



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0062425
(43) 공개일자 2008년07월03일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0138218

(22) 출원일자 2006년12월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

송대준

경기 수원시 팔달구 인계동 선경3단지아파트 301동 302호

(74) 대리인

김용인, 박영복

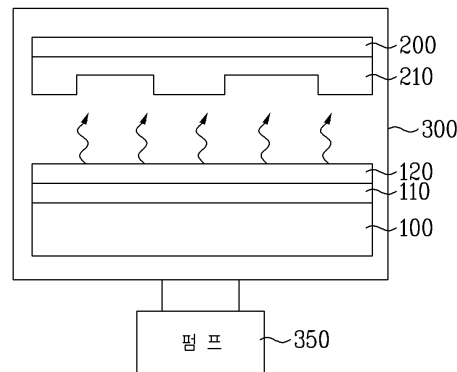
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 패턴의 형성 방법

(57) 요약

본 발명은 패터닝이 이루어지는 기판의 표면과 이에 닿는 몰드의 표면 특성을 개선한 패턴의 형성 방법에 관한 것으로, 챔버에 패턴 형성 물질이 코팅된 기판을 로딩하는 단계와, 표면에 요철을 갖는 패턴 형성부가 구비된 소프트 몰드를, 상기 챔버 내의 상기 기판 상부에 대향시키는 단계와, 상기 패턴 형성 물질 중 일부를 기화하여 이를 상기 소프트 몰드의 표면에 흡착시켜 흡착층을 형성하는 단계와, 상기 흡착층을 포함한 소프트 몰드를 잔류한 패턴 형성 물질에 콘택시켜, 상기 소프트 몰드의 표면이 갖는 요철의 역상으로 패턴층을 형성하는 단계 및 상기 소프트 몰드를 상기 패턴층으로부터 분리하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도 - 도3a



특허청구의 범위

청구항 1

챔버에 패턴 형성 물질이 코팅된 기판을 로딩하는 단계;
 표면에 요철을 갖는 패턴 형성부가 구비된 소프트 몰드를, 상기 챔버 내의 상기 기판 상부에 대향시키는 단계;
 상기 패턴 형성 물질 중 일부를 기화하여 이를 상기 소프트 몰드의 표면에 흡착시켜 흡착층을 형성하는 단계;
 상기 흡착층을 포함한 소프트 몰드를 잔류한 패턴 형성 물질에 콘택시켜, 상기 소프트 몰드의 표면이 갖는 요철의 역상으로 패턴층을 형성하는 단계; 및
 상기 소프트 몰드를 상기 패턴층으로부터 분리하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 흡착층의 형성 후, 상기 흡착층을 에이징하는 단계를 더 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 흡착층은 균일한 두께로 상기 소프트 몰드의 표면에 형성하는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 흡착층은 상기 패턴 형성 물질의 5~20%의 양인 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,
 상기 흡착층의 형성은 상기 챔버 내부의 공기를 배출하여 감압하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,
 상기 챔버에는 감압 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,
 상기 흡착층의 형성은 상기 챔버 내의 상기 기판을 가열하여 이루어지는 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,
 상기 챔버 내 상기 기판이 장착되는 부위에는 핫 플레이트가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 흡착층의 형성은 상기 기관의 패턴 형성 물질의 표면과 상기 소프트 몰드의 표면을 이격한 상태에 진행하는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 기관의 패턴 형성 물질과 상기 소프트 몰드의 이격 정도는 1mm 내지 3cm로 하는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 흡착층을 포함한 소프트 몰드를 잔류한 패턴 형성 물질에 콘택시켜, 상기 소프트 몰드의 표면이 갖는 요철의 역상으로 패턴층을 형성하는 단계에서 상기 패턴층을 광경화하는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 광경화되어 형성된 패턴층은 상기 소프트 몰드 표면의 흡착층과 상기 기관 상의 잔류한 패턴 형성 물질을 포함하는 것임을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 패턴 물질층과 상기 소프트 몰드 중 하나는 친수성 계면 특성을 가지며, 나머지 하나는 소수성 계면 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 패턴 물질층은 친수성 광경화성 액상 고분자 전구체, 광개시제 및 계면활성제를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 소프트 몰드는 PDMS(polydimethylsiloxane) 또는 폴리우레탄인 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

청구항 16

제 14항에 있어서,

상기 친수성 광경화성 액상 고분자 전구체는 HEA(2-Hydroxyethyl acrylate), EGDMA(Ethyleneglycol dimethacrylate), EGPEA(Ethyleneglycol phenyletheracrylate), HPA(Hydroxypropyl acrylate), HPPA(Hydroxyphenoxypropyl acrylate) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴의 형성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 소프트 몰드에 관한 것으로 특히, 패터닝이 이루어지는 몰드의 표면과 이에 닿는 인쇄판의 표면 특성을 개선한 인쇄판의 제조 방법 및 이를 이용한 박막의 형성 방법에 관한 것이다.

- <14> 전자회로등의 미세 패턴 형성 공정은 소자의 특성을 좌우하는 요소일 뿐만 아니라 소자의 성능과 용량을 결정하는 중요한 요소이다.
- <15> 근래, 소자의 성능을 향상시키기 위한 여러 가지 노력이 이루어지고 있지만, 특히 미세 패턴을 형성하여 소자의 성능을 향상시키는 연구가 활발하게 이루어지고 있다.
- <16> 이러한 미세 패턴 형성공정은 반도체소자, 인쇄회로기판(Printed Circuit Board), 액정표시소자(Liquid Crystal Display device)나 PDP(Plasma Display Panel)와 같은 평판표시소자(Flat Panel Display device) 등에도 필수적으로 사용된다.
- <17> 패턴을 형성하기 위한 많은 연구가 진행되고 있지만, 종래에 가장 많이 사용되고 있는 패턴 형성 공정은 포토 레지스트(photo-resist)를 이용한 포토 리소그래피(photo-lithography) 공정으로, 이하, 설명한다.
- <18> 먼저, 유리와 같은 절연물질 또는 반도체물질로 이루어진 기판 위에 형성된 금속층위에 감광성물질인 포토 레지스트를 코팅하여 포토 레지스트층을 형성한다.
- <19> 이어, 상기 포토 레지스트층에 소프트 베이킹(soft baking)공정을 진행한다.
- <20> 이어, 투과영역과 차광영역이 정의된 노광 마스크를 상기 포토 레지스트층 위에 위치시킨 후 자외선(UV)과 같은 광을 조사한다. 통상적으로 포토 레지스트는 양성(positive) 포토 레지스트와 음성(negative) 포토 레지스트가 존재하지만, 여기에서는 설명의 편의상 음성 포토 레지스트를 사용한 경우에 대하여 설명한다.
- <21> 자외선이 조사됨에 따라 자외선이 조사된 영역의 포토 레지스트는 그 화학적 구조가 변하게 되어, 현상액을 작용하면 자외선이 조사되지 않은 영역의 포토레지스트가 제거되어 포토 레지스트 패턴이 형성된다.
- <22> 이어, 상기 포토 레지스트 패턴으로 금속층의 일부를 블로킹(blocking)한 상태에서 상기 결과물을 현상액에 담그고, 하드 베이킹(hard baking) 공정을 진행한 후에, 포토 레지스트 패턴 하부를 제외한 나머지 부분의 금속을 식각하여 금속 패턴을 형성한다.
- <23> 이어, 스트리퍼(stripper)를 사용하여 상기 포토 레지스트 패턴(12a)을 제거하면, 기판 위에는 금속 패턴만이 남게 된다.
- <24> 상기에서 금속 대신에 반도체층이나 절연층 기타 다른 도전층을 식각할 수도 있다.
- <25> 상기와 같은 종래 기술에 따른 포토 레지스트를 이용하여 미세 패턴을 형성하는 방법에는 다음과 같은 문제가 있다.
- <26> 첫째, 제조공정이 복잡하게 된다. 상술한 바와 같이, 포토 레지스트 패턴은 포토 레지스트를 도포하는 공정, 소프트 베이킹 및 하드 베이킹 하는 공정, 노광 및 현상하는 공정을 거쳐야 한다. 따라서, 제조공정이 복잡하게 된다. 더욱이, 포토 레지스트를 베이킹하기 위해서는 특정 온도에서 실행되는 소프트 베이킹 공정과 상기 소프트 베이킹 온도보다 높은 온도에서 실행되는 하드 베이킹 공정을 거쳐야만 하기 때문에, 공정이 더욱 복잡하게 된다.
- <27> 둘째, 제조비용이 상승한다. 통상적으로 복수개의 패턴(혹은 전극)으로 이루어진 전기소자공정에서는 하나의 패턴을 형성하기 위해 포토 레지스트 공정이 진행되고, 다른 패턴을 형성하기 위해 또 다른 포토 레지스트 공정이 진행되어야만 한다. 이것은 제조라인에서 각 패턴 라인 사이마다 고가의 포토 레지스트 공정라인이 필요하다는 것을 의미한다. 따라서, 전기소자의 제작시 제조비용이 상승하게 된다.
- <28> 셋째, 환경을 오염시킨다. 일반적으로 포토 레지스트의 도포는 스핀코팅에 의해 이루어지기 때문에, 도포시 폐기되는 포토 레지스트가 많이 된다. 이러한 포토 레지스트의 폐기는 전기소자의 제조비용을 증가시키는 요인이 될 뿐만 아니라 폐기되는 포토레지스트에 의해 환경이 오염되는 원인도 되는 것이다.
- <29> 넷째, 전기제품에 불량이 발생한다. 스핀코팅에 의한 포토 레지스트층의 형성은 정확한 층의 두께를 제어하기가 힘들다. 따라서, 포토 레지스트층이 불균일하게 형성되어 패턴형성시 패턴의 표면에는 미세거뒀(non-stripped) 포토 레지스트가 잔류하게 되며, 이것은 전기소자에 불량이 발생하는 원인이 된다.
- <30> 이하에서는, 상술한 포토 리소그래피의 문제점을 개선하기 위해 포토 리소그래피에 의한 패터닝 방법을 대체하여 소프트 몰드를 이용한 패터닝 방법에 대하여 설명한다.
- <31> 먼저, 소프트 몰드의 표면에 소정의 형상을 음각 또는 양각하기 위한 원판(master)을 준비한다.

- <32> 상기 원판은 예를 들어, 실리콘 기판과 같은 절연기판 상에 질화 실리콘(Si₃N₄) 또는 산화 실리콘(SiO₂)과 같은 절연물질을 증착하여 선행층을 형성한 후, 포토리소그래피(photo-lithography)공정을 거쳐 상기 선행층을 원하는 형상으로 패터닝하는 공정을 진행한다.
- <33> 이때, 상기 절연기판 상부의 패터닝은 질화 실리콘(Si₃N₄) 또는 산화 실리콘(SiO₂)외에 금속(metal) 또는 포토레지스트(photo-resist) 또는 왁스(wax)를 사용하여 형성할 수 있다. 전술한 바와 같은 공정을 통해 원판(master)을 형성한다.
- <34> 상기와 같이 원판이 완성되면, 원판의 상부에 프리 폴리머(pre-polymer)층을 형성한다.
- <35> 연속하여, 상기 프리-폴리머층을 경화하는 공정을 진행한다.
- <36> 다음으로, 경화 공정이 완료된 상태의 폴리머층을 소프트 몰드(soft mold)라 하고, 상기 소프트 몰드를 원판으로부터 떼어내는 공정을 진행하여 비로소, 표면에 소정의 형상이 양각(陽刻) 또는 음각(陰刻)된 소프트 몰드를 제작할 수 있다.
- <37> 이러한 소프트 몰드(soft mold)는 마이크로 단위의 미세한 패터닝(소프트 몰드의 음각 또는 양각에 따라 형성된 패터닝)을 형성하는데 사용되는데 예를 들면, 액정표시장치에 포함되는 컬러필터 기판에 컬러필터를 형성하거나, 유기전계 발광소자에서 전극을 형성하는데 사용할 수 있다.
- <38> 상기 소프트 몰드는(soft mold) 탄성 중합체를 경화하여 제작할 수 있으며, 이러한 탄성 중합체로는 대표적으로 PDMS(polydimethylsiloxane)가 널리 사용되고 있다.
- <39> 상기 PDMS 이외에도 폴리우레탄(polyurethane), 폴리이미드(polyimides)등을 사용할 수 있다.
- <40> 상기와 같은 소프트 몰드는 소프트 리소그래피(Soft lithography), 소프트 몰딩(soft molding), 캐필러리 폴러리소그래피(capillary force lithography)와 인-플레인 프린팅(in-plane printing)용 등 다양한 분야에 적용되고 있다.
- <41> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 몰드를 이용한 패터닝 형성 방법을 설명하면 다음과 같다.
- <42> 도 1a 내지 도 1d는 종래의 패터닝의 형성 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- <43> 도 1a와 같이, 종래의 패터닝의 형성 방법은 먼저 기판(10) 상에 제 1 물질층(11)을 증착하고, 잉크젯 장비 혹은 디스펜서(20)에 의해 상기 제 1 물질층(11) 상에 패터닝을 형성할 패터닝 물질층(12)을 코팅한다.
- <44> 도 1b와 같이, 상기 패터닝 물질층(12) 상부에 대응되어 평탄한 백플레인(30)에 표면에 요부 및 철부 패터닝을 구비한 소프트 몰드(31)를 준비한다.
- <45> 도 1c와 같이, 상기 소프트 몰드(31)와 상기 기판(10)을 얼라인한 후, 상기 소프트 몰드(31)의 표면을 상기 패터닝 물질층(12) 표면에 콘택시켜 스탬핑(stamping)하여 상기 패터닝 물질층(12)을 상기 소프트 몰드(31)의 요부 패터닝에 대응되는 부위에 남겨 패터닝층(12a)을 형성한다. 여기서, 상기 소프트 몰드(31)와 상기 패터닝 물질층(12)이 콘택된 상태에서 자외선(UV: Ultra Violet)을 이용하여 상기 패터닝 물질층(12)을 경화한다. 혹은 열에 의해 상기 패터닝 물질층(12)을 경화시킬 수도 있다.
- <46> 도 1d와 같이, 상기 패터닝층(12a)이 형성된 상기 제 1 물질층(11)의 표면으로부터 상기 소프트 몰드(31)를 분리시킨다.
- <47> 도 2a 및 도 2b는 종래의 패터닝 형성 방법에 의한 소프트 몰드와 기판 대응시와 대응 후 레진 이동 현상을 나타낸 도면이다.
- <48> 도 2a와 같이, 상기 기판(10) 상의 제 1 물질층(11) 상부에 가장자리에 인접하게 레진(resin)과 같은 패터닝 물질층(12)을 코팅한 이후에, 도 1c와 같은, 상기 기판(10)과 소프트 몰드(31)간의 콘택 공정을 거치면, 도 2b와 같이, 상기 소프트 몰드(31)와 상기 패터닝 물질층(12)이 서로 다른 계면 특성을 갖기 때문에, 상기 소프트 몰드(31)와의 반발력과 상기 패터닝 물질층(12)간의 표면 장력 때문에 외곽부 패터닝 물질층(12)이 안쪽으로 말리는 패터닝 물질층의 변형(12x)이 발생하고 있다.
- <49> 이와 같은 패터닝 물질층의 변형(12x)이 발생한 경우, 변형이 발생한 패터닝 물질층(12x)의 외곽에 대응되어 소프트 몰드(31)의 콘택이 잘 이루어지지 않아, 상기 소프트 몰드의 요부 패터닝에 대응되어 균일한 두께의 패터닝이 어렵게 되어, 이로 인한 패터닝의 불량 발생 우려가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<50> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 패터닝이 이루어지는 기관의 표면과 이에 닿는 몰드의 표면 특성을 개선한 소프트 몰드의 제조 방법 및 이를 이용한 박막의 형성 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<51> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 패턴의 형성 방법은 챔버에 패턴 형성 물질이 코팅된 기관을 로딩하는 단계와, 표면에 요철을 갖는 패턴 형성부가 구비된 소프트 몰드를, 상기 챔버 내의 상기 기관 상부에 대향시키는 단계와, 상기 패턴 형성 물질 중 일부를 기화하여 이를 상기 소프트 몰드의 표면에 흡착시켜 흡착층을 형성하는 단계와, 상기 흡착층을 포함한 소프트 몰드를 잔류한 패턴 형성 물질에 콘택시켜, 상기 소프트 몰드의 표면이 갖는 요철의 역상으로 패턴층을 형성하는 단계 및 상기 소프트 몰드를 상기 패턴층으로부터 분리하는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

<52> 상기 흡착층의 형성 후, 상기 흡착층을 에이징하는 단계를 더 포함하여 이루어진다.

<53> 상기 흡착층은 균일한 두께로 상기 소프트 몰드의 표면에 형성한다.

<54> 상기 흡착층은 상기 패턴 형성 물질의 5~20%의 양이다.

<55> 상기 흡착층의 형성은 상기 챔버 내부의 공기를 배출하여 감압하여 이루어진다.

<56> 상기 챔버에는 감압 장치를 구비한다.

<57> 상기 흡착층의 형성은 상기 챔버 내의 상기 기관을 가열하여 이루어진다. 상기 챔버 내 상기 기관이 장착되는 부위에는 핫 플레이트가 구비되어 있다.

<58> 상기 흡착층의 형성은 상기 기관의 패턴 형성 물질의 표면과 상기 소프트 몰드의 표면을 이격한 상태에서 진행한다. 여기서, 상기 기관의 패턴 형성 물질과 상기 소프트 몰드의 이격 정도는 1mm 내지 3cm로 한다.

<59> 상기 흡착층을 포함한 소프트 몰드를 잔류한 패턴 형성 물질에 콘택시켜, 상기 소프트 몰드의 표면이 갖는 요철의 역상으로 패턴층을 형성하는 단계에서 상기 패턴층을 광경화한다. 이 때, 상기 광경화되어 형성된 패턴층은 상기 소프트 몰드 표면의 흡착층과 상기 기관 상의 잔류한 패턴 형성 물질을 포함한다.

<60> 여기서, 상기 패턴 물질층과 상기 소프트 몰드 중 하나는 친수성 계면 특성을 가지며, 나머지 하나는 소수성 계면 특성을 갖는다.

<61> 예를 들어, 상기 패턴 물질층은 친수성 광경화성 액상 고분자 전구체, 광개시제 및 계면활성제를 포함하여 이루어질 때, 상기 소프트 몰드는 PDMS(polydimethylsiloxane) 또는 폴리우레탄의 소수성 계면 특성을 가지며, 상기 친수성 광경화성 액상 고분자 전구체는 HEA(2-Hydroxyethyl acrylate), EGDMA(Ethyleneglycol dimethacrylate), EGPEA(Ethyleneglycol phenyletheracrylate), HPA(Hydroxypropyl acrylate), HPPA(Hydroxyphenoxypropyl acrylate) 중 적어도 어느 하나를 포함한다.

<62> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 패턴의 형성 방법에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<63> - 제 1 실시예 -

<64> 소프트 몰드를 이용한 패턴의 형성시 소프트 몰드의 표면과 기관의 패턴 형성층이 대응 후 패턴 형성층이 내측으로 열리는 현상은 상기 소프트 몰드와 상기 패턴 물질층의 계면이 각각 갖는 특성이 서로 소수성과 친수성으로 다르기 때문이다. 예를 들어, 소프트 몰드 중 PDMS(polydimethylsiloxane)는 그 표면이 소수성을 띄며, 이에 대응되는 기관측의 패턴 패턴 형성층 중 레진 물질은 대개 친수성을 띤다.

<65> 본 발명의 패턴의 형성 방법은 이와 같은 레진 물질과 소프트 몰드의 표면의 계면 특성이 다른 점에 착안하여 상기 기관과 소프트 몰드간의 콘택 전, 상기 기관 상의 패턴 형성 중 그 일부를 상기 소프트 몰드의 표면측에 흡착시켜 서로의 표면간 계면 특성의 차이가 남을 방지하고 있다.

<66> 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 패턴의 형성 방법 중 소프트 몰드와 기관의 콘택 전 사전 처리를 나타낸 공정 단면도이다.

<67> 도 3a와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 패턴의 형성 방법은 먼저, 기관(100)을 준비한 후, 상기 기관

(100) 상에 제 1 물질층(110)을 형성하고, 상기 제 1 물질층(110) 상부에 광경화성 액상 고분자 전구체 성분을 포함한 패턴 형성 물질(120)을 코팅한다.

<68> 여기서, 상기 기판(100) 상의 제 1 물질층(110)과 도시되 바와 같이, 단일층으로 이루어질 수도 있고, 혹은 복수개의 층이 적층되어 있을 수도 있고, 혹은 이를 생략할 수도 있다. 예를 들어, 상기 패턴 형성 물질(120)이 액정 표시 장치에 있어서, 블랙 매트릭스층일 경우에는 상기 제 1 물질층을 생략하여, 바로 상기 패턴 형성 물질(120)을 코팅하여 이하에서 설명하는 패턴이 형성방법으로 형성 공정이 이루어질 수 있으며, 컬러 필터일 경우에는 상기 제 1 물질층이 블랙 매트릭스층일 수 있다.

<69> 그리고, 배면에 백플레인(back-plane)(200)을 구비하며, 표면에 요부 및 철부 패턴을 구비한 소프트 몰드(210)를 준비한다.

<70> 여기서, 상기 패턴 형성 물질(120)과 상기 소프트 몰드(210)는 각각 그 하나가 친수성(hydrophilic) 계면 특성을 갖고 나머지 하나는 소수성(hydrophobic)의 계면 특성으로 서로 다른 계면 특성을 갖는다.

<71> 이하에서는 상기 패턴 형성 물질(120)이 친수성이며, 상기 소프트 몰드(210)가 소수성 계면 특성을 갖는 물질을 예로 든다. 즉, 상기 소프트 몰드(210)는 PDMS(polydimethylsiloxane) 또는 폴리우레탄(polyurethane)의 재료로 이루어지며, 상기 패턴 형성층(120)은 광경화성의 친수성 액상 고분자 전구체(hydrophilic liquid prepolymer)와, 광개시제(photo-initiator) 및 계면 활성제(surfactant)를 포함하여 이루어진다. 여기서, 80~98% 차지하는 광경화성의 친수성 액상 고분자 전구체는 주로, HEA(2-Hydroxyethyl acrylate), EGDMA(Ethyleneglycol dimethacrylate), EGPEA(Ethyleneglycol phenyletheracrylate), HPA(Hydroxypropyl acrylate), HPPA(Hydroxy phenoxypropyl acrylate) 등의 광경화 가능한 친수성의 아크릴레이트 고분자 전구체(acrylate prepolymer)가 사용된다.

<72> 이와 같은 재료의 특성을 갖는 소프트 몰드(210)와 상기 기판(100) 상의 패턴 물질(120)을 챔버(300) 내부로 로딩한 후, 이들은 서로 소정 간격 이격시켜 대향시킨다. 이러한 챔버(300)는 내부의 가스를 감압하여 배출할 수 있는 펌프(350)와 같은 감압장치를 구비하여, 상기 패턴 형성 물질(120)의 표면 물질의 기화가 일어나도록 하여, 도 3b와 같이, 기화된 패턴 형성 물질의 성분이 상기 소프트 몰드(210)의 표면에 흡착되어 상기 소프트 몰드(210) 표면에 흡착층(120b)이 형성되도록 한다. 이 경우, 상기 패턴 형성 물질(120)의 성분 중 기화되고 흡착층(120b)이 된 성분을 제외한 성분의 잔류 패턴 형성 물질(120a)이 상기 제 1 물질층(110) 상에 남게 된다.

<73> 상기 흡착층(120b)의 형성 후, 상기 흡착층(120b)이 상기 소프트 몰드(210) 표면에 충분히 균일한 두께로 흡착할 수 있도록 시간을 두는 에이징(aging)을 한다. 이러한 흡착층(120b)이 양은 최초 상기 기판(100) 상에 코팅된 상기 패턴 형성 물질(120)의 성분 중 약 5~20%의 양이다.

<74> 상기 흡착층(120b)은 상기 패턴 형성 물질(120)의 기화 과정에서, 증기압(Vapor Pressure)이 낮은 재료부터 기화해서 형성되며, 기화된 패턴 형성 물질의 성분이 상대적으로 직진성이 이동이 크을 감압하면, 상대적으로 평탄한 면의 요부 및 철부 표면들이 수직된 측면에 비해 보다 흡착층(120b)이 잘 흡착되게 된다.

<75> 여기서, 이러한 흡착층(120b) 형성 과정에서, 상기 기판(100)의 패턴 형성 물질(120)과, 상기 소프트 몰드(210)의 이격 정도는 1mm 내지 3cm로 한다.

<76> 이와 같이, 상기 소프트 몰드(210)와 상기 패턴 형성 물질(120)의 콘택 전 사전에 상기 소프트 몰드(210)이 표면에 상기 패턴 형성 물질(120)의 계면과 동일한 물질을 흡착시키게 되면, 이후 콘택 공정에서 서로 동일한 성질의 계면 특성을 갖게 되어, 콘택 공정에서 두 물질이 갖는 반발력에 의해 상기 패턴 형성 물질(120)이 내측으로 말리는 현상이 방지된다. 따라서, 콘택시 정합 특성이 좋게 되며, 이로써, 패턴 불량을 방지할 수 있게 된다.

<77> - 제 2 실시예 -

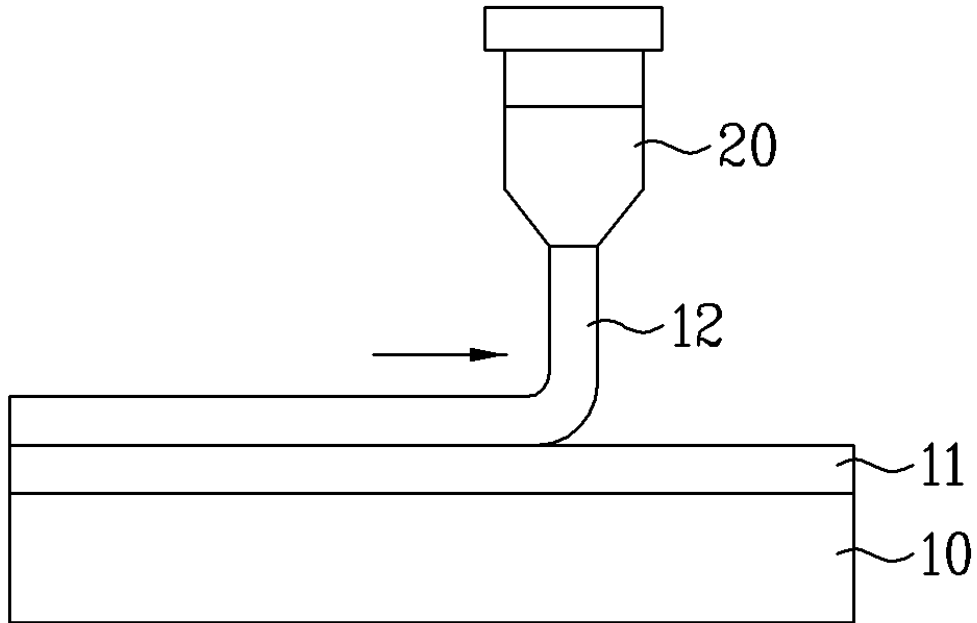
<78> 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 패턴의 형성 방법 중 소프트 몰드와 기판의 콘택 전 사전 처리를 나타낸 공정 단면이다.

<79> 도 4a에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 패턴의 형성 방법은, 제 1 실시예에 설명한 소프트 몰드와 기판 상의 패턴 형성 물질을 콘택하기 전 챔버 내의 감압을 대체하여, 핫 플레이트(500)를 이용하여 상기 챔버 (400) 내부를 가열시키는 것으로, 이 경우, 상기 소프트 몰드(210)와 상기 기판(100) 상의 제 1 물질층(110) 및 패턴 형성 물질(125)의 성분 및 계면 특성은 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일하다.

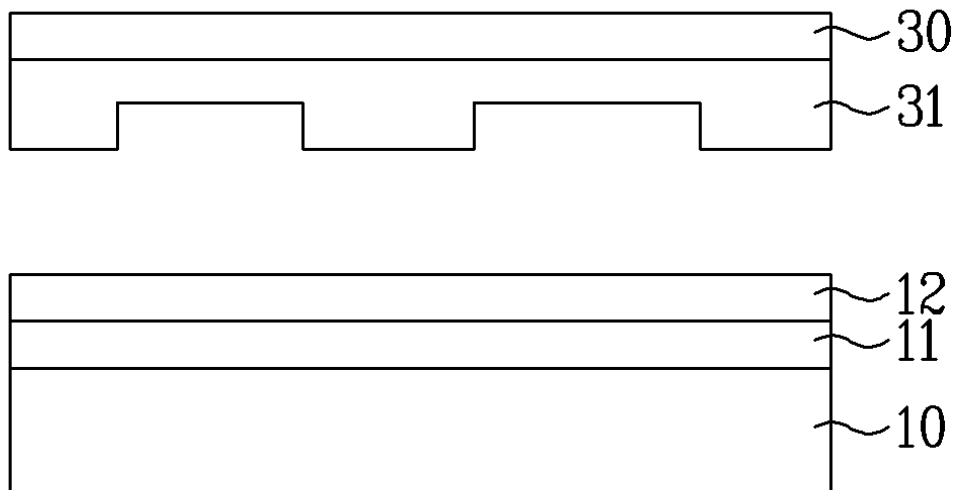
- <80> 상기 핫 플레이트(500)를 이용하여 상기 챔버(400) 내부를 가열하면 도 4b와 같이, 상기 패턴 형성 물질(125) 중 증기압이 낮은 재료부터 기화하여 상기 패턴 형성 물질(125)과 대향되어 이격된 상기 소프트 몰드(210)의 표면에 흡착되어 흡착층(125b)이 형성된다. 여기서, 이러한 상기 흡착층(125b)의 형성 후, 상기 제 1 물질층(110) 상부에는 잔류 패턴 형성 물질(125a)이 남게 된다.
- <81> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 패턴 형성 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- <82> 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 패턴의 형성 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- <83> 도 5a와 같이, 본 발명의 패턴의 형성 방법은 먼저 기관(100) 상에 제 1 물질층(110)을 증착하고, 잉크젯 장비 혹은 디스펜서(600)에 의해 상기 제 1 물질층(110) 상에 패턴을 형성할 패턴 형성 물질(120)을 코팅한다.
- <84> 도 5b와 같이, 상기 패턴 형성 물질(120) 상부에 대응되어 평탄한 백플레인(200)에 표면에 요부 및 철부 패턴을 구비한 소프트 몰드(210)를 준비한다.
- <85> 도 5c와 같이, 소수성의 계면 특성을 갖는 소프트 몰드(210)와 친수성의 계면 특성을 갖는 상기 기관(100) 상의 패턴 물질(120)을 챔버(도 3a의 300 참조) 내부로 로딩한 후, 이들은 서로 소정 간격 이격시켜 대향시킨다.
- <86> 이러한 챔버(300)는 도 3a와 같이, 내부의 가스를 감압하여 배출할 수 있는 펌프(350)와 같은 감압장치나 혹은 도 4a와 같이, 챔버 내부의 기관을 가열하여 소정 온도로 올릴 수 있는 핫 플레이트를 구비하여, 상기 패턴 형성 물질(120)과 상기 소프트 몰드(210)의 대향 이격 과정에서, 상기 패턴 형성 물질(120)의 표면 물질의 기화가 일어나도록 하여, 도 3b와 같이, 기화된 패턴 형성 물질의 성분이 상기 소프트 몰드(210)의 표면에 흡착되어 상기 소프트 몰드(210) 표면에 흡착층(120b)이 형성되도록 한다. 이 경우, 상기 패턴 형성 물질(120)의 성분 중 기화되고 흡착층(120b)이 된 성분을 제외한 성분의 잔류 패턴 형성 물질(120a)이 상기 제 1 물질층(110) 상에 남게 된다.
- <87> 이어, 상기 흡착층(120b)의 형성 후, 상기 흡착층(120b)이 상기 소프트 몰드(210) 표면에 충분히 균일한 두께로 흡착할 수 있도록 시간을 두는 에이징(aging)을 한다. 이러한 흡착층(120b)이 양은 최초 상기 기관(100) 상에 코팅된 상기 패턴 형성 물질(120)의 성분 중 약 5~20%의 양이다.
- <88> 여기서, 이러한 흡착층(120b) 형성 과정에서, 상기 기관(100)의 패턴 형성 물질(120)과, 상기 소프트 몰드(210)의 이격 정도는 1mm 내지 3cm로 한다.
- <89> 이와 같이, 상기 소프트 몰드(210)와 상기 패턴 형성 물질(120)의 콘택 전 사전에 상기 소프트 몰드(210)이 표면에 상기 패턴 형성 물질(120)의 계면과 동일한 물질을 흡착시키게 되면, 이후 콘택 공정에서 서로 동일한 성질의 계면 특성을 갖게 되어, 콘택 공정에서 두 물질이 갖는 반발력에 의해 상기 패턴 형성 물질(120)이 내측으로 말리는 현상이 방지된다. 따라서, 콘택시 정합 특성이 좋게 되며, 이로써, 패턴 불량을 방지할 수 있게 된다.
- <90> 이어, 도 5d와 같이, 상기 소프트 몰드(210)와 상기 기관(100)을 얼라인한 후, 표면에 흡착층(120b)을 포함한 상기 소프트 몰드(210)의 표면을 상기 잔류 패턴 형성 물질(120a) 표면에 콘택시켜 스탬핑(stamping)하여, 상기 잔류 패턴 형성 물질층(120a)을 상기 소프트 몰드(210)의 요부 패턴에 대응되는 부위에 남기는 형상으로 패턴층(120c)을 형성한다. 즉, 상기 소프트 몰드(210)가 갖는 요철의 역상으로 상기 패턴층(120c)이 형성된다. 여기서, 상기 패턴층(120c)은 잔류 패턴 형성 물질층(120a)과 상기 흡착층(120b)을 포함한 것이다. 상기 소프트 몰드(210)와 상기 잔류 패턴 형성 물질층(120a)의 콘택시 동일한 성분의 잔류 패턴 형성 물질층(120a)과 상기 흡착층(120b)은 결합되며, 결합된 물질들이 콘택된 상태에서 자외선(UV: Ultra Violet)에 의해 경화되어 패턴층(120c)으로 형성된다.
- <91> 만일, 상기 패턴 형성 물질(120)이 열개시제와 열경화성 물질을 포함한다면, 상술한 경화는 열을 가하여 이루어질 수도 있다.
- <92> 도 5e와 같이, 상기 패턴층(120c)이 형성된 상기 제 1 물질층(110)의 표면으로부터 상기 소프트 몰드(210)를 분리시킨다.
- <93> 이와 같은 공정을 통해 상기 기관(100) 상의 제 1 물질층(110) 상부에 남아있는 패턴층(120c)이 얻어진다.
- <94> 이러한 과정의 본 발명의 패턴 형성 방법 액정 표시 장치의 블랙 매트릭스층, 컬러 필터층, 혹은 칼럼 스페이서나, 그 밖의 장치로는 유기 발광 소자의 유기 발광층의 형성을 위한 패턴닝 공정에 이용될 수 있다.

도면

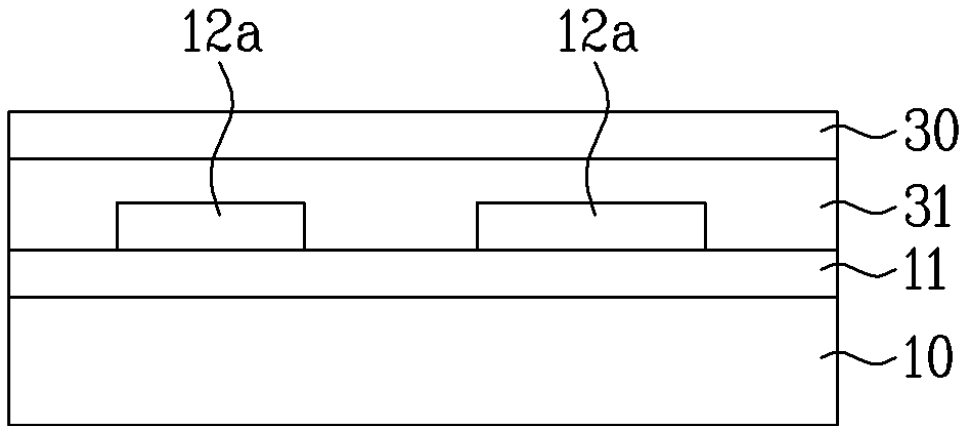
도면1a



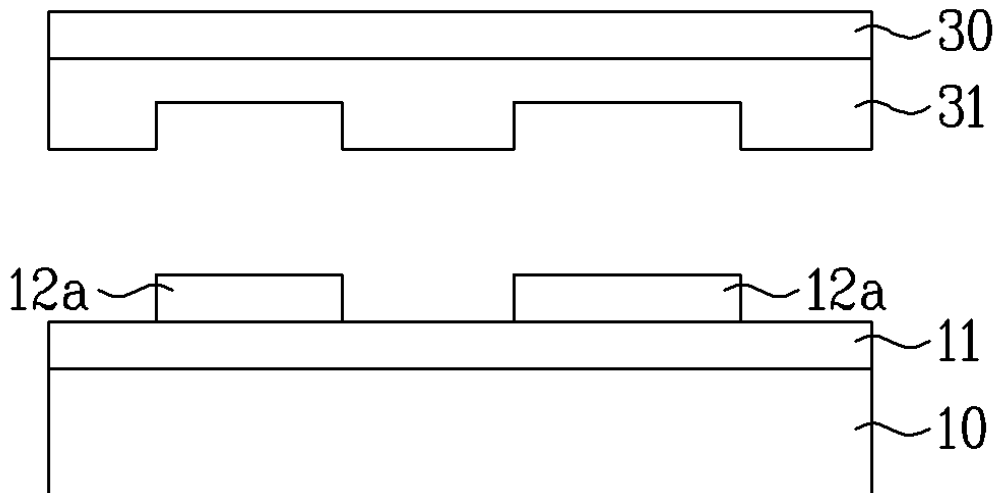
도면1b



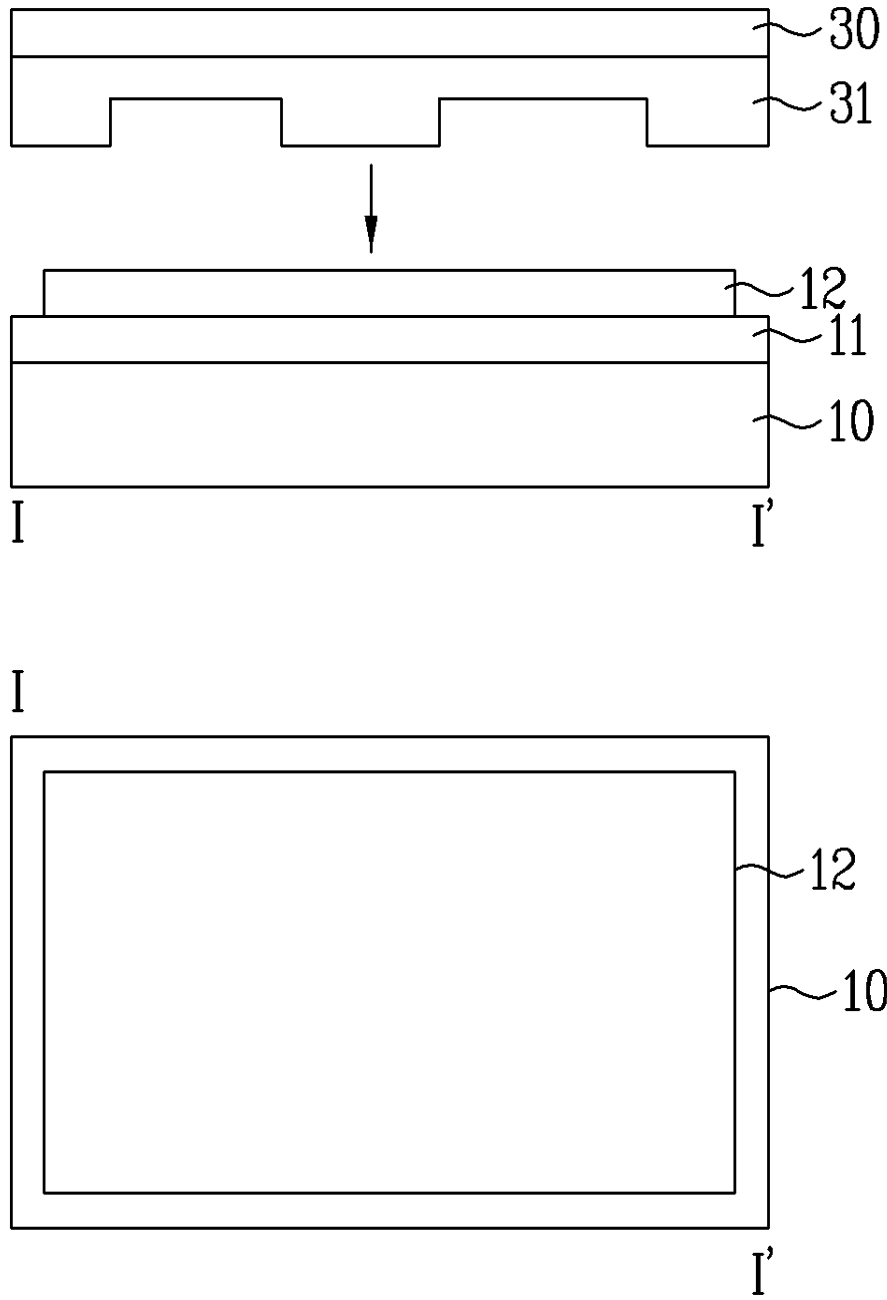
도면1c



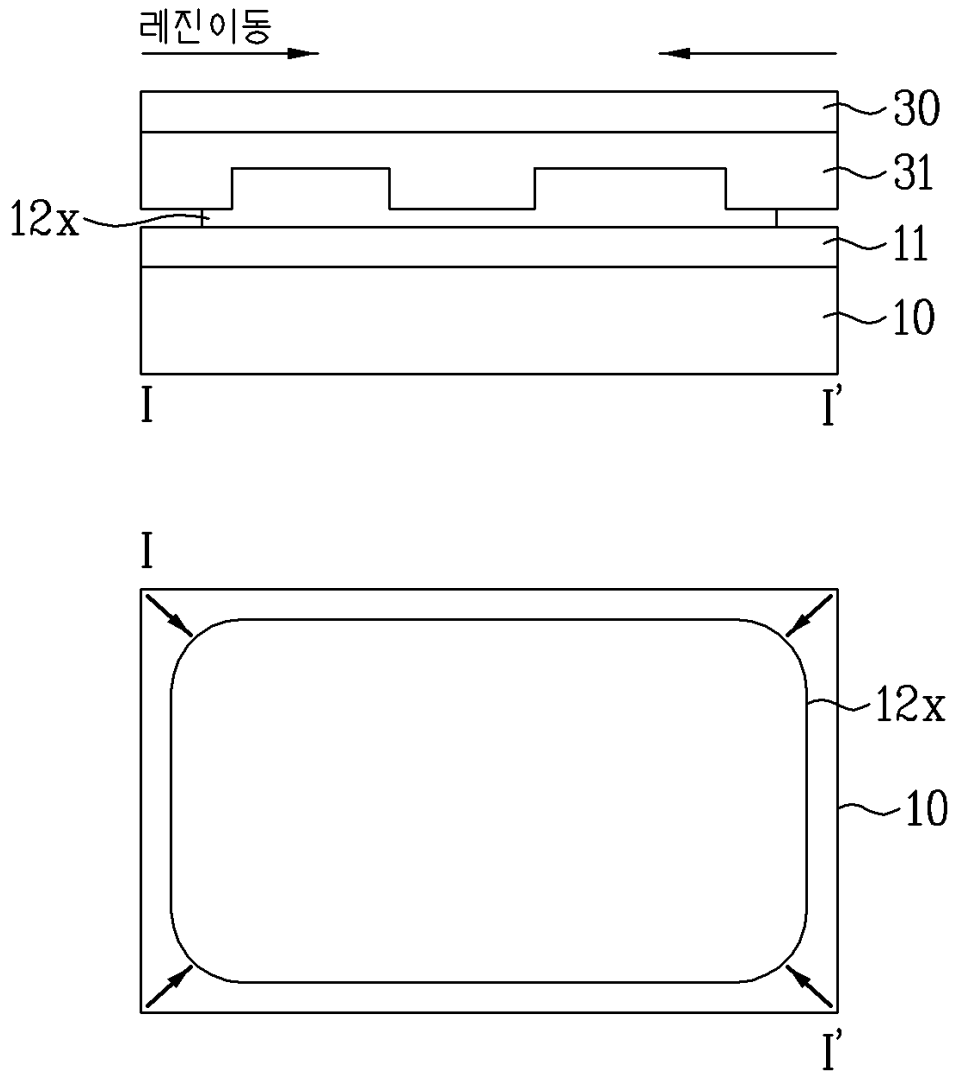
도면1d



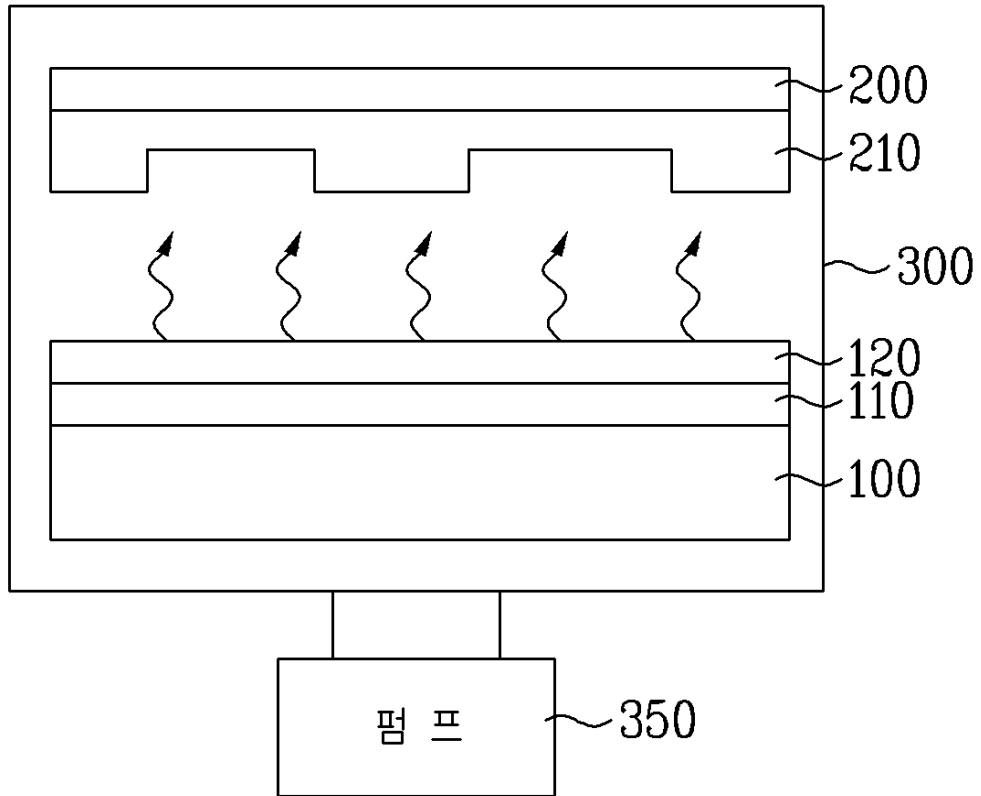
도면2a



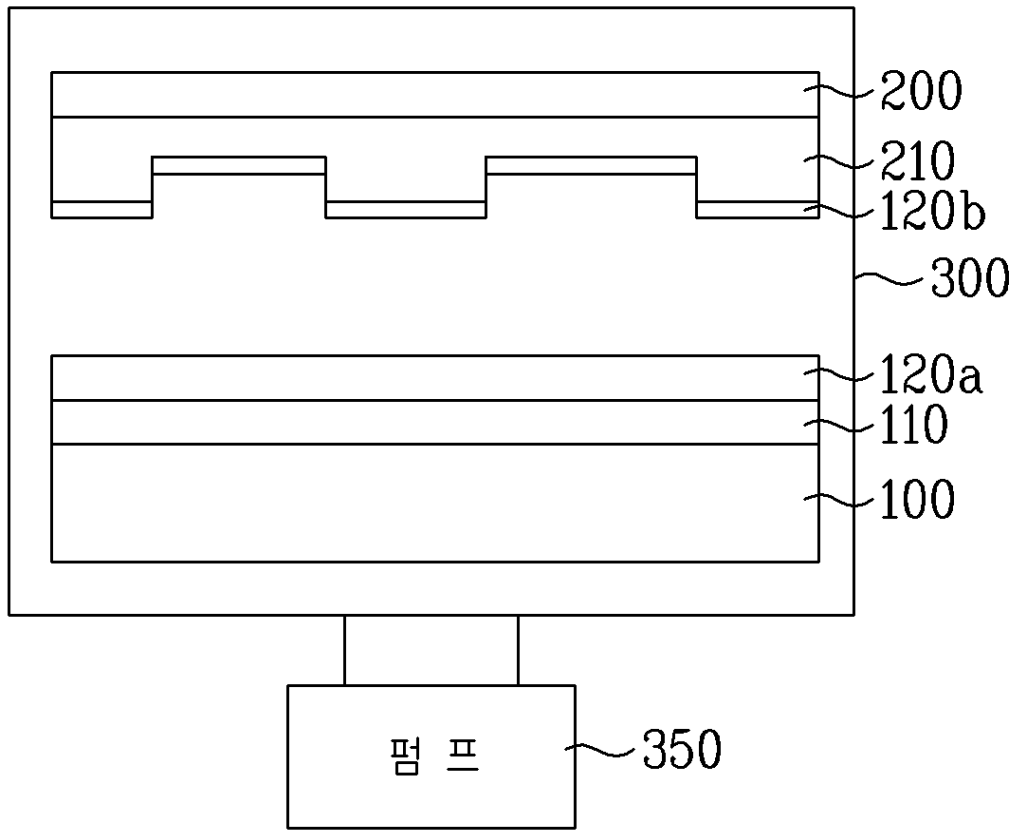
도면2b



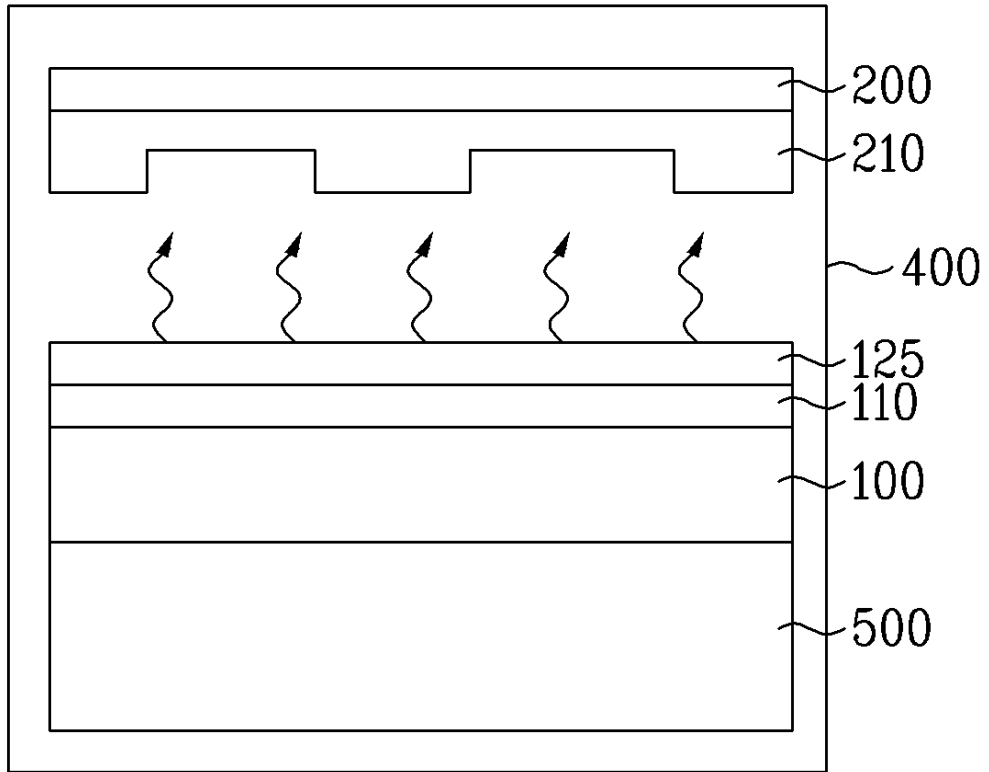
도면3a



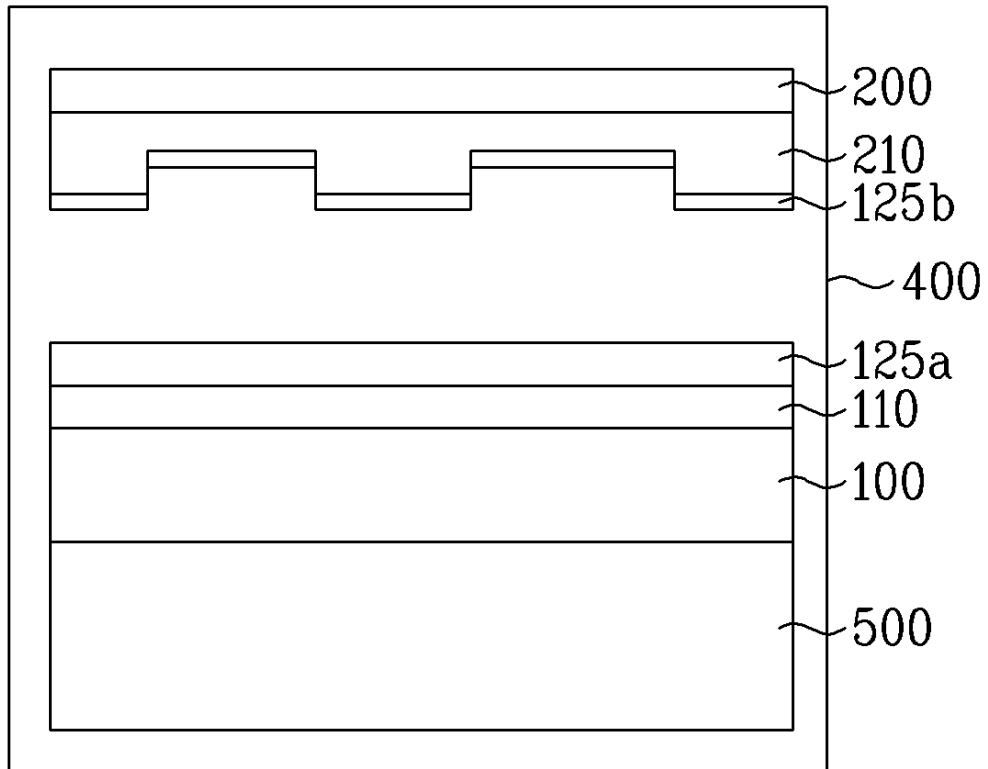
도면3b



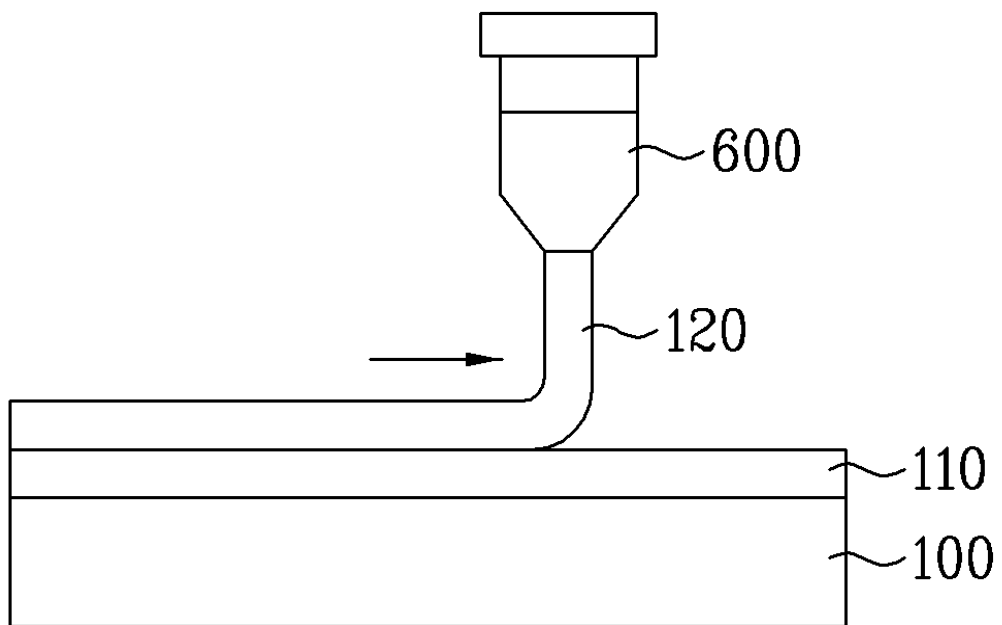
도면4a



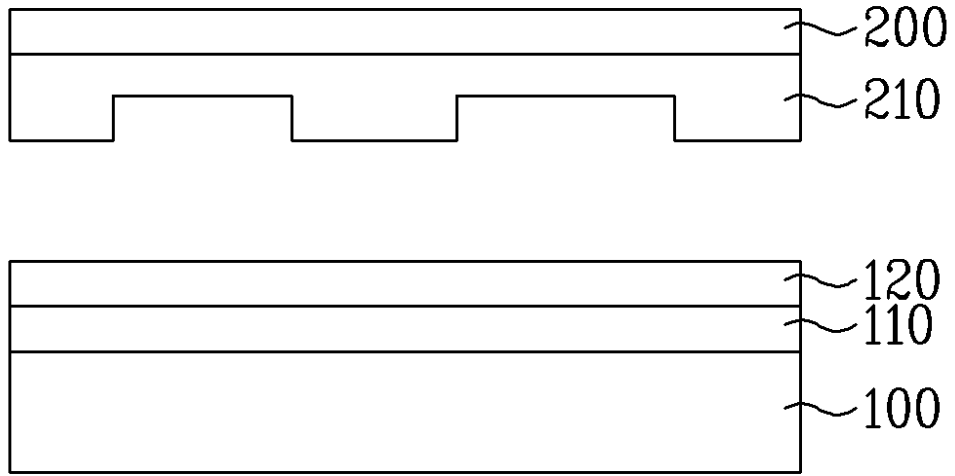
도면4b



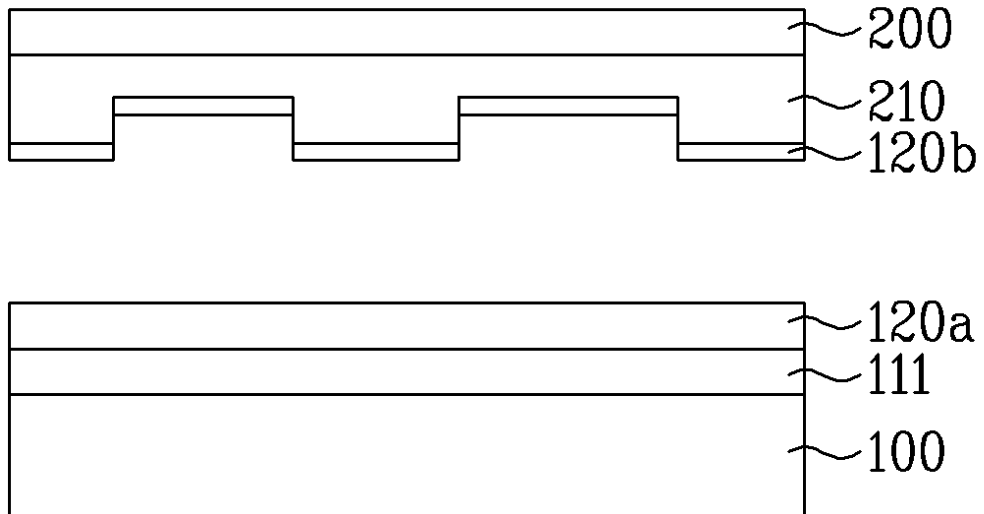
도면5a



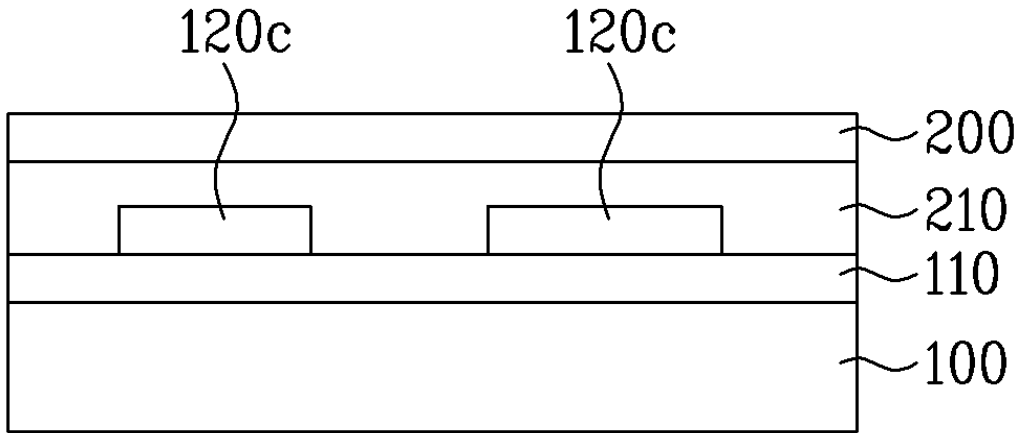
도면5b



도면5c



도면5d



도면5e

