



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0065078
(43) 공개일자 2020년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 21/52 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)	(71) 출원인 시아먼 산안 오토일렉트로닉스 테크놀로지 캄파니 리미티드 중국 후지엔 프로빈스 시아먼 시티 쓰밍 디스트릭트 루링 로드 넘버 1721 중허 빌딩 5층
(52) CPC특허분류 H01L 21/52 (2013.01) H01L 21/6835 (2013.01)	(72) 발명자 중 즈바이
(21) 출원번호 10-2020-7014293	중국 361009 푸지엔 시아먼 쓰밍 디스트릭트 루링 로드 넘버 1721-1725
(22) 출원일자(국제) 2018년05월22일 심사청구일자 2020년05월19일	리 자-언
(85) 번역문제출일자 2020년05월19일	중국 361009 푸지엔 시아먼 쓰밍 디스트릭트 루링 로드 넘버 1721-1725
(86) 국제출원번호 PCT/CN2018/087801	(뒷면에 계속)
(87) 국제공개번호 WO 2019/095659	(74) 대리인
국제공개일자 2019년05월23일	유미특허법인
(30) 우선권주장 201711153705.7 2017년11월20일 중국(CN)	

전체 청구항 수 : 총 11 항

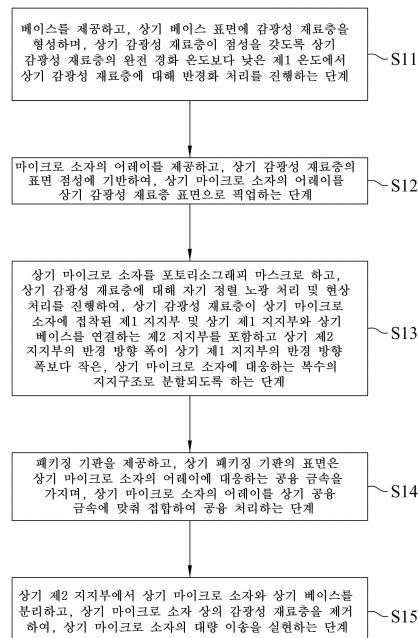
(54) 발명의 명칭 마이크로 소자의 대량 이송 방법

(57) 요약

본 발명은 1) 전면의 감광성 재료를 이용하여 마이크로 소자를 픽업하는 단계; 2) 마이크로 소자를 포토리소그래피 마스크로 하여, 감광성 재료를 사다리꼴 구조 및 지지용 마이크로 포스트로 제작하는 단계; 3) 기계적 압력을 이용하여 지지용 마이크로 포스트를 절단하여, 마이크로 소자의 대량 이송을 실현하는 단계를 포함하는 마이크로

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



소자의 대량 이송 방법을 제공한다. 본 발명은 전면의 감광성 재료를 이용하여 마이크로 소자를 픽업하므로, 마이크로 소자 픽업의 맞춤 정확도가 불충분한 문제를 피할 수 있다. 본 발명은 마이크로 소자를 포토리소그래피 마스크로 하여, 감광성 재료를 사다리꼴 구조 및 지지용 마이크로 포스트로 제작하므로, 마이크로 소자의 안정성 및 후속 분리 용이성에 유리하다. 본 발명은 기계적 압력을 이용하여 지지용 마이크로 포스트를 절단하기만 하면, 마이크로 소자의 대량 이송을 실현할 수 있으므로, 공정이 간단하고, 공정 원가를 효과적으로 절감할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 33/005 (2013.01)

H01L 2221/68368 (2013.01)

H01L 2221/68381 (2013.01)

(72) 발명자

정 진첸

중국 361009 푸지엔 시아먼 쓰밍 디스트릭트 뤼링
로드 넘버 1721-1725

정 쥘쥘

중국 361009 푸지엔 시아먼 쓰밍 디스트릭트 뤼링
로드 넘버 1721-1725

쉬 천-커

중국 361009 푸지엔 시아먼 쓰밍 디스트릭트 뤼링
로드 넘버 1721-1725

강 권용

중국 361009 푸지엔 시아먼 쓰밍 디스트릭트 뤼링
로드 넘버 1721-1725

명세서

청구범위

청구항 1

- 1) 베이스를 제공하고, 상기 베이스 표면에 감광성 재료층을 형성하며, 상기 감광성 재료층이 점성을 갖도록 상기 감광성 재료층의 완전 경화 온도보다 낮은 제1 온도에서 상기 감광성 재료층에 대해 반경화 처리를 진행하는 단계;
 - 2) 마이크로 소자의 어레이를 제공하고, 상기 감광성 재료층의 표면 점성에 기반하여, 상기 마이크로 소자의 어레이를 상기 감광성 재료층 표면으로 픽업하는 단계;
 - 3) 상기 마이크로 소자를 포토리소그래피 마스크로 하고, 상기 감광성 재료층에 대해 자기 정렬 노광 처리 및 현상 처리를 진행하여, 상기 감광성 재료층이 상기 마이크로 소자에 접촉된 제1 지지부 및 상기 제1 지지부와 상기 베이스를 연결하는 제2 지지부를 포함하고 상기 제2 지지부의 반경 방향 폭이 상기 제1 지지부의 반경 방향 폭보다 작은, 상기 마이크로 소자에 대응하는 복수의 지지구조로 분할되도록 하는 단계;
 - 4) 패키징 기판을 제공하고, 상기 패키징 기판의 표면은 상기 마이크로 소자의 어레이에 대응하는 공용 금속을 가지며, 상기 마이크로 소자의 어레이를 상기 공용 금속에 맞춰 접합하여 공용 처리하는 단계; 및
 - 5) 상기 제2 지지부에서 상기 마이크로 소자와 상기 베이스를 분리하고, 상기 마이크로 소자상의 감광성 재료층을 제거하여, 상기 마이크로 소자의 대량 이송을 실현하는 단계
- 를 포함하는 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

단계 3)에서 상기 자기 정렬 노광 처리 강도를 제어하여, 상기 제1 지지부와 상기 마이크로 소자의 접촉 면적이 증가하도록 현상 처리 후의 상기 제1 지지부가 사다리꼴 구조를 이루게 하며, 상기 마이크로 소자와 상기 베이스의 분리에 유리하도록 상기 제2 지지부가 마이크로 포스트 구조를 이루게 하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 마이크로 포스트 구조의 반경 방향 폭은 상기 사다리꼴 구조 상면의 반경 방향 폭보다 크지 않고, 상기 마이크로 포스트 구조의 반경 방향 폭은 상기 마이크로 소자를 안정적으로 지지하기 위해 요구되는 최소 폭보다 작지 않은, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단계 3)에서 상기 자기 정렬 노광 처리는 UV 노광 처리를 포함하고, 상기 자기 정렬 노광 처리의 광선은 상기 마이크로 소자 표면에 수직되게 입사하여, 상기 마이크로 소자 위치의 이탈을 방지하도록 상기 제2 지지부가 상기 제1 지지부의 중심 영역에 연결되게 하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 감광성 재료층은 감광성 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 또는 폴리디메틸실록산(PDMS) 또는 폴리이미드(PI)를 포함하고, 상기 완전 경화 온도는 150℃ ~ 250℃이며, 상기 감광성 재료층이 점성을 갖도록 상기 제1 온도는 60℃ ~ 140℃인, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 단계 2)에서 상기 감광성 재료층의 점성 표면에 의해 픽업되기 쉽도록 상기 마이크로 소자의 어레이는 부상형 구조를 이용하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 부상형 구조는,

지지층;

상기 지지층 표면에 위치하는 복수의 안정화 포스트; 및

마이크로 소자가 각각 복수의 상기 안정화 포스트에 의해 지지되는 마이크로 소자의 어레이를 포함하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단계 2)에서 상기 마이크로 소자의 어레이를 상기 감광성 재료층 표면으로 픽업한 후, 상기 마이크로 소자와 상기 감광성 재료층의 접착력이 증가하도록 상기 감광성 재료층을 추가적으로 경화 처리하는 단계를 더 포함하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 단계 5)에서 상기 베이스에 경사 방향의 기계적 압력을 인가하여, 상기 마이크로 소자와 상기 베이스가 분리되도록 상기 제2 지지부를 절단하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 베이스는 유리 베이스, 세라믹 베이스, 폴리머 베이스 및 실리콘 베이스 및 사파이어 베이스로 이루어진 군의 1종을 포함하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 마이크로 소자의 어레이는 마이크로 피치 LED 어레이, 광전 검출 다이오드 어레이, MOS 어레이 및 MEMS 어레이로 이루어진 군의 1종을 포함하는, 마이크로 소자의 대량 이송 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 제조 분야에 속하며, 특히, 마이크로 소자의 대량 이송 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 마이크로 소자 기술은 베이스 상에 마이크로 크기의 소자 어레이를 고밀도로 집적시키는 것을 말한다. 현재, 마이크로 피치 LED(Micro LED) 기술은 핫한 연구대상으로 떠오르고 있으며, 공업 분야에서는 고품질의 마이크로 소자 제품이 시장에 출시될 것을 기대하고 있다. 고품질의 마이크로 피치 LED 제품은 이미 시장에 나와있는 LCD/OLED와 같은 기존 디스플레이 제품에 큰 영향을 미칠 것이다.

[0003] 마이크로 소자 제조 과정에서, 먼저 도너 패키징 기판에 마이크로 소자를 형성하고, 이어서 마이크로 소자를 수

용 패키징 기관으로 이송한다. 수용 패키징 기관은 예를 들면 디스플레이 스크린이다. 마이크로 소자 제조 과정에서 하나의 어려운 점은, 마이크로 소자를 도너 패키징 기관으로부터 수용 패키징 기관으로 이송하는 것이다.

[0004] 종래의 마이크로 소자를 이송하는 방법은 패키징 기관 접합(Wafer Bonding)을 통해 마이크로 소자를 이송 패키징 기관에서 수용 패키징 기관으로 이송하는 것이다. 이송 방법 중 하나의 실시 방법은 직접 이송이다. 즉, 직접 마이크로 소자 어레이를 이송 패키징 기관에서 수용 패키징 기관에 접합시킨 후, 박리 또는 에칭을 통해 이송 패키징 기관을 제거하므로, 직접 이송은 종종 여분의 에피택셜층을 희생시켜야 한다. 다른 실시 방법은 간접 이송이다. 먼저, 이송 매질로 마이크로 소자 어레이를 픽업하고, 이어서 이송 매질은 마이크로 소자 어레이를 수용 패키징 기관에 접합시킨 후, 이송 매질을 제거한다. 이송 매질은 내고온 특성이 요구된다.

[0005] 현재 마이크로 소자의 이송의 기술은 반데르발스 힘, 정전기 흡착, 상변화 이송 및 레이저 어블레이션과 같은 4대 기술을 포함한다. 반데르발스 힘, 정전기 흡착 및 레이저 어블레이션 방식은 현재 비교적 많은 제조업체의 발전 방향이다. 서로 다른 응용에 대하여, 각 이송방식은 각각 장점과 결함이 있다.

[0006] 반도체 패키징에서, 종종 고탄성, 가공 용이성을 가진 폴리머를 이용하며, 이러한 폴리머는 스핀 코팅 후 상온에서 고체 상태로 형성될 수 있다. 일반적으로 몰드를 제작한 후, 몰드에 폴리머 재료를 주입하고, 경화시키면, 이송용 마이크로 포스트가 형성되고, 포스트로 맞춰서 마이크로 소자를 픽업하고, 이송 후 기계적 힘을 이용하여 마이크로 포스트를 절단하나, 이러한 방법은 공정이 복잡하고, 더욱 중요한 점은 마이크로 포스트를 이용하여 마이크로 소자를 픽업할 때, 정확히 맞춰야 하므로, 제품 수율이 낮아지는 경우가 쉽게 발생할 수 있다.

[0007] 상술한 문제로 인해, 공정 흐름이 간단하고, 제품 수율을 효과적으로 향상시킬 수 있는 마이크로 소자의 대량 이송 방법을 제공하는 것이 절실히 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기 종래의 기술의 문제점을 감안하여, 본 발명의 목적은 종래 기술의 마이크로 소자 이송 공정이 복잡하고, 수율이 낮은 문제를 해결하기 위한 마이크로 소자의 대량 이송 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적 및 기타 관련 목적을 실현하기 위해, 본 발명은 마이크로 소자의 대량 이송 방법을 제공하며, 상기 대량 이송 방법은 1) 베이스를 제공하고, 상기 베이스 표면에 감광성 재료층을 형성하며, 상기 감광성 재료층이 점성을 갖도록 상기 감광성 재료층의 완전 경화 온도보다 낮은 제1 온도에서 상기 감광성 재료층에 대해 반경화 처리를 진행하는 단계; 2) 마이크로 소자의 어레이를 제공하고, 상기 감광성 재료층의 표면 점성에 기반하여, 상기 마이크로 소자의 어레이를 상기 감광성 재료층 표면으로 픽업하는 단계; 3) 상기 마이크로 소자를 포토리소그래피 마스크로 하고, 상기 감광성 재료층에 대해 자기 정렬 노광 처리 및 현상 처리를 진행하여, 상기 감광성 재료층이 상기 마이크로 소자에 접촉된 제1 지지부 및 상기 제1 지지부와 상기 베이스를 연결하는 제2 지지부를 포함하고 상기 제2 지지부의 반경 방향 폭이 상기 제1 지지부의 반경 방향 폭보다 작은, 상기 마이크로 소자에 대응하는 복수의 지지구조로 분할되도록 하는 단계; 4) 패키징 기관을 제공하고, 상기 패키징 기관의 표면은 상기 마이크로 소자의 어레이에 대응하는 공용 금속을 가지며, 상기 마이크로 소자의 어레이를 상기 공용 금속에 맞춰 접합하여 공용 처리하는 단계; 및 5) 상기 제2 지지부에서 상기 마이크로 소자와 상기 베이스를 분리하고, 상기 마이크로 소자 상의 감광성 재료층을 제거하여, 상기 마이크로 소자의 대량 이송을 실현하는 단계를 포함한다.

[0010] 바람직하게는, 단계 3)에서 상기 자기 정렬 노광 처리 강도를 제어하여, 상기 제1 지지부와 상기 마이크로 소자의 접착 면적이 증가하도록 현상 처리 후의 상기 제1 지지부가 사다리꼴 구조를 이루게 하며, 상기 마이크로 소자와 상기 베이스의 분리에 유리하도록 상기 제2 지지부가 마이크로 포스트 구조를 이루게 한다.

[0011] 추가적으로, 상기 마이크로 포스트 구조의 반경 방향 폭은 상기 사다리꼴 구조 상면의 반경 방향 폭보다 크지 않고, 상기 마이크로 포스트 구조의 반경 방향 폭은 상기 마이크로 소자를 안정적으로 지지하기 위해 요구되는 최소 폭보다 작지 않다.

[0012] 바람직하게는, 단계 3)에서 상기 자기 정렬 노광 처리는 UV 노광 처리를 포함하고, 상기 자기 정렬 노광 처리의 광선은 상기 마이크로 소자 표면에 수직되게 입사하여, 상기 마이크로 소자 위치의 이탈을 방지하도록 상기 제2

지지부가 상기 제1 지지부의 중심 영역에 연결되게 한다.

- [0013] 바람직하게는, 상기 감광성 재료층은 감광성 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 또는 폴리디메틸실록산(PDMS) 또는 폴리이미드(PI) 등 감광성 폴리머를 포함하고, 상기 완전 경화 온도는 150℃ ~ 250℃이며, 상기 감광성 재료층이 점성을 갖도록 상기 제1 온도는 60℃ ~ 140℃이다.
- [0014] 바람직하게는, 단계 2)에서 상기 감광성 재료층의 점성 표면에 의해 픽업되기 쉽도록 상기 마이크로 소자의 어레이는 부상형 구조를 이용한다.
- [0015] 추가적으로, 상기 부상형 구조는, 지지층; 상기 지지층 표면에 위치하는 복수의 안정화 포스트; 및 마이크로 소자가 각각 복수의 상기 안정화 포스트에 의해 지지되는 마이크로 소자의 어레이를 포함한다.
- [0016] 바람직하게는, 단계 2)에서 상기 마이크로 소자의 어레이를 상기 감광성 재료층 표면으로 픽업한 후, 상기 마이크로 소자와 상기 감광성 재료층의 접촉력이 증가하도록 상기 감광성 재료층을 추가적으로 경화 처리하는 단계를 더 포함한다.
- [0017] 바람직하게는, 단계 4)에서 상기 공용 금속은 AgSnCu, In 및 BiSn 합금으로 이루어진 군의 1종을 포함하고, 상기 공용 처리 과정에서 상기 지지구조의 안정성이 유지되도록, 상기 공용 처리 온도는 300℃ 이하이고, 상기 공용 처리 시간은 1min 이내이다.
- [0018] 바람직하게는, 단계 5)에서 상기 베이스에 경사 방향의 기계적 압력을 인가하여, 상기 마이크로 소자와 상기 베이스가 분리되도록 상기 제2 지지부를 절단한다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 베이스는 유리 베이스, 세라믹 베이스, 폴리머 베이스 및 실리콘 베이스 및 사파이어 베이스로 이루어진 군의 1종을 포함한다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 마이크로 소자의 어레이는 마이크로 피치 LED 어레이를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 상술한 바와 같이, 본 발명의 마이크로 소자의 대량 이송 방법은, 아래와 같은 유익한 효과를 가진다.
- [0022] 1) 본 발명은 전면의 감광성 재료를 이용하여 마이크로 소자를 픽업하므로, 마이크로 소자 픽업의 맞춤 정확도가 불충분한 문제를 피할 수 있다.
- [0023] 2) 본 발명은 마이크로 소자를 포토리소그래피 마스크로 하여, 감광성 재료를 사다리꼴 구조 및 지지용 마이크로 포스트로 제작하므로, 마이크로 소자의 안정성 및 후속 분리 용이성에 유리하다.
- [0024] 3) 본 발명은 기계적 압력을 이용하여 지지용 마이크로 포스트를 절단하기만 하면, 마이크로 소자의 대량 이송을 실현할 수 있으므로, 공정이 간단하고, 공정 원가를 효과적으로 절감할 수 있다.
- [0025] 4) 본 발명은 전체 공정이 간단하여, 마이크로 소자의 이송 수율을 향상시킬 수 있으므로, 반도체 제조 분야에서 광범위한 응용 전망이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 마이크로 소자의 대량 이송 방법의 단계 흐름 개략도를 나타낸다.
- 도 2 ~ 도 10은 본 발명의 마이크로 소자의 대량 이송 방법의 각 단계를 도시한 구조 개략도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 특정한 구체적 실시예를 통해 본 발명의 실시형태에 대해 설명한다. 해당 분야의 기술자는 본 명세서에서 공개한 내용을 통해 본 발명의 기타 장점 및 효과를 쉽게 이해할 수 있다. 본 발명은 다른 구체적 실시형태를 통해 실시 또는 응용될 수도 있으며, 본 명세서의 각 세부 사항도 상이한 관점과 응용에 기초하여, 본 발명의 정신을 벗어나지 않으면서 다양하게 수정 또는 변경할 수 있다.
- [0028] 도 1~도 10을 참고하길 바란다. 참고조, 본 실시예에서 제공하는 도면은 단지 본 발명의 기본 사상을 설명하기 위한 것이며, 이에 따라 도면에서는 실제의 부재 개수, 형상 및 크기에 따라 도시하지 않고 본 발명과 관련된 부재만 표시하였으며, 실제 시 각 부재의 형상, 수량 및 비율은 임의로 변경할 수 있으며, 또한 부재 배치 형태도 더욱 복잡해질 수 있다.

- [0029] 도 1 ~ 도 10에 도시한 바와 같이, 본 실시예는 마이크로 소자의 대량 이송 방법을 제공하며, 상기 대량 이송 방법은 아래 단계들을 포함한다.
- [0030] 도 1 ~ 도 3에 도시한 바와 같이, 먼저 1) 베이스(101)를 제공하고, 상기 베이스(101) 표면에 감광성 재료층(102)을 형성하며, 상기 감광성 재료층(102)이 점성을 갖도록 상기 감광성 재료층의 완전 경화 온도보다 낮은 제1 온도에서 상기 감광성 재료층(102)에 대해 반경화 처리를 진행하는 단계(S11)를 진행한다.
- [0031] 상기 베이스(101)는 유리 베이스, 세라믹 베이스, 폴리머 베이스, 실리콘 베이스 및 사파이어 베이스로 이루어진 군의 1종을 포함한다. 본 실시예에서, 상기 베이스(101)는 유리 베이스를 선택하고, 유리 베이스는 상기 감광성 재료층(102)과 우수한 접착성을 가지므로, 후속 공정으로 인한 균열 현상을 피할 수 있으며, 또한 사파이어 베이스, 실리콘 베이스 등에 비해, 유리 베이스를 사용하면 공정 원가를 효과적으로 절감할 수 있다.
- [0032] 또한, 광 반사율이 낮은 폴리머 베이스를 선택할 수 있으며, 광 반사율이 낮음으로 인해, 노광 시 광선에 대한 베이스의 반사를 효과적으로 감소시켜, 감광성 재료층(102)에 대한 불필요한 광 가교 반응을 피할 수 있으므로, 후속의 지지구조(106)가 우수한 형상을 유지할 수 있도록 한다.
- [0033] 예로서, 상기 감광성 재료층(102)은 감광성 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 또는 폴리디메틸실록산(PDMS) 또는 폴리이미드(PI) 등의 감광성 폴리머를 포함하고, 상기 감광성 재료층의 완전 경화 온도는 150℃ ~ 250℃이므로, 상기 감광성 재료층이 점성을 갖도록 반경화에 채용되는 상기 제1 온도는 예를 들어 60℃, 80℃, 100℃, 120℃ 등과 같이 60℃ ~ 140℃이다.
- [0034] 물론, 기타 종류의 반경화 상태에서 점성을 가진 감광성 재료도 동일하게 적용될 수 있으며, 여기서 열거한 예에 한정되지 않는다.
- [0035] 도 1, 도 4 ~ 도 5에 도시한 바와 같이, 이후 2) 마이크로 소자(103)의 어레이를 제공하고, 상기 감광성 재료층(102)의 표면 점성에 기반하여, 상기 마이크로 소자(103)의 어레이를 상기 감광성 재료층(102) 표면으로 픽업하는 단계(S12)를 진행한다.
- [0036] 본 실시예에서, 상기 마이크로 소자(103)의 어레이는 마이크로 피치 LED 어레이이다. 물론, 광전 검출 다이오드(PDA) 어레이, MOS 부재, MEMS 부재와 같은 기타 마이크로 소자(103)도 마찬가지로 본 실시예의 이송 방법을 이용하여 이송할 수 있고, 여기서 열거한 예에 한정되지 않는다.
- [0037] 본 실시예에서, 상기 감광성 재료층(102)의 점성 표면에 의해 픽업되기 쉽도록 상기 마이크로 소자(103)의 어레이는 부상형 구조를 사용한다. 구체적으로, 상기 부상형 구조는, 지지층(104), 상기 지지층(104) 표면에 위치하는 복수의 안정화 포스트(105), 마이크로 소자(103)가 각각 복수의 상기 안정화 포스트(105)에 의해 지지되는 마이크로 소자(103)의 어레이를 포함한다. 참고로, 상기 안정화 포스트(105)는 상기 마이크로 소자(103)가 안정적으로 지지되도록 보장하면서, 상기 안정화 포스트(105)의 면적을 최대한 작게 설계함으로써, 마이크로 소자(103)가 상기 감광성 재료층(102)에 의해 픽업되기 쉽도록 한다.
- [0038] 예로서, 상기 마이크로 소자(103)의 어레이를 상기 감광성 재료층(102) 표면으로 픽업한 후, 상기 마이크로 소자(103)와 상기 감광성 재료층(102)의 접착력이 증가하도록 상기 감광성 재료층(102)을 추가적으로 경화 처리하는 단계를 더 포함한다.
- [0039] 본 발명은 전면의 감광성 재료를 이용하여 마이크로 소자(103)를 픽업하므로, 마이크로 소자(103) 픽업의 맞춤 정확도가 불충분한 문제를 피할 수 있다.
- [0040] 도 1, 도 6 ~ 도 7에 도시한 바와 같이, 이어서 3) 상기 마이크로 소자(103)를 포토리소그래피 마스크로 하고, 상기 감광성 재료층(102)에 대해 자기 정렬 노광 처리 및 현상 처리를 진행하여, 상기 감광성 재료층(102)이 상기 마이크로 소자(103)에 접촉된 제1 지지부(108) 및 상기 제1 지지부(108)와 상기 베이스(101)를 연결하는 제2 지지부(107)를 포함하고 상기 제2 지지부(107)의 반경 방향 폭이 상기 제1 지지부(108)의 반경 방향 폭보다 작은, 상기 마이크로 소자(103)에 대응하는 복수의 지지구조(106)로 분할되도록 하는 단계(S13)를 진행한다.
- [0041] 구체적으로, 상기 자기 정렬 노광 처리 강도를 제어하여, 상기 제1 지지부(108)와 상기 마이크로 소자(103)의 접촉 면적이 증가하도록 현상 처리 후의 상기 제1 지지부(108)가 사다리꼴 구조를 이루게 하며, 상기 마이크로 소자(103)와 상기 베이스(101)의 분리에 유리하도록 상기 제2 지지부(107)가 마이크로 포스트 구조를 이루게 한다.
- [0042] 바람직하게는, 상기 마이크로 포스트 구조의 반경 방향 폭은 상기 사다리꼴 구조 상면의 반경 방향 폭보다 크

지 않고, 상기 마이크로 포스트 구조의 반경 방향 폭은 상기 마이크로 소자(103)를 안정적으로 지지하기 위해 요구되는 최소 폭보다 작지 않으며, 상술한 안정적으로 지지한다는 것은 상기 마이크로 소자가 위치 이동하거나 흔들리지 않도록 하는 것이다.

- [0043] 본 실시예에서, 상기 자기 정렬 노광 처리는 UV 노광 처리를 포함하고, 상기 자기 정렬 노광 처리의 광선은 상기 마이크로 소자(103) 표면에 수직되게 입사하고, 인접한 마이크로 소자(103) 사이의 공극을 통해 상기 감광성 재료층(102)으로 입사하여, 현상 처리를 진행한 후, 상기 마이크로 소자(103) 위치의 이탈을 방지하도록 상기 제2 지지부(107)가 상기 제1 지지부(108)의 중심 영역에 연결되게 한다.
- [0044] 본 발명은 마이크로 소자(103)를 포토리소그래피 마스크로 하여, 마이크로 소자의 안정성 및 후속 분리 용이성에 유리하도록, 감광성 재료를 사다리꼴 구조 및 지지용 마이크로 포스트로 제작한다.
- [0045] 도 1 및 도 8에 도시한 바와 같이, 이어서 4) 패키징 기판(109)을 제공하고, 상기 패키징 기판(109)의 표면은 상기 마이크로 소자(103)의 어레이에 대응하는 공용 금속(110)을 가지며, 상기 마이크로 소자(103)의 어레이를 상기 공용 금속(110)에 맞춰 접합하여 공용 처리하는 단계(S14)를 진행한다.
- [0046] 예로서, 상기 공용 금속(110)은 AgSnCu, In 및 BiSn 합금으로 이루어진 군의 1종을 포함하고, 상기 공용 처리 과정에서 상기 지지구조의 안정성이 유지되도록, 상기 공용 처리 온도는 300℃ 이하이고, 상기 공용 처리 시간은 1min 이내이다.
- [0047] 도 1 및 도 9 ~ 도 10에 도시한 바와 같이, 마지막으로 5) 상기 제2 지지부(107)에서 상기 마이크로 소자(103)와 상기 베이스(101)를 분리하고, 상기 마이크로 소자(103) 상의 감광성 재료층(102)을 제거하여, 상기 마이크로 소자(103)의 대량 이송을 실현하는 단계(S15)를 진행한다.
- [0048] 구체적으로, 상기 베이스(101)에 경사 방향의 기계적 압력을 인가하여, 상기 마이크로 소자(103)와 상기 베이스(101)가 분리되도록 상기 제2 지지부(107)를 절단한다.
- [0049] 본 발명은 기계적 압력을 이용하여 지지용 마이크로 포스트를 절단하기만 하면, 마이크로 소자(103)의 대량 이송을 실현할 수 있으므로, 공정이 간단하고, 공정 원가를 효과적으로 절감할 수 있다.
- [0050] 물론, 상기 마이크로 소자(103)와 상기 베이스(101)를 분리시키기 위해, 기계적 절단 등과 같은 방법을 이용하여 상기 제2 지지부(107)를 절단할 수도 있다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 본 발명의 마이크로 소자의 대량 이송 방법은, 아래와 같은 유익한 효과를 가진다.
- [0052] 1) 본 발명은 전면의 감광성 재료를 이용하여 마이크로 소자(103)를 픽업하므로, 마이크로 소자(103) 픽업의 맞춤 정확도가 불충분한 문제를 피할 수 있다.
- [0053] 2) 본 발명은 마이크로 소자(103)를 포토리소그래피 마스크로 하여, 감광성 재료를 사다리꼴 구조 및 지지용 마이크로 포스트로 제작하므로, 마이크로 소자(103)의 안정성 및 후속 분리 용이성에 유리하다.
- [0054] 3) 본 발명은 기계적 압력을 이용하여 지지용 마이크로 포스트를 절단하기만 하면, 마이크로 소자(103)의 대량 이송을 실현할 수 있으므로, 공정이 간단하고, 공정 원가를 효과적으로 절감할 수 있다.
- [0055] 4) 본 발명은 전체 공정이 간단하여, 마이크로 소자의 이송 수율을 향상시킬 수 있으므로, 반도체 제조 분야에서 광범위한 응용 전망이 있다.
- [0056] 따라서, 본 발명은 종래 기술의 여러 가지 결함을 극복하여 높은 산업적 이용 가치를 가진다.
- [0057] 상기 실시예는 단지 본 발명의 원리 및 효과를 설명하기 위한 예시일 뿐, 본 발명을 한정하지 않는다. 당업자는 본 발명의 정신 및 범위를 위배하지 않으면서, 상기 실시예를 수정 또는 변화시킬 수 있다. 따라서, 해당 분야에서 통상적인 지식을 가진 자가 본 발명에 공개된 정신과 기술 사상을 벗어나지 않고 완성한 등가 수정 또는 변화는 여전히 본 발명의 청구 범위에 포함되어야 한다.

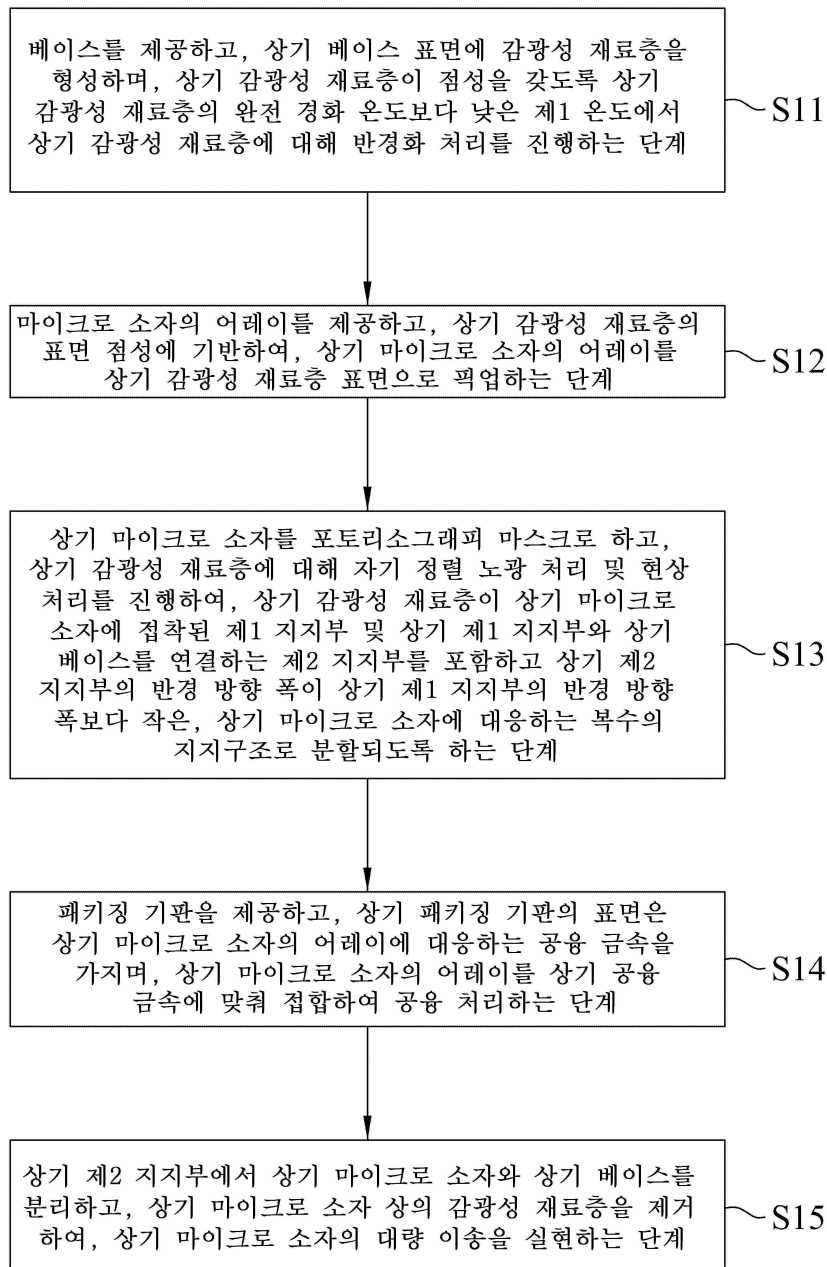
부호의 설명

- [0058] 101: 베이스
102: 감광성 재료층
103: 마이크로 소자

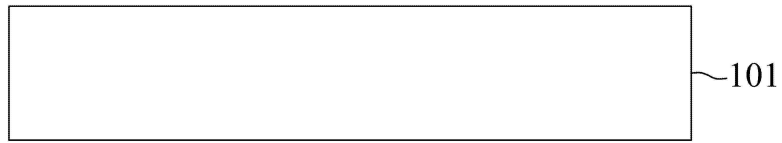
104: 지지층
 105: 안정화 포스트
 106: 지지구조
 107: 제2 지지부
 108: 제1 지지부
 109: 패키징 기판
 110: 공용 금속
 S11 ~ S15: 단계

도면

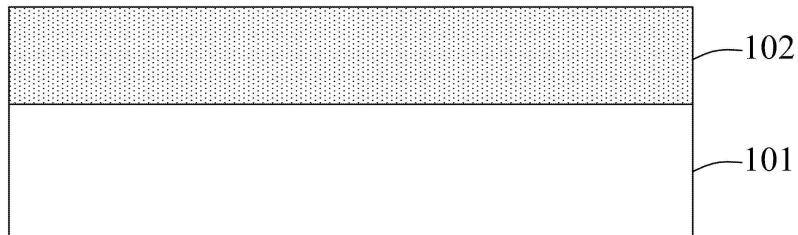
도면1



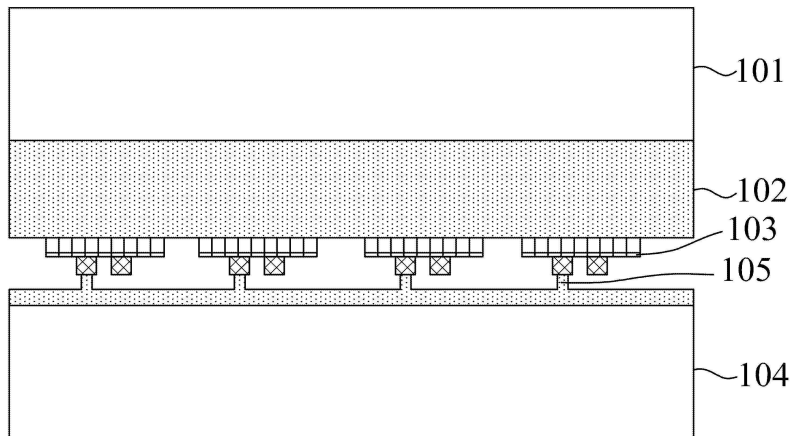
도면2



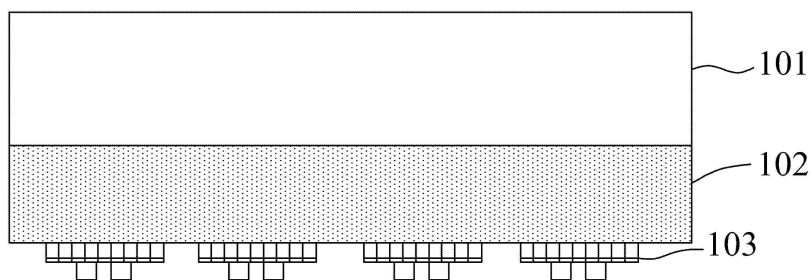
도면3



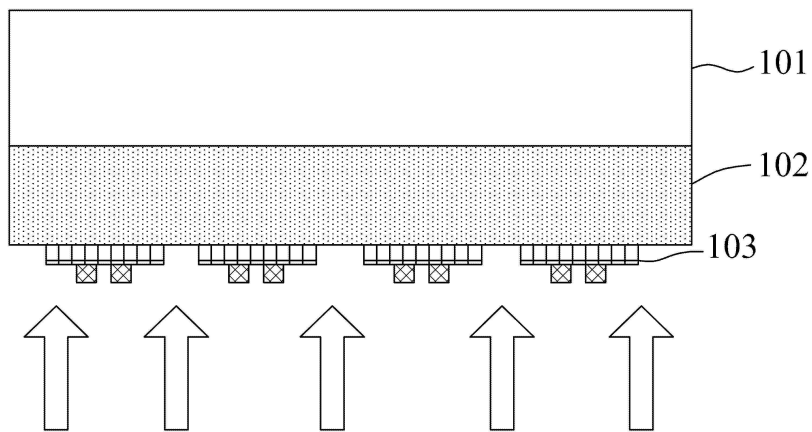
도면4



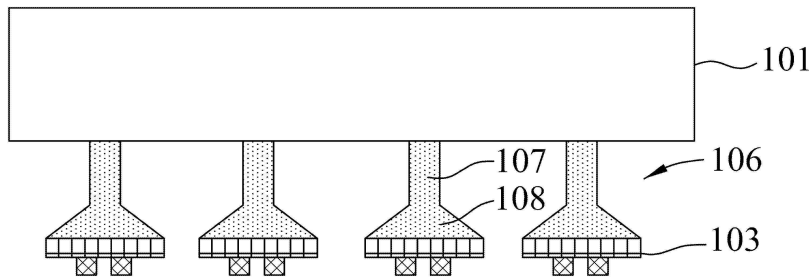
도면5



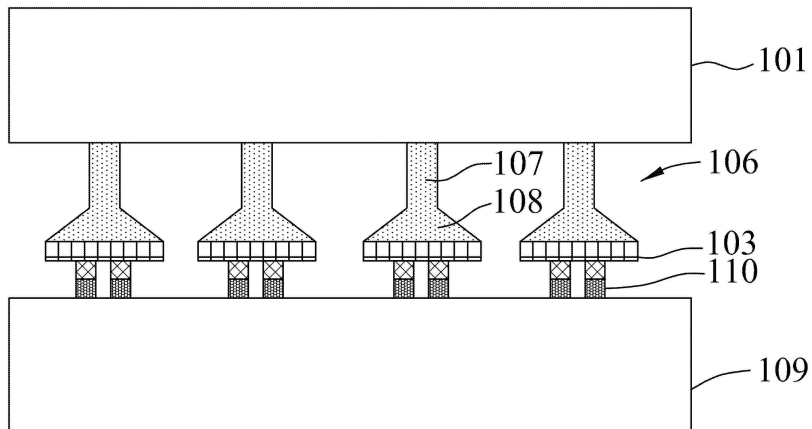
도면6



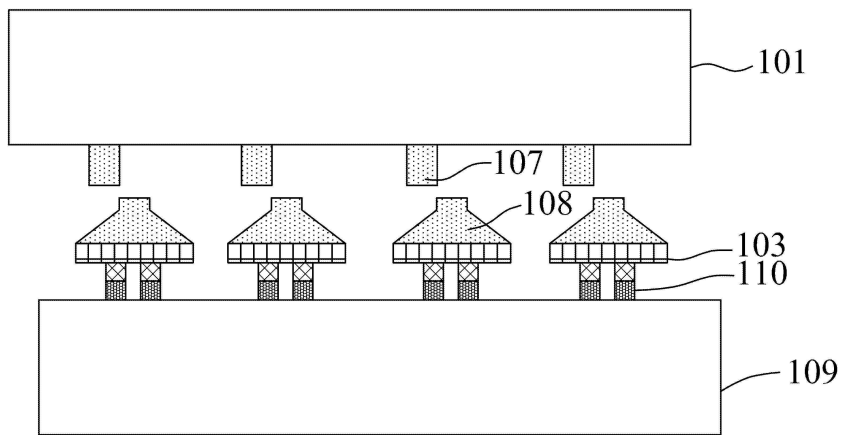
도면7



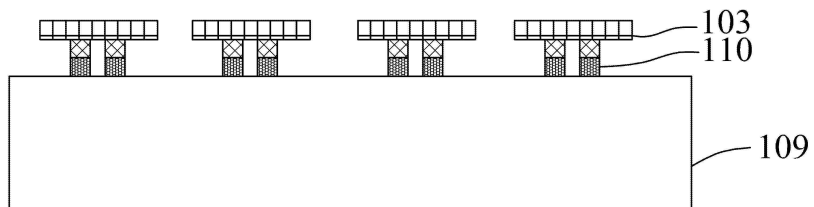
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	微器件的传质方法		
公开(公告)号	KR1020200065078A	公开(公告)日	2020-06-08
申请号	KR1020207014293	申请日	2018-05-22
发明人	중 조바이 리 자-언 정 진젠 정 제썬 쉬 천-커 강 권웅		
IPC分类号	H01L21/52 H01L21/683 H01L33/00		
CPC分类号	H01L21/52 H01L21/6835 H01L33/005 H01L2221/68368 H01L2221/68381 H01L21/68		
代理人(译)	专利法的优美		
优先权	201711153705.7 2017-11-20 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种用于微量组分的质量转移的方法,包括以下步骤:1)借助于最终的光敏材料来抓取微量组分。 2)使用微组分作为光刻掩模,将光敏材料形成梯形结构并支撑微柱; 3)用机械力破坏支撑微柱,实现微组分的传质。 本发明采用成品光敏材料来握持微组件,避免了在握持微组件时对准不精确的问题。 本发明利用微组分作为光刻掩模,将光敏材料形成梯形结构并支撑微柱,从而提高了微组分的稳定性和后续分离的容易性。 本发明仅需要用机械力破坏支撑微柱以实现微组件的质量转移。 该装置涉及简单的过程,并有效地降低了处理成本。

