



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0038608
(43) 공개일자 2018년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/133528 (2013.01)

G02F 1/133512 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0129115

(22) 출원일자 2016년10월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

양용훈

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

강훈

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

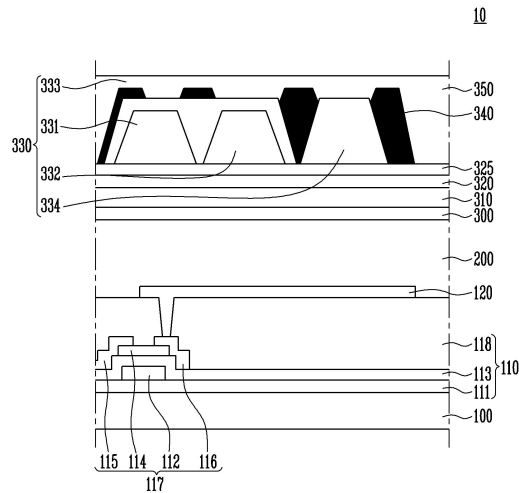
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 광원; 상기 광원 상에 제공된 제1 절연 기판; 상기 제1 절연 기판 상에 제공된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 제공된 액정층; 상기 액정층 상에 제공된 제2 전극; 상기 제2 전극 상에 제공된 제2 절연 기판; 상기 제2 절연 기판 상에 제공된 편광층; 상기 편광층 상에 제공되며 상기 광원으로부터 출사된 광을 변환하는 색변환층; 및 상기 색변환층 상에 제공된 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/133514 (2013.01)

G02F 1/133621 (2013.01)

G02F 2001/133519 (2013.01)

(72) 발명자

정의석

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김혜인

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

광원;

상기 광원 상에 제공된 제1 절연 기관;

상기 제1 절연 기관 상에 제공된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 제공된 액정층;

상기 액정층 상에 제공된 제2 전극;

상기 제2 전극 상에 제공된 제2 절연 기관;

상기 제2 전극 상에 제공된 편광층;

상기 편광층 상에 제공되며 상기 광원으로부터 출사된 광을 변환하는 색변환층; 및

상기 색변환층 상에 제공된 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 절연 기관은 상기 제2 전극과 상기 편광층 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 봉지층상에 제공되는 버퍼층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 색변환층상에 제공되는 차광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 색변환층은 제1 파장대를 갖는 제1 광을 흡수하여, 상기 제1 파장대와 상이한 파장대를 갖는 광을 방출하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광원은 청색광을 출사하고,

상기 색변환층은 녹색광을 방출하는 제1 양자점, 적색광을 방출하는 제2 양자점을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 색변환층은 상기 제1 양자점, 상기 제2 양자점, 백색 형광체 및 황색 형광체를 포함하고,

상기 제1 양자점이 제공되는 영역, 상기 제2 양자점이 제공되는 영역, 및 상기 백색 형광체가 제공되는 영역은 평면상에서 볼 때 나란히 배치되고,

상기 제1 양자점 및 상기 제2 양자점 상에는 상기 황색 형광체가 제공되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제1 절연 기판을 마련하는 단계;

상기 제1 절연 기판상에 제1 전극을 형성하는 단계;

제2 절연 기판을 마련하는 단계;

상기 제2 절연 기판의 제1 면상에 편광층을 형성하는 단계;

상기 편광층상에 색변환층을 형성하는 단계;

상기 색변환층상에 봉지층을 형성하는 단계;

상기 제2 절연 기판의 제2 면상에 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제2 전극과 상기 제1 전극 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 절연 기판은 캐리어 기판 상에 마련되고,

상기 캐리어 기판은 상기 제2 전극 형성 단계 전에 상기 제2 절연 기판으로부터 분리되고, 상기 캐리어 기판과 상이한 캐리어 기판이 상기 봉지층상에 부착되는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 캐리어 기판이 상기 봉지층에 부착된 후, 상기 제2 절연 기판을 반전시키고 상기 제2 절연 기판의 상기 제2 면상에 상기 제2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 전극 형성 후 상기 제2 절연 기판을 반전시키고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 상기 액정층을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 색변환층상에 차광층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 봉지층상에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 두 기판 사이에 형성된 이방성 유전율을 갖는 액정(Liquid Crystal)에 세기가 조절된 전계를 인가하여 기판에 투과되는 광량을 조절함으로써 원하는 영상 신호를 얻는 표시장치이다. 이러한 액정표시장치는 두 개의 기판과, 그 사이에 형성된 액정층, 두 개의 기판 각각에 부착된 두 개의 편광판 및 두 개의 기판으로 광을 제공하는 백라이트 유닛 등을 포함한다.
- [0003] 편광판이 편광판을 투과하는 빛에 미치는 영향은 매우 크다. 편광판이 평평하게 형성되지 않을 경우 편광판을 투과하는 빛이 원하는 방향으로 진행하지 않을 수 있다. 따라서, 액정표시장치가 출력하는 영상 품질을 높이기 위해서는 상기 편광판을 평평하게 형성하는 것이 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 표면 평탄도(surface flatness)가 우수한 편광판을 구비한 표시 장치 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광원; 상기 광원 상에 제공된 제1 절연 기판; 상기 제1 절연 기판 상에 제공된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 제공된 액정층; 상기 액정층 상에 제공된 제2 전극; 상기 제2 전극 상에 제공된 제2 절연 기판; 상기 제2 전극 상에 제공된 편광층; 상기 편광층 상에 제공되며 상기 광원으로부터 출사된 광을 변환하는 색변환층; 및 상기 색변환층 상에 제공된 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치가 제공된다.
- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 절연 기판은 상기 제2 전극과 상기 편광층 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 표시 장치가 제공된다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 봉지층상에 제공되는 버퍼층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치가 제공된다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 색변환층상에 제공되는 차광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치가 제공된다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 색변환층은 제1 파장대를 갖는 제1 광을 흡수하여, 상기 제1 파장대와 상이한 파장대를 갖는 광을 적어도 하나 방출하는 것을 특징으로 하는 표시 장치가 제공된다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 광원을 청색광을 출사하고, 상기 색변환층은 녹색광을 방출하는 제1 양자점, 적색광을 방출하는 제2 양자점을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치가 제공된다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 색변환층은 상기 제1 양자점, 상기 제2 양자점, 백색 형광체 및 황색 형광체를 포함하고, 상기 제1 양자점이 제공되는 영역, 상기 제2 양자점이 제공되는 영역, 및 상기 백색 형광체가 제공되는 영역은 평면상에서 볼 때 나란히 배치되고, 상기 제1 양자점 및 상기 제2 양자점 상에는 상기 황색 형광체가 제공되는 것을 특징으로 하는 표시 장치가 제공된다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 절연 기판을 마련하는 단계; 상기 제1 절연 기판상에 제1 전극을 형성하는 단계; 제2 절연 기판을 마련하는 단계; 상기 제2 절연 기판의 제1 면상에 편광층을 형성하는 단계; 상기 편광층 상에 색변환층을 형성하는 단계; 상기 색변환층상에 봉지층을 형성하는 단계; 상기 제2 절연 기판의 제2 면상에 제2 전극을 형성하는 단계; 및 상기 제2 전극과 상기 제1 전극 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법이 제공된다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 절연 기판은 캐리어 기판 상에 마련되고, 상기 캐리어 기판은 상기 제2 전극 형성 단계 전에 상기 제2 절연 기판으로부터 분리되고, 상기 캐리어 기판과 상이한 캐리어 기판이 상기 봉지층상에 부착되는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법이 제공된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 캐리어 기판이 상기 봉지층에 부착된 후, 상기 제2 절연 기판을 반전시키고 상기 제2 절연 기판의 상기 제2 면상에 상기 제2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법이 제공된다.

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 전극 형성 후 상기 제2 절연 기판을 반전시키고, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 상기 액정층을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법이 제공된다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 색변환층상에 차광층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법이 제공된다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 봉지층상에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치 제조 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따르면, 편광판의 표면 평탄도가 향상된다. 또한, 본 발명에 따르면 표시 장치의 두께를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법의 일부를 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0022] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 어느 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 상(on)에 형성되었다고 할 경우, 상기 형성된 방향은 상부 방향만 한정되지 않으며 측면이나 하부 방향으로 형성된 것을 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0023] 본 명세서에서 '상면'과 '하면'은 본 발명의 기술적 사상을 이해하기 쉽도록 설명하기 위하여 상대적인 개념으로 사용된 것이다. 따라서, '상면'과 '하면'은 특정한 방향, 위치 또는 구성 요소를 지칭하는 것이 아니고 서로 호환될 수 있다. 예를 들어, '상면'이 '하면'이라고 해석될 수도 있고 '하면'이 '상면'으로 해석될 수도 있다. 따라서, '상면'을 '제1'이라고 표현하고 '하면'을 '제2'라고 표현할 수도 있고, '하면'을 '제1'로 표현하고 '상면'을 '제2'라고 표현할 수도 있다. 그러나, 하나의 실시예 내에서는 '상면'과 '하면'이 혼용되지 않는다.
- [0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)의 단면도이다. 도 1에 따르면, 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 광원(100), 광원(100)상에 제공된 제1 절연 기판(110), 제1 절연 기판(110)상에 제공된 제1 전극(120),

제1 전극상에 제공된 액정층(200), 액정층(200)상에 제공된 제2 전극(300), 제2 전극(300)상에 제공된 제2 절연 기판(310), 제2 전극(300)상에 제공된 편광층(320), 편광층(320)상에 제공되며 광원(100)으로부터 출사된 광을 변환하는 색변환층(330) 및 색변환층(330)상에 제공된 봉지층(350)을 포함한다.

[0026] 이하에서는 도 1에 개시되어있는 상기 구성요소 각각에 대하여 더 자세히 살펴보고자 한다.

[0027] 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 광원(100)을 포함한다. 광원(100)은 표시 장치(10)가 영상을 출력할 수 있도록 표시 장치(10)를 투과하는 광을 출사한다. 광원(100)은 적색, 청색, 녹색, 황색, 백색 중 적어도 하나의 색을 갖는 빛을 출사할 수 있다. 또한, 광원(100)은 가시광 영역의 빛뿐만 아니라, 자외선 영역이나 적외선 영역의 빛을 방출할 수도 있다. 비록 도면에는 도시되어있지 않으나, 광원(100)은 복수 개 존재할 수 있다. 복수의 광원(100)이 존재하는 경우, 각각의 광원(100)은 서로 같은 색의 빛을 출사하거나 서로 다른 색의 빛을 출사할 수 있다. 광원(100)으로는 냉음극 형광램프(CCFL), 외부전극 형광램프(EEFL), 발광 다이오드(LED), 평판형 형광램프(FFL), 유기 전기 발광 박막, 무기 전기 발광 박막 등을 사용할 수 있다. 아울러, 광원(100)에는 실리콘카바이드(SiC), 비소화갈륨(GaAs), 인화갈륨(GaP), 갈륨-비소-인($\text{GaAs}_{1-x}\text{P}_x$), 갈륨-알루미늄-비소($\text{Ga}_{1-x}\text{Al}_x\text{As}$), 인화 인듐(InP), 인듐-갈륨-인($\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{P}$) 등 2B, 3B, 4A, 4B, 5B, 6B족의 2원소 또는 3원소 화합물 반도체가 포함될 수 있다.

[0028] 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 광원(100)상에 제공되는 제1 절연 기판(110)을 포함할 수 있다. 제1 절연 기판(110)은 서브 편광층(111), 게이트 절연막(113), 트랜지스터(117), 제1 전극 절연막(118)을 포함할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 광원(100)상에 서브 편광층(111)을 포함할 수 있다. 서브 편광층(111)은 광원(100)에서 출사된 빛을 편광시킬 수 있다. 서브 편광층(111)은 선편광판 및 $\lambda/4$ 편광판을 포함하거나, 원편광판을 포함할 수 있다. 서브 편광층(111)이 선편광판 및 $\lambda/4$ 편광판을 포함하는 경우, 서브 편광층(111)을 투과하는 빛은 선편광판에 의해 선편광으로 변화한다. 상기 선편광으로 변화한 빛은 $\lambda/4$ 편광판을 투과하면서 원편광으로 변할 수 있다. 상기 원편광은 좌원편광 또는 우원편광일 수 있다. 서브 편광층(111)은 편광층(320)과 함께 빛샘을 방지할 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 서브 편광층(111)상에 게이트 절연막(113) 및 트랜지스터(117)를 포함할 수 있다. 이때, 트랜지스터(117)는 게이트 전극(112), 반도체층(114), 소스 전극(115), 및 드레인 전극(116)을 포함할 수 있다. 트랜지스터(117)는 제1 전극(120)을 제어할 수 있다. 트랜지스터(117)의 형태 및 재료에 대해서는 제한이 없으며, 통상의 기술자는 필요에 따라 적절한 형태의 트랜지스터(117)를 적용할 수 있다.

[0031] 게이트 절연막(113)상에는 제1 전극 절연막(118)이 형성될 수 있다. 제1 전극 절연막(118)은 절연체로 이루어질 수 있다. 제1 전극 절연막(118)은 유기 물질 또는 무기 물질로 형성될 수 있다. 예컨대, 제1 전극 절연막(118)은 실리콘 나이트라이드(SiNx), 실리콘옥사이드(SiO_2), 실리콘옥시나이트라이드(SiO_xNy), 폴리스타이렌, 폴리염화비닐, 폴리에스터, 폴리우레탄, 폴리아마이드, 폴리부타디엔으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 전극 절연막(118)은 제1 전극(120)과 드레인 전극(116)을 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 제1 절연 기판(110)상에 제1 전극(120)을 포함할 수 있다. 제1 전극(120)은 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(IZO)와 같은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다. 제1 전극(120)은 트랜지스터(117)의 드레인 전극(116)으로부터 구동 전압을 수신 받을 수 있다.

[0033] 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 제1 전극(120)상에 액정층(200)을 포함할 수 있다. 액정층(200)은 유전율 이방성을 갖는 복수의 액정 분자들을 포함할 수 있다. 액정층(200)에 포함되어 있는 복수의 액정 분자들은 제1 전극(120)과 제2 전극(300)사이에 인가되는 전계에 따라 배열이 변할 수 있다. 액정층(200)내 액정 분자들의 배열에 따라 광원(100)으로부터 제공된 빛의 투과율이 조절되고, 영상이 표시될 수 있다. 액정층(200)에 포함되는 액정 분자에는 특별한 제한이 없다. 예컨대, 통상의 기술자는 액정층(200)으로서 네마틱(nematic) 액정, 콜레스테릭(cholesteric) 액정, 스메틱(smectic) 액정, 강유전성 액정 등을 사용할 수 있다.

[0034] 액정층(200)상에는 제2 전극(300)이 제공될 수 있다. 제2 전극(300) 역시 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(IZO)와 같은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다. 제2 전극(300)에는 전압이 인가되며, 그 결과 제2 전극(300)은 제1 전극(120)과 함께 액정층(200)에 전계를 인가할 수 있다.

[0035] 제2 전극(300)상에는 제2 절연 기판(310) 및 편광층(320)이 제공될 수 있다. 제2 절연 기판(310)과 편광층(320)

0)의 상대적 위치는 필요에 따라 바뀔 수 있다. 예컨대, 제2 절연 기관(310)은 제2 전극(300)과 편광층(320) 사이에 제공될 수 있으며, 반대로 편광층(320)이 제2 전극(300)과 제2 절연 기관(310) 사이에 제공될 수도 있다. 제2 절연 기관(310)과 편광층(320)의 상대적 위치는 광원(100)이 출사한 빛의 특성에 따라 바뀔 수 있다. 빛의 특성에 따라 서브 편광층(111)과 편광층(320)간 거리를 멀게 구성해야 할 경우, 제2 절연 기관(310)은 제2 전극(300)과 편광층(320) 사이에 제공될 수 있다.

[0036] 제2 절연 기관(310)의 재료와 두께에는 특별한 제한이 없다. 따라서, 통상의 기술자는 필요에 따라 제2 절연 기관(310)을 이루는 재료와 그 두께를 변경할 수 있다. 제2 절연 기관(310)은 예컨대, 합성 석영(synthetic quartz), 불화칼슘(calcium fluoride), 불소가 도핑된 석영(F-doped quartz), 소다라임(sodalime) 유리, 무알칼리(non-alkali) 유리, 고분자 수지(resin), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate), 폴리에테르술폰(polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(triacetate cellulose), 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate), 유리 섬유 강화플라스틱(Fiber glass reinforced plastic) 등과 같은 절연성 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 제2 절연 기관(310)은 휘거나 접힘이 가능하도록 가요성(flexibility)을 갖는 재료로 이루어질 수 있고, 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.

[0037] 제2 절연 기관(310)은 표면 평탄도가 우수하다. 표면 평탄도는 진직도(眞直度)의 측정을 통해 확인할 수 있다. 진직도는 물체의 표면이나 축선이 직선으로부터 얼마나 벗어나 있는지를 나타내는 척도이다. 일반적으로 진직도가 클수록 물체의 표면은 굴곡이 심하다. 제2 절연 기관(310)은 표면의 진직도(眞直度)가 낮다. 제2 절연 기관(310)의 제1 면(311)상에는 편광층(320)이 형성되는데, 편광층(320)의 진직도는 제2 절연 기관(310)의 진직도에 따라 결정된다. 편광층(320)의 진직도가 클 경우, 광원(100)으로부터 출사되어 편광층(320)을 투과하는 빛이 원하는 방향으로 진행하지 않을 수 있다. 따라서, 빛을 원하는 방향으로 진행시키기 위해서, 제2 절연 기관(310) 및 편광층(320)의 진직도는 약 ϕ 0.01 미만일 수 있다. 진직도가 약 ϕ 0.01을 초과할 경우 빛을 원하는 방향으로 진행시키기 어려울 수 있다.

[0038] 편광층(320)은 선편광판 및 $\lambda/4$ 편광판을 포함하거나, 원편광판을 포함할 수 있다. 편광층(320)이 선편광판 및 $\lambda/4$ 편광판을 포함하는 경우, 편광층(320)에 포함된 선편광판의 편광축은 서브 편광층(111)에 포함된 선편광판의 편광축과 직교할 수 있다. 또한, 서브 편광층(111)에 포함된 $\lambda/4$ 편광판은 서브 편광층(111)에 포함된 선편광판의 편광축에 대하여 $+45^\circ$ 기울어진 편광축을 가질 수 있으며, 편광층(320)에 포함된 $\lambda/4$ 편광판은 서브 편광층(111)에 포함된 선편광판의 편광축에 대하여 -45° 기울어진 편광축을 가질 수 있다. 편광층(320)에 포함된 선편광판의 편광축은 서브 편광층(111)에 포함된 선편광판의 편광축과 직교할 수 있다. 따라서, 액정층(200)에 전계가 인가되지 않는 경우 빛은 편광층(320)을 투과하지 못한다. 따라서, 액정층(200)에 전계가 인가되는지 여부에 따라 광원(100)으로부터 출사된 빛이 사용자 눈에 시인되는지가 조절될 수 있다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 따르면 편광층(320)상에는 패시베이션층(325)이 제공될 수 있다. 패시베이션층(325)의 재료 및 두께에 관해서는 제한이 없다. 그러나, 빛이 패시베이션층(325)을 투과해야 하므로, 패시베이션층(325)의 두께는 빛의 투과를 저해하지 않을 정도일 수 있다.

[0040] 편광층(320)상에는 광원(100)으로부터 출사된 광을 변환하는 색변환층(330)이 제공될 수 있다. 상기 색변환층(330)이 '광을 변환한다'는 것은 색변환층(330)으로 진입한 빛의 파장을 변화시킨다는 의미이다. 구체적으로 색변환층(330)은 제1 파장대를 갖는 제1 광을 흡수하여, 상기 제1 파장대와 상이한 파장대를 갖는 광을 적어도 하나 방출할 수 있다. 예컨대, 색변환층(330)으로 자외선 파장대를 갖는 빛이 흡수되면, 색변환층(330)은 각각 가시광 파장대 중 청색광 영역, 녹색광 영역, 적색광 영역의 파장대를 갖는 빛을 방출할 수 있다. 이를 위하여 색변환층(330)은 양자점 및/또는 형광체를 포함할 수 있다. 양자점 및/또는 형광체의 개수에는 특별한 제한이 없는 바, 통상의 기술자는 필요에 따라 양자점 및/또는 형광체의 개수를 결정할 수 있다.

[0041] 색변환층(330)에 포함되는 형광체는 적색 형광체, 청색 형광체, 녹색 형광체, 황색 형광체, 백색 형광체 등일 수 있다. 적색 형광체는 Y_2O_3S , La_2O_3S , $Ca_2Si_5N_8$, $Sr_2Si_5N_8$, $Ba_2Si_5N_8$, 카즌($CaAlSiN_3$), $La_2W_3O_{12}$, $Eu_2W_3O_{12}$, $Ca_3MgSi_2O_8$, $Sr_3MgSi_2O_8$, $Ba_3MgSi_2O_8$, $LiEuW_2O_8$, $LiSmW_2O_8$ 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 녹색 형광체는 Ca_2SiO_4 , Sr_2SiO_4 , Ba_2SiO_4 , BAM, 알파 사이알론(α -SiAlON), $Ca_3Sc_2Si_3O_{12}$, $Tb_3Al_5O_{12}$, $LiTbW_2O_8$ 중 적어도 하나를

포함할 수 있다. 청색 형광체는 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$, $\text{Mg}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, $\text{Ba}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, $\text{EuSi}_9\text{Al}_{19}\text{O}_{31}$, $\text{La}_{1-x}\text{Ce}_x\text{Al}(\text{Si}_{6-z}\text{Al}_z)(\text{N}_{10-z}\text{O}_z)$ 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 황색 형광체는 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$, $\text{Sr}_2\text{Ga}_2\text{S}_5:\text{Eu}^{2+}$, $\text{YAG}:\text{Ce}^{3+}$ 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0042] 색변환층(330)에 포함되는 양자점은 $\text{Cd}/\text{Se}/\text{ZnS}$, $\text{CdSe}/\text{CdS}/\text{ZnS}$, ZnSe/ZnS 또는 ZnTe/ZnSe 를 포함하는 II-VI계 양자점일 수 있다. 또는, 상기 양자점은 InP/ZnS 를 포함하는 III-V계 양자점이거나, $\text{CuInS}(2)/\text{ZnS}$ 를 포함하는 양자점일 수 있다. 양자점은 색변환층(330)내에 약 $3\text{g}/\text{cm}^3$ 내지 약 $6\text{g}/\text{cm}^3$ 의 농도로 분포될 수 있다. 색변환층(330)이 양자점을 포함하는 경우, 양자점의 크기에 따라 양자점에 의해 변환되는 광의 파장대가 변할 수 있다. 예컨대, 양자점의 크기에 따라 양자점은 녹색광을 방출하는 양자점, 적색광을 방출하는 양자점, 또는 청색광을 방출하는 양자점 중 어느 하나로 결정될 수 있다.

[0043] 도 1에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)의 색변환층(330)은 제1 양자점(331)과 제2 양자점(332)을 포함할 수 있다. 아울러, 제1 양자점(331) 및 제2 양자점(332)상에는 황색 형광체(333)가 형성될 수 있고, 제1 양자점(331) 및 제2 양자점(332)과 나란하게 백색 형광체(334)가 형성될 수 있다. 광원(100)이 출사하는 빛이 청색광인 경우, 제1 양자점(331)은 녹색광을 방출할 수 있으며 제2 양자점(332)은 적색광을 방출할 수 있다. 또한, 백색 형광체(334)는 광원(100)으로부터 청색광을 흡수하여, 색 변환 없이 청색광을 방출할 수 있다. 상기 제1 양자점(331)과 제2 양자점(332)상에 형성된 황색 형광체(333)는 광원(100)으로부터 출사된 빛 중 청색 파장대를 갖는 광을 거르는 기능을 수행할 수 있다.

[0044] 색변환층(330)상에는 봉지층(350)이 제공될 수 있다. 봉지층(350)은 표시 장치(10)의 표면을 평탄하게 만든다. 봉지층(350)으로 사용할 수 있는 물질에는 특별한 제한이 없다. 통상의 기술자는 봉지층(350)을 형성하기 위하여 유기 물질 및/또는 무기 물질을 사용할 수 있다. 봉지층(350)은 계면에서 점착 특성을 가질 수 있다. 봉지층(350)이 점착 특성을 가질 경우 봉지층(350)상에 캐리어 기관(400)이 부착될 수 있다. 이에 대하여는 후술하도록 한다. 봉지층(350)의 두께에는 제한이 없으나, 봉지층(350)은 색변환층(330)을 노출시키지 않을 정도의 두께를 가질 수 있다.

[0045] 본 발명에 따른 봉지층(350)은 표면 경도가 상대적으로 크다. 따라서, 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 봉지층(350)상에 별도의 커버층을 필요로 하지 않는다. 종래에는 봉지층(350)상에 강화 유리나 같은 커버층을 덧대어 표시 장치(10)를 물리적 충격으로부터 보호했다. 그러나, 본 발명에 따르면 표시 장치(10)는 봉지층(250)상에 별도의 커버층을 필요로 하지 않는다. 이에 따라, 본 발명에 따른 표시 장치(10)는 상대적으로 얇은 두께를 갖는다.

[0046] 도 1에 따르면, 색변환층(330)상에는 차광층(340)이 제공될 수 있다. 차광층(340)은 제1 양자점(331), 제2 양자점(332), 및 백색 형광체(334)의 사이 또는 말단에 위치할 수 있다. 차광층(340)은 트랜지스터(117)를 투과한 빛이 사용자에게 시인되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 차광층(340)은 서로 다른 양자점 또는 형광체를 거친 빛이 합쳐지고, 사용자에게 시인되는 것을 방지할 수 있다. 차광층(340)은 Cr, Carbon Black 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 통상의 기술자는 필요에 따라 유기물로 이루어진 차광층(340)을 사용할 수도 있다.

[0047] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도이다. 도 2에 따르면, 봉지층(350)상에는 버퍼층(360)이 제공될 수 있다. 버퍼층(360)은 외부 충격으로부터 표시 장치(10)를 보호하는 기능을 수행할 수 있다. 버퍼층(360)은 점착성일 수 있는데, 이 경우 버퍼층(360)의 계면에는 캐리어 기관(400)이 부착될 수 있다. 이에 대하여는 후술하도록 한다. 버퍼층(360)의 두께는 약 $5\mu\text{m}$ 내지 약 $20\mu\text{m}$ 일 수 있다. 버퍼층(360)의 두께가 약 $5\mu\text{m}$ 미만일 경우, 버퍼층(360)에 의한 외부 충격 완화 효과가 불충분할 수 있다. 아울러, 버퍼층(360)의 두께가 약 $20\mu\text{m}$ 를 초과할 경우 표시 장치(10)의 두께가 두꺼워져 표시 장치(10) 적용성이 저하될 수 있다. 도 2의 표시 장치(10)의 경우 차광층(340)이 봉지층(350)상에 제공된다. 따라서, 차광층(340)의 제조 순서가 바뀔 수 있다. 도 1의 경우 차광층(340) 형성 후 봉지층(350)을 형성할 수 있지만, 도 2의 경우 봉지층(350) 형성 후 차광층(340)을 형성할 수 있다.

[0048] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

[0049] 도 3a에 따르면, 제2 절연 기관(310)의 제1 면(311)상에는 편광층(320)이 제공되며, 편광층(320)상에는 패시베이션층(325)이 제공된다. 아울러, 제2 절연기관(310)의 제2 면(312)상에는 캐리어 기관(400)이 제공된다.

[0050] 캐리어 기관(400)은 표시 장치 제조 공정상 편의를 위해 존재한다. 본 발명에 따르면, 표시 장치의 각 층의 두

게는 상대적으로 얇고, 각 층은 가요성(flexibility)을 가질 수 있기 때문에, 적층 공정을 수행하는데 어려움이 있다. 따라서, 본 발명에 따른 표시 장치 제조 방법은 캐리어 기판(400)을 덧댐으로써 적층 공정 중 표시 장치의 각 층을 지지할 수 있다. 캐리어 기판(400)의 두께 및 재료에는 특별한 제한이 없다. 따라서, 통상의 기술자는 필요에 따라 적절한 물질을 이용하여 적절한 두께의 캐리어 기판(400)을 형성할 수 있다.

[0051] 제2 절연 기판(310)의 제1 면(311)상에 편광층(320)과 패시베이션층(325)을 형성하는 방법에는 특별한 제한이 없다. 통상의 기술자는 인쇄, 전사, 코팅 등 적절한 방법을 이용하여 제2 절연 기판(310)상에 편광층(320) 및 패시베이션층(325)을 형성할 수 있다.

[0052] 도 3b에 따르면, 편광층(320)상에는 색변환층(330)이 형성된다. 색변환층(330)은 색변환층(330) 재료 적층 후 경화에 의해 형성될 수 있다. 이 때, 경화 후 황색 형광체(333)의 높이는 백색 형광체(334)의 높이와 같을 수 있다. 이는 빛의 경로차를 줄이기 위해서이다.

[0053] 도 3c에 따르면, 색변환층(330)상에는 차광층(340) 및 봉지층(350)이 제공될 수 있다.

[0054] 도 3d에 따르면, 캐리어 기판(400)은 제2 절연 기판(310)의 제2 면(312)으로부터 분리된다. 분리된 캐리어 기판과 상이한 새로운 캐리어 기판(400)은 봉지층(350)상에 부착되고, 제2 절연 기판(310)은 반전된다. 반전된 제2 절연 기판(310)의 제2 면(312)상에는 제2 전극(300)이 형성된다. 도 2와 같이 봉지층(350)상에 점착성이 있는 버퍼층(360)이 형성될 경우, 캐리어 기판(400)은 버퍼층(360)상에 부착될 수 있다. 캐리어 기판(400)이 제2 절연 기판(310)을 지지하기 때문에, 제2 절연 기판(310)의 반전이 용이하다. 아울러, 제2 절연 기판(310)의 제2 면(312)상에 제2 전극(300)을 형성할 때도 캐리어 기판(400)이 제2 절연 기판(310)을 받쳐줄 수 있다.

[0055] 도 3e에 따르면, 제2 전극(300)이 형성된 제2 절연 기판(310)은 다시 반전되고 캐리어 기판(400)은 봉지층(350) 또는 버퍼층(360)으로부터 분리된다. 다만, 경우에 따라 제2 절연 기판(310)은 제2 전극(300) 형성 후 다시 반전되지 않을 수 있다. 제2 전극(300)과 제1 전극(120)은 서로 인접하게 배치되며, 제2 전극(300)과 제1 전극(120) 사이에는 액정층(200)이 형성된다.

[0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

[0057] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치 제조 방법의 일부를 나타낸 순서도이다.

[0058] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(10)는 다양한 전자 기기에 채용될 수 있다. 예를 들어, 상기 표시 장치는 텔레비전, 노트북, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 피엠피(PMP), 피디에이(PDA), 내비게이션, 스마트 위치와 같은 각종 웨어러블 기기, 등에 적용될 수 있다.

[0059] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

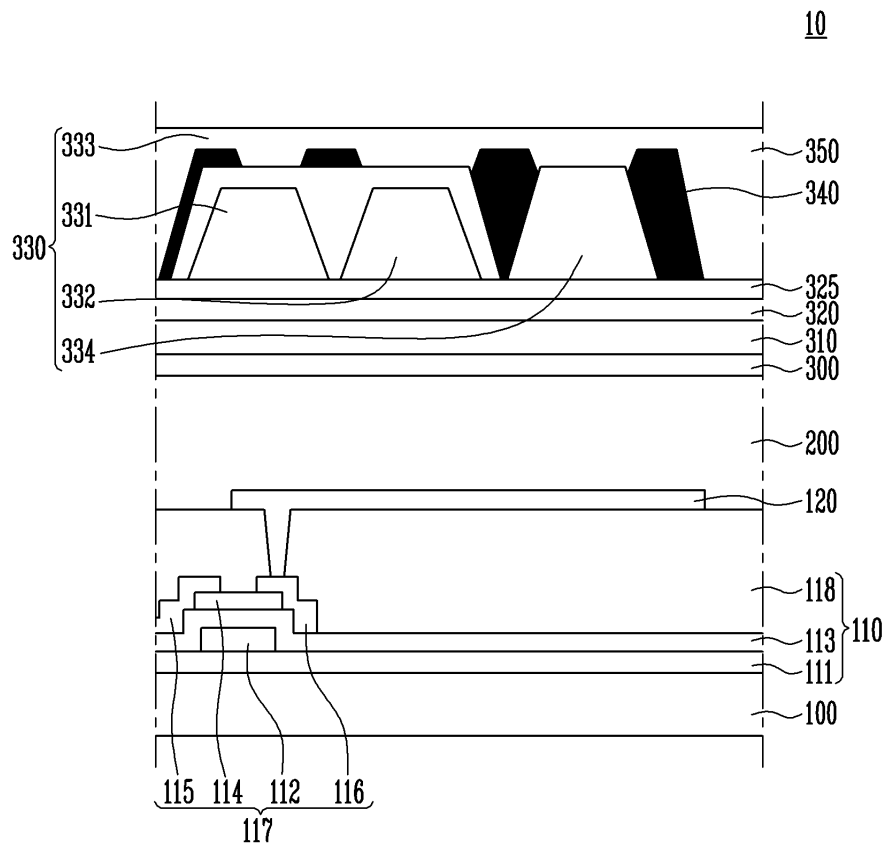
[0060] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

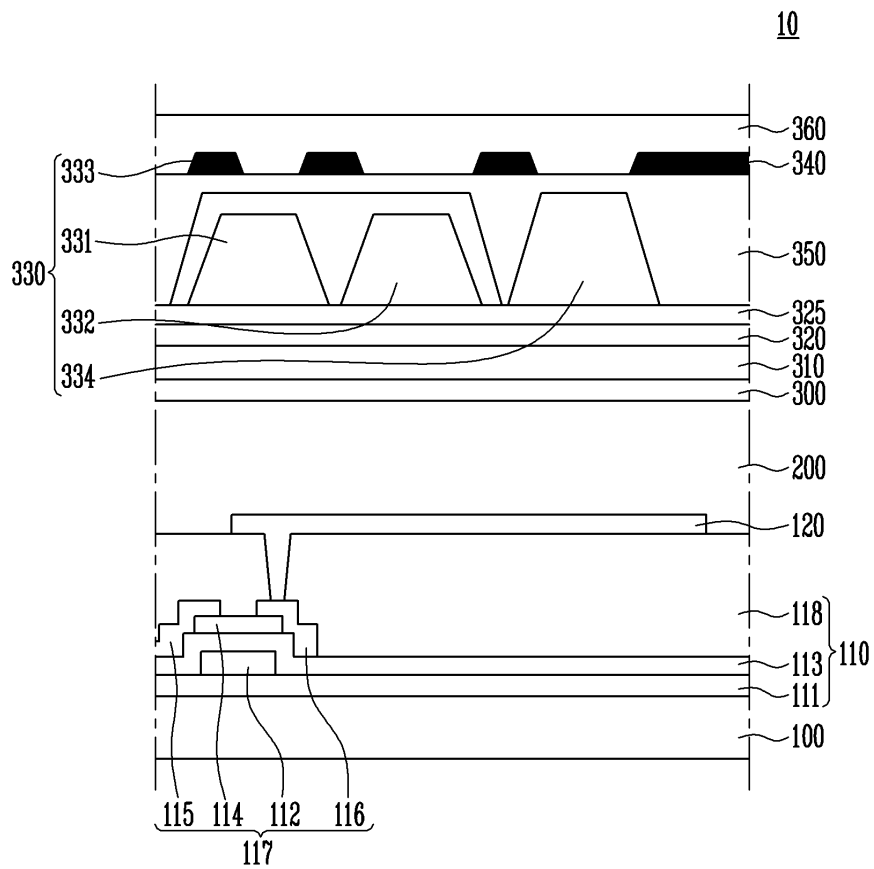
[0061] 100: 광원 110: 제1 절연 기판
120: 제1 전극 200: 액정층
300: 제2 전극 310: 제2 절연 기판
320: 편광층 330: 색변환층
350: 봉지층 400: 캐리어 기판

도면

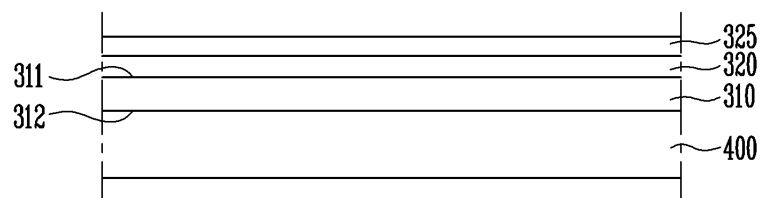
도면1



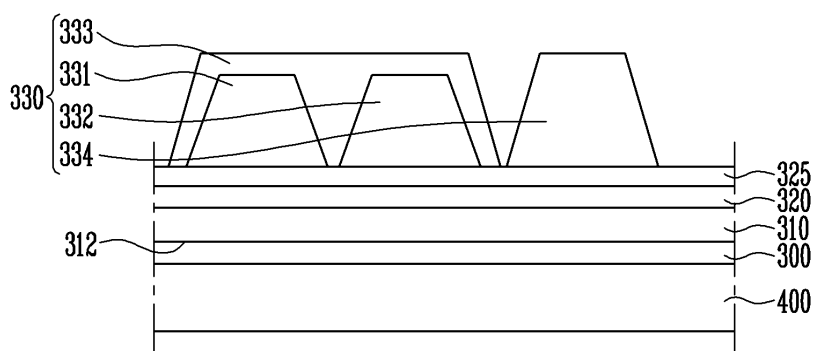
도면2



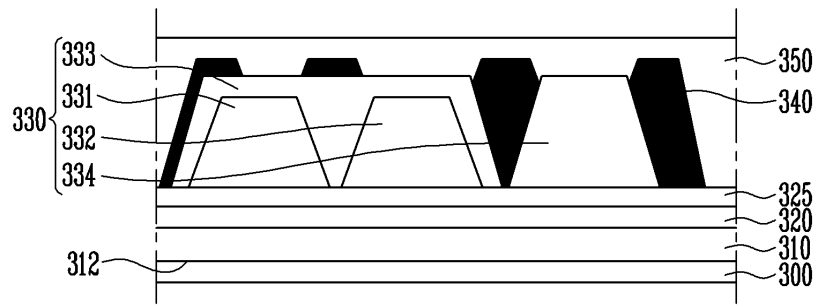
도면3a



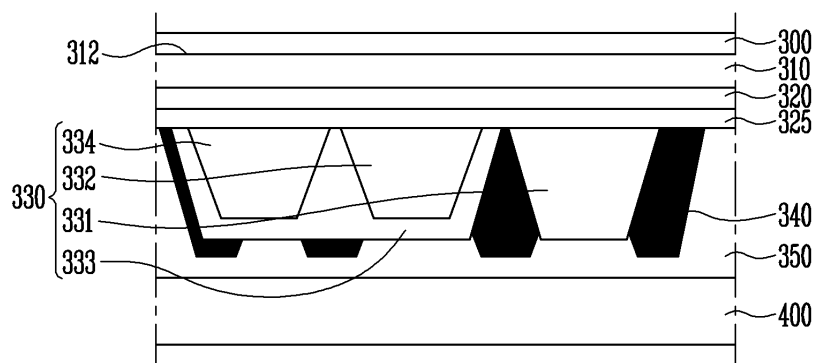
도면3b



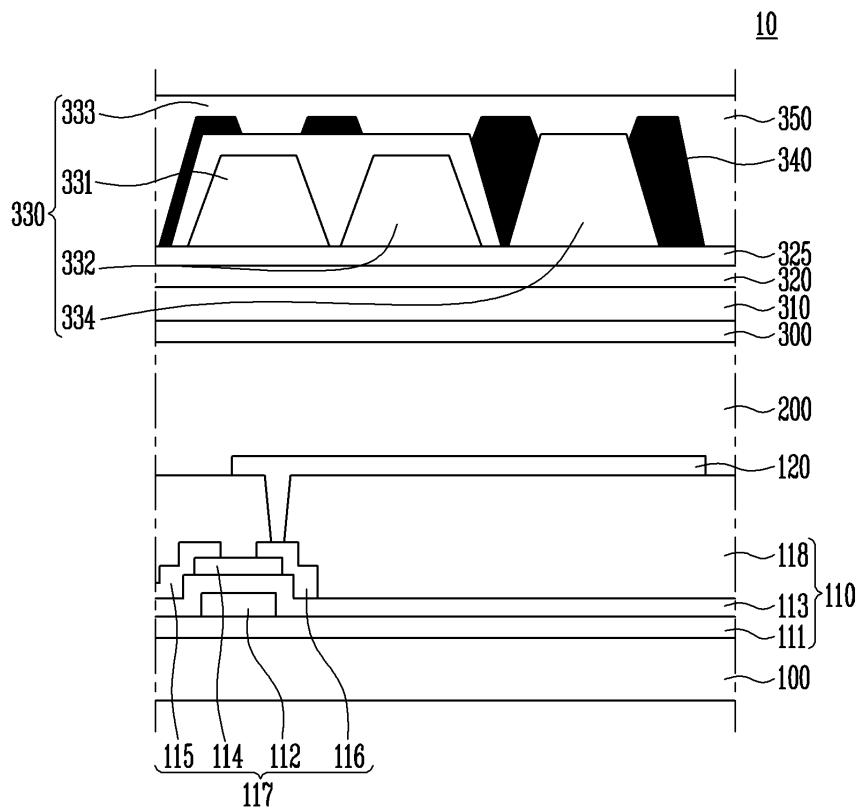
도면3c



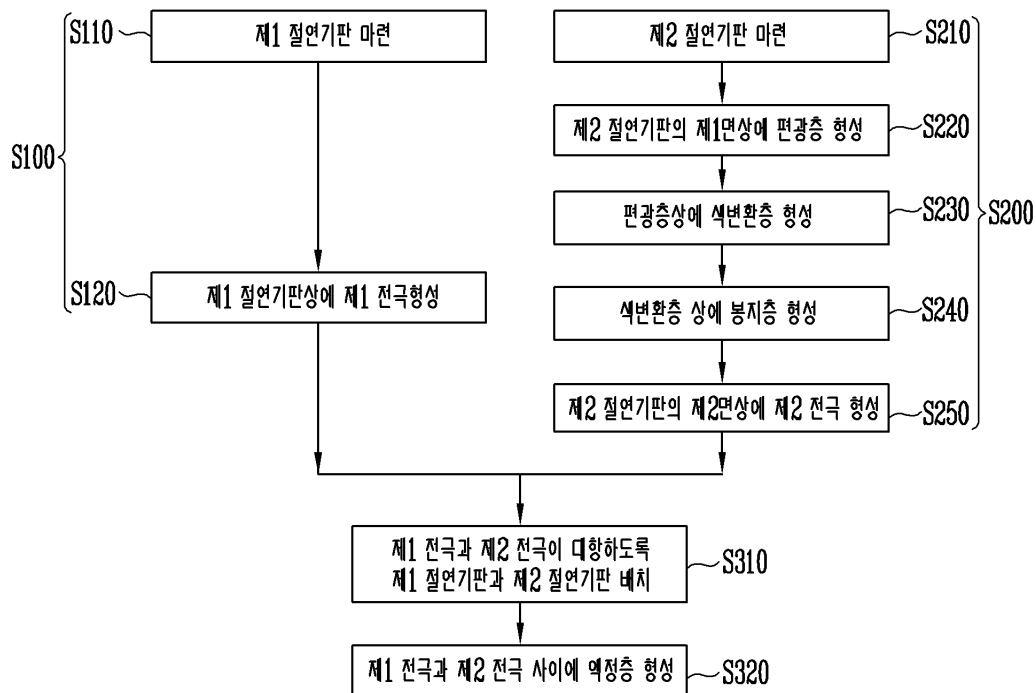
도면3d



도면3e



도면4



도면5

