



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0075310
(43) 공개일자 2018년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/00 (2010.01) G03F 7/075 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 33/005 (2013.01)
G03F 7/0751 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0179493
(22) 출원일자 2016년12월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이성경
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
손세환
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
이종근
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(74) 대리인
유미특허법인

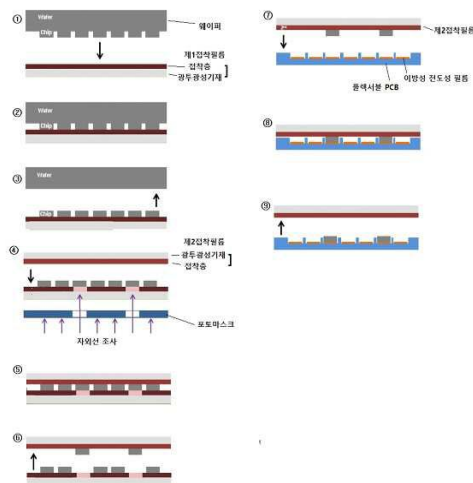
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 마이크로 전기 소자의 전사 방법

(57) 요약

본 발명은, 웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩을 광투광성 기재와 상기 광투광성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제1접착 필름의 접착층으로 전사하는 단계; 상기 제1접착 필름의 광투광성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계; 및 제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투광성 기재와 상기 광투광성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계; 를 포함하며, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 크며, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 작은 마이크로 전기 소자의 전사 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G03F 7/2014 (2013.01)

G03F 7/70275 (2013.01)

H01L 2924/12041 (2013.01)

H01L 2933/0033 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩을 광투광성 기재와 상기 광투광성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제1접착 필름의 접착층으로 전사하는 단계;

상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계; 및

제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투광성 기재와 상기 광투광성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계; 를 포함하며,

상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 크며,

상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 작은,

마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 $5 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ 이상인,

마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 $5 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ 이상인,

마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 $50 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ 내지 $800 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ 이고,

상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력이 $50 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ 내지 $800 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ 이며,

상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 $5 \text{ gf} / 25 \text{ mm}$ 이상인,

마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 1 gf / 25 mm 내지 100 gf / 25 mm 인, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 전사된 복수개의 소자칩을 선택적으로 노광하는 단계는 5 μm 내지 300 μm 크기의 미세 패턴이 형성된 포토 마스크를 사용하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계에서는

상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 10mJ/cm² 내지 10,000mJ/cm²의 조사량으로 자외선을 조사하는 단계를 포함하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광투과성 기재는 300 내지 600 nm의 파장에 대한 투과율이 50%이상인 고분자 수지층인, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각이 접착 바인더; 가교제; 및 광개시제;를 포함하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각은 (메타)아크릴레이트계 작용기 및 비극성 작용기를 포함한 고분자, 불소를 1이상 포함하는 (메타)아크릴레이트계 고분자 및 반응성 작용기를 포함하는 실리콘 변성 (메타)아크릴레이트계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 고분자를 포함하는 고분자 첨가제를 더 포함하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하

는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계 이전에,

상기 선택적으로 노광된 상기 제1접착 필름의 노광 패턴과 역상인 포토마스크를 이용하고, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 자외선을 조사하여 상기 제2접착 필름의 접착층을 선택적으로 노광하는 단계;를 더 포함하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 선택적으로 노광된 상기 제2접착 필름의 접착층은 상기 소자칩에 대하여 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부 보다 낮은 접착력을 갖는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계를 더 포함하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계는,

상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩과 인쇄 회로 기판이 접촉한 상태에서, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 선택적으로 전사된 소자칩이 결합된 접착층의 다른 일면을 노광하는 단계를 더 포함하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩과 접하는 상기 인쇄 회로 기판의 일면에는 이방성 전도성 필름이 형성되는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 소자칩은 5 μm 내지 300 μm 의 크기를 갖는 마이크로 LED칩인, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 제1접착 필름 및 상기 제2접착 필름 각각은 상기 광투과성 기재의 일면에 접하는 광투과성 캐리어 기판을 더 포함하는, 마이크로 전기 소자의 전사 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 마이크로 전기 소자의 전사 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 발광 다이오드(Light emitting diode; LED)는 소자 내에 포함되어 있는 물질이 빛을 발광하는 소자로서, 집합된 반도체의 전자와 정공이 재결합하며 발생하는 에너지를 광으로 변환하여 방출한다. 이러한 발광 다이오드는 현재 조명, 표시 장치 및 광원으로 널리 이용되며 그 개발이 가속화되고 있는 추세이다.

[0003] 최근에서는 고화질을 구현하는 플렉서블 디스플레이의 구현을 위하여 마이크로 단위의 LED 칩을 사용하는 디스플레이 장치에 대한 개발이 이루어지고 있으며, 상기 마이크로 단위의 LED칩의 전사 기술 및 이송 방법에 대한 개발도 이루어지고 있는 실정이다. 예를 들어, 미국공개특허 제2013-0210194호에는 실리콘 재질로 만들어진 헤드 부분에 전압이 인가 가능하도록 전극을 형성한 전정 헤드를 사용하여 웨이퍼에서 마이크로 디바이스 부분을 픽업하는 방법을 개시하고 있다. 다만, 이러한 방법에 의하면, 패널 제작 완료후 불량 화소 검출이 어려울 뿐만 아니라, 패널 크기의 확장성이 낮은 단점이 있으며, 정전기에 의한 LED 파손 방지를 위해 복잡한 LED 전처리 공정이 필요한 한계가 있다. 또한, 폴리디메틸실록산(PDMS) 등의 탄성 고분자 물질을 이용하여 제조된 헤드를 사용하여 마이크로 단위의 LED칩을 픽업하여 전사하는 방법 또한 알려져 있으나, 별도의 접착층이 필요하고 전사 공정에서 접착력을 계속 유지하기 위한 별도의 공정 등이 필요한 한계가 있다.

[0004] 기존에 알려진 마이크로 단위의 LED칩을 픽업 및 전사하는 방법의 경우, 정전기에 의한 LED 파손 가능성이나, 전사 효율이 충분히 확보되지 않거나, 고가의 공정 장치가 필요하는 등으로 양산성 확보가 어려움이 존재하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 미국공개특허 제2013-0210194호
(특허문헌 0002) 한국특허공개 제2009-0098563호
(특허문헌 0003) 한국특허공개 제2005-0062886호
(특허문헌 0004) 일본특허공개 제2006-0048393호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 고가의 장비나 복잡한 공정의 추가 없이도 미세 크기의 LED칩을 보다 효율적으로 선택하여 전사할 수 있고 정전기 또는 이물질 등으로 인한 LED 소자의 파손을 방지할 수 있는 마이크로 전기 소자의 전사 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 명세서에서는, 웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩을 광투광성 기재와 상기 광투광성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제1접착 필름의 접착층으로 전사하는 단계; 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계; 및 제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투광성 기재와 상기 광투광성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계;를 포함하며, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 크며, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 작은, 마이크로 전기 소자의 전사 방법이 제공된다.

[0008] 상기 소자칩은 $5\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 의 크기를 갖는 마이크로 LED칩일 수 있다. 상기 크기는 상기 마이크로 LED칩의

최대 직경으로 정의될 수 있다.

- [0009] 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 $5\text{gf} / 25\text{mm}$ 이상일 수 있다.
- [0010] 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 $5\text{gf} / 25\text{mm}$ 이상일 수 있다.
- [0011] 보다 구체적으로, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 $50\text{gf} / 25\text{mm}$ 내지 $800\text{gf} / 25\text{mm}$ 이고, 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력이 $50\text{gf} / 25\text{mm}$ 내지 $800\text{gf} / 25\text{mm}$ 일 수 있고, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 $5\text{gf} / 25\text{mm}$ 이상일 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 $1\text{gf} / 25\text{mm}$ 내지 $100\text{gf} / 25\text{mm}$ 일 수 있다.
- [0013] 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 전사된 복수개의 소자칩을 선택적으로 노광하는 단계는 $5\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 의 크기의 미세 패턴이 형성된 포토 마스크를 사용할 수 있다.
- [0014] 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계에서는, 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 내지 $10,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 조사량으로 자외선을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 광투과성 기재는 300 내지 600nm 의 파장에 대한 투과율이 50%이상인 고분자 수지층일 수 있다.
- [0016] 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각이 접착 바인더; 가교제; 및 광개시제;를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각은 (메타)아크릴레이트계 작용기 및 비극성 작용기를 포함한 고분자, 불소를 1이상 포함하는 (메타)아크릴레이트계 고분자 및 반응성 작용기를 포함하는 실리콘 변성 (메타)아크릴레이트계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 고분자를 포함하는 고분자 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 제1접착 필름 및 상기 제2접착 필름 각각은 상기 광투과성 기재의 일면에 접하는 광투과성 캐리어 기판을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법은, 상기 제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계 이전에, 상기 선택적으로 노광된 상기 제1접착 필름의 노광 패턴과 역상인 포토마스크를 이용하고, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 자외선을 조사하여 상기 제2접착 필름의 접착층을 선택적으로 노광하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 선택적으로 노광된 상기 제2접착 필름의 접착층은 상기 소자칩에 대하여 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부 보다 낮은 접착력을 가질 수 있다.
- [0021] 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법은, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계는, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩과 인쇄 회로 기판이 접촉한 상태에서, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 선택적으로 전사된 소자칩이 결합된 접착층의 다른 일면을 노광하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 선택적으로 노광된 상기 제2접착 필름의 접착층은 상기 소자칩에 대하여 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부 보다 낮은 접착력을 가질 수 있다.
- [0024] 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법은, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계는, 상기 제2접

착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩과 인쇄 회로 기판이 접촉한 상태에서, 상기 제2접착 필름의 광 투과성 기재를 통하여 상기 선택적으로 전사된 소자칩이 결합된 접착층의 다른 일면을 노광하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0026] 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩과 접하는 상기 인쇄 회로 기판의 일면에는 이방성 전도성 필름이 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따르면, 고가의 장비나 복잡한 공정의 추가 없이도 미세 크기의 LED칩을 보다 효율적으로 선택하여 전사할 수 있고 정전기 또는 이물질 등으로 인한 LED 소자의 파손을 방지할 수 있는 마이크로 전기 소자의 전사 방법이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도1은 발명의 구현예의 마이크로 전기 소자의 전사 방법의 일 예를 개략적으로 나타낸 것이다.

도2은 발명의 구현예의 마이크로 전기 소자의 전사 방법의 다른 일 예를 개략적으로 나타낸 것이다.

도3은 발명의 구현예의 마이크로 전기 소자의 전사 방법의 또 다른 일 예를 개략적으로 나타낸 것이다.

도4은 발명의 구현예의 마이크로 전기 소자의 전사 방법의 또 다른 일 예를 개략적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서는 발명의 구체적인 구현예에 따른 마이크로 전기 소자의 전사 방법에 대하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 다만, 하기 구현예에 대한 설명은 본 발명의 일 예를 예시하는 것을 뿐이며, 본 발명의 구체적인 내용이 하기 구현예로만 한정되는 것은 아니다.

[0031] 발명의 일 구현예에 따르면, 웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩을 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제1접착 필름의 접착층으로 전사하는 단계; 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계; 및 제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계; 를 포함하며, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 크며, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 작은, 마이크로 전기 소자의 전사 방법이 제공될 수 있다.

[0032] 본 발명자들은, 노광을 통하여 접착력이 조절 가능한 접착층을 갖는 접착 필름을 사용함으로써 마이크로 전기 소자를 보다 용이하고 효율적으로 전사하는 방법을 개발해냈다.

[0033] 구체적으로, 웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩을 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제1접착 필름의 접착층으로 전사하고, 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광함으로써, 상기 노광 패턴에 따라 상기 제1접착층의 접착층의 각 부분들이 접착력이 달라지게 되며, 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층을 상기 제1접착 필름 상에 위치한 복수개의 소자칩의 다른 일면에 접촉 시켜서, 상기 접착력 차이에 따라 선택된 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사시킬 수 있다.

[0034] 이때, 상기 웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩이 상기 제1접착 필름의 접착층으로 전사되고, 상기 복수개의 소자칩 중 전사의 대상이 되는 소자칩과 접하는 상기 제1접착 필름의 접착층의 부분이 선택적으로 노광되면, 상기 노광된 제1접착 필름의 접착층의 부분이 갖는 소자칩에 대한 접착력은 낮아지게 된다.

[0035] 그리고, 상기 제2접착 필름의 접착층을 상기 제1접착 필름 상에 위치한 복수개의 소자칩의 다른 일면에 접촉하였을 때, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 작게 됨에 따라, 상기 선택적으로 노광된 제1접착층의 접착층에 접촉했던 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사시킬 수 있다.

[0036] 한편, 상기 선택적으로 노광된 제1접착층의 접착층에 접촉했던 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사하기

위해서는, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 커서, 상기 선택적으로 노광된 제1접착체의 접착층에 접촉했던 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사하게 되고, 상기 선택적으로 비노광된 제1접착체의 접착층에 접촉했던 소자칩은 상기 제1접착 필름에 그대로 붙어 있을 수 있다.

- [0037] 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이는 사용되는 소자칩의 종류나 크기 등에 따라서 달라질 수 있다. 다만, 상기 소자칩의 효율적이고 용이한 전사를 위하여, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이는 5 gf / 25mm 이상, 또는 10 gf / 25mm 내지 50 gf / 25mm 일 수 있다.
- [0038] 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 너무 작은 경우, 선택적으로 전사하고자 하는 소자칩 이외의 다른 소자칩들도 상기 제2접착 필름으로 다수 전사될 수 있다.
- [0039] 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이 또한, 사용되는 소자칩의 종류나 크기 등에 따라서 달라질 수 있으나, 바람직하게는 5 gf / 25mm 이상, 또는 10 gf / 25mm 내지 50 gf / 25mm 일 수 있다.
- [0040] 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 너무 작은 경우, 선택적으로 전사하고자 하는 소자칩이 상기 제2접착 필름으로 전사되지 않을 수 있다.
- [0041] 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력과 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 각각은 상술한 서로 간의 접착력 차이를 만족하는 범위 내에서, 상기 소자칩의 종류 및 크기와 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법의 구체적인 조건에 따라서 달라질 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 50 gf / 25mm 내지 800 gf / 25mm 이고, 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력이 50 gf / 25mm 내지 800 gf / 25mm 일 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 크며, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 간의 차이가 5 gf / 25 mm 이상일 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 1 gf / 25mm 내지 100 gf / 25mm 일 수 있다.
- [0044] 본 명세서에서 정의하는 접착력은 25mm의 폭을 갖는 접착 시편을 180도로 꺾었을 때 걸리는 힘(gf / 25mm)으로 정의된다.
- [0045] 한편, 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법은 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계에서 미세 패터닝이 형성된 포토 마스크를 사용하여 5 μ m 내지 300 μ m의 피치를 구현할 수 있으며, 이에 따라 5 μ m 내지 300 μ m의 미세한 크기의 소자칩을 전사 대상으로 할 수 있다.
- [0046] 보다 구체적으로, 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 전사된 복수개의 소자칩을 선택적으로 노광하는 단계는 5 μ m 내지 300 μ m의 미세 패터닝이 형성된 포토 마스크를 사용할 수 있다.
- [0047] 상기 전사 대상이 되는 소자칩은 5 μ m 내지 300 μ m의 크기를 갖는 마이크로 LED칩일 수 있다.
- [0048] 한편, 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 전사된 복수개의 소자칩을 선택적으로 노광하는 단계에서 노광의 강도 및 시간 등을 조절하여 상기 제1접착 필름의 접착층의 접착력을 조절할 수 있다.
- [0049] 구체적으로, 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계에서는, 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 10 mJ/cm² 내지 10,000mJ/cm²의 조사량으로 자외선을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0050] 한편, 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법에서 상기 제1접착 필름이 광투광성 기재를 포함함에 따라서, 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광할 수 있다.
- [0051] 상기 광투과성 기재의 기재의 구체적인 종류나 그 특성이 한정되는 것은 아니나, 상기 선택적 노광이 효율적으로 이루어지기 위해서는 상기 광투과성 기재는 300 내지 600 nm의 파장에 대한 투과율이 50%이상인 고분자 수지층일 수 있다. 상기 광투과성 기재로 사용 가능한 고분자 수지층의 종류가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 PET 등의 폴리에스테르, 트리아세틸 셀룰로오스 등의 셀룰로오스, 환상 올레핀계 (공)중합체, 폴리이미드, 스티렌 아크릴로 니트릴 공중합체(SAN), 저밀도 폴리에틸렌, 선형 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 초저밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌의 랜덤 공중합체, 폴리프로필렌의 블록 공중합체, 호모폴리프로필렌, 폴리메틸펜텐(polymethylpentene), 에틸렌-초산비닐 공중합체, 에틸렌-메타크릴산 공중합체, 에틸렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 에틸렌-아이오노머 공중합체, 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 폴리부텐, 스티렌의 공중합체 또는 이들의 2종 이상의 혼합물 등을 포함한 고분자 수지층일 수 있다.
- [0052] 한편, 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각이 접착 바인더; 가교제; 및 광개시제;를 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 접착 바인더는 다이싱 필름의 점착층을 형성하는데 사용될 수 있는 것으로 알려진 고분자 수지를 큰 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어 소정의 반응성 작용기가 치환된 고분자 수지 또는 반응성 작용기를 포함한 주쇄의 고분자 수지를 사용할 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 상기 접착 바인더는 하이드록시기, 이소시아네이트기, 비닐기 및 (메타)아크릴레이트기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 작용기가 1 이상 치환 또는 비치환된 (메타)아크릴레이트계 중합체 또는 (메타)아크릴레이트계 공중합체를 포함할 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 접착 바인더로는 (메타)아크릴레이트 수지의 측쇄에 탄소-탄소 이중결합을 가지는 아크릴레이트를 부가시킨 내재형 접착 바인더일 수 있다. 예를 들어, 상기 내재형 접착 바인더로는 (메타)아크릴레이트계 베이스 수지의 주쇄에 (메타)아크릴레이트 작용기를 측쇄로 1 wt% 내지 45 wt% 부가한 고분자 수지를 사용할 수 있다.
- [0056] 상기 접착 바인더는 100,000 내지 1,500,000의 중량평균분자량을 갖는 고분자 수지를 포함할 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 상기 하이드록시기, 이소시아네이트기, 비닐기 및 (메타)아크릴레이트기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 작용기가 1 이상 치환 또는 비치환된 (메타)아크릴레이트계 중합체 또는 (메타)아크릴레이트계 공중합체는 100,000 내지 1,500,000의 중량평균분자량을 가질 수 있다.
- [0058] 본 명세서에서, (메타)아크릴레이트는 아크릴레이트[acrylate] 및 (메타)크릴레이트[(meth)acrylate]를 모두 포함하는 의미이다.
- [0059] 이러한 (메타)아크릴레이트계 중합체 또는 (메타)아크릴레이트계 공중합체 는 예를 들면, (메타)아크릴산 에스테르계 단량체 및 가교성 관능기 함유 단량체의 중합체 또는 공중합체일 수 있다.
- [0060] 이 때 (메타)아크릴산 에스테르계 단량체의 예로는 알킬 (메타)아크릴레이트를 들 수 있으며, 보다 구체적으로는 탄소수 1 내지 12의 알킬기를 가지는 단량체로서, 펜틸 (메타)아크릴레이트, n-부틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, 메틸 (메타)아크릴레이트, 헥실 (메타)아크릴레이트, n-옥틸 (메타)아크릴레이트, 이소옥틸 (메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트, 도데실 (메타)아크릴레이트 또는 데실 (메타)아크릴레이트의 일종 또는 이종 이상의 혼합을 들 수 있다. 알킬의 탄소수가 큰 단량체를 사용할수록, 최종 공중합체의 유리전이온도가 낮아지므로, 목적하는 유리전이온도에 따라 적절한 단량체를 선택하면 된다.
- [0061] 또한, 가교성 관능기 함유 단량체의 예로는 히드록시기 함유 단량체, 카복실기 함유 단량체 또는 질소 함유 단량체의 일종 또는 이종 이상의 혼합을 들 수 있다. 이 때 히드록실기 함유 화합물의 예로는, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트 또는 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있고, 카복실기 함유 화합물의 예로는, (메타)아크릴산 등을 들 수 있으며, 질소 함유 단량체의 예로는 (메타)아크릴로니트릴, N-비닐 피롤리돈 또는 N-비닐 카프로락탐 등을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 (메타)아크릴레이트계 수지에는 또한 상용성 등의 기타 기능성 향상의 관점에서, 초산비닐, 스티렌 또는 아크릴로니트릴 탄소-탄소 이중결합함유 저분자량 화합물 등이 추가로 포함될 수 있다.
- [0062] 또한, 상기 (메타)아크릴레이트 수지의 측쇄에 탄소-탄소 이중결합을 가지는 아크릴레이트를 부가시킨 내재형

접착 바인더는 100,000 내지 1,500,000의 중량평균분자량을 가질 수 있다.

- [0063] 상기 접착 바인더에 포함되는 고분자 수지의 중량평균분자량이 너무 낮으면, 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각의 코팅성 또는 응집력이 저하될 수 있으며, 상기 접착층의 박리 시 피착체에 잔여물이 남거나 또는 상기 접착층이 파괴될 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 접착 바인더에 포함되는 고분자 수지의 중량평균분자량이 너무 높으면, 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각의 자외선 경화가 충분히 일어나지 않을 수 있고 이에 따라 상기 선택적 노광시 접착층력 또는 박리력이 충분히 낮아지지 않아서 전사 성공률이 저하될 수 있다.
- [0065] 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각에 포함되는 광개시제의 구체적인 예가 한정되는 것은 아니며, 통상적으로 알려진 광개시제를 별 다른 제한 없이 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 광개시제로는 벤조인과 그 알킬에테르류, 아세토페논류, 안트라퀴논류, 티오크산톤류, 케탈류, 벤조페논류, α -아미노아세토페논류, 아실포스핀옥사이드류, 옥심에스테르류 또는 이들의 2종 이상의 혼합물을 용할 수 있다.
- [0066] 상기 광개시제의 사용량은 제조되는 접착층의 물성 및 특성과 사용되는 접착 바인더의 종류 및 특성 등으로 고려하여 결정될 수 있으며, 예를 들어 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각은 상기 접착 바인더 100 중량부 대비 상기 광개시제 0.01 내지 8 중량부를 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각은 경화제를 포함할 수 있다. 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각을 기재 필름의 코팅시 상기 경화제는 접착 바인더의 반응기와 상온 또는 30 내지 50℃의 온도에서 반응하여 가교를 형성할 수 있다. 또한, 상기 경화제에 포함되는 소정의 반응기가 미반응 상태로 잔류하다가 픽업 전에 UV 조사를 통해 추가 가교가 진행되어 접착층의 접착력을 낮출 수 있다.
- [0068] 상기 경화제는 이소시아네이트계 화합물, 아지리딘계 화합물, 에폭시계 화합물 및 금속 킬레이트계 화합물로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 경화제의 사용량은 제조되는 접착층의 물성 및 특성과 사용되는 접착 바인더의 종류 및 특성 등으로 고려하여 결정될 수 있으며, 예를 들어 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각은 상기 접착 바인더 100 중량부 대비 상기 경화제 0.1 내지 30중량부를 포함할 수 있다.
- [0070] 한편, 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각은 자외선 경화형 화합물을 더 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 자외선 경화형 화합물의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 중량평균분자량이 500 내지 300,000 정도인 다관능성 화합물(ex. 다관능성 우레탄 아크릴레이트, 다관능성 아크릴레이트 단량체 또는 올리고머 등)을 사용할 수 있다. 이 분야의 평균적 기술자는 목적하는 용도에 따른 적절한 화합물을 용이하게 선택할 수 있다.
- [0072] 상기 자외선 경화형 화합물의 함량은 전술한 접착 바인더 100 중량부에 대하여, 5 중량부 내지 400 중량부, 바람직하게는 10 중량부 내지 200 중량부일 수 있다. 자외선 경화형 화합물의 함량이 5 중량부 미만이면, 경화 후 점착력 저하가 충분하지 않아 픽업성이 떨어질 우려가 있고, 400 중량부를 초과하면, 자외선 조사 전 점착체의 응집력이 부족하거나, 이형 필름 등과의 박리가 용이하게 이루어지지 않을 우려가 있다.
- [0073] 한편, 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각은 (메타)아크릴레이트계 작용기 및 비극성 작용기를 포함한 고분자, 불소를 1이상 포함하는 (메타)아크릴레이트계 고분자 및 반응성 작용기를 포함하는 실리콘 변성 (메타)아크릴레이트계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 고분자를 포함하는 고분자 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 (메타)아크릴레이트계 작용기 및 비극성 작용기를 포함한 고분자, 불소를 1이상 포함하는 (메타)아크릴레이트계 고분자 및 반응성 작용기를 포함하는 실리콘 변성 (메타)아크릴레이트계 고분자 각각은 접착층 표면에서 상기 접착 바인더와 보다 상용성을 가져서 용이하게 혼합될 수 있으면서도 분자 내부에 존재하는 소정의 비극성 부분이 상기 조성물로부터 제조되는 점접착층 상단으로 노출되어 이형성 및 슬립성을 부여할 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 상기 고분자 첨가제는 상기 접착 바인더와 반응하여 전사를 최소화하면서도 상술한 비극성 부분이 접착층 표면에 위치하게 되면서 보다 효과적으로 이형성 및 슬립성을 부여할 수 있다.
- [0076] 특히, 상기 고분자 첨가제는 상기 접착 바인더 대비 0.01% 내지 4.5%, 또는 0.1% 내지 2%의 중량비로 사용할 수

있는데, 상대적으로 낮은 사용량에도 불구하고 상기 제1접착 필름의 접착층 및 상기 제2접착 필름의 접착층 각각으로부터 제조되는 다이싱 필름의 접착층의 박리력이 크게 높아질 수 있다.

- [0077] 상기 (메타)아크릴레이트계 작용기 및 비극성 작용기를 포함한 고분자의 상용 제품의 예로는 BYK0-350, BYK-352, BYK-354, BYK-355, BYK-356, BYK-358N, BYK-361N, BYK-380, BYK-392 또는 BYK-394을 들 수 있으나, 상기 고분자 첨가제의 구체적인 예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0078] 상기 불소를 1이상 포함하는 (메타)아크릴레이트계 고분자는 탄소수 1 내지 10의 퍼플루오로알킬기 또는 탄소수 1 내지 10의 불소화 알케닐기가 치환된 (메타)아크릴레이트계 고분자를 포함할 수 있다.
- [0079] 상기 불소를 1이상 포함하는 (메타)아크릴레이트계 고분자의 상용 제품의 예로는 프터젠티 222F(네오스사 제조), F470(DIC사), F489(DIC사), 또는 V-8FM 등을 들 수 있으나, 상기 고분자 첨가제의 구체적인 예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 상기 반응성 작용기를 포함하는 실리콘 변성 (메타)아크릴레이트계 고분자는 히드록시기, 탄소수 1내지 10의 알킬렌 알코올, 에폭시, 아미노기, 티올기 또는 카르복실기로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 반응성 작용기가 1이상 치환된 실리콘 변성 (메타)아크릴레이트계 고분자를 포함할 수 있다.
- [0081] 상기 반응성 작용기를 포함하는 실리콘 변성 (메타)아크릴레이트계 고분자의 보다 구체적인 예로는 히드록시 기능성 실리콘 변성 폴리(아크릴레이트)를 들 수 있으며, 이의 상용 제품의 예로는 BYK SIL-CLEAN 3700 등을 들 수 있으나, 상기 고분자 첨가제의 구체적인 예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0082] 한편, 상기 제1접착 필름 및 상기 제2접착 필름 각각은 상기 광투광성 기재의 일면에 접하는 광투광성 캐리어 기판을 더 포함할 수 있다.
- [0083] 상술한 제1접착 필름 및 상기 제2접착 필름 각각에 포함되는 광투광성 기재가 반도체 장치 또는 디스플레이 장치 등에서 캐리어 기판을 역할을 할 수도 있으나, 공정의 종류 및 제조 과정에서 요구되는 공정 조건 등에 따라서 선택적으로 광투광성 캐리어 기판이 추가로 포함될 수도 있다.
- [0084] 상기 광투광성 캐리어 기판의 종류가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 유리 또는 광투광성 고분자 수지 필름을 사용할 수 있으며, 보다 구체적으로 300 내지 600 nm의 파장에 대한 투과율이 50%이상인 유리 또는 광투광성 고분자 수지 필름을 사용할 수 있다.
- [0085] 한편, 상기 제1접착 필름을 선택적으로 노광하여 상기 복수개의 소자칩을 선택적으로 전사하는 과정에서 보다 효율적인 전사를 위하여 제2접착 필름의 접착층도 노광을 통하여 접착력을 부분적으로 달리하게 함으로서, 상기 선택적으로 노광된 제1접착제의 접착층에 접촉했던 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사하는 과정의 효율 및 정확도를 높일 수 있다.
- [0086] 보다 구체적으로, 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법은, 상기 제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투광성 기재와 상기 광투광성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계 이전에, 상기 선택적으로 노광된 상기 제1접착 필름의 노광 패턴과 역상인 포토마스크를 이용하고, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 자외선을 조사하여 상기 제2접착 필름의 접착층을 선택적으로 노광하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0087] 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 자외선을 조사하여 상기 제2접착 필름의 접착층을 선택적으로 노광하는 단계에서는 상술한 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면을 선택적으로 노광하는 단계에서 사용한 노광 방법 등을 사용할 수 있다.
- [0088] 상기 제2접착 필름의 접착층의 선택적 노광부는 상기 소자칩에 대하여 상기 제1접착 필름의 접착층의 비노광부보다 낮은 접착력을 가지게 되며, 이에 따라 상기 선택적으로 노광된 제1접착제의 접착층에 접촉했던 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사하게 되고, 상기 선택적으로 비노광된 제1접착제의 접착층과 상기 제2접착 필름의 접착층의 선택적 노광부에 접촉했던 소자칩들은 상기 제1접착 필름에 그대로 붙어 있을 수 있다.
- [0089] 한편, 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법에서는 상기 제2접착 필름으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 상술한 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법에서 소자칩, 예를 들어 5 μ m 내지 300 μ m 의 크기를 갖는 마이크로 LED칩 등을 원하는 패턴 형상 및 크기로 전사할 수 있으며, 이에 따라 상기 제2접착 필름으로 전사된 소자칩을 소정의 형상 및 크기로 설계된 인쇄 회로 기판으로 용이하게 전사할 수 있다.

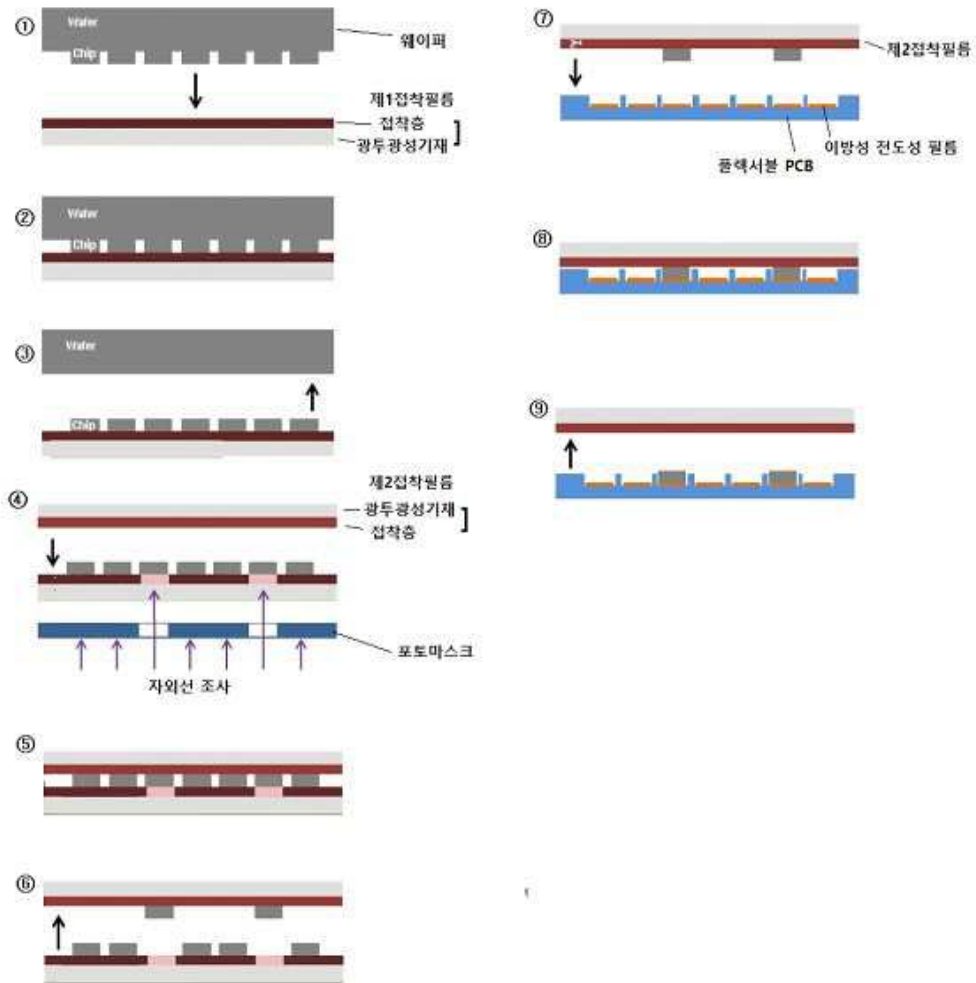
- [0091] 상기 제2접착 필름으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계에서는 통상적으로 알려진 장치 및 장비를 사용할 수 있으며, 예를 들어 이방성 전도성 필름과 제2접착 필름과의 접착력 차이 또는 이방성 전도성 필름과 노광후 접착력이 감소된 제2접착 필름과의 접착력 차이에 의해서도 전사 가능하다.
- [0092] 한편, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계에서는 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 바로 결합시킬 수 있으며, 또한 상기 소자칩이 인쇄 회로 기판에 접촉한 상태에서 상기 제2접착 필름에서 소자가 결합된 반대면에서 자외선을 투과하여 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력을 낮춤으로서 상기 인쇄 회로 기판으로의 소자칩 전사를 보다 효율적으로 수행할 수 있다.
- [0093] 구체적으로, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사하는 단계는, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩과 인쇄 회로 기판이 접촉한 상태에서, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 선택적으로 전사된 소자칩이 결합된 접착층의 다른 일면을 노광하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 상기 인쇄 회로 기판의 구체적인 예가 한정되는 것은 아니며, 통상적인 RPCB 또는 FPCB를 사용할 수 있다.
- [0095] 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩과 접하는 상기 인쇄 회로 기판의 일면에는 이방성 전도성 필름이 형성될 수 있다.
- [0097] 이하에서는 도면을 바탕으로 발명의 구체적인 구현예의 마이크로 전기 소자의 전사 방법에 관하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0098] 도1에 나타난 바와 같이, 웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩을 이동하여(1) 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제1접착 필름의 접착층에 접하도록 하고(2), 상기 접착층의 접착력에 따라서 상기 웨이퍼에 형성된 복수개의 소자칩이 상기 제1접착 필름의 접착층으로 전사될 수 있다(3). 상기 웨이퍼의 일면에 형성된 복수개의 소자칩은 각각 분획되고, 상기 제1접착 필름의 접착층에 전사될 수 있을 정도의 강도로 웨이퍼와 결합하고 있다.
- [0099] 그리고, 소정의 형상 및 크기의 패턴이 형성된 포토마스크를 이용하여 자외선을 조사할 수 있으며, 이때 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 복수개의 소자칩이 전사된 접착층의 다른 일면이 상기 포토마스크의 패턴에 따라 선택적으로 노광될 수 있다(4).
- [0100] 그리고, 상기 복수개의 소자칩 중 전사의 대상이 되는 소자칩과 접하는 상기 제1접착 필름의 접착층의 부분이 선택적으로 노광되면, 상기 노광된 제1접착 필름의 접착층의 부분이 갖는 소자칩에 대한 접착력은 낮아지게 되며, 상기 제2접착 필름의 접착층을 상기 제1접착 필름 상에 위치한 복수개의 소자칩의 다른 일면에 접촉하였을 때, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 작게 됨에 따라서, 상기 선택적으로 노광된 제1접착제의 접착층에 접촉했던 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사시킬 수 있다. 즉, 상기 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층을 상기 제1접착 필름 상에 전사되어 있는 복수개의 소자칩과 접촉하여 상기 노광부에 따라 선택적으로 전사할 수 있다(도1의 4, 5, 6).
- [0101] 그리고, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩은 이방성 전도성 필름이 패턴에 따라 위치하는 인쇄 회로 기판과 접촉함으로써, 상기 소자칩이 인쇄 회로 기판으로 전사될 수 있다(도1의 7,8,9).
- [0103] 한편, 도2에 나타난 바와 같이, 상기 구현예의 마이크로 전기 소자의 전사 방법에서는, 상기 마이크로 전기 소자의 전사 방법은, 상기 제1접착 필름 상의 복수개의 소자칩을 광투과성 기재와 상기 광투과성 기재 상에 형성된 접착층을 포함하는 제2접착 필름의 접착층과 접촉시켜 선택적으로 전사하는 단계 이전에, 상기 선택적으로 노광된 상기 제1접착 필름의 노광 패턴과 역상인 포토마스크를 이용하고, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 자외선을 조사하여 상기 제2접착 필름의 접착층을 선택적으로 노광할 수 있다(도2의 4).
- [0104] 이와 같이, 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 자외선을 조사하여 상기 제2접착 필름의 접착층을 선택적으로 노광함에 따라서, 상기 제2접착 필름의 접착층의 선택적 노광부의 접착력은 낮아지게 되는데, 상기 선택적으로 노광된 상기 제1접착 필름의 노광 패턴과 역상인 포토마스크를 이용함에 따라서, 상기 선택적으로 노광된 제1접착제의 접착층에 접촉했던 소자칩은 상기 제2접착 필름의 접착층의 선택적 비노광부와 접촉하게

된다.

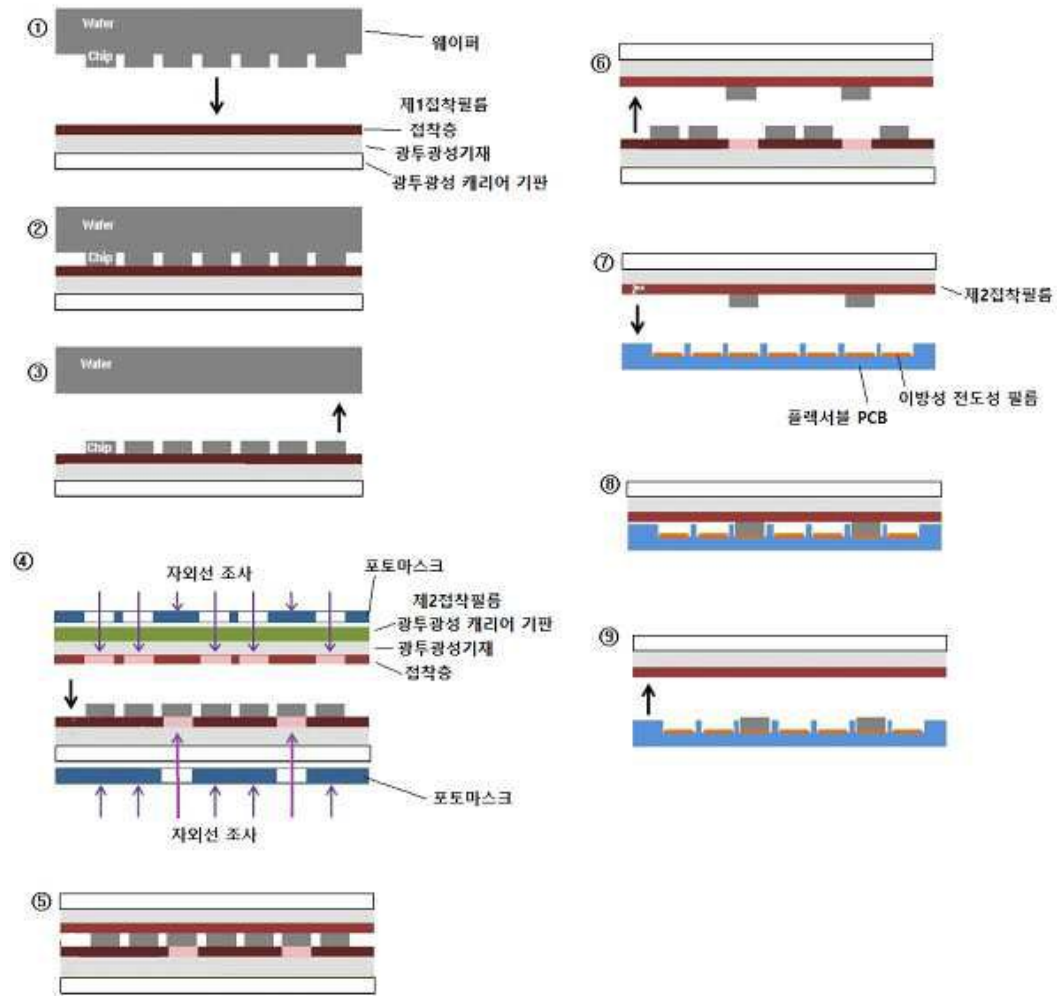
- [0105] 도2에서 나타난 바와 같이, 상기 선택적으로 노광된 상기 제1접착 필름의 노광 패턴과 역상인 포토마스크는 상기 선택적으로 노광된 상기 제1접착 필름의 노광 패턴과 반대의 노광 패턴을 제2접착 필름의 접착층에 형성할 수 있는 포토마스크를 의미한다.
- [0106] 한편, 도2에 나타난 바와 같이, 제1반도체 필름 및 제2반도체 필름 각각은 유리 또는 광투광성 고분자 수지 필름 등의 광투광성 캐리어 기판을 더 포함할 수도 있다.
- [0108] 한편, 도3에 나타난 바와 같이, 상기 구현예의 마이크로 전기 소자의 전사 방법에서는, 상기 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩을 인쇄 회로 기판으로 전사한 이후에, 상기 제2접착 필름을 다시 사용하여 제1접착 필름에 형성된 소자칩을 선택적으로 다시 전사할 수 있다.
- [0109] 이때 상기 제1접착 필름의 광투과성 기재의 하단에서는 포토 마스크가 이동하거나 다른 형상의 포토 마스크가 위치하여 이전에 미전사된 소자칩의 아래 부분에 접하는 제1접착 필름의 접착층을 노광시킬 수 있다.
- [0110] 그리고, 도1 및 도2에서와 동일하게, 상기 복수개의 소자칩 중 전사의 대상이 되는 소자칩과 접하는 상기 제1접착 필름의 접착층의 부분이 선택적으로 노광되면, 상기 노광된 제1접착 필름의 접착층의 부분이 갖는 소자칩에 대한 접착력은 낮아지게 되며, 상기 제2접착 필름의 접착층을 상기 제1접착 필름 상에 위치한 복수개의 소자칩의 다른 일면에 접촉하였을 때, 상기 소자칩에 대한 상기 제1접착 필름의 접착층의 노광부가 갖는 접착력이 상기 소자칩에 대한 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력 보다 작게 됨에 따라서, 상기 선택적으로 노광된 제1접착층의 접착층에 접촉했던 소자칩만을 제2접착 필름으로 전사시킬 수 있다.
- [0112] 한편, 도4에 나타난 바와 같이, 제2접착 필름의 접착층으로 선택적으로 전사된 소자칩(1)은 인쇄 회로 기판에 접촉한 상태에서 상기 제2접착 필름에서 소자가 결합된 반대면에서 자외선을 투과하여(2) 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력을 낮춤으로서, 상기 소자칩이 인쇄 회로 기판으로 보다 용이하게 전사될 수 있다.
- [0113] 상기 제2접착 필름의 광투과성 기재를 통하여 상기 선택적으로 전사된 소자칩이 결합된 접착층의 다른 일면을 노광함에 따라서, 상기 제2접착 필름의 접착층의 접착력은 크게 낮아질 수 있으며, 이에 따라 별도의 박리 공정이나 추가적인 전사를 위한 장치의 사용 없이도 상기 제2접착 필름에서 인쇄 회로 기판으로 상기 소자칩을 용이하고 효율적으로 선택 전사할 수 있다.

도면

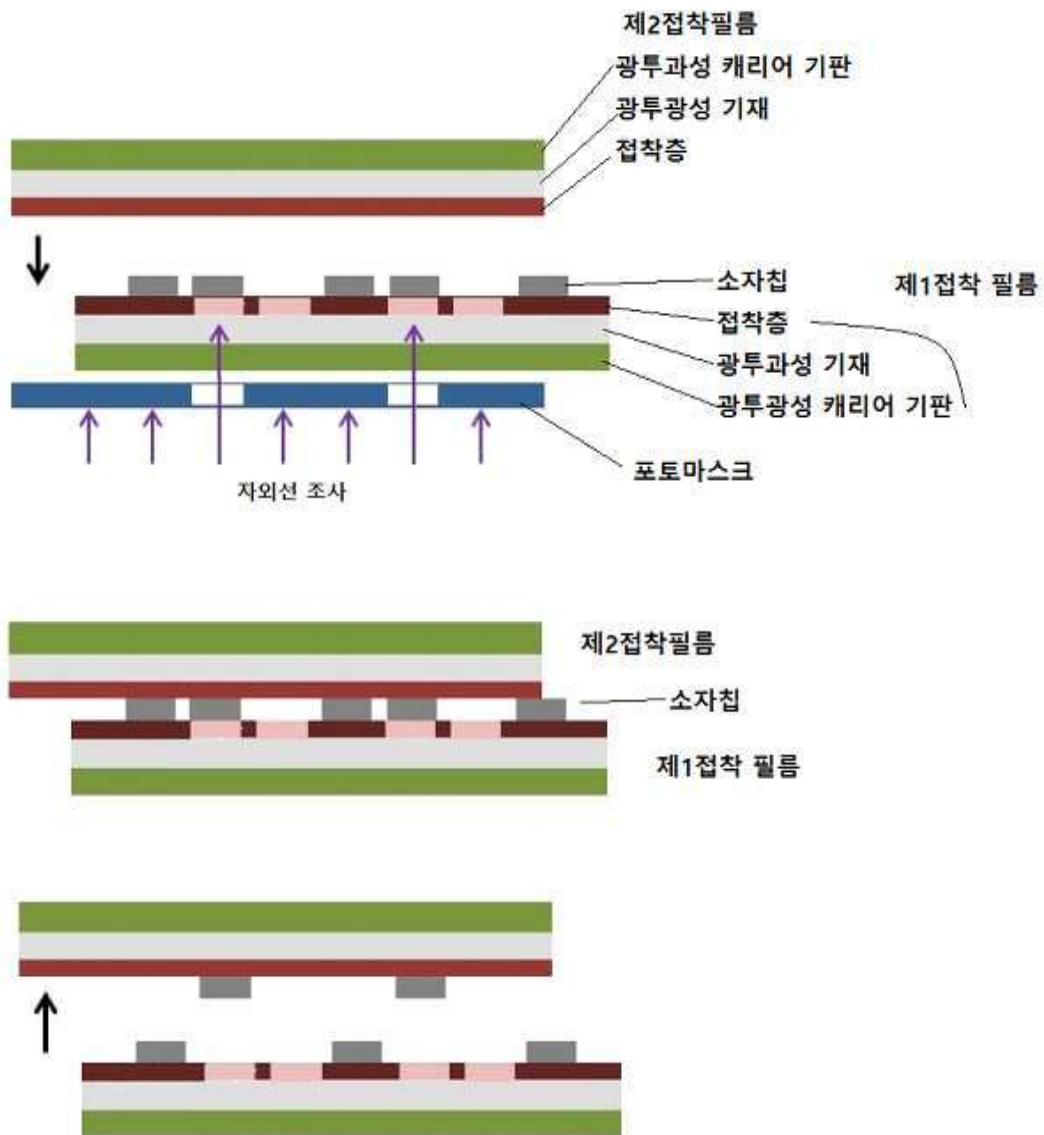
도면1



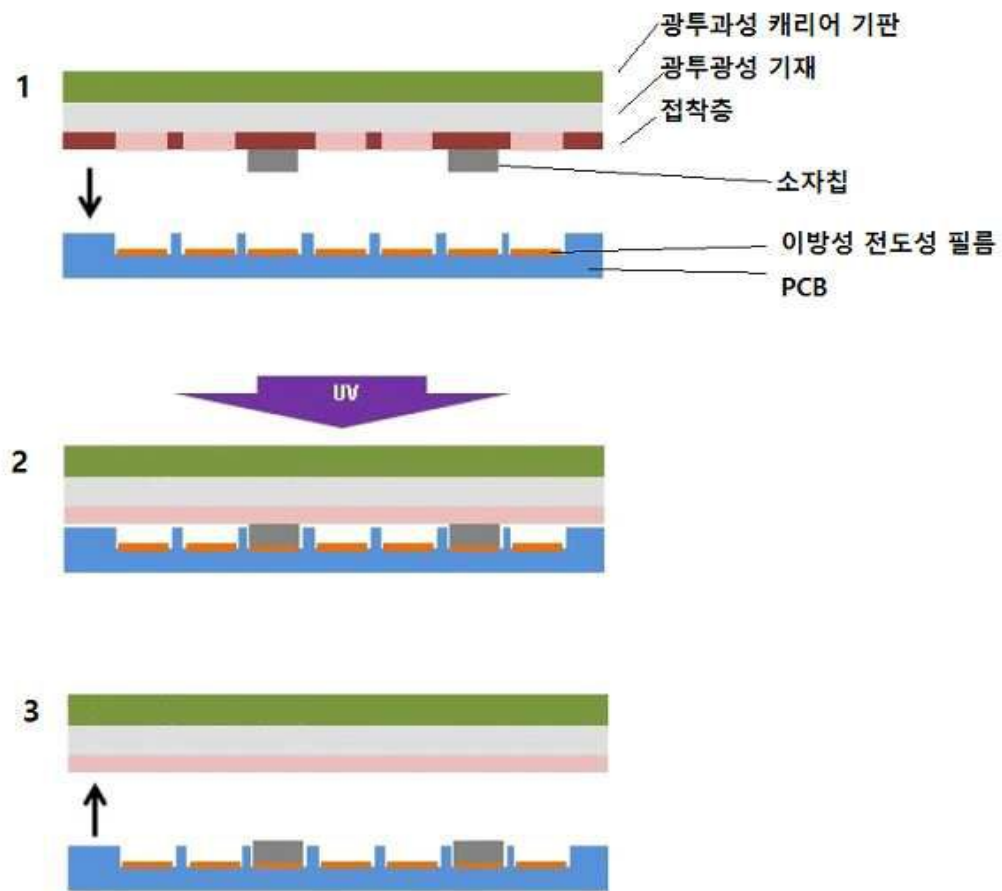
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	传输微电子元件的方法		
公开(公告)号	KR1020180075310A	公开(公告)日	2018-07-04
申请号	KR1020160179493	申请日	2016-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG化学有限公司		
[标]发明人	LEE SUNG KYOUNG 이성경 SON SE HWAN 손세환 LEE CHONG KUN 이종근		
发明人	이성경 손세환 이종근		
IPC分类号	H01L33/00 G03F7/075 G03F7/20		
CPC分类号	H01L33/005 G03F7/2014 G03F7/70275 G03F7/0751 H01L2933/0033 H01L2924/12041 G03F7/075 G03F7/20 H01L33/00		
代理人(译)	专利法的优美		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及微电子器件的转移方法，其中它接触第二粘合膜的粘合层，包括转移到第一粘合膜的粘合层的步骤，选择性地暴露不同的一侧的步骤。粘合层，光传输材料和形成在透光材料上的粘合层，多个器件芯片在第一粘合膜上，并且它包括选择性转移的步骤;第一粘合膜的粘合层的非暴露部分围绕器件芯片的粘合力大于第二粘合膜的粘合层围绕器件芯片的粘合力;第一粘合膜的粘合层的部分围绕器件芯片的光暴露的粘合力小于第二粘合膜的粘合层围绕包括透光材料和粘合的器件芯片的粘合力在光传输材料上形成的多层器件芯片形成在晶片的一侧，并且对于选择性的步骤，多个器件芯片通过第一粘合膜的透光材料传输。

