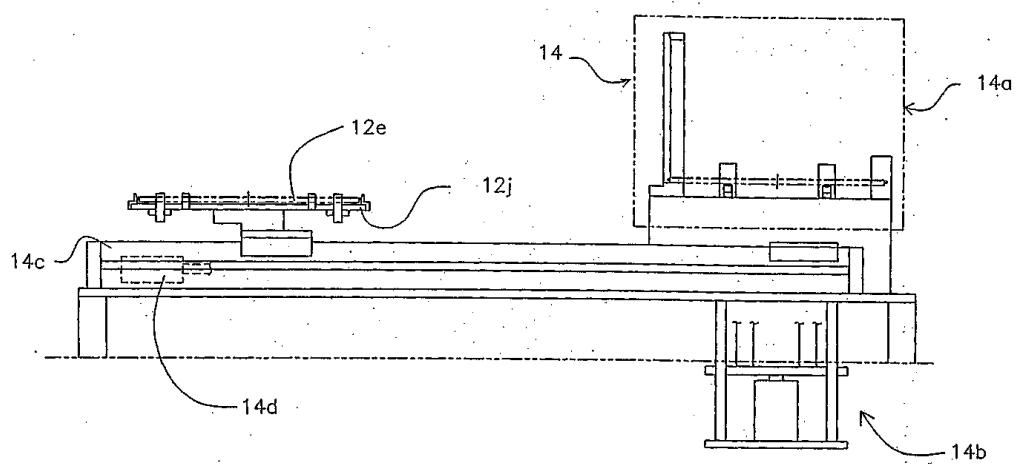
도면13



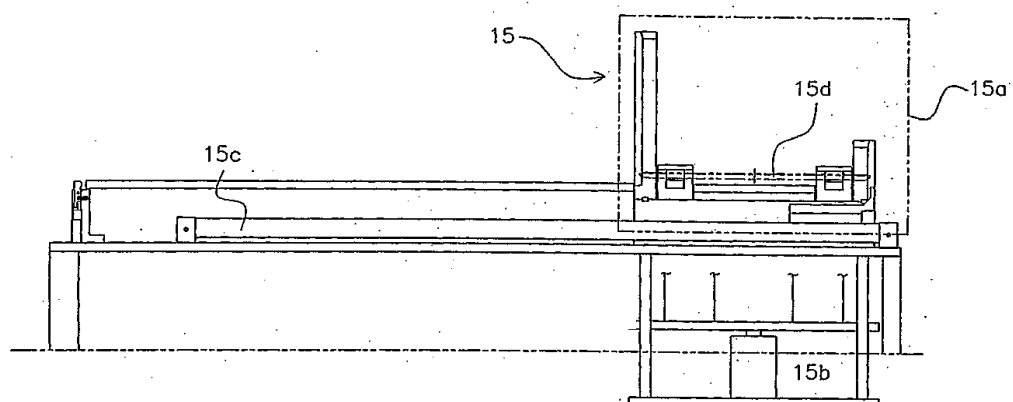
도면14a



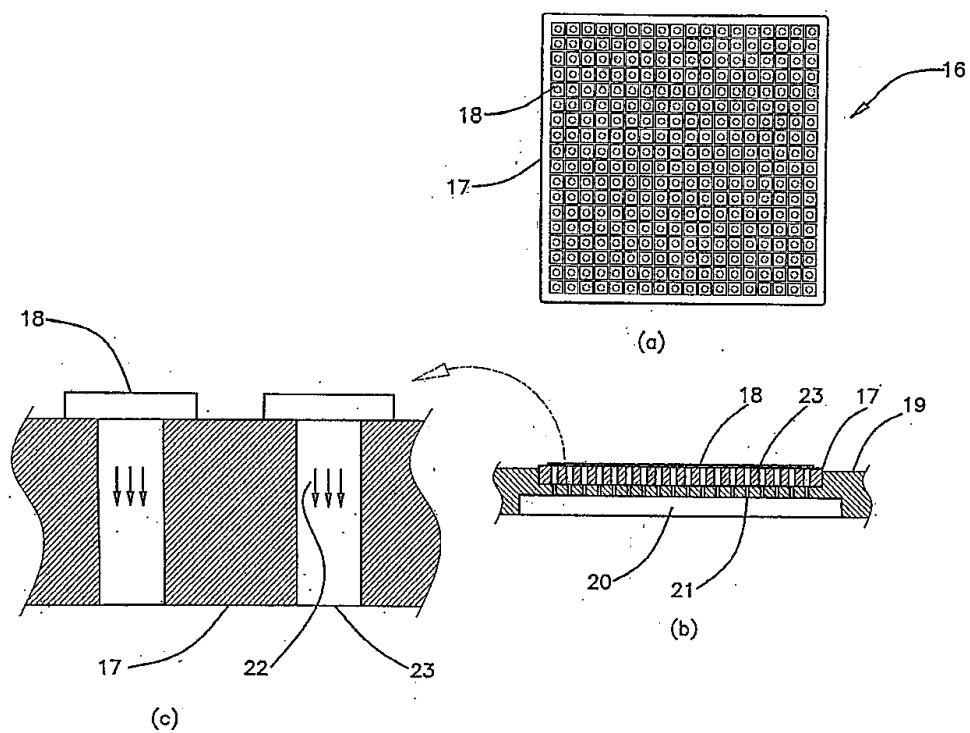
도면14b



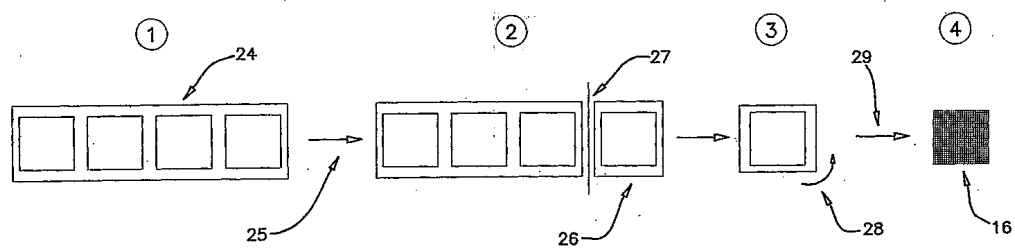
도면15



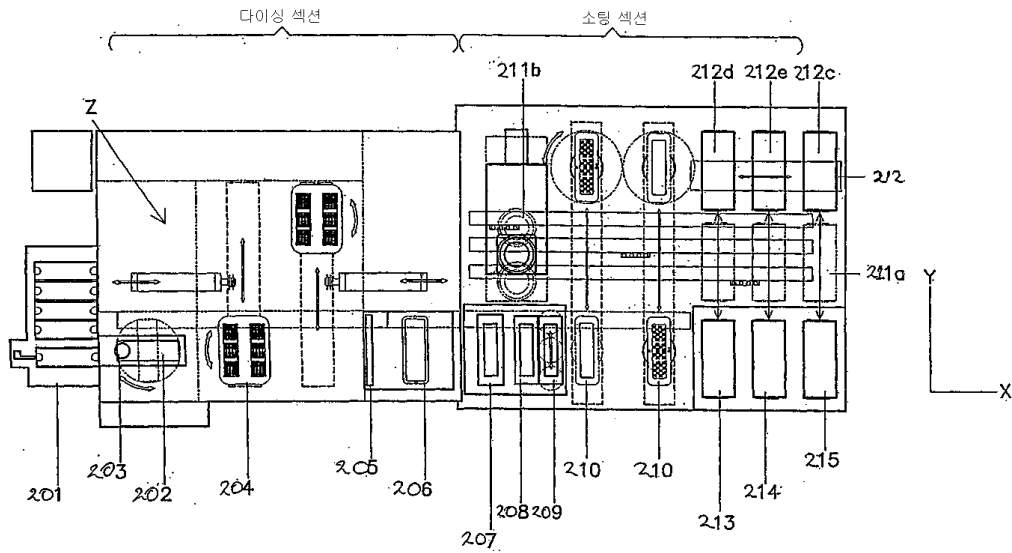
도면16



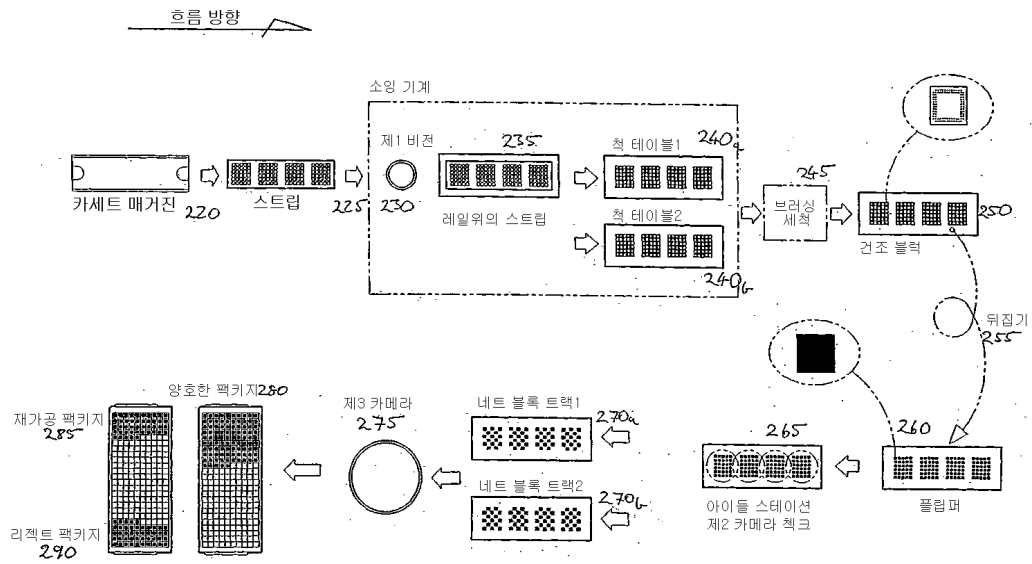
도면17



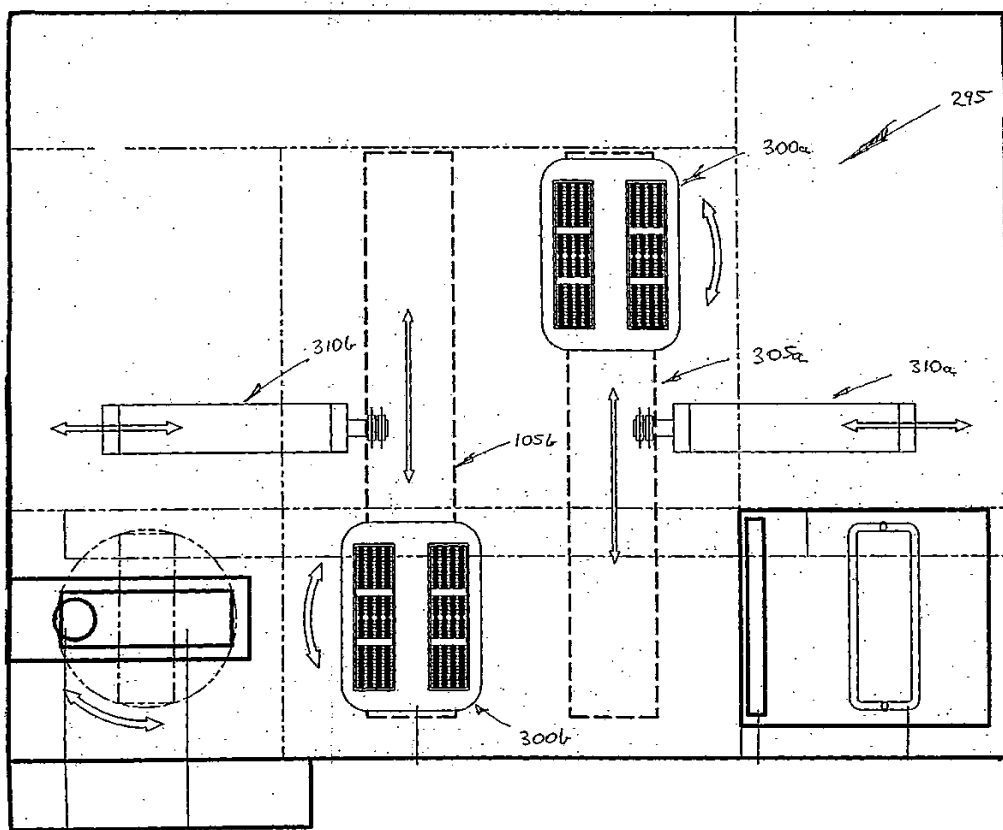
도면18



도면19



도면20



도면21

