



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0155893
(43) 공개일자 2022년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/52 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/78 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/52 (2013.01)
H01L 21/02076 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0009754
(22) 출원일자 2022년01월24일
심사청구일자 2022년01월24일
(30) 우선권주장
63/189,468 2021년05월17일 미국(US)

(71) 출원인
사울텍 테크놀로지 컴퍼니 엘티디
대만, 신추 카운티, 주베이 시티, 타이위안 세컨드 스트리트, 넘버 6, 7층
(72) 발명자
루, 옌 하오
대만, 신추 카운티, 주베이 시티, 타이위안 세컨드 스트리트, 넘버 6, 7층
(74) 대리인
신용길, 전준

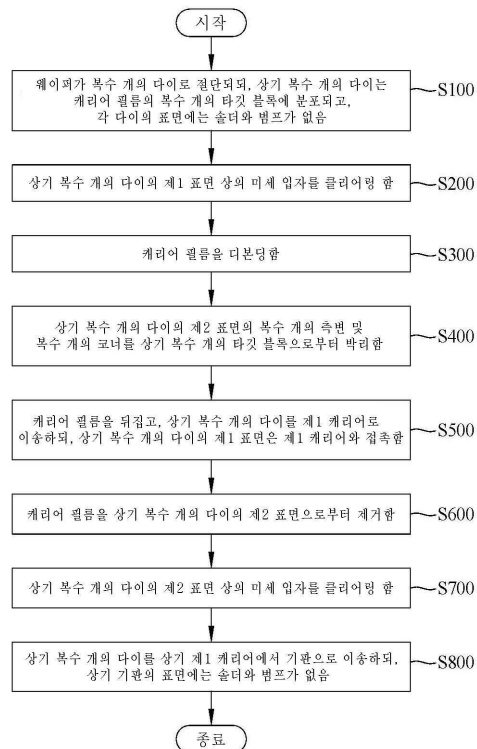
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법

(57) 요약

다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법으로서, 웨이퍼가 복수 개의 다이로 절단되되, 상기 복수 개의 다이는 캐리어 필름의 복수 개의 타깃 블록에 분포되고, 다이 표면에는 솔더와 범프가 없는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 측면 및 코너를 상기 복수 개 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계; 캐리어 필름을 뒤집고, 상기 복수 개의 다이를 제1 캐리어로 이송하되, 상기 복수 개의 다이의 제1 표면은 제1 캐리어와 접촉하는 단계; 캐리어 필름을 상기 복수 개의 다이의 제2 표면으로부터 제거하는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제2 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계; 및 상기 복수 개의 다이를 제1 캐리어에서 기관으로 이송하되, 기관 표면에는 솔더와 범프가 없는 단계를 포함한다. 이에 의해, 본 발명은 다이가 캐리어 필름에 부착되는 효과를 감소시킬 수 있고, 다이가 한 번에 제1 캐리어로 이송될 수 있으며, 캐리어 필름이 쉽게 제거될 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/6836 (2013.01)

H01L 21/78 (2013.01)

H01L 2221/68322 (2013.01)

H01L 2221/68327 (2013.01)

H01L 2221/68381 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

웨이퍼가 복수 개의 다이로 절단되되, 상기 복수 개의 다이는 캐리어 필름의 복수 개의 타깃 블록에 분포되고, 각 다이의 표면에는 솔더와 범프가 없는 단계;

상기 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계;

상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 복수 개의 측면 및 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계;

상기 캐리어 필름을 뒤집고, 상기 복수 개의 다이를 제1 캐리어로 이송하되, 상기 복수 개의 다이의 제1 표면은 제1 캐리어와 접촉하는 단계;

상기 캐리어 필름을 상기 복수 개의 다이의 제2 표면으로부터 제거하는 단계;

상기 복수 개의 다이의 제2 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계; 및

상기 복수 개의 다이를 상기 제1 캐리어에서 기관으로 이송하되, 상기 기관의 표면에는 솔더와 범프가 없는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계 후, 상기 캐리어 필름을 디본딩하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 캐리어 필름을 디본딩하는 단계는, 상기 캐리어 필름을 UV 이형 필름으로 하고, 자외선을 상기 캐리어 필름에 조사하는 단계인 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 캐리어 필름을 디본딩하는 단계는, 상기 캐리어 필름을 열 이형 필름으로 하고, 상기 캐리어 필름을 가열하는 단계인 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 웨이퍼가 상기 복수 개의 다이로 절단되는 단계는, 상기 웨이퍼가 여러 열의 다이 조합으로 절단되는 단계를 더 포함하고, 각 열의 다이 조합은 여러 개의 다이를 포함하며, 여러 열의 다이 조합은 상기 캐리어 필름의 여러 열의 타깃 블록 조합에 분포되고, 각 열의 타깃 블록 조합은 여러 개의 타깃 블록을 포함하며; 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 인접한 두 열의 타깃 블록 조합의 2개의 타깃 블록이 위로 돌출되거나 아래로 함몰되어, 인접한 두 열의 다이 조합의 모든 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 인접한 두 열의 타깃 블록 조합의 모든 타깃 블록으로부터 박리되는 단계; 및 그 중 두 열의 다이 조합에 대한 박리 절차가 완료된 후, 여러 열의 다이 조합에 대한 박리 절차가 모두 완료될 때까지 다른 두 열의 다이 조합에 대한 박리 절차를 계속 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 적어도 하나의 푸시 부재가 위로 이동하여 상기 복수 개의 타깃 블록 사이의 연결 블록을 순차적으로 푸시함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록이 위로 돌출되어, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 스크레이퍼가 상기 캐리어 필름의 표면을 따라 수평 이동하여 상기 복수 개의 타깃 블록 사이의 연결 블록을 순차적으로 푸시함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록이 위로 돌출되어, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 흡착 장치의 적어도 하나의 채널이 부압을 제공하고, 상기 복수 개의 타깃 블록 사이의 연결 블록을 순차적으로 흡착함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록이 아래로 함몰되어, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 다이를 상기 제1 캐리어에서 상기 기관으로 이송하는 단계는, 상기 제1 캐리어로부터 상기 복수 개의 다이를 픽업하는 단계; 상기 복수 개의 다이를 이동하는 단계; 및 상기 복수 개의 다이를 상기 기관에 안착하되, 상기 복수 개의 다이의 제1 표면은 상기 기관과 접촉하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 다이를 상기 제1 캐리어에서 상기 기관으로 이송하는 단계는, 상기 제1 캐리어를 뒤집고, 상기 복수 개의 다이를 제2 캐리어로 이송하되, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면은 상기 제2 캐리어와 접촉하는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계; 상기 제2 캐리어로부터 상기 복수 개의 다이를 픽업하는 단계; 상기 복수 개의 다이를 이동하는 단계; 및 상기 복수 개의 다이를 상기 기관에 안착하되, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면은 상기 기관과 접촉하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법.

발명의 설명**기술 분야**

본 발명은 다이 고정을 위한 본딩 방법에 관한 것으로, 특히 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 집적 회로는 다양한 방식으로 다수의 절차를 거쳐 반도체 웨이퍼로 제조되고, 나아가 웨이퍼를 복수 개의 다이로 절단한다. 다시 말하면, 다이는 반도체 재료로 제조된 패키징되지 않은 작은 집적 회로 본체이다. 절단된 복수 개의 다이는 캐리어 필름의 복수 개의 타깃 블록에 고르게 부착된다. 웨이퍼 절단 과정에서 많은 미세 입자가 생성되고, 이러한 미세 입자는 복수 개의 다이의 표면에 부착된다. 이어서, 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링 한다. 그 다음, 기존의 다이 박리 방법을 이용하여 복수 개의 다이를 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리한다. 마지막으로, 픽업 장치가 복수 개의 다이를 캐리어 필름에서 기관으로 순차적으로 이송하여, 복수 개의 다이의 제2 표면은 후속 가공 절차의 수행을 위해 기관과 접촉한다.
- [0003] 도 1은 첫 번째 종래의 다이 박리 방법의 모식도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 밸브(200)는 캐리어 필름(210)의 표면을 따라 수평 이동하여, 흡착 장치(220)의 채널(2201)를 점차 개방한다. 채널(2201)은 부압(2202)을 제공하고 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나를 흡착함으로써 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나가 수평방향을 따라 아래로 점차 함몰되어, 복수 개의 다이(230) 중 하나는 그 전체가 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나로부터 박리될 수 있다. 복수 개의 다이(230) 중 하나에 대한 박리 절차가 완료된 후, 복수 개의 다이(230)에 대한 박리 절차가 모두 완료될 때까지 흡착 장치(220)는 계속하여 다음의 다이(230)에 대한 박리 절차를 수행한다.
- [0004] 도 2는 두 번째 종래의 다이 박리 방법의 모식도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 복수 개의 푸시 부재(240)는 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나를 푸시함으로써, 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나가 위로 돌출된다. 여기서, 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나의 중심에 가까울수록, 복수 개의 푸시 부재(240)가 위로 이동하는 거리는 더 크므로, 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나의 돌출 높이는 주변에서 중심으로 점차 높아져, 복수 개의 다이(230) 중 하나의 중심과 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나의 중심만 접촉하고, 복수 개의 다이(230) 중 하나의 주변은 복수 개의 타깃 블록(2101) 중 하나로부터 이탈된다. 복수 개의 다이(230) 중 하나에 대한 박리 절차가 완료된 후, 복수 개의 다이(230)에 대한 박리 절차가 모두 완료될 때까지 복수 개의 푸시 부재(240)는 다음 다이(230)에 대한 박리 절차를 계속 수행한다.
- [0005] 그러나 이러한 두 가지 종래의 다이 박리 방법은 한 번에 하나의 다이만 캐리어 필름으로부터 박리할 수 있으며, 픽업 장치는 한 번에 캐리어 필름으로부터 하나의 다이만 픽업하고, 하나의 다이만 이동시키며, 하나의 다이만 기관에 안착할 수 있다. 따라서, 복수 개의 다이를 이송시키는 속도는 매우 느리고, 효율이 낮으며, 비용이 높다.
- [0006] 이 밖에, 복수 개의 다이의 제2 표면 상의 미세 입자가 깨끗하게 클리어링되지 않아, 다음과 같은 여러 가지 문제가 발생한다. 첫 번째, 미세 입자의 위치가 다이의 가장자리에 근접할 경우, 미세 입자에 의해 다이가 들려져 다이와 기관의 접합 수율이 낮아진다. 두 번째, 미세 입자의 위치가 다이의 가장자리에 근접할 경우, 복수 개의 다이가 상호 스테킹 하면, 미세 입자에 의해 상층의 다이가 들려져, 복수 개의 다이가 상호 스테킹 시 접합 수율이 낮아진다. 세 번째, 미세 입자의 위치가 다이의 중심에 근접하면, 미세 입자에 의해 다이가 휘어지고, 다이와 기관은 기포를 함께 감싸게 되어 하나의 공동(void)을 형성하므로 다이와 기관의 접합 수율이 낮아진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 주요 목적은, 복수 개의 다이가 캐리어 필름에 부착되는 효과를 감소시킴으로써, 복수 개의 다이가 한 번에 제1 캐리어로 이송될 수 있으며, 캐리어 필름이 복수 개의 다이로부터 쉽게 제거될 수 있는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은, 인접한 두 열의 다이 조합에 대한 박리 절차를 한 번에 완료할 수 있고, 여러 열의 다이 조합은 몇 번의 박리 절차만 거쳐, 복수 개의 다이에 대한 사전 코너 박리가 완료될 수 있게 함으로써, 복수 개의 다이의 사전 코너 박리 효율을 향상시키는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은, 다이의 제1 표면 및 제2 표면의 미세 입자를 완전히 클리어링하여, 다이와 기관의 접합 수율 또는 복수 개의 다이가 상호 스테킹 시 접합 수율을 향상시키고, 다이와 기관은 기포를 함께 감싸 공동을 형성하지 않도록 하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 웨이퍼가 복수 개의 다이로 절단되되, 상기 복수 개의 다이는 캐리어

필름의 복수 개의 타깃 블록에 분포되고, 각 다이의 표면에는 솔더와 범프가 없는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 복수 개의 측면 및 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계; 캐리어 필름을 뒤집고, 상기 복수 개의 다이를 제1 캐리어로 이송하되, 상기 복수 개의 다이의 제1 표면은 제1 캐리어와 접촉하는 단계; 캐리어 필름을 상기 복수 개의 다이의 제2 표면으로부터 제거하는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제2 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계; 및 상기 복수 개의 다이를 제1 캐리어에서 기관으로 이송하되, 기관의 표면에는 솔더와 범프가 없는 단계를 포함하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법을 제공한다.

- [0012] 일부 실시예에서, 상기 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계 이후에, 캐리어 필름을 디본딩하는 단계를 더 포함한다.
- [0013] 일부 실시예에서, 캐리어 필름을 디본딩하는 단계는, 캐리어 필름은 UV 이형 필름으로, 자외선을 캐리어 필름에 조사하는 단계를 더 포함한다.
- [0014] 일부 실시예에서, 캐리어 필름을 디본딩하는 단계는, 캐리어 필름은 열 이형 필름으로, 캐리어 필름을 가열하는 단계를 더 포함한다.
- [0015] 일부 실시예에서, 웨이퍼가 상기 복수 개의 다이로 절단되는 단계는, 웨이퍼가 여러 열의 다이 조합으로 절단되는 단계를 더 포함하고, 각 열의 다이 조합은 여러 개의 다이를 포함하며, 여러 열의 다이 조합은 캐리어 필름의 여러 열의 타깃 블록 조합에 분포되고, 각 열의 타깃 블록 조합은 여러 개의 타깃 블록을 포함하며; 여기서, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 인접한 두 열의 타깃 블록 조합의 2개의 타깃 블록이 위로 돌출되거나 아래로 함몰되어, 인접한 두 열의 다이 조합의 모든 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 인접한 두 열의 타깃 블록 조합의 모든 타깃 블록으로부터 박리되는 단계; 및 그중 두 열의 다이 조합에 대한 박리 절차가 완료된 후, 여러 열의 다이 조합에 대한 박리 절차가 모두 완료될 때까지 다른 두 열의 다이 조합에 대한 박리 절차를 계속 수행하는 단계를 더 포함한다.
- [0016] 일부 실시예에서, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 적어도 하나의 푸시 부재가 위로 이동하여 상기 복수 개의 타깃 블록 사이의 연결 블록을 순차적으로 푸시함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록이 위로 돌출되어, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리되는 단계를 더 포함한다.
- [0017] 일부 실시예에서, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 스크레이퍼가 캐리어 필름의 표면을 따라 수평 이동하여 상기 복수 개의 타깃 블록 사이의 연결 블록을 순차적으로 푸시함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록이 위로 돌출되어, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리되는 단계를 더 포함한다.
- [0018] 일부 실시예에서, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리하는 단계는, 흡착 장치의 적어도 하나의 채널이 부압을 제공하고, 상기 복수 개의 타깃 블록 사이의 연결 블록을 순차적으로 흡착함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록이 아래로 함몰되어, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리되는 단계를 더 포함한다.
- [0019] 일부 실시예에서, 상기 복수 개의 다이를 제1 캐리어에서 기관으로 이송하는 단계는, 제1 캐리어로부터 상기 복수 개의 다이를 픽업하는 단계; 상기 복수 개의 다이를 이동하는 단계; 및 상기 복수 개의 다이를 기관에 안착하되, 상기 복수 개의 다이의 제1 표면은 기관과 접촉하는 단계를 더 포함한다.
- [0020] 일부 실시예에서, 상기 복수 개의 다이를 제1 캐리어에서 기관으로 이송하는 단계는, 제1 캐리어를 뒤집고, 상기 복수 개의 다이를 제2 캐리어로 이송하되, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면은 제2 캐리어와 접촉하는 단계; 상기 복수 개의 다이의 제1 표면 상의 미세 입자를 클리어링하는 단계; 제2 캐리어로부터 상기 복수 개의 다이를 픽업하는 단계; 상기 복수 개의 다이를 이동하는 단계; 및 상기 복수 개의 다이를 기관에 안착하되, 상기 복수 개의 다이의 제2 표면은 기관과 접촉하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 효과는 다음과 같다. 본 발명은 복수 개의 다이가 캐리어 필름에 부착되는 효과를 감소시킴으로써, 복수 개의 다이가 한 번에 제1 캐리어로 이송될 수 있으며, 캐리어 필름은 쉽게 복수 개의 다이의 제2 표면으로부터 직접 제거될 수 있다. 따라서, 복수 개의 다이를 이송하는 속도는 매우 빠르고, 효율이 높으며, 비용이 낮다.

[0022] 또한, 본 발명은 인접한 두 열의 다이 조합에 대한 박리 절차를 한 번에 완료할 수 있고, 여러 열의 다이 조합은 몇 번의 박리 절차만 거쳐, 복수 개의 다이의 제2 표면의 복수 개의 측면 및 복수 개의 코너를 복수 개의 타깃 블록으로부터 박리할 수 있게 되어, 복수 개의 다이의 사전 코너 박리의 시간을 대폭 감소시킬 수 있고, 복수 개의 다이의 사전 코너 박리의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0023] 이 밖에, 본 발명은 복수 개의 다이의 제1 표면 및 제2 표면 상의 미세 입자를 완전히 클리어링하여, 복수 개의 다이의 제1 표면 또는 제2 표면과 기관의 접합 여부와 관계없이, 복수 개의 다이와 기관의 접합 수율은 향상되며, 복수 개의 다이와 기관은 공동을 형성하도록 함께 기포를 감싸지 않을 수 있을 뿐 아니라, 복수 개의 다이를 상호 스테킹 할 경우, 복수 개의 다이의 접합 수율도 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 첫 번째 종래 기술에 따른 다이 박리 방법의 모식도이다.
- 도 2는 두 번째 종래 기술에 따른 다이 박리 방법의 모식도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100의 화학적 기계 연마 공정의 모식도이다.
- 도 5a는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100의 기계적 절단 공정의 평면도이다.
- 도 5b는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100B의 기계적 절단 공정의 모식도이다.
- 도 6a는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100의 절단이 완료된 상태의 평면도이다.
- 도 6b는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100의 절단이 완료된 상태의 모식도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S200의 모식도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S300의 모식도이다.
- 도 9a는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 첫 번째 사전 코너 박리 방식을 보인 사시도이다.
- 도 9b는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 첫 번째 사전 코너 박리 방식을 보인 평면도이다.
- 도 9c는 도 9b의 A-A 선을 따라 절개된 상태의 단면도이다.
- 도 10a는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 두 번째 사전 코너 박리 방식을 보인 사시도이다.
- 도 10b는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 두 번째 사전 코너 박리 방식을 보인 평면도이다.
- 도 10c는 도 10b의 B-B 선을 따라 절개된 상태의 단면도이다.
- 도 11a는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 세 번째 사전 코너 박리 방식을 보인 사시도이다.
- 도 11b는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 세 번째 사전 코너 박리 방식

을 보인 평면도이다.

도 11c는 도 11b의 C-C 선을 따라 절개된 상태의 단면도이다.

도 12는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S500의 모식도이다.

도 13은 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S600의 모식도이다.

도 14는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S700의 모식도이다.

도 15는 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S800의 첫 번째 다이 이송 방식을 보인 모식도이다.

도 16 내지 도 18은 본 발명에 따른 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S800의 두 번째 다이 이송 방식을 보인 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 도면 및 구성요소의 부호를 참조하여 당업자가 본 명세서를 연구한 후 이를 기반으로 실시할 수 있도록 보다 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 흐름도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명은, 웨이퍼(10)가 복수 개의 다이(11)로 분할되되, 상기 복수 개의 다이(11)는 캐리어 필름(20)의 복수 개의 타깃 블록(21)에 분포되고, 각 다이(11)의 표면에는 솔더(solder)와 범프(bump)가 없는 단계(S100); 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 상의 미세 입자(12)를 클리어링하는 단계(S200); 캐리어 필름(20)을 디본딩하는 단계(S300); 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)의 복수 개의 측면 및 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타깃 블록(21)으로부터 박리하는 단계(S400); 캐리어 필름(20)을 뒤집고, 상기 복수 개의 다이(11)를 제1 캐리어(30)로 이송하되, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111)은 제1 캐리어(30)와 접촉하는 단계(S500); 캐리어 필름(20)을 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)으로부터 제거하는 단계(S600); 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112) 상의 미세 입자(12)를 클리어링하는 단계(S700); 및 상기 복수 개의 다이(11)를 제1 캐리어(30)에서 기판(40)으로 이송하되, 기판(40)의 표면에는 솔더와 범프가 없는 단계(S800)를 포함하는 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법을 제공한다. 이하, 단계 S100 내지 단계 S800의 각 실시형태를 보다 상세하게 설명한다.
- [0027] 도 4는 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100의 화학적 기계 연마의 모식도이고, 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100의 기계적 절단 공정을 보인 평면도 및 모식도이다. 단계 S100은 다음과 같은 단계를 더 포함한다. 화학적 기계 연마(chemical-mechanical polishing, CMP) 단계에서, 구리 프레임(미도시)은 웨이퍼(10)의 제1 표면에 설치되어, 복수 개의 논리 회로층을 형성하고 상기 복수 개의 논리 회로층의 주변에 복수 개의 주변 채널을 형성하며; 이어서, 도 4에 도시된 바와 같이, 플랫폼(50)에 연마패드(미도시)를 설치하고, 웨이퍼(10)를 연마패드에 안착하며, 화학적 기계 연마를 통해 구리 프레임을 제거한다. 기계적 절단(machine dicing) 단계에서, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 다이아몬드 절단 장치(60)를 이용하여 웨이퍼(10)에서 복수 개의 절단 라인(13)을 직접 형성하면 웨이퍼(10)가 복수 개의 다이(11)로 절단된다.
- [0028] 다른 실시예에서, 레이저 절단(laser dicing) 또는 플라즈마 절단(plasma dicing)은 기계적 절단을 대신하여, 웨이퍼에서 복수 개의 절단 라인을 직접 형성하면, 웨이퍼가 복수 개의 다이로 절단된다.
- [0029] 도 6a 및 도 6b는 각각 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S100의 절단이 완료된 상태의 평면도 및 모식도이다. 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 화학적 기계 연마는 웨이퍼(10)의 표면을 대단히 매끄럽게 연마하고, 화학적 기계 연마의 활성화 에너지가 매우 크므로, 절단 과정에서 생성되는 미세 입자(12)는 상기 복수 개의 다이(11)의 표면에 쉽게 부착된다.
- [0030] 실제로, 도 6a에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(10)는 여러 열의 다이 조합(14)으로 분할되고, 각 열의 다이 조합(14)은 여러 개의 다이(11)를 포함하며, 여러 열의 다이 조합(14)은 캐리어 필름(20)의 여러 열의 타깃 블록 조합(22)에 분포되고, 각 열의 타깃 블록 조합(22)은 여러 개의 타깃 블록(21)을 포함한다.
- [0031] 도 7은 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S200의 모식도이다. 단계 S200에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 노즐(70)은 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111)에 고압 기체 또는 고압 액체 또는 고압 기체 및 고압 액체의 혼합물 또는 플라즈마를 분사하고, 고압 기체 또는 고압 액체 또는 고압 기체 및 고압

액체의 혼합물 또는 플라즈마는 미세 입자(12)를 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111)으로부터 불어내거나 쏘아내어, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 상의 미세 입자(12)가 완전히 클리어될 수 있다.

[0032] 도 8은 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S300의 모식도이다. 단계 S300에서, 도 8에 도시된 바와 같이, 캐리어 필름(20)은 UV 이형 필름(UV release film) 또는 열 이형 필름(thermal release film)이고; 캐리어 필름(20)이 UV 이형 필름일 경우, 자외선 램프(80)는 자외선을 방출하며, 자외선은 캐리어 필름(20)에 조사되고; 캐리어 필름(20)이 열 이형 필름일 경우, 가열 장치(90)는 캐리어 필름(20)을 가열한다. 자외선은 UV 이형 필름의 점도를 낮출 수 있고, 고온은 열 이형 필름의 점도를 낮출 수 있다. 단계 S300이 완료된 후, 캐리어 필름(20)의 점도가 낮아지기 때문에 상기 복수 개의 다이(11)가 캐리어 필름(20)에 부착되는 효과가 감소하지만, 캐리어 필름(20)의 점도는 여전히 상기 복수 개의 다이(11)를 고정하기에 충분하므로 상기 복수 개의 다이(11)는 캐리어 필름(20)으로부터 분리되지 않는다.

[0033] 다른 실시예에서, 캐리어 필름(20)이 저점도 필름(예를 들어, 청색 필름)일 경우, 캐리어 필름(20)은 디본딩할 필요 없이 단계 S400을 수행할 수 있는바, 따라서 이러한 실시예에서는 단계 S300이 생략될 수 있다.

[0034] 도 9a, 도 9b 및 도 9c는 각각 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 첫 번째 사전 코너 박리 방식의 사시도, 평면도 및 도 9b의 선 A-A를 따라 절개된 단면도이고, 도 10a, 도 10b 및 도 10c는 각각 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 두 번째 사전 코너 박리 방식의 사시도, 평면도 및 도 10b의 선 B-B를 따라 절개된 단면도이며, 도 11a, 도 11b 및 도 11c는 각각 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S400의 세 번째 사전 코너 박리 방식의 사시도, 평면도 및 도 11b의 선 C-C를 따라 절개된 단면도이다. 이하 도면을 참조하여 단계 S400의 세 가지 사전 코너 박리 방식을 상세하게 설명한다.

[0035] 첫 번째 사전 코너 박리 방식은, 도 9a, 도 9b 및 도 9c에 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 푸시 부재(100)가 위로 이동하여 상기 복수 개의 타깃 블록(21) 사이의 연결 블록(23)을 순차적으로 푸시함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록(21)이 위로 돌출되어, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록(21)으로부터 박리된다. 보다 구체적으로, 복수 개의 푸시 부재(100)는 일렬로 배열되고, 각각의 푸시 부재(100)는 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 2개의 타깃 블록(21) 사이의 연결 블록(23)에 정렬되며; 상기 복수 개의 푸시 부재(100)는 동기적으로 위로 이동하여 각각의 푸시 부재(100)는 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 2개의 타깃 블록(21) 사이의 연결 블록(23)을 푸시함으로써, 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 2개의 타깃 블록(21)이 위로 돌출되어, 인접한 두 열의 다이 조합(14)의 모든 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 모든 타깃 블록(21)으로부터 박리되며; 그 중 두 열의 다이 조합(14)에 대한 박리 절차가 완료된 후, 상기 복수 개의 푸시 부재(100)는 여러 열의 다이 조합(14)에 대한 박리 절차가 모두 완료될 때까지 다른 두 열의 다이 조합(14)에 대해 박리 절차를 계속 수행한다.

[0036] 두 번째 사전 코너 박리 방식은, 도 10a, 도 10b 및 도 10c에 도시된 바와 같이, 스크레이퍼(110)가 캐리어 필름(20)의 표면을 따라 수평 이동하여 상기 복수 개의 타깃 블록(21) 사이의 연결 블록(23)을 순차적으로 푸시함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록(21)이 위로 돌출되어, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록(21)으로부터 박리된다. 보다 명확하게, 스크레이퍼(110)는 캐리어 필름(20)의 표면을 따라 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22) 사이의 연결 블록(23)까지 수평 이동하고; 스크레이퍼(110)는 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22) 사이의 연결 블록(23)을 푸시함으로써, 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)이 위로 돌출되어, 인접한 두 열의 다이 조합(14)의 모든 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 모든 타깃 블록(21)으로부터 박리되며; 그중 두 열의 다이 조합(14)에 대한 박리 절차가 완료된 후, 스크레이퍼(110)는 여러 열의 다이 조합(14)에 대한 박리 절차가 모두 완료될 때까지 다른 두 열의 다이 조합(14)에 대해 박리 절차를 계속 수행한다.

[0037] 세 번째 사전 코너 박리 방식은, 도 11a, 도 11b 및 도 11c에 도시된 바와 같이, 흡착 장치(120)의 적어도 하나의 통로(1201)가 부압(1202)을 제공하고, 상기 복수 개의 타깃 블록(21) 사이의 연결 블록(23)을 순차적으로 흡착함으로써, 상기 복수 개의 타깃 블록(21)이 아래로 함몰되어, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 상기 복수 개의 타깃 블록(21)으로부터 박리된다. 보다 명확하게, 흡착 장치(120)의 복수 개의 채널(1201)은 일렬로 배열되고, 각각의 채널(1201)은 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 두 타깃 블록(21) 사이의 연결 블록(23)에 정렬되며; 상기 복수 개의 채널(1201)은 부압(1202)을 동기

적으로 제공하고, 각각의 채널(1201)은 부압(1202)에 의해 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 2개의 타깃 블록(21)을 흡착함으로써, 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 2개의 타깃 블록(21)이 아래로 함몰되어, 인접한 두 열의 다이 조합(14)의 모든 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너가 인접한 두 열의 타깃 블록 조합(22)의 모든 타깃 블록(21)으로부터 박리되며; 그 중 두 열의 다이 조합(14)에 대한 박리 절차가 완료된 후, 흡착 장치(120)는 여러 열의 다이 조합(14)에 대한 박리 절차가 모두 완료될 때까지 다른 두 열의 다이 조합(14)에 대해 박리 절차를 계속 수행한다.

[0038] 단계 S400이 완료된 후, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너는 캐리어 필름(20)으로부터 박리되고, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)의 중심은 여전히 캐리어 필름(20)의 중심에 부착된다.

[0039] 도 12는 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S500의 모식도이다. 단계 S500에서, 도 12에 도시된 바와 같이, 캐리어 필름(20)을 뒤집기 전에, 상기 복수 개의 다이(11)는 캐리어 필름(20)의 상방에 위치하고, 캐리어 필름(20)을 뒤집은 후, 상기 복수 개의 다이(11)는 캐리어 필름(20)의 하방에 위치한다. 캐리어 필름(20)의 점도는 여전히 상기 복수 개의 다이(11)의 중심을 본딩시키기에 충분하므로, 캐리어 필름(20)을 뒤집는 과정에서, 상기 복수 개의 다이(11)가 캐리어 필름(20)을 이탈하여 밖으로 날리지 않아, 상기 복수 개의 다이(11)를 제1 캐리어(30)로 원활하게 이송할 수 있다.

[0040] 도 13은 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S600의 모식도이다. 단계 S600에서, 도 13에 도시된 바와 같이, 캐리어 필름(20)의 한 측면 또는 한 코너를 위로 당긴 후, 캐리어 필름(20)을 측방향으로 당기면, 캐리어 필름(20)이 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)으로부터 점차 제거될 수 있다.

[0041] 도 14는 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S700의 모식도이다. 단계 S700에서, 도 14에 도시된 바와 같이, 노즐(70)은 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)을 향해 고압 기체 또는 고압 액체 또는 고압 기체 및 고압 액체의 혼합물 또는 플라즈마를 분사하고, 고압 기체 또는 고압 액체 또는 고압 기체 및 고압 액체의 혼합물 또는 플라즈마는 미세 입자(12)를 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)으로부터 날려 버리거나 흩어지게 하여, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112) 상의 미세 입자(12)가 완전히 클리어링될 수 있다.

[0042] 도 15는 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S800의 첫 번째 다이 이송 방식의 모식도이고, 도 16 내지 도 18은 본 발명의 다이 고정을 위한 하이브리드 본딩 방법의 단계 S800의 두 번째 다이 이송 방식의 모식도이다. 이하 도면을 참조하여 단계 S800의 두 가지 다이 이송 방식을 상세하게 소개할 것이다.

[0043] 첫 번째 다이 이송 방식은, 도 15에 도시된 바와 같이, 픽업 장치(130)가 제1 캐리어(30)로부터 다이(11)를 픽업하고; 픽업 장치(130)는 다이(11)를 이동하며; 픽업 장치(130)는 다이(11)를 기관(40)에 안착시키되, 다이(11)의 제1 표면(111)이 기관(40)에 접촉된다. 모든 다이(11)가 기관(40)으로 이송될 때까지 첫 번째 다이 이송 방식을 반복 수행한다.

[0044] 두 번째 다이 이송 방식은, 도 16에 도시된 바와 같이, 제1 캐리어(30)를 뒤집고, 상기 복수 개의 다이(11)를 제2 캐리어(140)로 이송하되, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)은 제2 캐리어(140)에 접촉되며; 도 17에 도시된 바와 같이, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 상의 미세 입자(12)를 클리어링한다. 구체적으로, 노즐(70)은 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111)을 향해 고압 기체 또는 고압 액체 또는 고압 기체 및 고압 액체의 혼합물 또는 플라즈마를 분사하고, 고압 기체 또는 고압 액체 또는 고압 기체 및 고압 액체의 혼합물 또는 플라즈마는 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111)으로부터 미세 입자(12)를 날려버리거나 흩어지게 하여, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 상의 미세 입자(12)가 완전히 클리어링될 수 있다. 도 18에 도시된 바와 같이, 픽업 장치(130)는 제2 캐리어(140)로부터 다이(11)를 픽업하고; 픽업 장치(130)는 다이(11)를 이동하며; 픽업 장치(130)는 다이(11)를 기관(40)에 안착시키되, 다이(11)의 제2 표면(112)이 기관(40)에 접촉된다. 모든 다이(11)가 기관(40)으로 이송될 때까지 두 번째 다이 이송 방식을 반복 수행한다.

[0045] 종합하면, 본 발명은 상기 복수 개의 다이(11)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 캐리어 필름(20)으로부터 박리하여, 상기 복수 개의 다이(11)가 캐리어 필름(20)에 부착되는 효과를 감소시킴으로써, 상기 복수 개의 다이(11)가 한 번에 제1 캐리어(30)로 이송될 수 있으며, 또한 캐리어 필름(20)이 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)으로부터 직접 쉽게 제거될 수 있다. 따라서, 상기 복수 개의 다이(11)를 이송하는 속도는 매우 빠르고, 효율이 높으며, 비용이 낮다.

[0046] 또한, 캐리어 필름(20)의 점도가 클 경우, 본 발명은 먼저 캐리어 필름(20)의 점도를 낮춘 후, 상기 복수 개의

다이(11)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 캐리어 필름(20)으로부터 박리하여, 상기 복수 개의 다이(11)가 캐리어 필름(20)에 부착되는 효과를 대폭 감소시킴으로써, 상기 복수 개의 다이(11)가 보다 원활하게 한 번에 제1 캐리어(30)로 이송될 수 있고, 캐리어 필름(20)은 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)으로부터 직접 더 쉽게 제거될 수 있다. 따라서, 상기 복수 개의 다이(11)를 이송하는 속도는 더 빠르고, 효율이 더 높으며, 비용이 더 낮다.

[0047] 이 밖에, 본 발명은 인접한 두 열의 다이 조합(14)에 대한 박리 절차를 한 번에 완료할 수 있고, 여러 열의 다이 조합(14)은 몇 번의 박리 절차만 거쳐, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)의 상기 복수 개의 측면 및 상기 복수 개의 코너를 상기 복수 개의 타겟 블록(21)으로부터 박리하여, 상기 복수 개의 다이(11)의 사전 코너 박리 시간을 대폭 감소시키고, 상기 복수 개의 다이(11)의 사전 코너 박리의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0048] 또한, 본 발명은 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 및 제2 표면(112) 상의 미세 입자(12)를 완전히 클리어링하여, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 또는 제2 표면(112)과 기관(40)의 접합 여부와 관계없이, 상기 복수 개의 다이(11)와 기관(40)의 접합 수율은 모두 향상되고, 상기 복수 개의 다이(11)와 기관(40)이 기포를 생성하지 않게 되어 공동(void)이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 상기 복수 개의 다이(11)를 상호 스테킹할 경우, 상기 복수 개의 다이(11)의 접합 수율도 향상된다.

[0049] 또한, 본 발명의 두 번째 다이 이송 방식은 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 상의 미세 입자(12)를 다시 클리어링하여, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111)에 미세 입자(12)가 남아있는 것을 방지하여, 상기 복수 개의 다이(11)와 기관(40)의 접합 수율 또는 상기 복수 개의 다이(11)가 상호 스테킹 시 접합 수율을 향상시킬 수 있다.

[0050] 유의해야 할 것은, 두 번째 다이 이송 방식은 또한 제2 캐리어(140)를 더 뒤집고, 상기 복수 개의 다이(11)를 제1 캐리어(30)로 이송하되, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111)은 제1 캐리어(30)와 접촉하며, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112) 상의 미세 입자(12)를 클리어링하여, 상기 복수 개의 다이(11)의 제2 표면(112)에 미세 입자(12)가 남아있는 것을 방지함으로써 상기 복수 개의 다이(11)와 기관(40)의 접합 수율 또는 상기 복수 개의 다이(11)가 상호 스테킹 시 접합 수율을 향상시킬 수 있다.

[0051] 상기 복수 개의 다이(11)를 제1 캐리어(30) 및 제2 캐리어(140)로 반복 이송할 경우, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 및 제2 표면의 세정 횟수가 증가하게 되어, 상기 복수 개의 다이(11)의 제1 표면(111) 및 제2 표면 상의 미세 입자(12)가 하나도 남아 있지 않은 정도로 클리어링할 수 있어, 상기 복수 개의 다이(11)와 기관(40)의 최적 접합 수율 또는 상기 복수 개의 다이(11)가 상호 스테킹 시 최적 접합 수율을 보장한다.

[0052] 중요하게도, 본 발명의 방법은 하이브리드 본딩(hybrid bonding) 기술을 위해 개발되었고, 하이브리드 본딩 기술은 주석 프리 접합 방식이므로, 본 발명은 주로 솔더와 범프가 없는 다이(11)를 절단하고 솔더와 범프가 없는 기관(40)을 선택하며, 이러한 본 발명의 방법은 하이브리드 본딩 기술에서의 사용으로 제한된다는 것을 강조하고자 한다.

[0053] 유의해야 할 것은, 주석 프리 패키징 수행 시, 다이(11) 및 기관(40)의 표면은 매우 중요하다. 다이(11)와 기관(40)의 표면은 화학적 기계 연마 제조 공정을 거친 후, 직접 도킹되므로, 다이(11)와 기관(40)의 표면은 거울면에 가까워야 하고, 매우 매끄러워야 하는데, 그 이유는, 표면 거칠기의 약간의 변화로 인해, 다이(11)와 기관(40)의 접합이 실패할 수 있기 때문이다. 화학적 기계 연마 공정을 거친 후, 재질이 상이하기 때문에 연마 정도가 상이하며, 일반적으로 연마정도 오차(즉, 표면 거칠기 Ra)의 허용 범위는 $\pm 10\text{nm}$ 이하이고, 10nm 를 초과하면 하기와 같은 두 가지 결함이 발생하기 쉽다. (1) 구리 접점이 과도하게 연마되고; (2) 구리 접점이 너무 많이 사전 보류되어 기관(40)의 베이스가 과도하게 연마된다.

[0054] 상기 설명은 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것으로, 본 발명을 어떠한 형태로든 제한하려는 것이 아니므로, 동일한 발명의 기술적 사상 하에 이루어진 본 발명과 관련되는 모든 수정 또는 변경은 여전히 본 발명의 의도된 보호 범위에 포함되어야 한다.

부호의 설명

[0055] 10: 웨이퍼

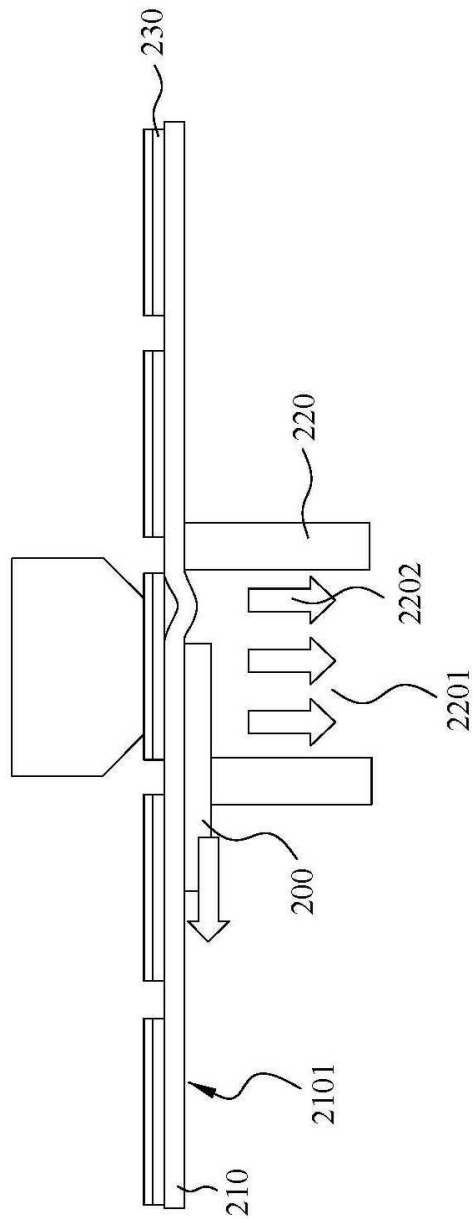
11: 다이

111: 제1 표면

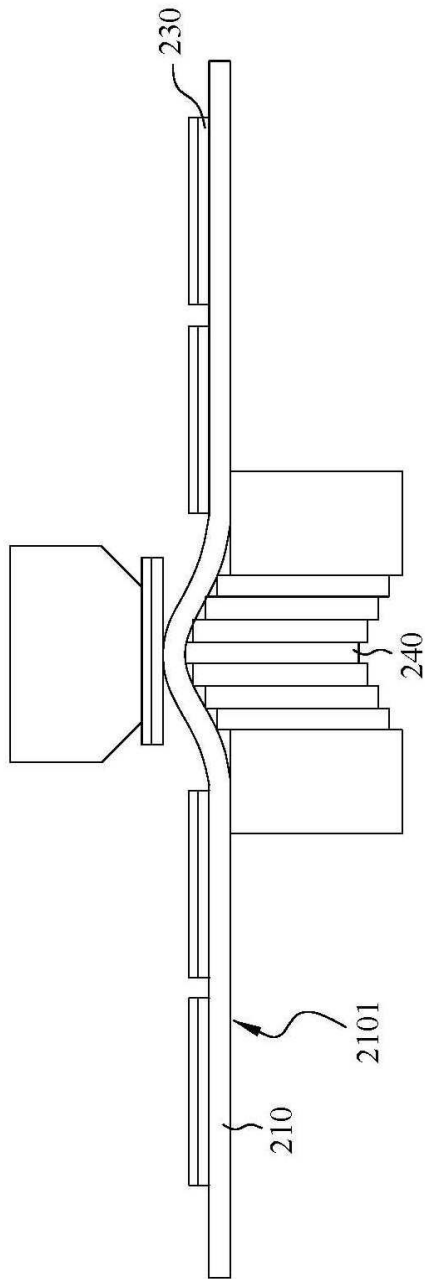
112: 제2 표면
12: 미세 입자
13: 절단 라인
14: 다이 조합
20: 캐리어 필름
21: 타깃 블록
22: 타깃 블록 조합
23: 연결 블록
30: 제1 캐리어
40: 기관
50: 플랫폼
60: 다이아몬드 절단 장치
70: 노즐
80: 자외선 램프
90: 가열 장치
100: 푸시 부재
110: 스크레이퍼
120: 흡착 장치
1201: 채널
1202: 부압
130: 픽업 장치
140: 제2 캐리어
200: 밸브
210: 캐리어 필름
2101: 타깃 블록
220: 흡착 장치
2201: 채널
230: 다이
240: 푸시 부재
S100~S800: 단계

도면

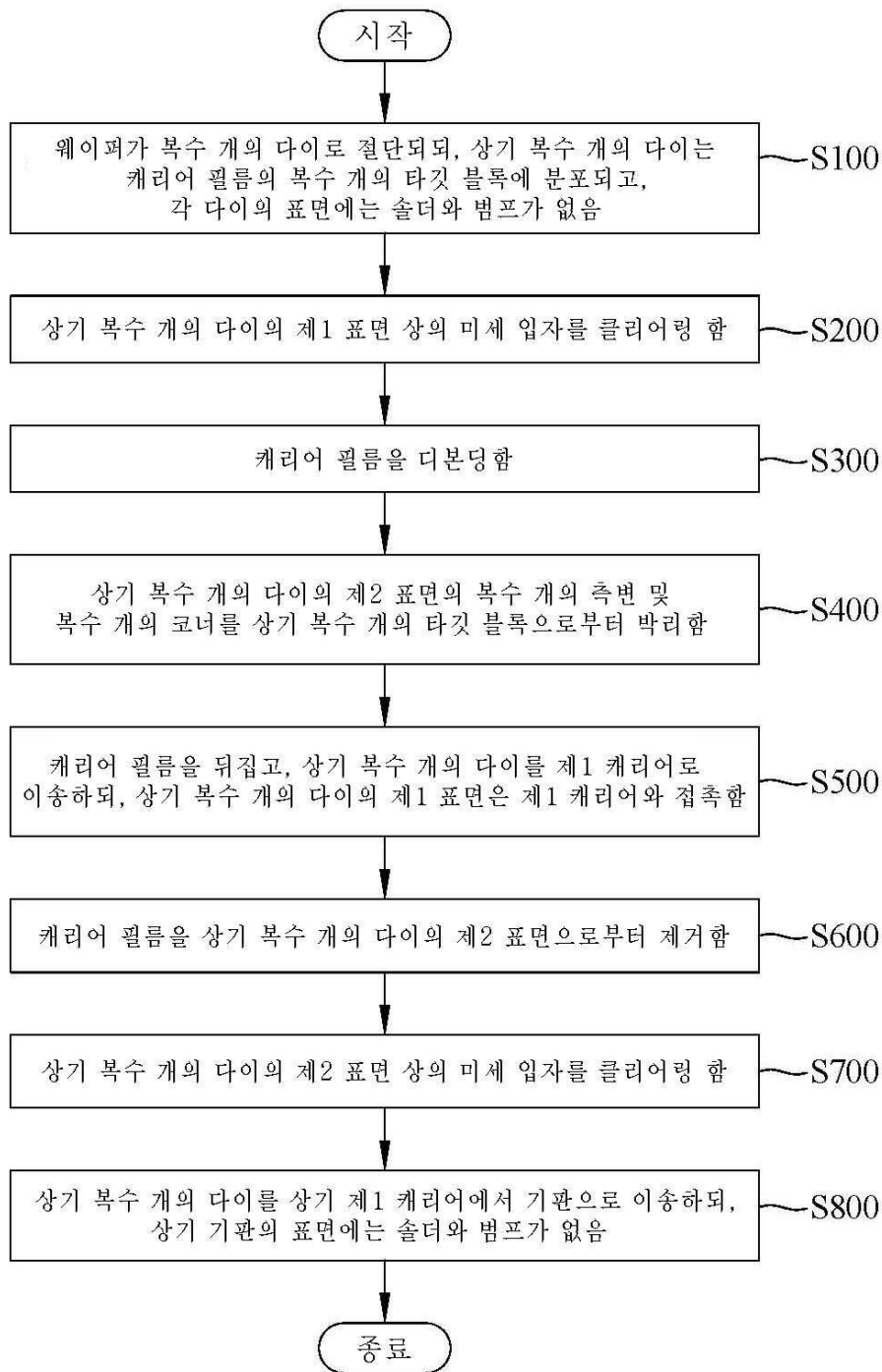
도면1



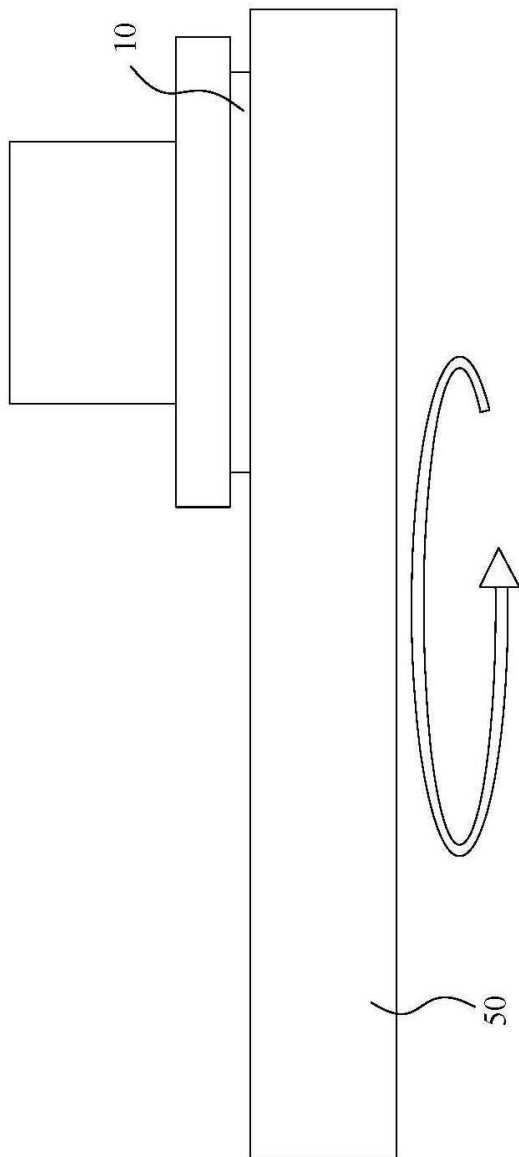
도면2



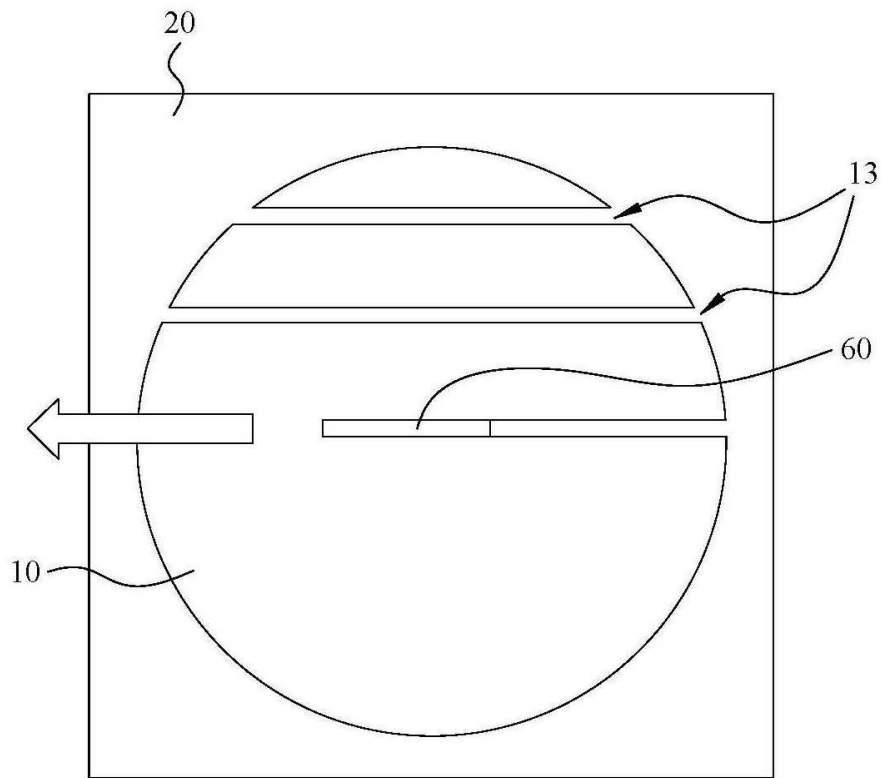
도면3



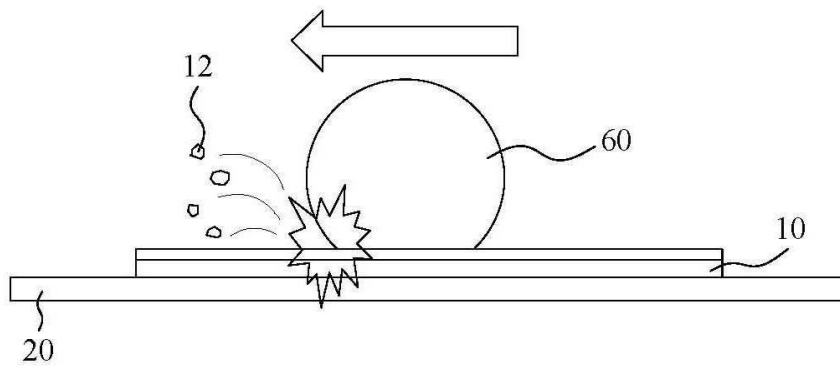
도면4



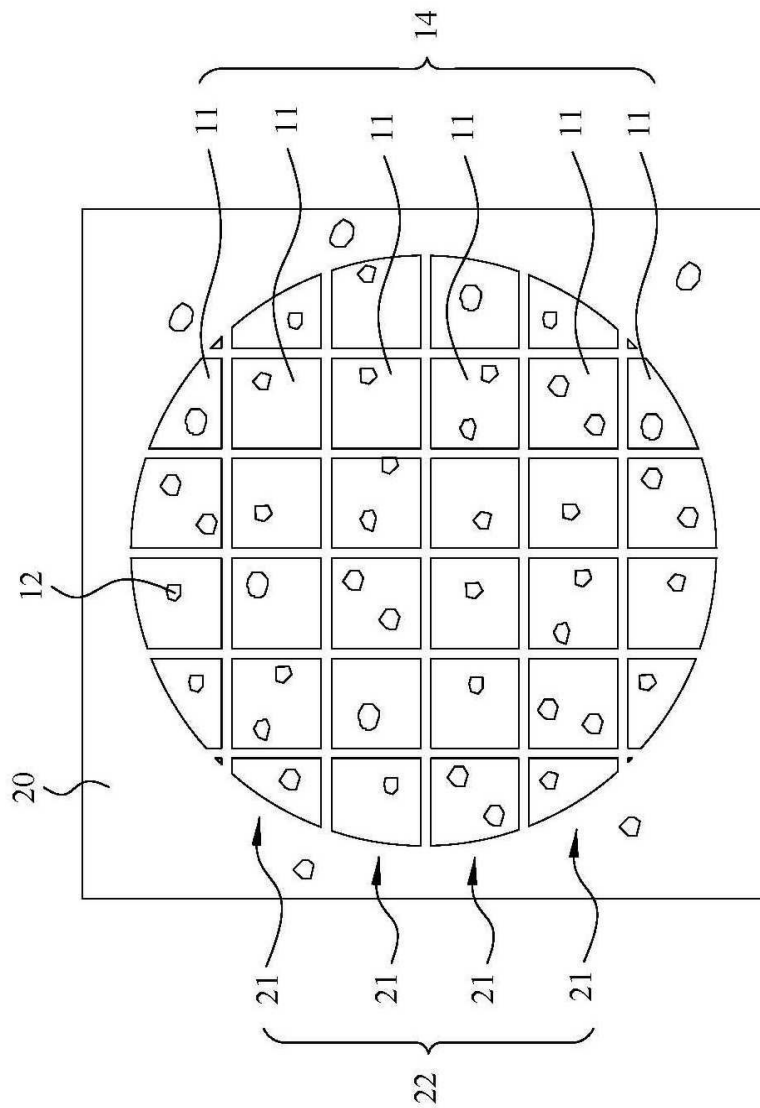
도면5a



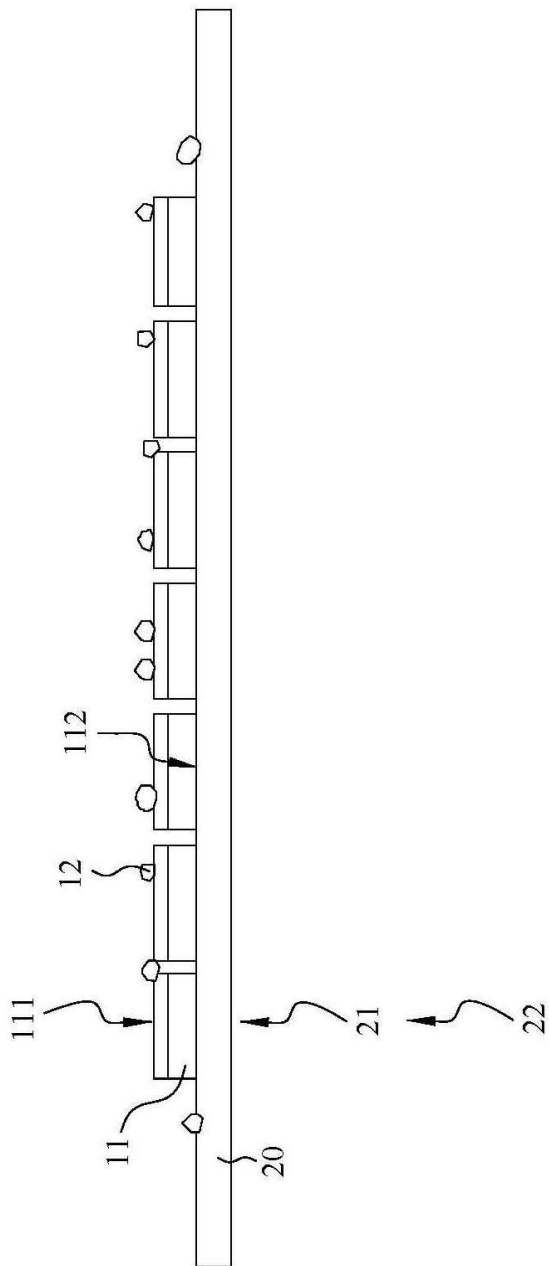
도면5b



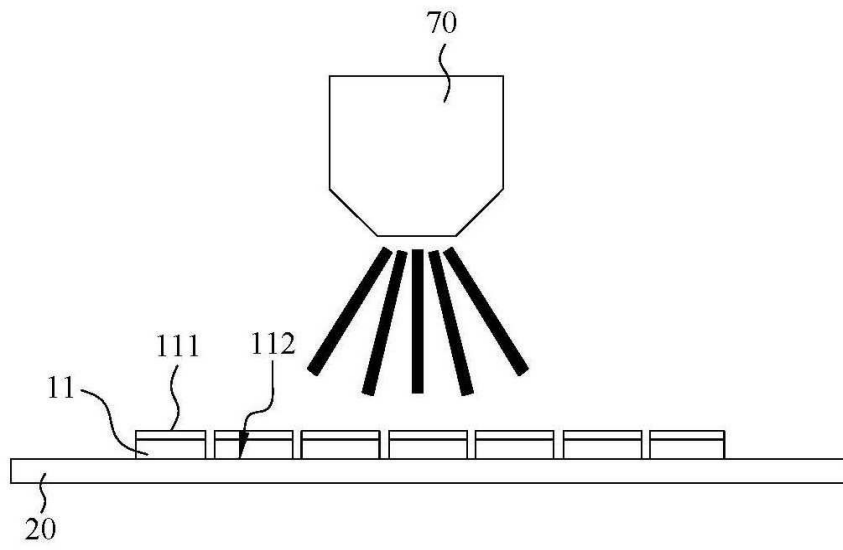
도면6a



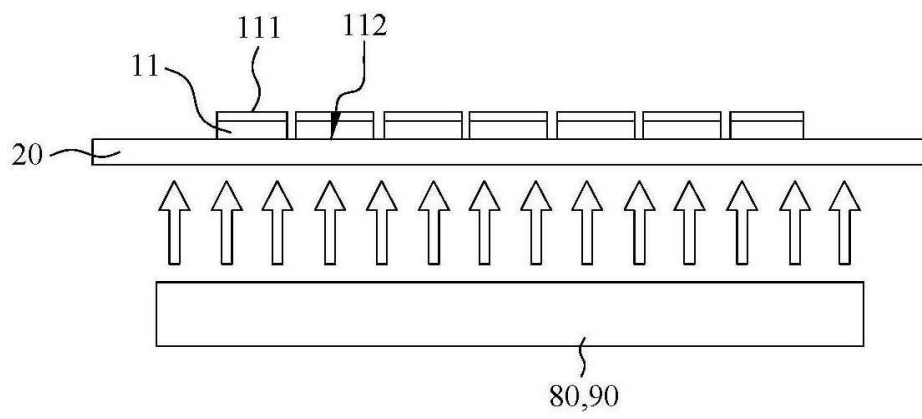
도면6b



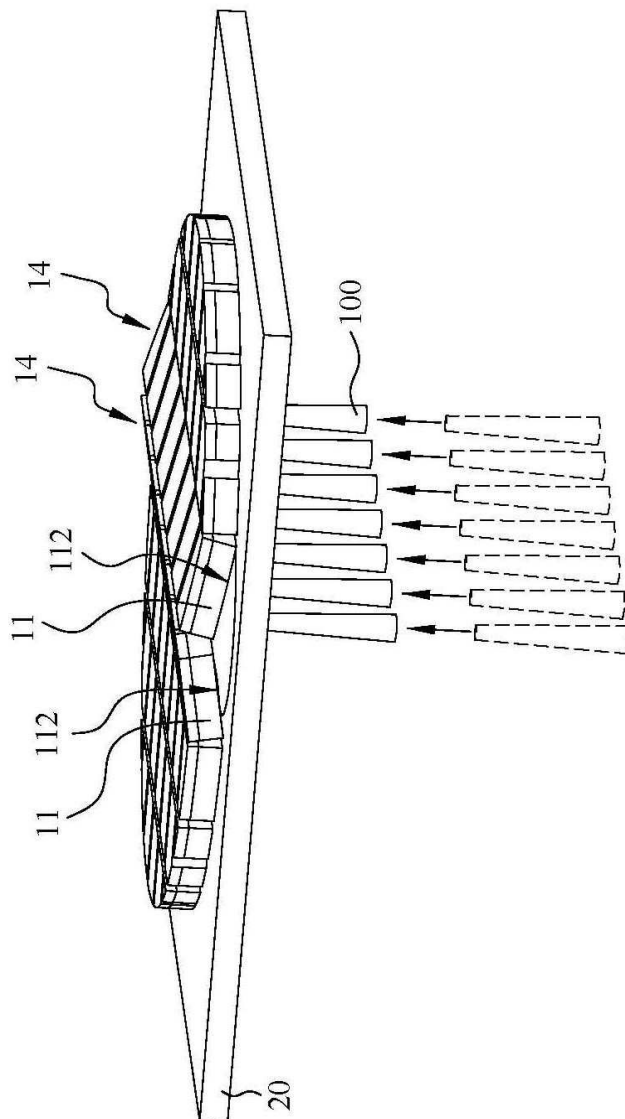
도면7



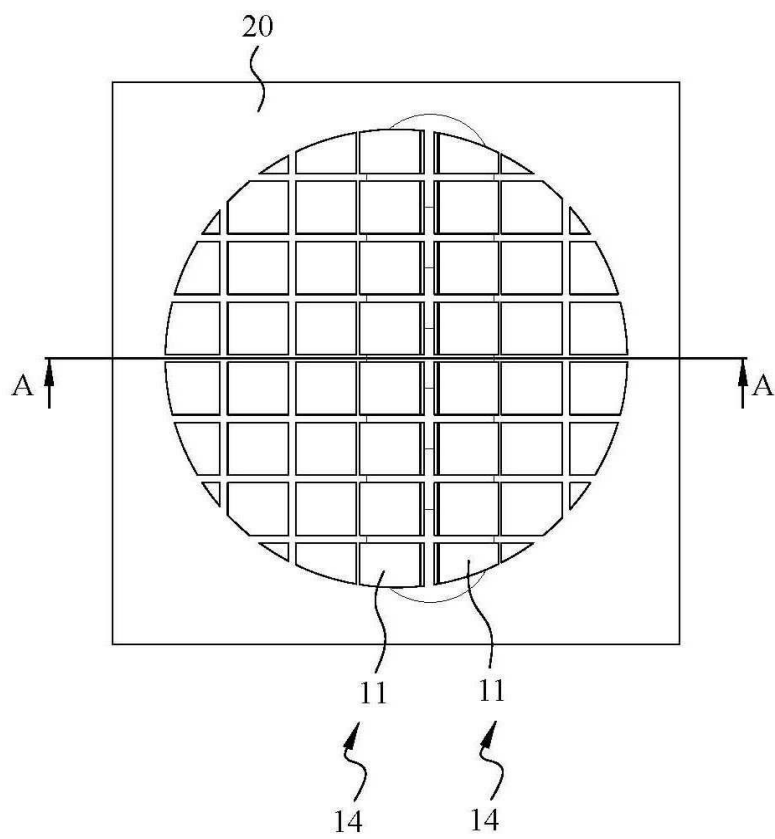
도면8



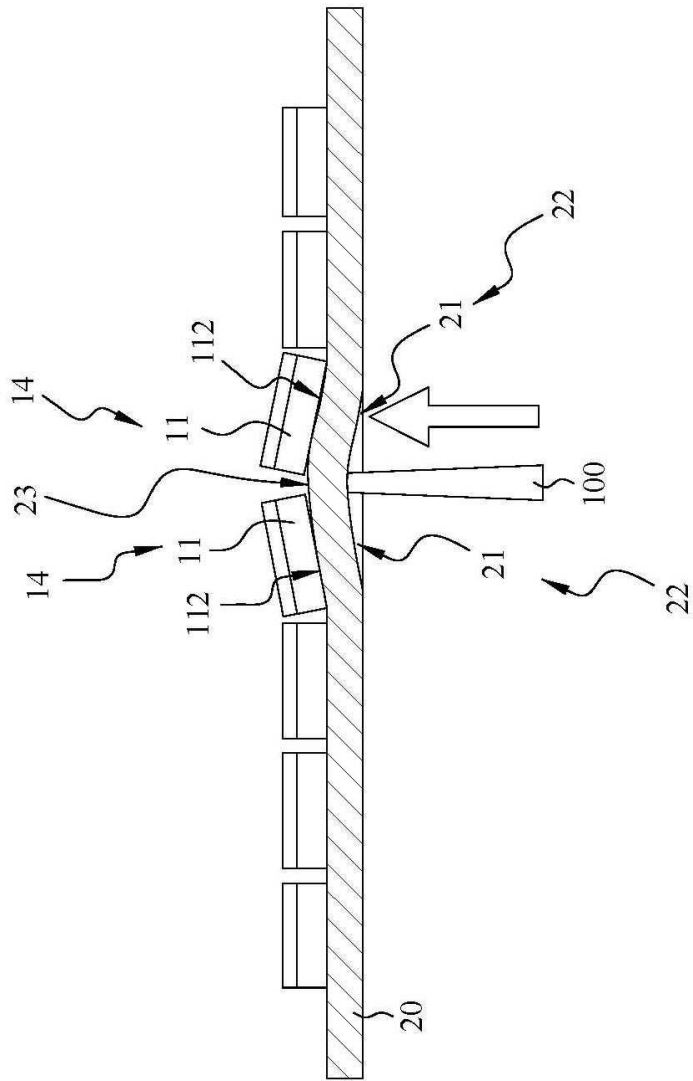
도면9a



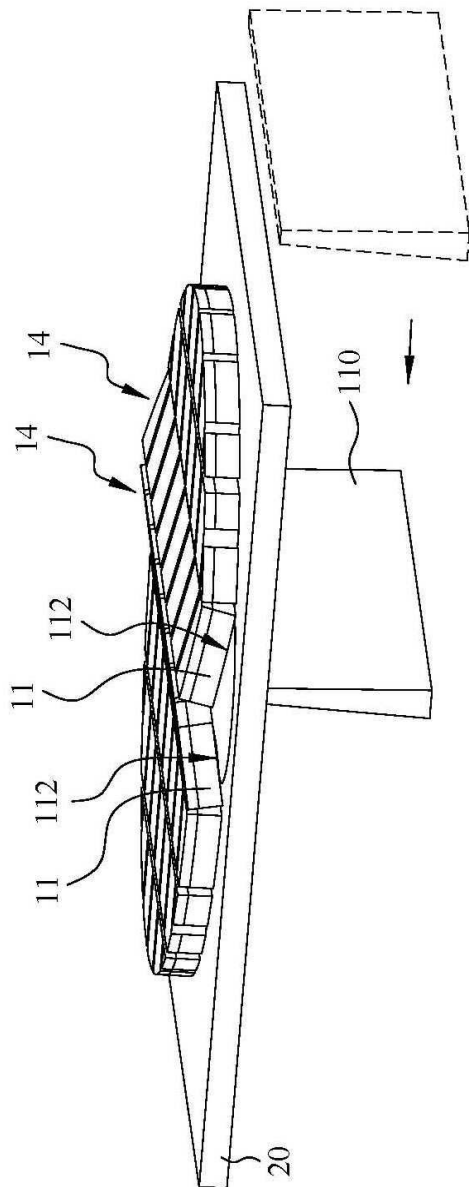
도면9b



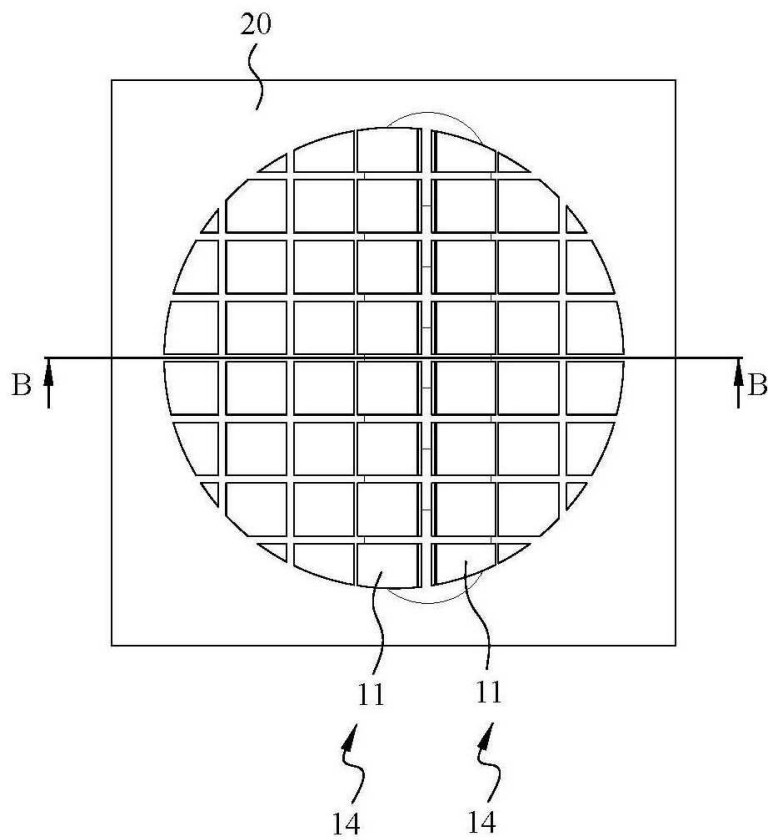
도면9c



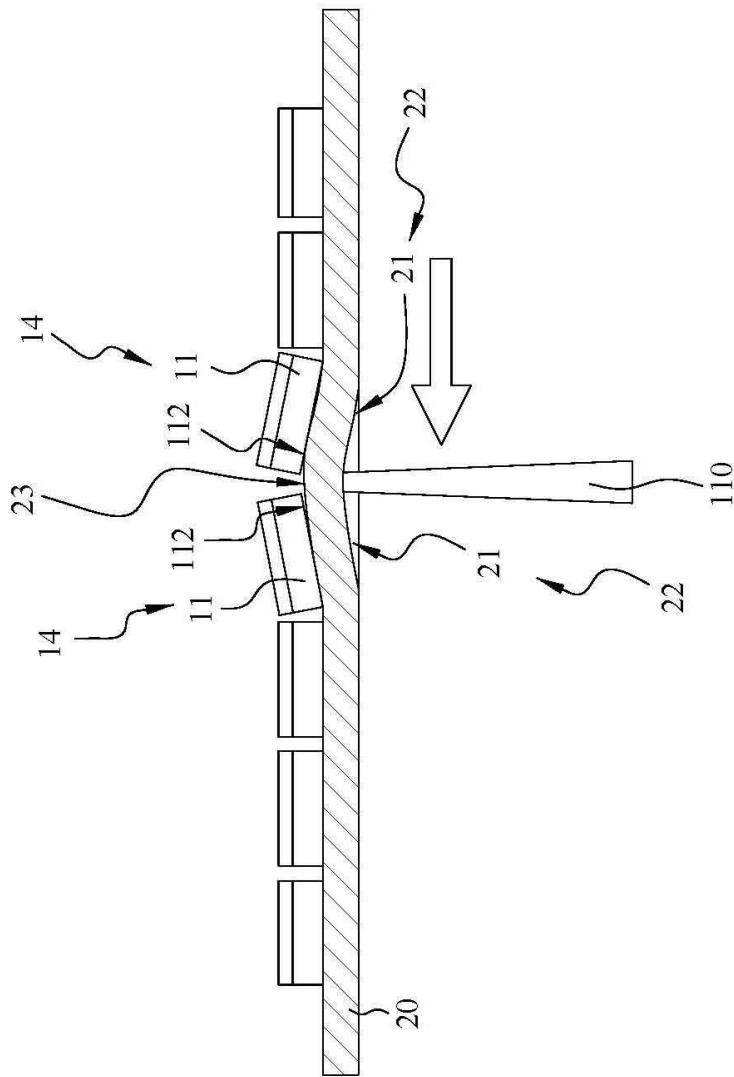
도면10a



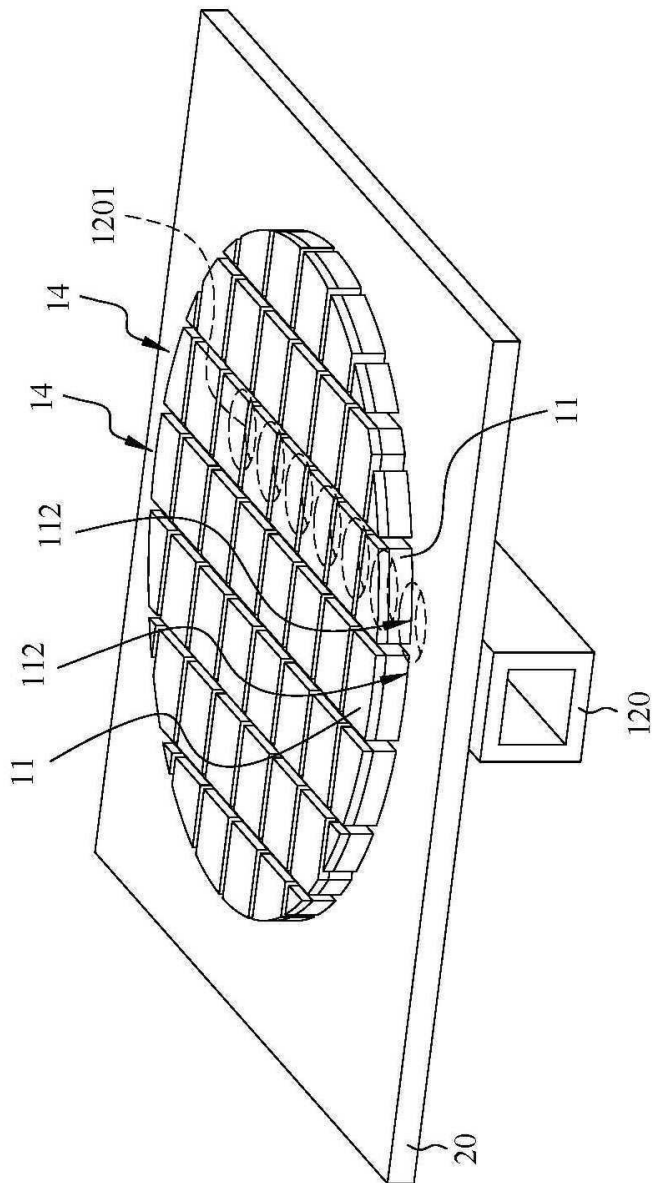
도면10b



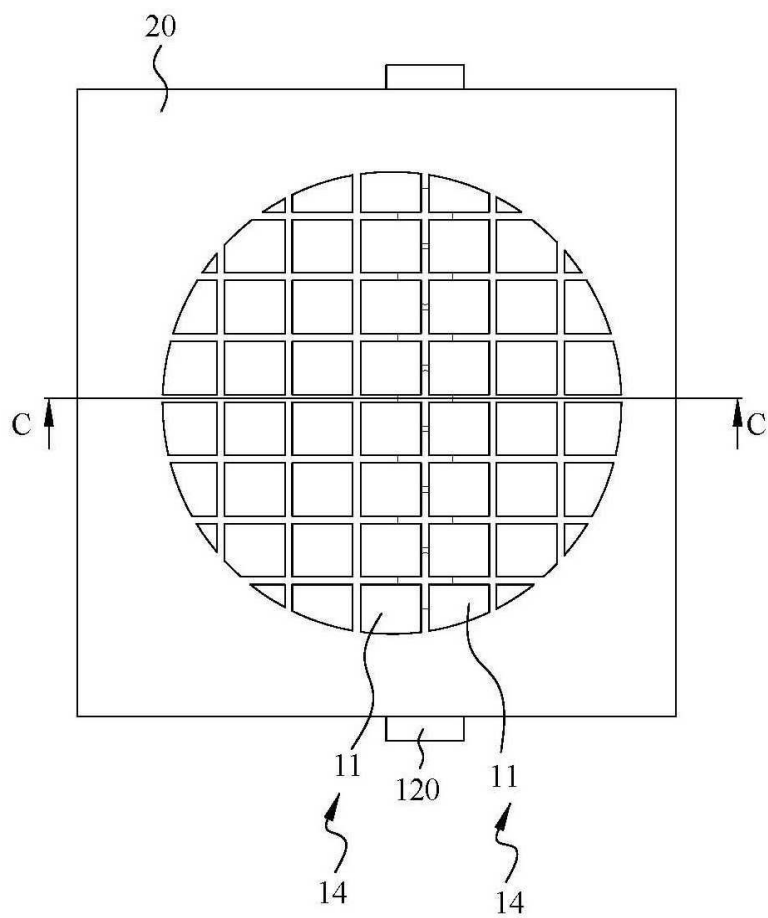
도면10c



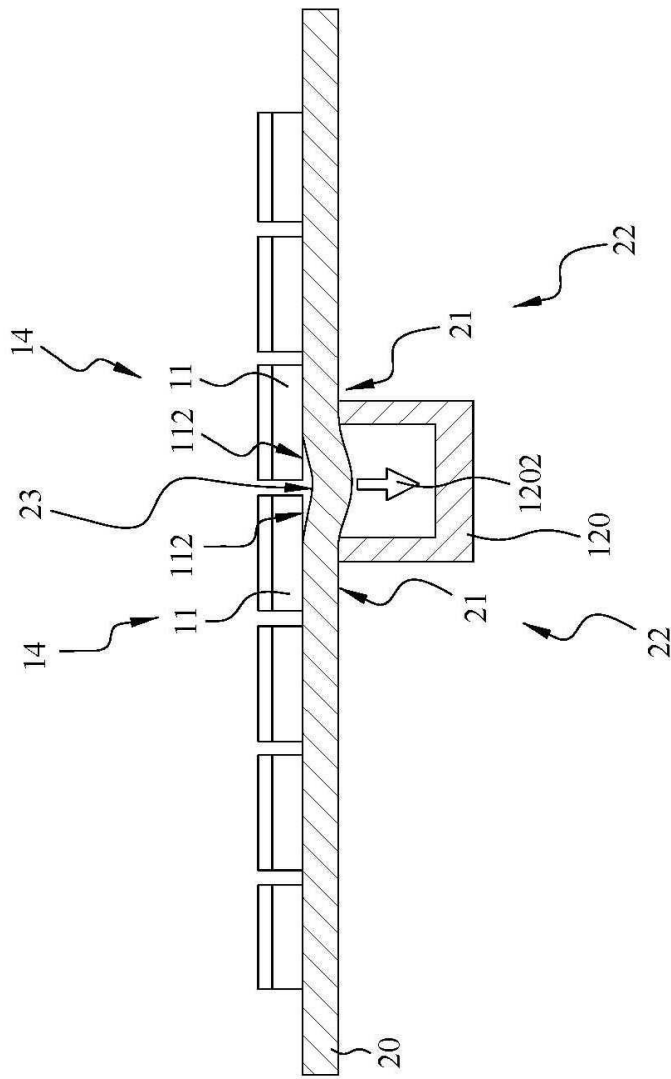
도면11a



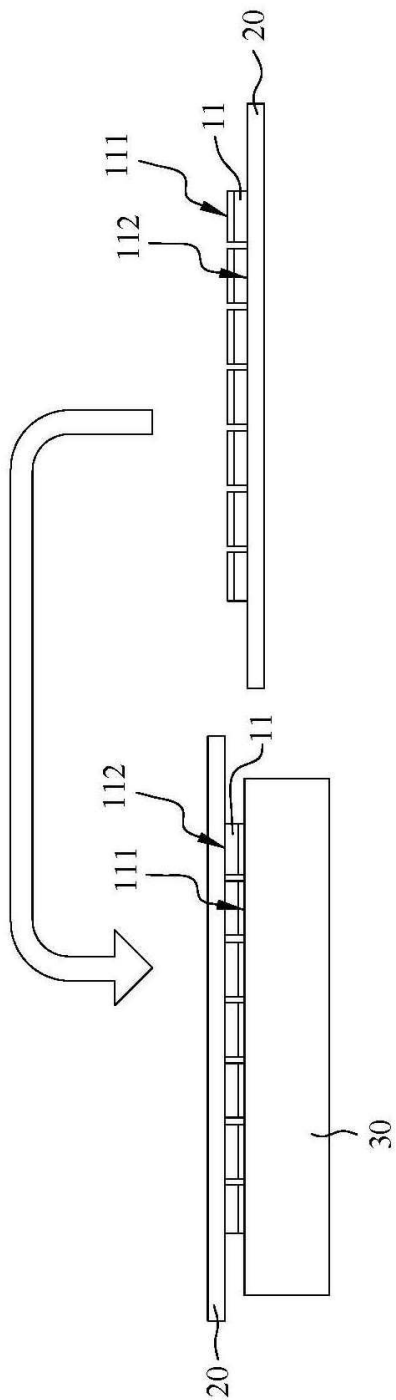
도면11b



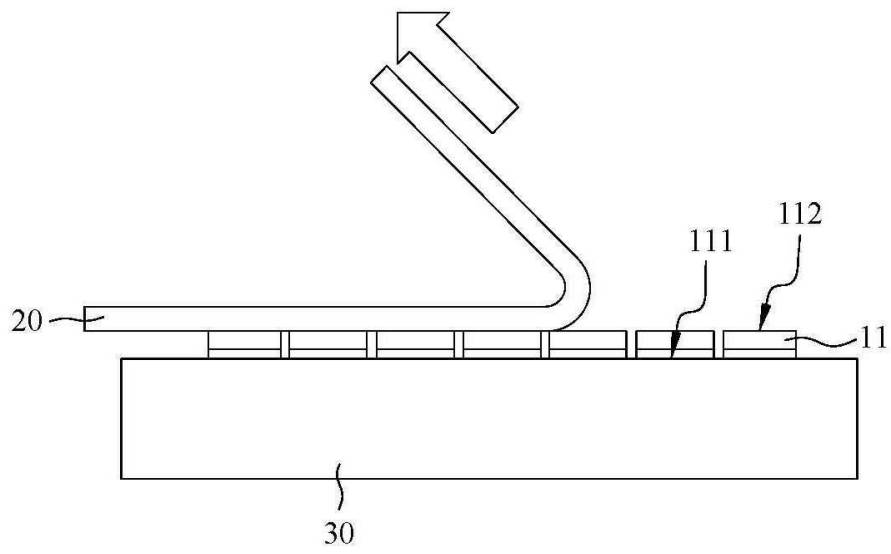
도면11c



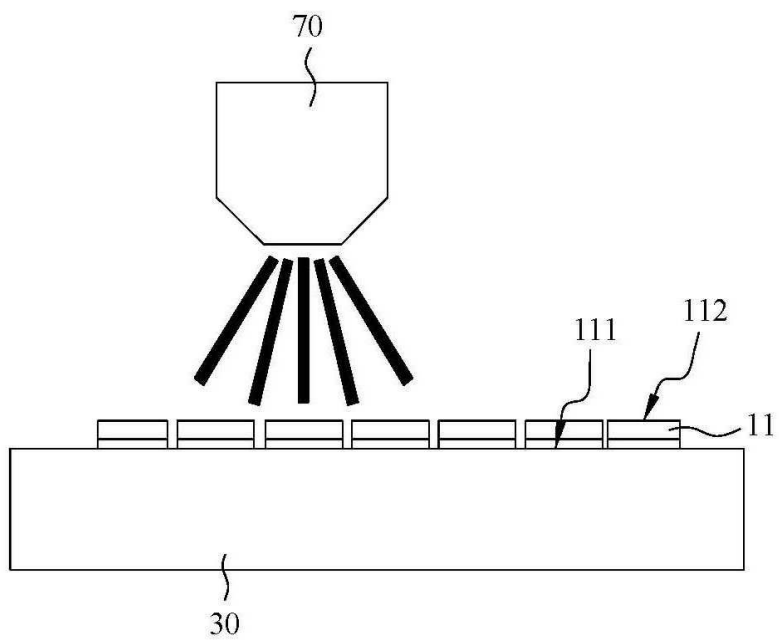
도면12



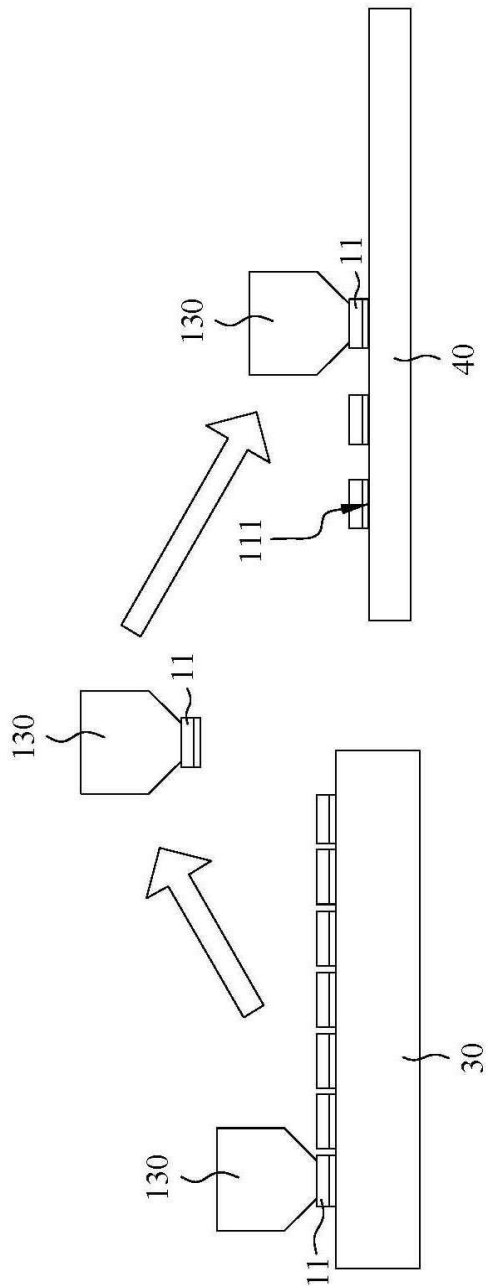
도면13



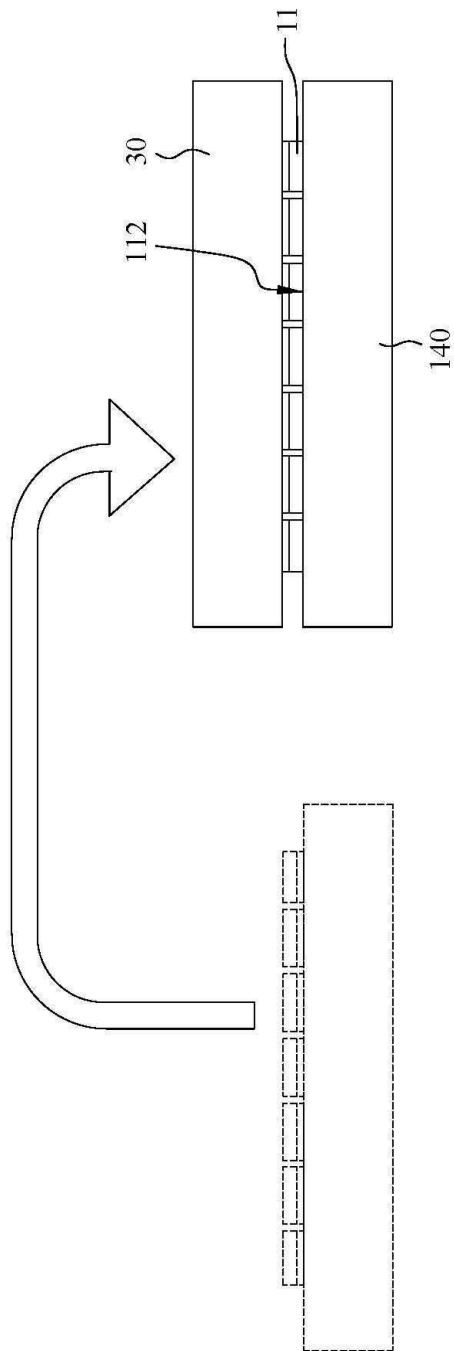
도면14



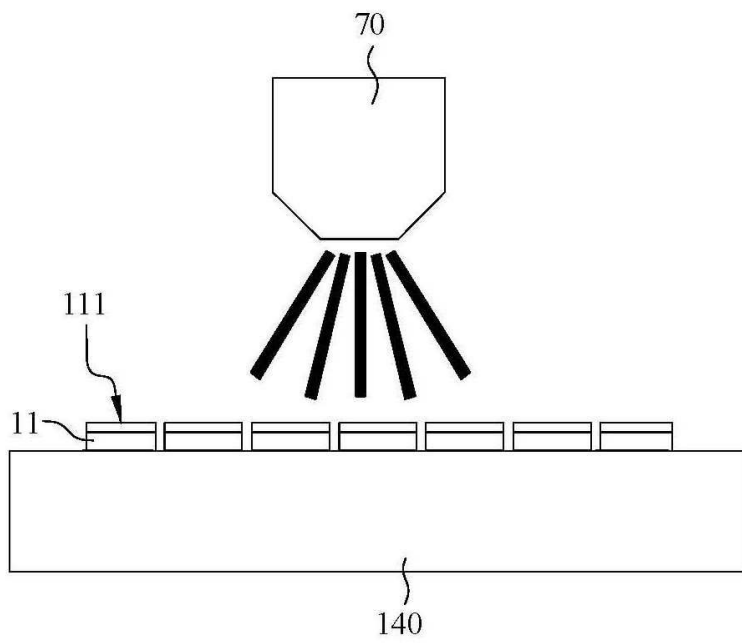
도면15



도면16



도면17



도면18

