



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월26일
(11) 등록번호 10-2081285
(24) 등록일자 2020년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09F 9/00 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)
C23C 16/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0041835
(22) 출원일자 2013년04월16일
심사청구일자 2018년04월13일
(65) 공개번호 10-2014-0124285
(43) 공개일자 2014년10월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007005189 A*
KR1020100040509 A*
KR100873704 B1*
KR1020100032703 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김남진
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
박철환
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

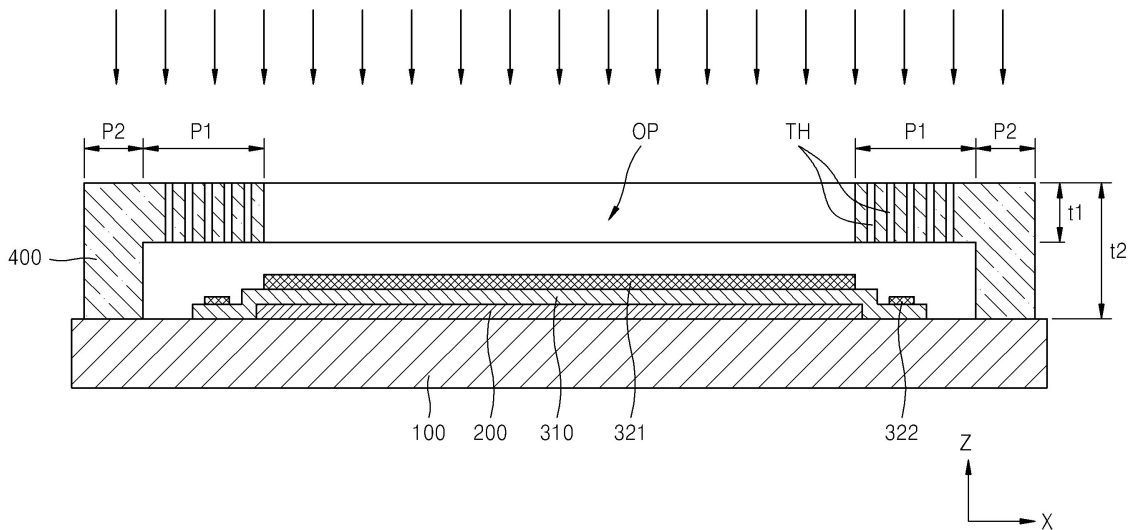
심사관 : 김주식

(54) 발명의 명칭 증착마스크, 이를 이용한 디스플레이 장치 제조방법 및 이에 따라 제조된 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 봉지막 형성 시 불량을 방지하거나 봉지막의 장수명을 담보할 수 있는 증착마스크, 이를 이용한 디스플레이 장치 제조방법 및 이에 따라 제조된 디스플레이 장치를 위하여, 증착물질이 통과할 수 있도록 개구가 형성되고, 상기 개구에 최인접한 제1부분에서의 두께보다 상기 개구에 차인접한 제2부분에서의 두께가 더 두꺼우며, 상기 제1부분에 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀들이 형성된, 증착마스크, 이를 이용한 디스플레이 장치 제조방법 및 이에 따라 제조된 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

기관 상에 디스플레이부를 형성하는 단계;

상기 디스플레이부를 덮도록 무기막을 형성하는 단계;

증착마스크를 상기 기관 상에 배치하되, 상기 증착마스크의 증착물질이 통과할 수 있는 개구가 상기 디스플레이부에 대응하고, 상기 개구에 최인접하며 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀들이 형성된 제1부분에서의 두께보다 더 두꺼운 상기 개구에 차인접한 제2부분의 하면이 상기 기관의 상기 무기막 외측 부분과 컨택하도록 하여, 상기 증착마스크가 상기 무기막과 컨택하지 않도록 배치하는 단계;

상기 증착마스크가 상기 기관 상에 배치된 상태에서, 상기 증착마스크의 상기 개구를 통해 모노머를 상기 무기막 상에 증착하여 모노머막을 형성하는 단계;

상기 증착마스크가 상기 기관 상에 배치된 상태에서, 상기 증착마스크의 상기 개구와 상기 복수개의 관통홀들을 통해 상기 모노머막 상에 자외선을 조사하여, 상기 모노머막을 고분자막으로 변환시키는 단계; 및

상기 증착마스크를 상기 기관으로부터 탈착하는 단계;

를 포함하는, 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 6

기관 상에 복수개의 디스플레이부들을 형성하는 단계;

상기 복수개의 디스플레이부들 각각을 덮도록 무기막을 형성하는 단계;

증착마스크를 상기 기관 상에 배치하되, 상기 증착마스크의 증착물질이 통과할 수 있는 복수개의 개구들이 상기 복수개의 디스플레이부들에 대응하고, 상기 복수개의 개구들 각각에 최인접하며 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀들이 형성된 제1부분에서의 두께보다 더 두꺼운 상기 복수개의 개구들 각각에 차인접한 제2부분의 하면이 상기 기관의 상기 무기막에 덮이지 않은 부분과 컨택하도록 하여, 상기 증착마스크가 상기 무기막과 컨택하지 않도록 배치하는 단계;

상기 증착마스크가 상기 기관 상에 배치된 상태에서, 상기 증착마스크의 상기 복수개의 개구들을 통해 모노머를 상기 무기막 상에 증착하여 모노머막을 형성하는 단계;

상기 증착마스크가 상기 기관 상에 배치된 상태에서, 상기 증착마스크의 상기 복수개의 개구들과 상기 복수개의 관통홀들을 통해 상기 모노머막 상에 자외선을 조사하여, 상기 모노머막을 고분자막으로 변환시키는 단계; 및

상기 증착마스크를 상기 기관으로부터 탈착하는 단계;

를 포함하는, 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 모노머막을 고분자막으로 변환시키는 단계는, 자외선을 상기 증착마스크의 상기 개구 및 상기 제1부분에 조사하는 단계인, 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 8

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 고분자막을 덮도록 추가무기막을 형성하는 단계를 더 포함하는, 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 고분자막을 덮도록 추가무기막을 형성하는 단계; 및

상기 복수개의 디스플레이부들 각각의 주변을 따라 상기 기판을 절단하는 단계;

를 더 포함하는, 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 디스플레이부를 형성하는 단계는, 상기 기판 상에 유기발광소자를 포함하는 디스플레이부를 형성하는 단계인, 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 복수개의 디스플레이부들을 형성하는 단계는, 상기 기판 상에 유기발광소자를 포함하는 복수개의 디스플레이부들을 형성하는 단계인, 디스플레이 장치 제조방법.

청구항 12

기판;

상기 기판 상에 형성된 디스플레이부;

상기 디스플레이부를 덮으며 상기 디스플레이부 외측으로 연장되어 상기 기판과 접촉하는 무기막;

상기 무기막 상에 위치하며 제1두께를 갖는 제1고분자막과, 상기 제1고분자막 외측에 위치하도록 상기 무기막 상에 위치하며 상기 제1두께보다 얇은 제2두께를 갖는 제2고분자막; 및

상기 제1고분자막 및 상기 제2고분자막을 덮는 추가무기막;

을 구비하는, 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 무기막 외측에 위치하도록 상기 기판 상에 위치하며 상기 제1두께보다 얇은 제3두께를 갖는 제3고분자막을 더 구비하고, 상기 추가무기막은 상기 제3고분자막을 덮는, 디스플레이 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제3두께는 상기 제2두께보다 얇은, 디스플레이 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 디스플레이부는 유기발광소자를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 추가무기막은 상기 무기막 외측으로 연장되어 상기 기관과 컨택하는, 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 증착마스크, 이를 이용한 디스플레이 장치 제조방법 및 이에 따라 제조된 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 봉지막 형성 시 불량을 방지하거나 봉지막의 장수명을 담보할 수 있는 증착마스크, 이를 이용한 디스플레이 장치 제조방법 및 이에 따라 제조된 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 디스플레이 장치의 제조과정에는 기관 상에 특정 막을 형성하기 위한 증착공정이 포함된다. 증착공정에서는, 기관 상의 막이 형성될 부분에 대응하는 개구를 갖는 마스크를 기관에 밀착하여 또는 기관의 근방에 위치시킨 후, 소스로부터 방출된 물질이 상기 개구를 통과해 기관의 사전설정된 영역에 안착하도록 한다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2007-005189호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나 이러한 종래의 증착공정에서 사용되는 마스크의 경우, 특정 막을 형성하기 위한 증착과정에서 기 형성된 막과 같은 구조물들이 손상되거나, 형성되는 막 또는 그 이후에 형성되는 막의 불량이나 박리, 또는 수명저하 등을 야기할 수 있다는 문제점이 있었다.

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 봉지막 형성 시 불량을 방지하거나 봉지막의 장수명을 담보할 수 있는 증착마스크, 이를 이용한 디스플레이 장치 제조방법 및 이에 따라 제조된 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 증착물질이 통과할 수 있도록 개구가 형성되고, 상기 개구에 최인접한 제1부분에서의 두께보다 상기 개구에 차인접한 제2부분에서의 두께가 더 두꺼우며, 상기 제1부분에 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀들이 형성된, 증착마스크가 제공된다.

[0006] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 증착물질이 통과할 수 있도록 복수개의 개구들이 형성되고, 상기 복수개의 개구들 각각에 최인접한 제1부분에서의 두께보다 상기 복수개의 개구들 각각에 차인접한 제2부분에서의 두께가 더 두꺼우며, 상기 제1부분에 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀들이 형성된, 증착마스크가 제공된다.

[0007] 상기 제1부분의 상면과 상기 제2부분의 상면은 동일 평면 내에 위치하도록 할 수 있다.

- [0008] 상기 복수개의 관통홀들은 상기 제1부분에서 균일한 밀도로 분포되도록 할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, (i) 기관 상에 디스플레이부를 형성하는 단계와, (ii) 상기 디스플레이부를 덮도록 무기막을 형성하는 단계와, (iii) 증착마스크를 상기 기관 상에 배치하되, 상기 증착마스크의 증착물질이 통과할 수 있는 개구가 상기 디스플레이부에 대응하고, 상기 개구에 최인접하며 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀들이 형성된 제1부분에서의 두께보다 더 두꺼운 상기 개구에 차인접한 제2부분의 하면이 상기 기관의 상기 무기막 외측 부분과 접촉하도록 하여, 상기 증착마스크가 상기 무기막과 접촉하지 않도록 배치하는 단계와, (iv) 모노머를 상기 무기막 상에 증착하여 모노머막을 형성하는 단계와, (v) 상기 모노머막 상에 자외선을 조사하여 상기 모노머막을 고분자막으로 변환시키는 단계와, (vi) 상기 증착마스크를 상기 기관으로부터 탈착하는 단계를 포함하는, 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.
- [0010] 상기 디스플레이부를 형성하는 단계는, 상기 기관 상에 유기발광소자를 포함하는 디스플레이부를 형성하는 단계일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, (i) 기관 상에 복수개의 디스플레이부들을 형성하는 단계와, (ii) 상기 복수개의 디스플레이부들 각각을 덮도록 무기막을 형성하는 단계와, (iii) 증착마스크를 상기 기관 상에 배치하되, 상기 증착마스크의 증착물질이 통과할 수 있는 복수개의 개구들이 상기 복수개의 디스플레이부들에 대응하고, 상기 복수개의 개구들 각각에 최인접하며 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀들이 형성된 제1부분에서의 두께보다 더 두꺼운 상기 복수개의 개구들 각각에 차인접한 제2부분의 하면이 상기 기관의 상기 무기막에 덮이지 않은 부분과 접촉하도록 하여, 상기 증착마스크가 상기 무기막과 접촉하지 않도록 배치하는 단계와, (iv) 모노머를 상기 무기막 상에 증착하여 모노머막을 형성하는 단계와, (v) 상기 모노머막 상에 자외선을 조사하여 상기 모노머막을 고분자막으로 변환시키는 단계와, (vi) 상기 증착마스크를 상기 기관으로부터 탈착하는 단계를 포함하는, 디스플레이 장치 제조방법이 제공된다.
- [0012] 상기 복수개의 디스플레이부들을 형성하는 단계는, 상기 기관 상에 유기발광소자를 포함하는 복수개의 디스플레이부들을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0013] 상기 모노머막을 고분자막으로 변환시키는 단계는, 자외선을 상기 증착마스크의 상기 개구 및 상기 제1부분에 조사하는 단계일 수 있다.
- [0014] 상기 고분자막을 덮도록 추가무기막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 나아가, 상기 복수개의 디스플레이부들 각각의 주변을 따라 상기 기관을 절단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 일 관점에 따르면, 기관과, 상기 기관 상에 형성된 디스플레이부와, 상기 디스플레이부를 덮으며 상기 디스플레이부 외측으로 연장되어 상기 기관과 접촉하는 무기막과, 상기 무기막 상에 위치하며 제1두께를 갖는 제1고분자막과 상기 제1고분자막 외측에 위치하도록 상기 무기막 상에 위치하며 상기 제1두께보다 얇은 제2두께를 갖는 제2고분자막과, 상기 제1고분자막 및 상기 제2고분자막을 덮는 추가무기막을 구비하는, 디스플레이 장치가 제공된다.
- [0016] 상기 무기막 외측에 위치하도록 상기 기관 상에 위치하며 상기 제1두께보다 얇은 제3두께를 갖는 제3고분자막을 더 구비하고, 상기 추가무기막은 상기 제3고분자막을 덮도록 할 수 있다. 이때, 상기 제3두께는 상기 제2두께보다 얇도록 할 수 있다.
- [0017] 상기 디스플레이부는 유기발광소자를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 추가무기막은 상기 무기막 외측으로 연장되어 상기 기관과 접촉할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 봉지막 형성 시 불량을 방지하거나 봉지막의 장수명을 담보할 수 있는 증착마스크, 이를 이용한 디스플레이 장치 제조방법 및 이에 따라 제조된 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착마스크를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
 도 2 내지 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들

이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착마스크를 개략적으로 도시하는 사시도이다.

도 10 및 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0022] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0023] 한편, 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착마스크(400)를 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- [0025] 본 실시예에 따른 증착마스크(400)는, 증착물질이 통과할 수 있도록 하는 개구(OP)를 갖는다. 도면에서는 오픈 마스크라고 불리기도 하는, 넓은 영역 상에 패터닝되지 않은 막을 형성하기 위한 큰 개구(OP)가 중앙부에 형성된 증착마스크(400)의 경우를 도시하고 있다.
- [0026] 증착마스크(400)는 개구(OP)에 최인접한 제1부분(P1)과 개구(OP)에 차인접한 제2부분(P2)으로 그 영역을 구분할 수 있다. 제2부분(P2)은 예컨대 증착마스크(400)의 제1부분(P1) 외측 부분이라고 할 수도 있다. 이때 개구(OP)에 최인접한 제1부분(P1)의 두께(t1)보다 개구(OP)에 차인접한 제2부분(P2)의 두께가 더 두껍다.
- [0027] 이러한 구조 통해, 기판 상에 증착마스크(400)를 위치시킬 시, 증착마스크(400)의 제2부분(P2)의 (-z 방향) 하부 부분이 기판과 접촉하더라도 증착마스크(400)의 제1부분(P1)이 기판이나 기판 상에 기 형성되어 있는 다른 구조물과 접촉하지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 기판 상에 증착마스크(400)가 위치하게 되더라도, 기판이나 기판 상에 기 형성되어 있는 다른 구조물이 증착마스크(400)에 의해 손상되는 것을 미연에 방지할 수 있다. 이를 위해 증착마스크(400)의 제1부분(P1)의 상면과 증착마스크(400)의 제2부분(P2)의 상면은 동일 평면 내에 위치하도록 하여, 증착마스크(400)의 하면에 있어서 증착마스크(400)의 제1부분(P1)보다 증착마스크(400)의 제2부분(P2)이 기판 등이 배치될 방향(-z 방향)으로 돌출된 형상이 되도록 할 수 있다.
- [0028] 한편, 증착마스크(400)의 제1부분(P1)에는 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성되어 있다. 이 복수개의 관통홀(TH)들은 예컨대 증착마스크(400)의 상부에서 자외선 등의 광이 조사될 시, 자외선 등의 광이 해당 복수개의 관통홀(TH)들을 통과할 수 있도록 한다. 이를 통해 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기판의 제1부분(P1)에 의해 차폐된 부분에도 자외선 등의 광이 조사되도록 할 수 있다. 복수개의 관통홀(TH)들은 증착마스크(400)의 제1부분(P1)에서 균일한 밀도로 분포되도록 할 수 있는데, 이를 통해 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기판의 제1부분(P1)에 의해 차폐된 부분에 자외선 등의 광이 균일하게 조사되도록 할 수 있다.
- [0029] 이러한 증착마스크(400)는 SUS 및/또는 Invar와 같은 금속재로 만들 수 있다.
- [0030] 도 2 내지 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들로, 도 1을 참조하여 전술한 실시예에 따른 증착마스크를 이용한다.
- [0031] 먼저 도 2에 도시된 것과 같이, 기판(100) 상에 디스플레이부(200)를 형성한다. 기판(100)은 글라스재 또는 플라스틱재 등과 같은 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 디스플레이부(200)는 디스플레이 소자들을 구비하는데, 디스플레이 소자로는 예컨대 유기발광소자, 전계방출소자, 액정디스플레이소자 등을 이용할 수 있

다.

- [0032] 기관(100) 상에 디스플레이부(200)를 형성한 후, 디스플레이부(200)를 덮도록 무기막(310)을 형성한다. 이 무기막(310)은 디스플레이부(200)를 덮으며 디스플레이부(200) 외측으로 연장되어 기관(100)과 직접 접촉할 수 있다. 이 무기막(310)은 디스플레이부(200)를 외부의 산소나 수분 등의 불순물로부터 보호하는 역할을 할 수 있으며, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥사이드 등을 포함할 수 있고, 산화금속, 질화금속, 산화질화 금속 또는 탄화금속 등을 포함할 수도 있다.
- [0033] 그 후, 도 1을 참조하여 전술한 것과 같은 증착마스크(400)를 도 3에 도시된 것과 같이 기관(100) 상에 배치한다. 이때, 증착마스크(400)의 증착물질이 통과할 수 있는 개구(OP)가 기관(100) 상의 디스플레이부(200)에 대응하고, 개구(OP)에 최인접하며 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성된 제1부분(P1)에서의 두께(t1)보다 더 두꺼운 제2부분(P2)의 하면이, 기관(100)의 무기막(310) 외측 부분과 접촉하도록 한다. 이에 따라 증착마스크(400)는 이미 기관(100) 상에 형성된 무기막(310)과는 접촉하지 않으면서도 기관(100) 상에 배치될 수 있다.
- [0034] 만일 증착마스크(400)의 제1부분(P1)과 제2부분(P2)에 있어서 증착마스크(400)의 하부에 이러한 단차가 형성되어 있지 않는다면, 기관(100) 상에 기 형성된 무기막(310)이 증착마스크(400)와 접촉하여 무기막(310) 상에 크랙 등이 발생할 수 있다. 이는 결국 디스플레이부(200)를 외부의 불순물로부터 보호한다는 무기막(310)의 기능 저하를 야기할 수밖에 없다. 따라서 그러한 문제점이 발생하지 않도록, 상술한 것과 같이 증착마스크(400)의 제1부분(P1)과 제2부분(P2)에 있어서 하부에 단차가 형성된 증착마스크(400)를 이용한다.
- [0035] 이후, 도 4에 도시된 것과 같이 모노머를 무기막(310) 상에 증착하여 모노머막(321')을 형성한다. 모노머막(321')은 플래시 증발법(flash evaporation)을 이용해 형성할 수 있다. 예컨대 온도 및/또는 압력이 높은 상태에 있는 용액을 압력이 낮은 상태로 하면 끓는점이 내려가 순간적인 증발이 이루어지는 것을 이용하여, 가스 상태의 모노머들이 소스로부터 기관(100) 상으로 이동하도록 할 수 있다. 이러한 모노머로는 아크릴레이트 계열, 에폭시 계열 및 그의 조합으로 이루어진 물질을 포함하는 것을 이용할 수 있다.
- [0036] 이때 가스 상태의 모노머들은 증착마스크(400)의 개구(OP)를 통과해, 무기막(310)의 상면 중 이 개구(OP)에 대응하는 부분에 응축(condensation)되어 모노머막(321')을 형성한다. 하지만 이 과정에서 가스 상태의 모노머들은 증착마스크(400)의 개구(OP)를 통과한 후, 무기막(310)의 상면 중 이 개구(OP)에 대응하는 부분에서만 응축되는 것이 아니라, 증착마스크(400)의 제1부분(P1)과 기관(100) 사이의 공간으로 이동하여 무기막(310)의 상면 중 그 공간에 대응하는 부분에서도 응축될 수도 있다.
- [0037] 도 4에서는 그와 같이 형성된 모노머막(322')도 도시하고 있다. 도시된 것과 같이 이 모노머막(322')은 모노머막(321')과 마찬가지로 무기막(310) 상에 위치하되, 디스플레이부(200)에 대응하는 모노머막(321')으로부터 이격되어 위치할 수 있다. 물론 경우에 따라서는 모노머막(321')과 모노머막(322')이 서로 이격되지 않고 연결되어 있을 수도 있다. 어느 경우든, 모노머막(321')은 가스 상태의 모노머가 증착마스크(400)의 개구(OP)를 통해 기관(100) 방향으로 이동하여 형성된 것이고, 모노머막(322')은 가스 상태의 모노머가 기관(100)과 증착마스크(400) 사이의 공간으로 더 이동하여 형성된 것이기에, 모노머막(321')의 두께(t321')가 모노머막(322')의 두께(t322')보다 더 두꺼울 수 있다.
- [0038] 이후, 도 5에 도시된 것과 같이 모노머막(321', 322') 상에 자외선 등과 같은 광을 조사하여 모노머막(321', 322')을 고분자막(321, 322)으로 변환시킨다. 증착마스크(400)의 제1부분(P1)에는 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성되어 있다. 이 복수개의 관통홀(TH)들은 예컨대 증착마스크(400)의 상부에서 자외선 등의 광이 조사될 시, 자외선 등의 광이 해당 복수개의 관통홀(TH)들을 통과할 수 있도록 한다. 따라서 자외선 등의 광을 증착마스크(400)의 개구(OP) 및 제1부분(P1)에 조사하면, 증착마스크(400)의 개구(OP)에 대응하는 모노머막(321') 뿐만 아니라, 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기관의 제1부분(P1)에 의해 차폐된 부분에 위치하는 모노머막(322')에도 역시 자외선 등의 광이 조사되도록 할 수 있다. 그 결과, 모노머막(321')과 모노머막(322') 모두 고분자막(321)과 고분자막(322)으로 변환되도록 할 수 있다.
- [0039] 물론 모노머막(321')과 모노머막(322')을 형성한 후 증착마스크(400)를 제거하고 자외선 등의 광을 모노머막(321')과 모노머막(322')에 조사하는 것도 고려할 수 있다. 하지만 모노머막(321')과 모노머막(322')은 액상이기때문에 그 유동성이 커, 이 경우 증착마스크(400)를 제거하는 과정이나 이후 자외선 등의 광을 조사하는 과정에서 모노머막(321')과 모노머막(322')의 두께 균일도가 달라지는 등의 문제점이 발생할 수 있다. 따라서 모노머막(321')과 모노머막(322')을 형성하고 증착마스크(400)를 그대로 둔 상태에서 자외선 등의 광을 빨리 조사하는

것이 필요하며, 따라서 전술한 것과 같이 제1부분(P1)에 복수개의 관통홀(TH)들이 형성된 증착마스크(400)를 이용함으로써 여러 문제점을 해결할 수 있다.

- [0040] 이후, 증착마스크(400)를 기관(100)으로부터 탈착하고, 도 6에 도시된 것과 같이 고분자막(321, 322)을 덮도록 추가무기막(330)을 형성하여, 디스플레이 장치를 제조할 수 있다. 이 경우 무기막(310), 고분자막(321, 322) 및 추가무기막(330)은 봉지막(300)으로서, 디스플레이부(200)를 외부의 산소나 수분과 같은 불순물로부터 보호하는 역할을 하게 된다. 추가무기막(330)은 다양한 물질로 형성할 수 있는데, 예컨대 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥사이드 등을 이용할 수 있고, 산화금속, 질화금속, 산화질화 금속 또는 탄화금속 등을 이용할 수도 있다.
- [0041] 디스플레이부(200)는 유기발광소자를 구비할 수 있는데, 이 유기발광소자는 상호 대향된 전극들과 이 전극들 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비한다. 이 중간층은 유기물을 포함할 수 있는데, 이러한 유기발광소자는 산소 또는 수분 등에 의해 쉽게 열화된다는 단점을 가지고 있다. 그러나 본 실시예에 따른 제조방법의 경우 무기막(310), 고분자막(321, 322) 및 추가무기막(330)을 포함하는 봉지막(300)이 디스플레이부(200)를 덮어, 외부의 산소 또는 수분 등의 불순물로부터 디스플레이부(200)를 보호할 수 있다.
- [0042] 한편, 도 5를 참조하여 전술한 바와 같이 자외선을 조사하여 모노머막(321')과 모노머막(322')을 고분자막(321)과 고분자막(322)으로 변환시킨다. 이때, 만일 증착마스크(400)의 제1부분(P1)에 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성되어 있지 않는다면, 모노머막(321')에는 개구(OP)를 통해 자외선이 조사되어 모노머막(321')이 고분자막(321)으로 변환되지만, 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기관의 제1부분(P1)에 의해 차폐된 부분에 위치하는 모노머막(322')에는 자외선이 조사되지 않는다. 따라서 모노머막(322')은 고분자막으로 변환되지 않을 수 있다.
- [0043] 만일 모노머막(322')이 고분자막으로 변환되지 않은 상태에서 고분자막(321)과 모노머막(322')을 덮도록 추가무기막(330)이 형성된다면, 고분자막으로 변환되지 않은 모노머막(322')은 액상의 모노머를 포함하기에 추가무기막(330)과 무기막(310) 사이에서 그 둘 사이의 접합력을 약화시킬 수 있다. 그 결과 추가무기막(330)이 박리되거나 추후 쉽게 박리되는 문제점이 발생할 수 있으며, 이 경우 외부로부터의 불순물에 의해 디스플레이부의 유기발광소자 등이 쉽게 열화되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0044] 하지만 본 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조방법에서는 전술한 바와 같이 사용하는 증착마스크(400)의 제1부분(P1)에 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성되어 있다. 따라서 증착마스크(400)의 상부에서 자외선 등의 광이 조사될 시, 증착마스크(400)의 개구(OP)에 대응하는 모노머막(321') 뿐만 아니라, 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기관의 제1부분(P1)에 의해 차폐된 부분에 위치하는 모노머막(322')에도 역시 자외선 등의 광이 조사되도록 할 수 있다. 그 결과, 모노머막(321')과 모노머막(322') 모두 고분자막(321)과 고분자막(322)으로 변환되도록 할 수 있다. 이에 따라 무기막(310)과 추가무기막(330) 사이의 접합력 저하 또는 추가무기막(330)의 박리 등의 문제점이 발생하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0045] 도 7 및 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들이다.
- [0046] 도 4를 참조하여 전술한 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조방법에서는, 무기막(310) 상에 모노머막(321')과 모노머막(322')이 형성된 것에 대해 설명하였다. 본 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조방법의 경우, 무기막(310) 상에 모노머막(321')과 모노머막(322')이 형성되고, 나아가 도 7에 도시된 것과 같이 기관(100)의 무기막(310) 외측의 부분에 있어서 증착마스크(400)의 제2부분(P2)으로 덮이지 않은 부분에도 모노머막(323')이 형성될 수 있다.
- [0047] 무기막(310) 상에 플래시 증착법 등으로 모노머막(321')을 형성할 시, 가스 상태의 모노머들이 증착마스크(400)의 개구(OP)를 통과해, 무기막(310)의 상면에서만 응축(condensation)되어 모노머막(321')을 형성한다. 이 과정에서 가스 상태의 모노머들은 증착마스크(400)의 개구(OP)를 통과한 후, 무기막(310)의 상면 중 이 개구(OP)에 대응하는 부분에서만 응축되는 것이 아니라, 증착마스크(400)의 제1부분(P1)과 기관(100) 사이의 공간으로 이동하여 무기막(310)의 상면 중 그 공간에 대응하는 부분에서도 응축될 수도 있다. 또한 나아가 가스 상태의 모노머들은 더 이동하여 기관(100)의 무기막(310) 외측의 부분에 있어서 증착마스크(400)의 제2부분(P2)으로 덮이지 않은 부분에서도 응축될 수 있다.
- [0048] 도 7에 도시된 것과 같이 이 모노머막(323')은 모노머막(322')으로부터 이격되어 위치할 수 있다. 물론 경우에 따라서는 모노머막(323')과 모노머막(322')이 서로 이격되지 않고 연결되어 있을 수도 있다. 어느 경우든, 모노머막(323')은 가스 상태의 모노머가 무기막(310) 상에서 응축되지 않고 더 기관(100)과 증착마스크(400) 사이의

공간으로 더 이동하여 형성된 것이기에, 모노머막(322')의 두께가 모노머막(323')의 두께보다 더 두꺼울 수 있다.

[0049] 이와 같은 본 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조방법에서 사용하는 증착마스크(400)의 제1부분(P1)에는 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성되어 있다. 따라서 증착마스크(400)의 상부에서 자외선 등의 광이 조사될 시, 증착마스크(400)의 개구(OP)에 대응하는 모노머막(321') 뿐만 아니라, 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기관의 제1부분(P1)에 의해 차폐된 부분에 위치하는 모노머막(322')과 모노머막(323')에도 역시 자외선 등의 광이 조사되도록 할 수 있다. 그 결과, 모노머막(321'), 모노머막(322') 및 모노머막(323') 모두 고분자막(321), 고분자막(322) 및 고분자막(323)으로 변환되도록 할 수 있다. 이에 따라 무기막(310)과 추가무기막(330) 사이의 접합력 저하 또는 추가무기막(330)의 박리 등의 문제점이 발생하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0050] 지금까지는 하나의 기관(100) 상에 하나의 디스플레이부(200)를 형성하는 경우에 대해서만 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0051] 먼저 도 9를 참조하여, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 증착마스크를 설명한다.

[0052] 본 실시예에 따른 증착마스크(400)는, 증착물질이 통과할 수 있도록 하는 복수개의 개구들(OP1, OP2, OP3, OP4)을 갖는다. 도면에서는 오픈마스크라고 불리기도 하는, 넓은 영역 상에 패터닝되지 않은 막을 형성하기 위한 큰 개구들(OP1, OP2, OP3, OP4)이 형성된 증착마스크(400)의 경우를 도시하고 있다.

[0053] 증착마스크(400)는 복수개의 개구들(OP1, OP2, OP3, OP4) 각각에 최인접한 제1부분과 개구(OP)에 차인접한 제2부분으로 그 영역을 구분할 수 있다. 제2부분은 예컨대 증착마스크(400)의 제1부분을 제외한 부분이라고 할 수도 있다. 이때 복수개의 개구들(OP1, OP2, OP3, OP4) 각각에 최인접한 제1부분의 두께보다 복수개의 개구들(OP1, OP2, OP3, OP4) 각각에 차인접한 제2부분의 두께가 더 두껍다.

[0054] 이러한 구조 통해, 기관 상에 증착마스크(400)를 위치시킬 시, 증착마스크(400)의 제2부분의 (-z 방향) 하부 부분이 기관과 접촉하더라도 증착마스크(400)의 제1부분이 기관이나 기관 상에 기 형성되어 있는 다른 구조물과 접촉하지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 기관 상에 증착마스크(400)가 위치하게 되더라도, 기관이나 기관 상에 기 형성되어 있는 다른 구조물이 증착마스크(400)에 의해 손상되는 것을 미연에 방지할 수 있다. 이를 위해 증착마스크(400)의 제1부분의 상면과 증착마스크(400)의 제2부분의 상면은 동일 평면 내에 위치하도록 하여, 증착마스크(400)의 하면에 있어서 증착마스크(400)의 제1부분보다 증착마스크(400)의 제2부분이 기관 등이 배치될 방향(-z 방향)으로 돌출된 형상이 되도록 할 수 있다.

[0055] 한편, 증착마스크(400)의 제1부분에는 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성되어 있다. 이 복수개의 관통홀(TH)들은 예컨대 증착마스크(400)의 상부에서 자외선 등의 광이 조사될 시, 자외선 등의 광이 해당 복수개의 관통홀(TH)들을 통과할 수 있도록 한다. 이를 통해 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기관의 제1부분에 의해 차폐된 부분에도 자외선 등의 광이 조사되도록 할 수 있다. 복수개의 관통홀(TH)들은 증착마스크(400)의 제1부분에서 균일한 밀도로 분포되도록 할 수 있는데, 이를 통해 증착마스크(400)의 하부에 위치한 기관의 제1부분에 의해 차폐된 부분에 자외선 등의 광이 균일하게 조사되도록 할 수 있다.

[0056] 도 10 및 도 11은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도들로, 도 9를 참조하여 전술한 실시예에 따른 증착마스크를 이용한다.

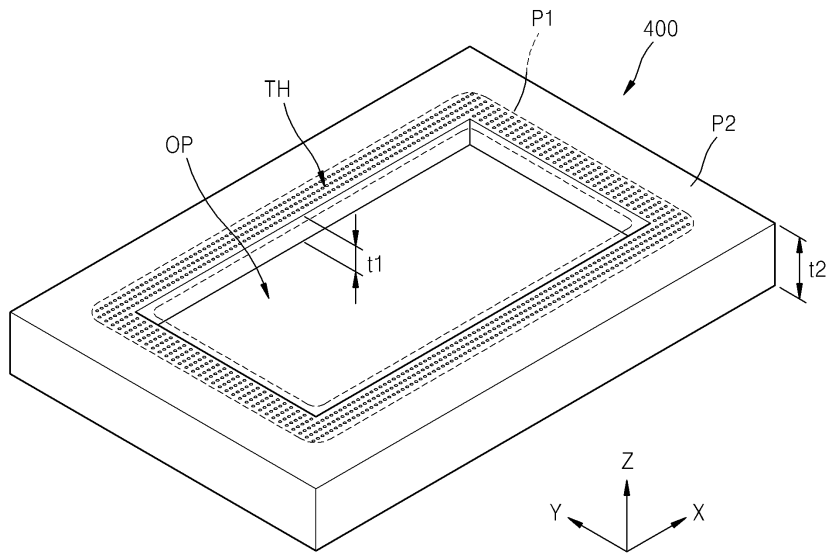
[0057] 먼저 도 10에 도시된 것과 같이, 기관(100) 상에 복수개의 디스플레이부(200)들을 형성하고, 이들 각각을 덮도록 무기막(310)을 형성한다. 기관(100)은 글라스재 또는 플라스틱재 등과 같은 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 디스플레이부(200)는 디스플레이 소자들을 구비하는데, 디스플레이 소자로는 예컨대 유기발광소자, 전계 방출소자, 액정디스플레이소자 등을 이용할 수 있다.

[0058] 기관(100) 상에 디스플레이부(200)를 형성한 후, 디스플레이부(200)들 각각을 덮도록 무기막(310)을 형성한다. 이 무기막(310)은 디스플레이부(200)들 각각을 덮으며 디스플레이부(200) 외측으로 연장되어 기관(100)과 직접 접촉할 수 있다.

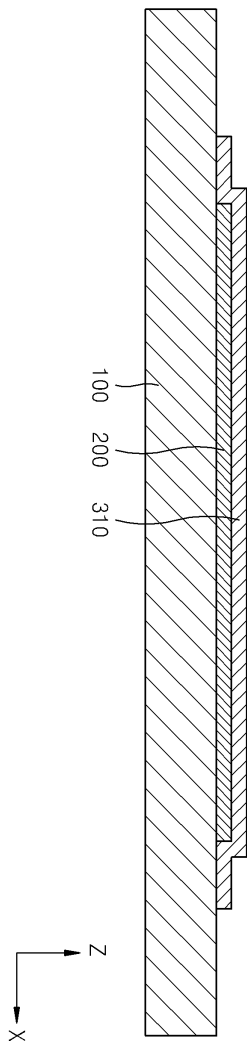
[0059] 그 후, 도 9를 참조하여 전술한 것과 같은 증착마스크(400)를 도 10에 도시된 것과 같이 기관(100) 상에 배치한다. 이때, 증착마스크(400)의 증착물질이 통과할 수 있는 복수개의 개구들(OP1, OP2)이 기관(100) 상의 복수개의 디스플레이부(200)들에 대응하고, 복수개의 개구들(OP1, OP2) 각각에 최인접하며 상면과 하면을 관통하는 복수개의 관통홀(TH)들이 형성된 제1부분(P1)에서의 두께(t1)보다 더 두꺼운 제2부분(P2)의 하면이, 기관(100)의

도면

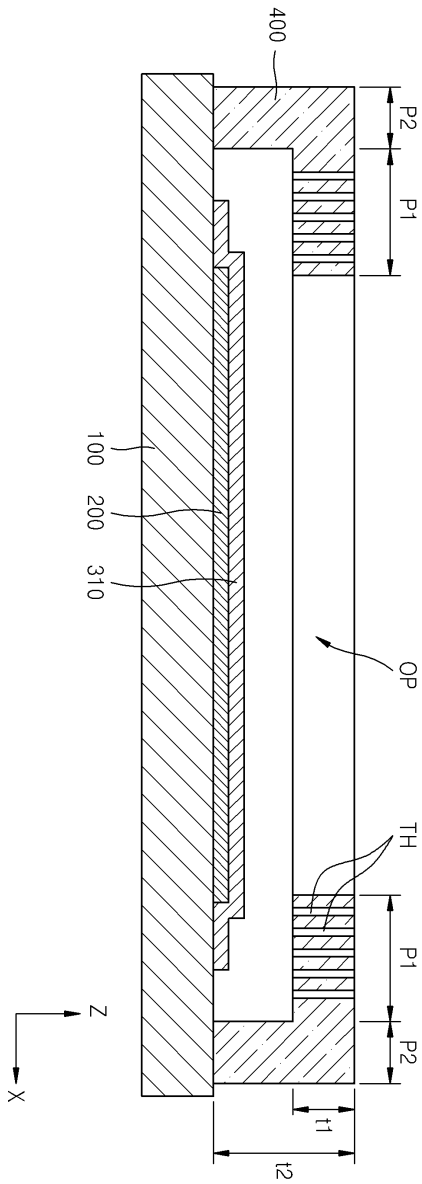
도면1



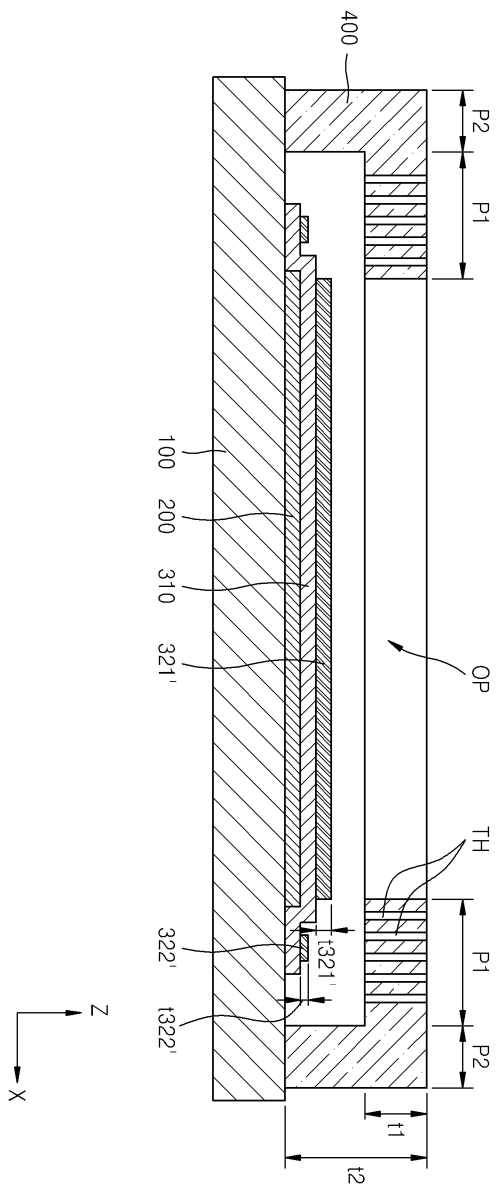
도면2



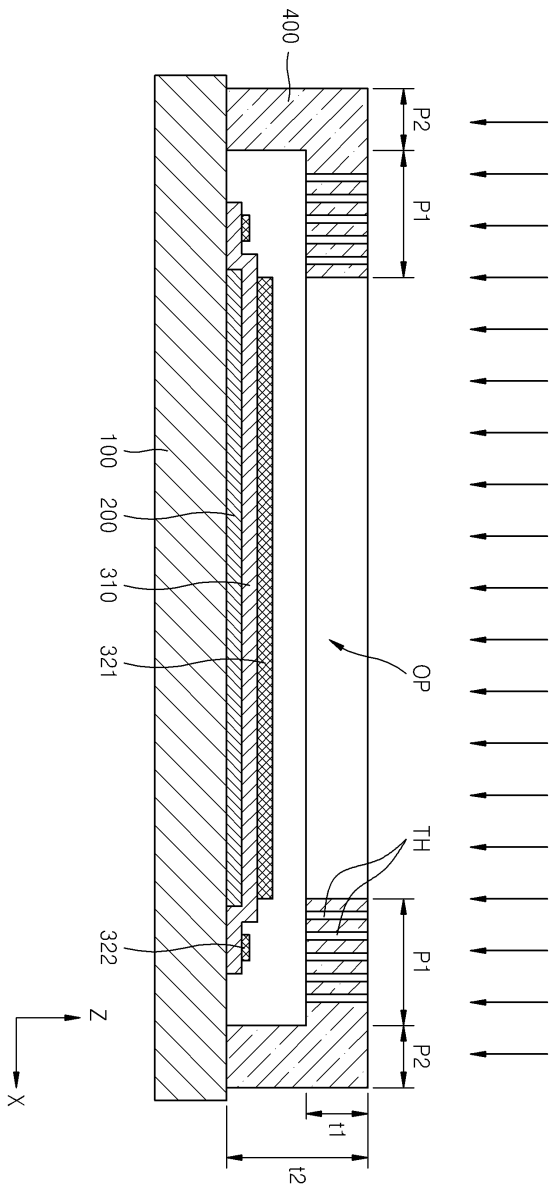
도면3



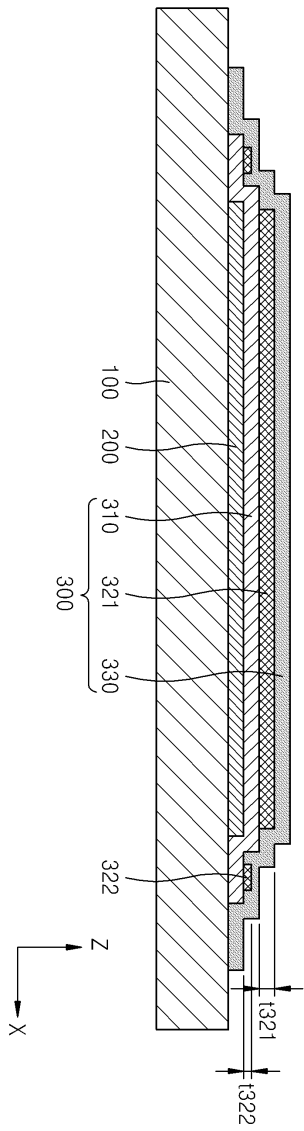
도면4



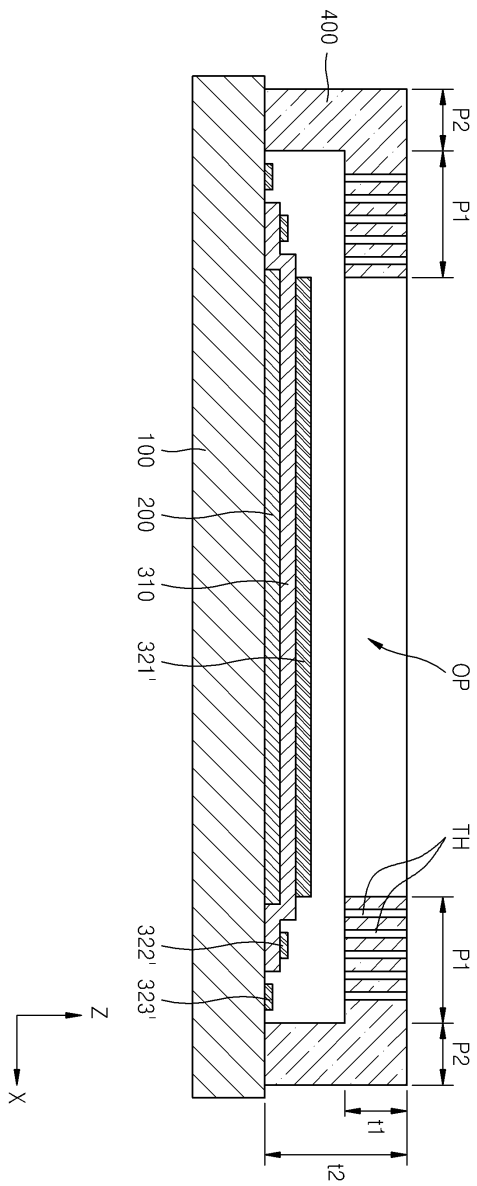
도면5



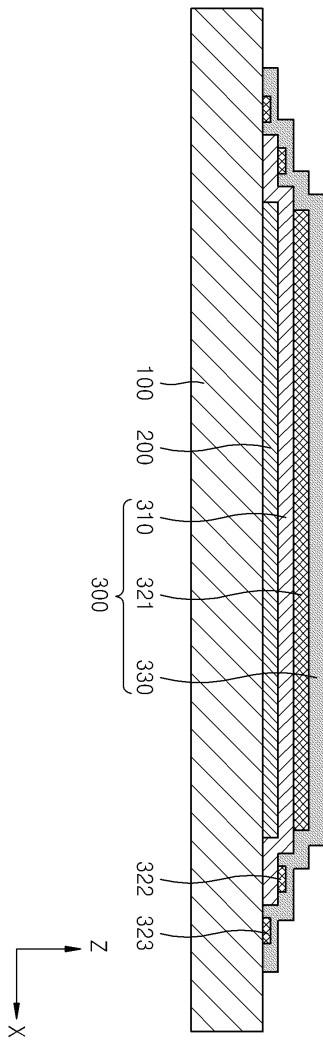
도면6



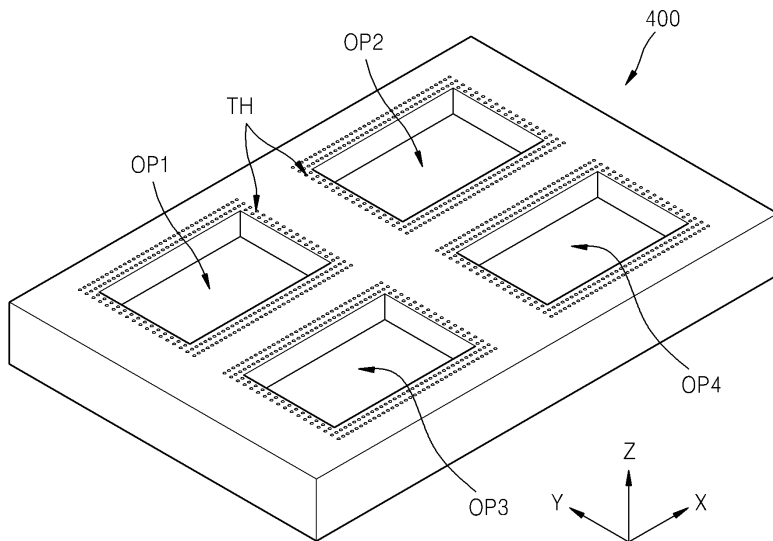
도면7



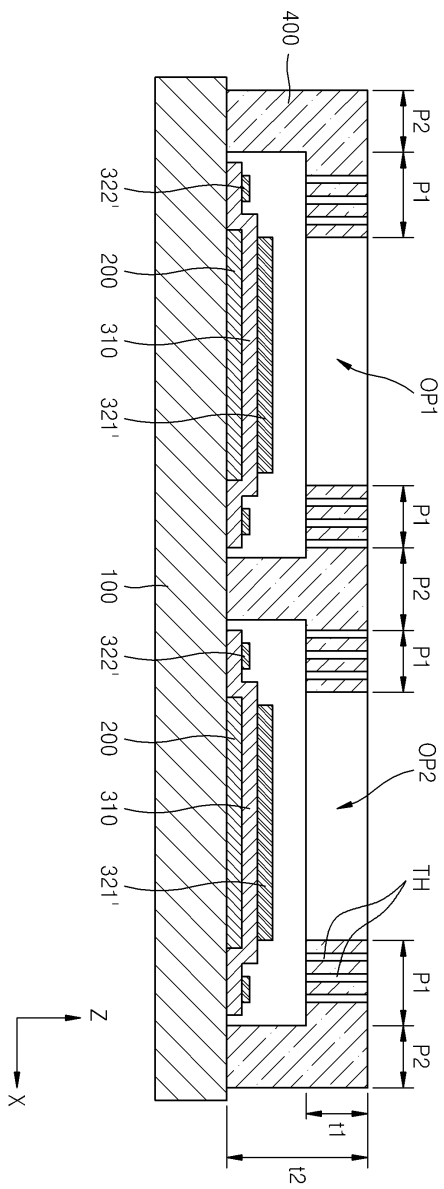
도면8



도면9



도면10



도면11

