



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월28일
(11) 등록번호 10-2357161
(24) 등록일자 2022년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01) G02F 1/1333 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133514 (2021.01)
G02F 1/133305 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0009498
(22) 출원일자 2015년01월20일
심사청구일자 2020년01월20일
(65) 공개번호 10-2016-0089950
(43) 공개일자 2016년07월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR101007461 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로1 (농서동)
(72) 발명자
임완순
충청남도 천안시 서북구 충무로 124-25, 202동
201호 (쌍용동, 현대아이파크홈타운)
이형철
경기도 수원시 권선구 동수원로46번길 7-10, 302
호 (곡반정동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

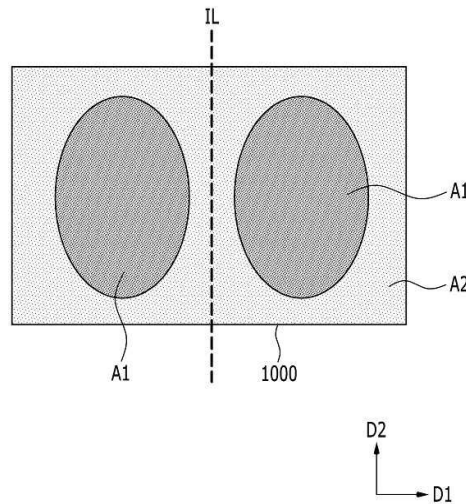
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 곡면 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 투과율을 향상시킬 수 있는 곡면 액정 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 제1 영역 및 상기 제1 영역을 제외한 나머지 제2 영역을 포함하는 곡면 액정 표시 장치에 있어서, 구부러지는 제1 기판 및 제2 기판, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제1 영역은 제1 색 화소 영역, 제2 색 화소 영역, 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함하고, 상기 제2 영역은 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 및 상기 제3 색 화소 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
G02F 1/133512 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020120093003 A*
KR1020140129455 A*
US20140320543 A1
US20050270444 A1
JP10288706 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제1 영역 및 상기 제1 영역을 제외한 나머지 제2 영역을 포함하는 곡면 액정 표시 장치에 있어서,
구부러지는 제1 기판 및 제2 기판, 및
상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,
상기 제1 영역은 제1 색 화소 영역, 제2 색 화소 영역, 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함하고,
상기 제2 영역은 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 및 상기 제3 색 화소 영역을 포함하고,
상기 제2 영역은 상기 백색 화소 영역을 포함하지 않고,
상기 제1 영역은 복수의 부영역을 포함하고,
상기 복수의 부영역은 각각 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함하고,
상기 복수의 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 서로 다른 곡면 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 곡면 액정 표시 장치의 중심에 위치하는 가상선을 기준으로 양측에 대칭으로 두 개의 상기 제1 영역이 위치하는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 곡면 액정 표시 장치는 제1 방향을 따라 구부러지고,
상기 가상선은 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2 방향으로 뻗어 있는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,
상기 제1 영역은
상기 제1 영역의 중심에 위치하는 제1 부영역,
상기 제1 부영역을 둘러싸는 제2 부영역, 및

상기 제2 부영역을 둘러싸는 제3 부영역을 포함하고,

상기 제1 부영역, 상기 제2 부영역, 및 상기 제3 부영역은 각각 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함하는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 상기 제2 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율보다 높고,

상기 제2 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 상기 제3 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율보다 높은 곡면 액정 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 제1 부영역에서 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역의 합에 대한 상기 백색 화소 영역의 비율은 1/12인 곡면 액정 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 부영역에서 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역의 합에 대한 상기 백색 화소 영역의 비율은 1/15인 곡면 액정 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제3 부영역에서 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역의 합에 대한 상기 백색 화소 영역의 비율은 1/18인 곡면 액정 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제1 영역은 원형, 타원형, 또는 사각형으로 이루어지는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 부영역들은 원형, 타원형, 또는 사각형으로 이루어지는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 제1 색 화소 영역에 위치하는 제1 색 필터,
상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 제2 색 화소 영역에 위치하는 제2 색 필터, 및
상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 제3 색 화소 영역에 위치하는 제3 색 필터를 더 포함하는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,
상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 백색 화소 영역에 위치하는 백색 필터를 더 포함하는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,
상기 제1 색 필터, 상기 제2 색 필터, 및 상기 제3 색 필터 위에 위치하는 덮개막을 더 포함하는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 16

제1 영역 및 상기 제1 영역을 제외한 나머지 제2 영역을 포함하는 곡면 액정 표시 장치에 있어서,
구부러지는 제1 기관 및 제2 기관, 및
상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,
상기 제1 영역은 제1 색 화소 영역, 제2 색 화소 영역, 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함하고,
상기 제2 영역은 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역 및 백색 화소 영역을 포함하고,
상기 제1 영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 상기 제2 영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율보다 높은 곡면 액정 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,
상기 곡면 액정 표시 장치의 중심에 위치하는 가상선을 기준으로 양측에 대칭으로 두 개의 상기 제1 영역이 위치하는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,
상기 제1 기관 및 상기 제2 기관은 제1 방향을 따라 구부러지고,
상기 가상선은 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2 방향으로 뻗어 있는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 19

제16 항에 있어서,

상기 제1 영역은 복수의 부영역을 포함하고,

상기 복수의 부영역은 각각 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함하는 곡면 액정 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 복수의 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 서로 다른 곡면 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 곡면 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 투과율을 향상시킬 수 있는 곡면 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 인가하고 이를 통하여 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치를 구성하는 두 장의 표시판은 박막 트랜지스터 표시판과 대향 표시판으로 이루어질 수 있다. 박막 트랜지스터 표시판에는 게이트 신호를 전송하는 게이트선과 데이터 신호를 전송하는 데이터선이 서로 교차하여 형성되고, 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극 등이 형성될 수 있다. 대향 표시판에는 차광부재, 색 필터, 공통 전극 등이 형성될 수 있다. 경우에 따라 차광 부재, 색 필터, 공통 전극이 박막 트랜지스터 표시판에 형성될 수도 있다.

[0004] 최근에는 액정 표시 장치가 대형화되는 추세이고, 대형 액정 표시 장치에서 시청자의 몰입도를 높이기 위해 곡면(curved) 액정 표시 장치가 개발되고 있다.

[0005] 두 장의 표시판에 각각의 구성 요소들을 형성하고 이를 합착하여 평판 액정 표시 장치를 제조한 후 이를 구부리는 공정을 통해 곡면 액정 표시 장치를 구현할 수 있다. 이때, 두 장의 표시판 사이에 오정렬(misalign)이 발생하게 되어 텍스처가 발생하고, 투과율이 낮아지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 투과율을 향상시킬 수 있는 곡면 액정 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적에 따른 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 제1 영역 및 상기 제1 영역을 제외한 나머지 제2 영역을 포함하는 곡면 액정 표시 장치에 있어서, 구부러지는 제1 기판 및 제2 기판, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제1 영역은 제1 색 화소 영역, 제2 색 화소 영역, 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함하고, 상기 제2 영역은 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 및 상기 제3 색 화소 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 곡면 액정 표시 장치의 중심에 위치하는 가상선을 기준으로 양측에 대칭으로 두 개의 상기 제1 영역이 위치할 수 있다.

- [0009] 상기 곡면 액정 표시 장치는 제1 방향을 따라 구부러지고, 상기 가상선은 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2 방향으로 뺀어 있을 수 있다.
- [0010] 상기 제1 영역은 복수의 부영역을 포함하고, 상기 복수의 부영역은 각각 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 복수의 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 서로 다를 수 있다.
- [0012] 상기 제1 영역은 상기 제1 영역의 중심에 위치하는 제1 부영역, 상기 제1 부영역을 둘러싸는 제2 부영역, 및 상기 제2 부영역을 둘러싸는 제3 부영역을 포함하고, 상기 제1 부영역, 상기 제2 부영역, 및 상기 제3 부영역은 각각 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 상기 제2 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율보다 높고, 상기 제2 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 상기 제3 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율보다 높을 수 있다.
- [0014] 상기 제1 부영역에서 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역의 합에 대한 상기 백색 화소 영역의 비율은 1/12일 수 있다.
- [0015] 상기 제2 부영역에서 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역의 합에 대한 상기 백색 화소 영역의 비율은 1/15일 수 있다.
- [0016] 상기 제3 부영역에서 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역의 합에 대한 상기 백색 화소 영역의 비율은 1/18일 수 있다.
- [0017] 상기 제1 영역은 원형, 타원형, 또는 사각형으로 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 제1 영역은 복수의 부영역을 포함하고, 상기 부영역들은 원형, 타원형, 또는 사각형으로 이루어질 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 제1 색 화소 영역에 위치하는 제1 색 필터, 상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 제2 색 화소 영역에 위치하는 제2 색 필터, 및 상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 제3 색 화소 영역에 위치하는 제3 색 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위의 상기 백색 화소 영역에 위치하는 백색 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 상기 제1 색 필터, 상기 제2 색 필터, 및 상기 제3 색 필터 위에 위치하는 덮개막을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제2 영역은 상기 백색 화소 영역을 더 포함하고, 상기 제1 영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 상기 제2 영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율보다 높을 수 있다.
- [0023] 상기 곡면 액정 표시 장치의 중심에 위치하는 가상선을 기준으로 양측에 대칭으로 두 개의 상기 제1 영역이 위치할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관은 제1 방향을 따라 구부러지고, 상기 가상선은 상기 제1 방향에 대해 수직인 제2 방향으로 뺀어 있을 수 있다.
- [0025] 상기 제1 영역은 복수의 부영역을 포함하고, 상기 복수의 부영역은 각각 상기 제1 색 화소 영역, 상기 제2 색 화소 영역, 상기 제3 색 화소 영역, 및 백색 화소 영역을 포함할 수 있다. 하는 곡면 액정 표시 장치.
- [0026] 상기 복수의 부영역에서 상기 백색 화소 영역의 비율은 서로 다를 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 일부 영역에 백색 화소 영역을 추가함으로써, 투과율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 형성하는 과정을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역을 나타내는 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제2 영역을 나타내는 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 VII-VII선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 제1 부영역을 나타내는 평면도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 제2 부영역을 나타내는 평면도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 제3 부영역을 나타내는 평면도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제2 영역을 나타내는 평면도이다.
- 도 13은 백색 화소 영역의 비율에 따른 투과율 변화량을 나타내는 그래프이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제2 영역을 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에서 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0031] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0032] 먼저, 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 형성하는 과정을 나타내는 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역을 나타내는 평면도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 단면도이다. 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 단면도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제2 영역을 나타내는 평면도이고, 도 7은 도 6의 VII-VII선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치(1000)는 평평한 형태의 평면 액정 표시 장치(1000a)를 제조한 후 이를 구부려서 곡면을 형성한다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치(1000)는 일정한 곡률을 가지고 구부러진 형태로 이루어진다. 곡면 액정 표시 장치(1000)는 제1 방향(D1)을 따라 구부러진다.
- [0036] 평면 액정 표시 장치(1000a)의 경우 시청자의 눈으로부터 표시 장치에 포함되어 있는 복수의 화소까지의 거리가 각각 상이하다. 예를 들면, 시청자의 눈으로부터 평면 표시 장치의 중앙에 위치한 화소까지의 거리보다 좌우

양측 가장자리에 위치한 화소까지의 거리가 더 멀 수 있다. 반면에, 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치(1000)의 경우 곡면을 연장하여 형성되는 원의 중심이 시청자의 눈의 위치일 때, 시청자의 눈으로부터 복수의 화소까지의 거리는 거의 일정하다. 이러한 곡면 표시 장치는 평면 표시 장치에 비해 시청 각도가 넓어, 더 많은 양의 정보가 시세포를 자극하여 시신경을 통해 뇌에 더 많은 시각 정보를 전달한다. 이로 인해 현실감, 몰입감을 더 높일 수 있다.

- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치(1000)는 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)을 포함한다.
- [0038] 하나의 곡면 액정 표시 장치(1000)에 두 개의 제1 영역(A1)이 위치한다. 두 개의 제1 영역(A1)은 곡면 액정 표시 장치(1000)의 중심에 위치하는 가상선(IL)을 기준으로 양측에 대칭으로 위치할 수 있다. 이때, 가상선(IL)은 곡면 액정 표시 장치(1000)의 곡률 형성 방향인 제1 방향(D1)에 대해 수직인 제2 방향(D2)으로 뻗어 있다. 제1 영역(A1)은 원형 또는 타원형으로 이루어질 수 있다.
- [0039] 제2 영역(A2)은 제1 영역(A1)을 제외한 나머지 영역으로 이루어진다. 제2 영역(A2)은 제1 영역(A1)을 둘러싸고 있다.
- [0040] 평면 액정 표시 장치(1000a)는 두 개의 표시판으로 이루어지고, 두 개의 표시판 위에는 각각의 구성 요소가 형성되어 있다. 이러한 평면 액정 표시 장치를 제조한 후 이를 구부려서 곡면 액정 표시 장치(1000)를 형성하는 과정에서 두 개의 표시판 사이에 오정렬(misalign)이 발생할 수 있다. 제1 영역(A1)은 오정렬이 특히 많이 발생하는 부분을 나타내고 있다. 곡면 액정 표시 장치(1000)의 가장자리는 실린트에 의해 두 개의 표시판이 고정되어 있으므로 오정렬이 거의 발생하지 않는다. 또한, 가상선(IL)이 위치한 부분에서도 오정렬이 거의 발생하지 않는다. 제1 영역(A1) 내에서는 중심으로 갈수록 오정렬이 더 많이 발생한다.
- [0041] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기관(110), 제2 기관(210), 및 제1 기관(110)과 제2 기관(210) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.
- [0042] 제1 기관(110) 및 제2 기관(210)은 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있다. 액정층(3)은 복수의 액정 분자(310)들로 이루어지며, 포지티브형 또는 네거티브형으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 도시는 생략하였으나, 제1 기관(110) 또는 제2 기관(210) 위에는 화소 전극과 공통 전극 등과 같은 전기장 생성 전극이 형성되어 있다. 이러한 전기장 생성 전극에 소정의 전압을 인가하면 액정층(3)에 전계가 형성되어 액정 분자(310)들의 방향이 결정된다.
- [0044] 제1 기관(110)의 후면에는 광원(500)이 배치될 수 있다. 광원(500)은 발광 다이오드(LED: Light Emitting diode) 등을 포함할 수 있고, 광원(500)으로부터 광(510)이 공급된다. 제1 기관(110)과 제2 기관(210) 사이에 형성된 전계에 따라 액정층(3)의 액정 분자(310)의 방향이 결정되고, 액정 분자(310)의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 광량이 달라진다. 제2 기관(210) 위에는 복수의 색 필터(230R, 230G, 230B)가 위치한다. 복수의 색 필터(230R, 230G, 230B)는 제2 기관(210) 대신 제1 기관(110) 위에 위치할 수도 있다. 액정층(3)을 통과한 광은 각 색 필터(230R, 230G, 230B)를 통과하면서 일부 파장의 광은 통과하고, 나머지 파장의 광은 흡수된다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역(A1)은 복수의 화소 영역을 포함하며, 복수의 화소 영역은 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))으로 이루어질 수 있다. 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B))은 서로 다른 색을 표시하는 화소 영역으로써, 이들의 색을 합하면 백색이 될 수 있다. 제4 색 화소 영역(PX(W))은 백색을 표시할 수 있다. 예를 들면, 제1 색 화소 영역(PX(R))은 적색을 표시할 수 있고, 제2 색 화소 영역(PX(G))은 녹색을 표시할 수 있고, 제3 색 화소 영역(PX(B))은 청색을 표시할 수 있고, 제4 색 화소 영역(PX(W))은 백색을 표시할 수 있다.
- [0046] 또한, 본 발명은 이들 색상에 한정되지 않고, 제1 색 화소 영역(PX(R))은 시안을 표시할 수 있고, 제2 색 화소 영역(PX(G))은 마젠타를 표시할 수 있고, 제3 색 화소 영역(PX(B))은 황색을 표시할 수 있고, 제4 색 화소 영역(PX(W))은 백색을 표시할 수도 있다.
- [0047] 제2 기관(210) 위에는 각 화소 영역마다 색 필터(230R, 230G, 230B)가 위치한다. 제1 색 화소 영역(PX(R))에는 제1 색 필터(230R)가 위치하고, 제2 색 화소 영역(PX(G))에는 제2 색 필터(230G)가 위치하고, 제3 색 화소 영역(PX(B))에는 제3 색 필터(230B)가 위치한다. 제1 색 필터(230R)는 백색 광이 통과할 때 적색 광만 통과시키는 적색 필터로 이루어질 수 있다. 제2 색 필터(230G)는 백색 광이 통과할 때 녹색 광만 통과시키는 녹색 필

터로 이루어질 수 있다. 제3 색 필터(230B)는 백색 광이 통과할 때 청색 광만 통과시키는 청색 필터로 이루어질 수 있다.

- [0048] 제4 색 화소 영역(PX(W))에는 색 필터가 위치하지 않는다. 색 필터가 위치하지 않으면, 가시광선 전 영역의 파장을 모두 통과시켜 백색광을 표시할 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 도 5에 도시된 바와 같이 제4 색 화소 영역(PX(W))에 백색 필터(230W)가 위치할 수도 있다. 백색 필터(230W)는 가시광선 전 영역의 파장을 모두 통과시킬 수 있는 투명한 포토 레지스터로 이루어질 수 있다.
- [0049] 각 화소 영역(PX(R), PX(G), PX(B), PX(W))은 두 개의 단변과 두 개의 장변을 포함하는 직사각형으로 이루어질 수 있다. 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 및 제3 색 화소 영역(PX(B))에서 제1 색 필터(230R), 제2 색 필터(230G), 제3 색 필터(230B)는 각각 대략 사각형으로 이루어질 수 있으며, 각 화소 영역(PX(R), PX(G), PX(B))과 유사한 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0050] 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W)) 사이의 경계에는 차광부(220)가 더 위치할 수 있다. 차광부(220)는 각 화소 영역들 사이의 경계에서 색 섞임, 빛샘 등이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0051] 제1 색 필터(230R), 제2 색 필터(230G), 제3 색 필터(230B), 및 차광부(220) 위에는 덮개막(240, overcoat)이 더 위치할 수 있다. 덮개막(240)은 제2 기관(210)의 상부면을 평탄화하는 역할을 할 수 있다.
- [0052] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제2 영역(A2)은 복수의 화소 영역을 포함하며, 복수의 화소 영역은 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 및 제3 색 화소 영역(PX(B))으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 제1 영역(A1)은 백색을 표시하는 제4 색 화소 영역(PX(W))을 포함하고 있고, 제2 영역(A2)은 제4 색 화소 영역(PX(W))을 포함하지 않는다. 제1 영역(A1)은 곡면 액정 표시 장치의 제조 과정에서 제1 기관(110)과 제2 기관(210)의 오정렬에 의해 투과율 감소가 발생하는 부분이다. 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치에서는 제1 영역(A1)이 제4 색 화소 영역(PX(W))을 더 포함함으로써, 제1 영역(A1)의 휘도를 높이고, 낮아진 투과율을 보상할 수 있다.
- [0054] 도 3에서는 제1 영역(A1)에서 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))의 합에 대한 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 약 1/12인 것으로 도시되었으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 다양하게 변경이 가능하다. 곡면 액정 표시 장치의 곡률이 커질수록 제1 영역(A1)의 투과율이 더 많이 감소하게 되므로, 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율을 더 높일 수 있다.
- [0055] 다음으로, 도 8 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0056] 도 8 내지 도 13에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예에서는 제1 영역이 복수의 부영역을 포함한다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 설명한다.
- [0057] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 제1 부영역을 나타내는 평면도이다. 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 제2 부영역을 나타내는 평면도이고, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역의 제3 부영역을 나타내는 평면도이다. 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제2 영역을 나타내는 평면도이고, 도 13은 백색 화소 영역의 비율에 따른 투과율 변화량을 나타내는 그래프이다.
- [0058] 도 8을 참조하면, 앞선 실시예에서와 같이 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치(1000)는 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)을 포함한다.
- [0059] 앞선 실시예에서는 제1 영역(A1)이 복수의 부영역으로 나뉘어져 있지 않고, 본 실시예에서는 제1 영역(A1)이 복수의 부영역으로 나뉘어져 있다. 제1 영역(A1)은 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)을 포함한다. 제1 부영역(A11)은 제1 영역(A1)의 중심에 위치한다. 제2 부영역(A12)은 제1 부영역(A11)을 둘러싸고

있고, 제3 부영역(A13)은 제2 부영역(A12)을 둘러싸고 있다.

- [0060] 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)은 원형 또는 타원형으로 이루어질 수 있다.
- [0061] 평면 액정 표시 장치를 제조한 후 이를 구부러서 곡면 액정 표시 장치(1000)를 형성하는 과정에서 두 개의 표시판 사이에 오정렬(misalign)이 발생할 수 있다. 이때, 제1 영역(A1)이 오정렬이 많이 발생하는 부분이며, 제1 영역(A1) 내에서도 오정렬의 발생 정도가 상이하다. 제1 부영역(A11)에서 오정렬의 발생 정도가 가장 크고, 제2 부영역(A12)은 제1 부영역(A11)보다는 오정렬의 발생 정도가 낮으며, 제3 부영역(A13)은 제2 부영역(A12)보다 오정렬의 발생 정도가 낮다.
- [0062] 본 실시예에서 제1 영역(A1)이 3개의 부영역으로 나뉘어진 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 제1 영역(A1)은 2개의 부영역으로 나뉘어질 수도 있고, 3개 이상의 부영역으로 나뉘어질 수도 있다.
- [0063] 도 9 내지 도 11을 참조하면, 제1 영역(A1)의 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)은 각각 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))을 포함한다. 도 12를 참조하면, 제2 영역(A2)은 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 및 제3 색 화소 영역(PX(B))을 포함한다. 제2 영역(A2)은 백색으로 이루어진 제4 색 화소 영역(PX(W))을 포함하지 않는다.
- [0064] 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 서로 다르다.
- [0065] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 부영역(A11)에서 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))의 합에 대한 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 약 1/12이다.
- [0066] 도 10에 도시된 바와 같이, 제2 부영역(A12)에서 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))의 합에 대한 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 약 1/15이다.
- [0067] 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 부영역(A13)에서 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))의 합에 대한 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 약 1/18이다.
- [0068] 따라서, 제1 부영역(A11)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 제2 부영역(A12)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율보다 높다. 제2 부영역(A12)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 제3 부영역(A13)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율보다 높다.
- [0069] 본 실시예에서 제1 영역(A1)의 각 부영역(A11, A12, A13)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율의 수치는 다양하게 변경이 가능하다.
- [0070] 표 1 및 도 13을 참조하여 제4 색 화소 영역의 비율에 따른 투과율 변화에 대해 설명한다.
- [0071] 표 1은 제4 색 화소 영역의 비율에 따른 투과율 및 휘도 증가율을 나타낸 표이고, 도 13은 표 1을 그래프로 나타낸 것이다.

표 1

제4 색 화소 영역의 비율	투과율(%)	휘도 증가율(%)
0	3.95	-
1/18	4.47	13
1/15	4.58	16
1/12	4.73	20
1/9	4.99	26
1/6	5.52	40
1/3	7.08	79

- [0073] 제4 색 화소 영역을 포함하지 않을 때의 투과율이 3.95%일 때를 기준으로 한다. 이때, 투과율은 광원으로부터 나오는 광량을 100%로 할 때, 액정 표시 장치를 통과한 광량의 비율을 나타낸다.
- [0074] 제4 색 화소 영역은 백색 화소 영역으로써, 가시광선 전 영역의 파장을 통과시키므로, 제4 색 화소 영역의 비율이 높아질수록 투과율은 증가한다.
- [0075] 본 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치에서는 제2 영역(A2)에 비해 제1 영역(A1)에서 두 표시판의 오정렬의 발

생 정도가 높으며, 제1 영역(A1)에 제4 색 화소 영역(PX(W))을 추가함으로써 투과율을 보상할 수 있다. 제1 영역(A1)의 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)에서 두 표시판의 오정렬의 발생 정도는 서로 다르며, 제4 색 화소 영역의 비율을 조절하여 투과율 보상의 정도를 다르게 할 수 있다.

- [0076] 다음으로, 도 14를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0077] 도 14에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 도 8 내지 도 13에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예에서는 각 영역 및 각 부영역의 형상이 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 설명한다.
- [0078] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- [0079] 도 14를 참조하면, 앞선 실시예에서와 같이 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치(1000)는 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)을 포함한다.
- [0080] 앞선 실시예에서는 제1 영역이 원형 또는 타원형으로 이루어져 있고, 본 실시예에서는 제1 영역(A1)이 사각형으로 이루어져 있다. 제1 영역(A1)의 형상은 그 외에도 다양하게 변형이 가능하다.
- [0081] 제1 영역(A1)은 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)을 포함할 수 있다. 이때, 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)은 사각형으로 이루어져 있다. 제1 부영역(A11), 제2 부영역(A12), 및 제3 부영역(A13)의 형상은 그 외에도 다양하게 변형이 가능하다.
- [0082] 다음으로 도 15를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0083] 도 15에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치는 도 8 내지 도 13에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예에서는 제2 영역에도 제4 색 화소 영역이 포함되어 있다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 설명한다.
- [0084] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제2 영역을 나타내는 평면도이다.
- [0085] 앞선 실시예에서는 제2 영역이 제4 색 화소 영역을 포함하지 않고, 본 실시예에서는 제2 영역(A2)이 제4 색 화소 영역(PX(W))을 포함한다.
- [0086] 본 발명의 일 실시예에 의한 곡면 액정 표시 장치의 제1 영역(A1)과 제2 영역(A2)은 각각 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))을 포함한다.
- [0087] 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)이 모두 제4 색 화소 영역(PX(W))을 포함함으로써, 곡면 액정 표시 장치의 전 영역의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- [0088] 제2 영역(A2)에서 제1 색 화소 영역(PX(R)), 제2 색 화소 영역(PX(G)), 제3 색 화소 영역(PX(B)), 및 제4 색 화소 영역(PX(W))의 합에 대한 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 약 1/36이다.
- [0089] 제1 영역(A1)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율은 제2 영역(A2)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율보다 높다. 제1 영역(A1)에서의 투과율 감소를 보상하기 위해 제1 영역(A1)에서의 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율을 더 높게 하는 것이다.
- [0090] 제2 영역(A2)에서 제4 색 화소 영역(PX(W))의 비율의 수치는 다양하게 변경이 가능하다.
- [0091] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

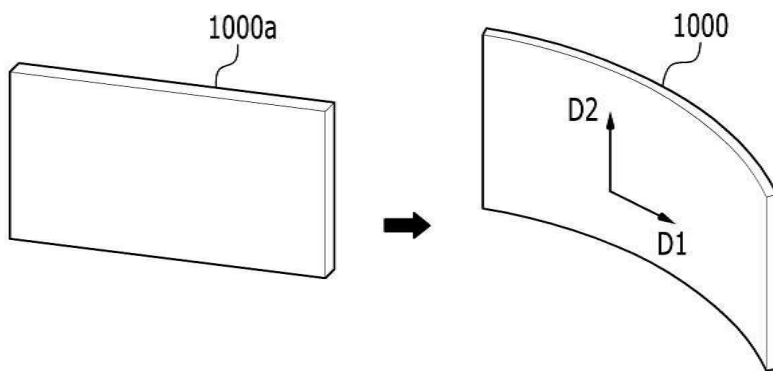
부호의 설명

- [0092] 110: 제1 기관 210: 제2 기관
- 220: 차광부 230R: 제1 색 필터

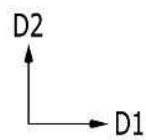
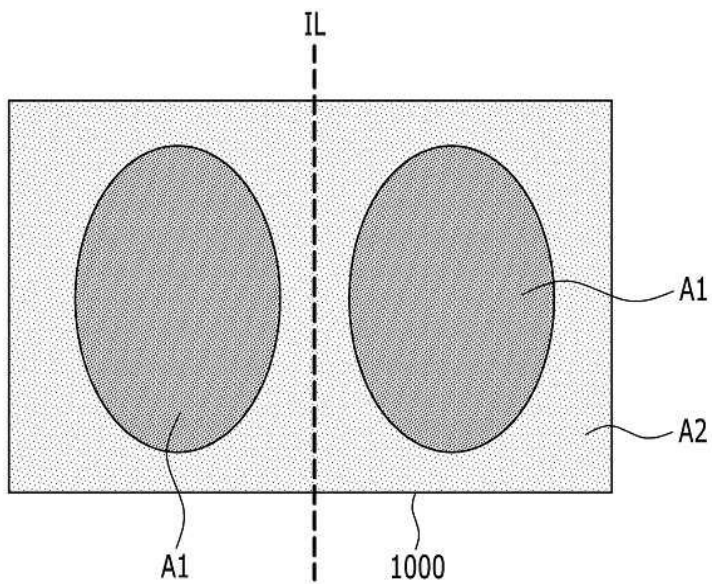
- 230G: 제2 색 필터 230B: 제3 색 필터
- 230W: 백색 필터 240: 덮개막
- A1: 제1 영역
- A11: 제1 영역의 제1 부영역
- A12: 제1 영역의 제2 부영역
- A13: 제1 영역의 제3 부영역
- A2: 제2 영역

도면

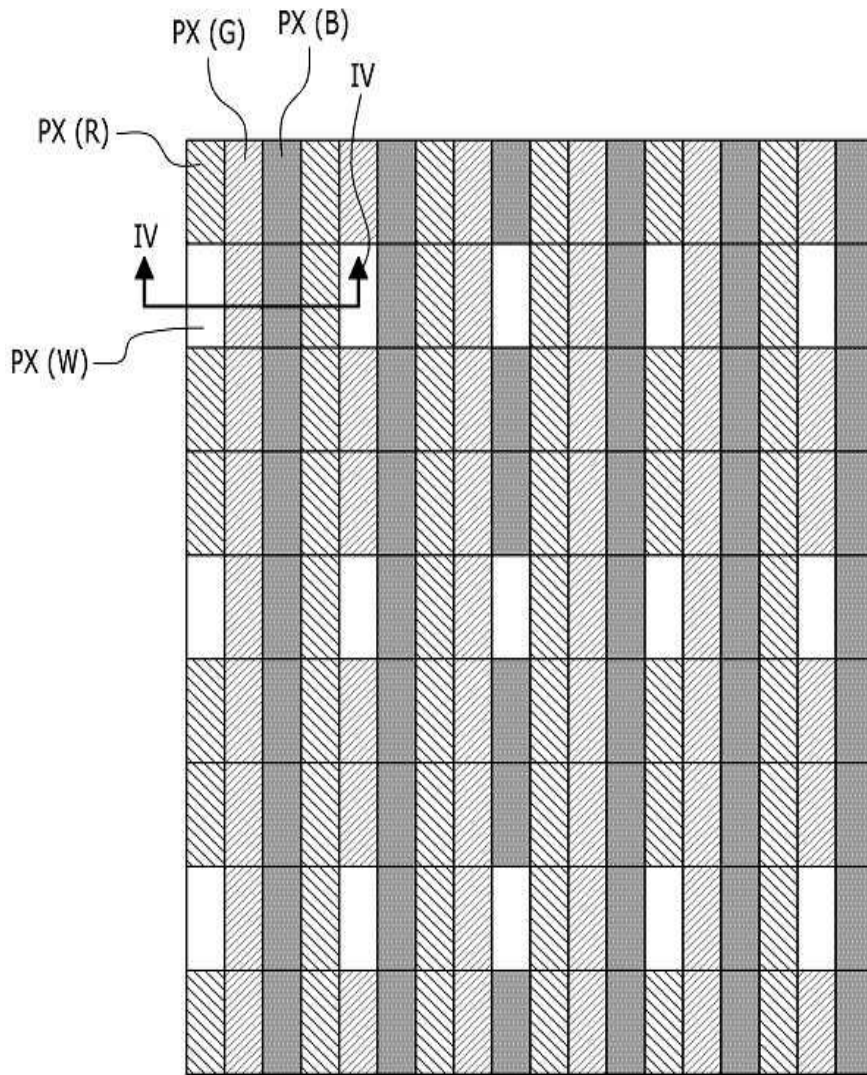
도면1



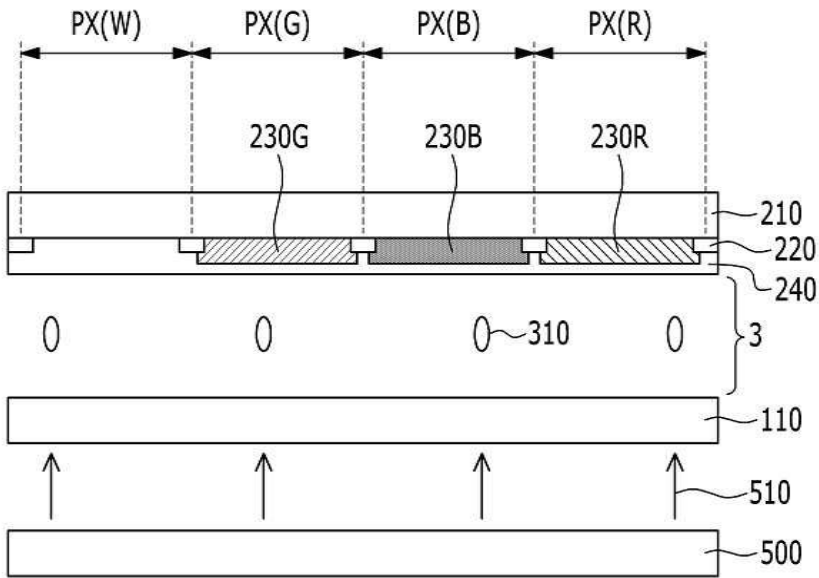
도면2



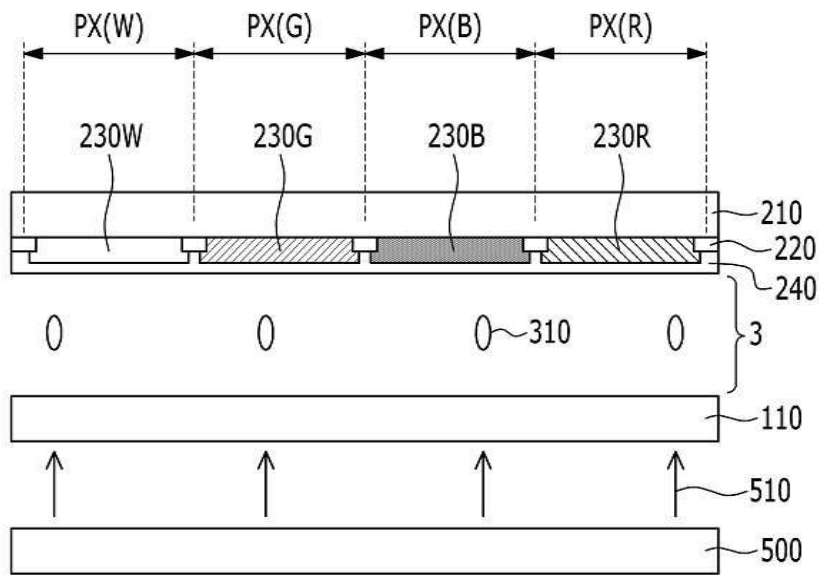
도면3



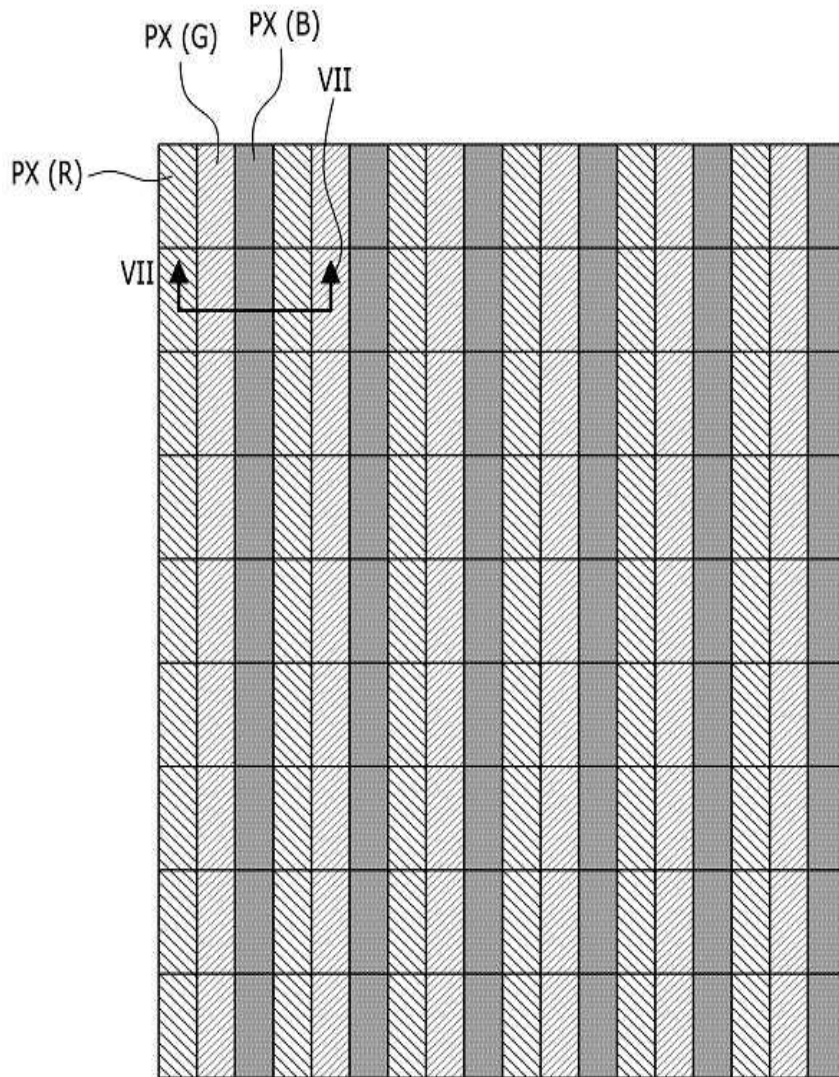
도면4



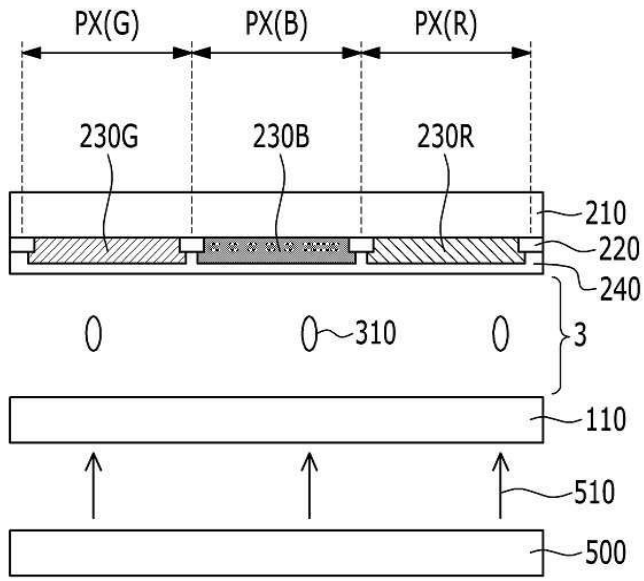
도면5



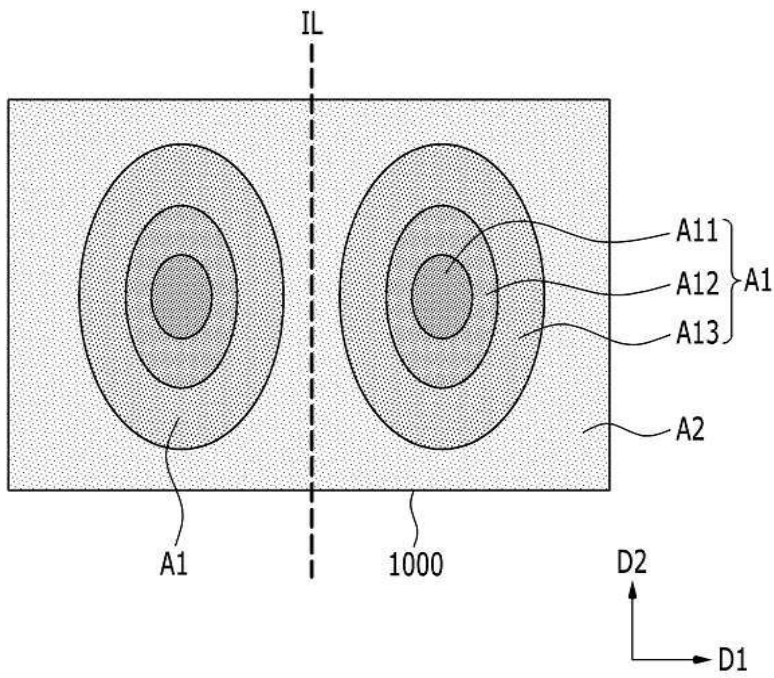
도면6



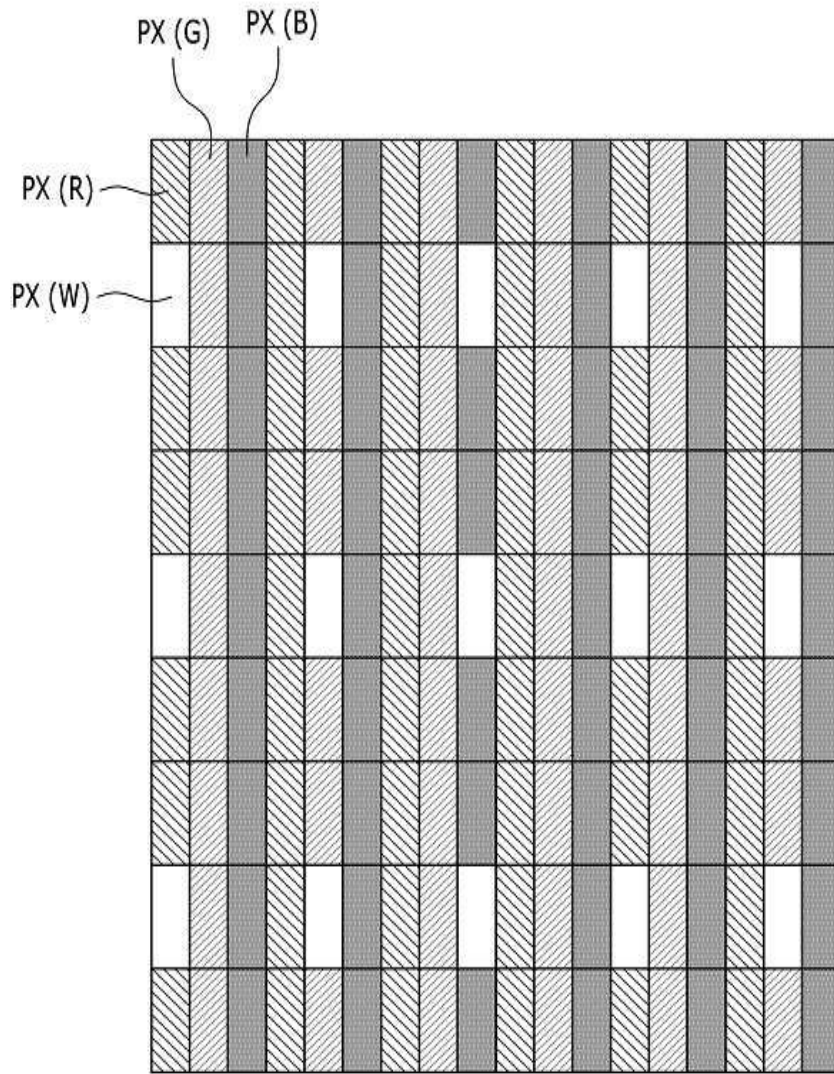
도면7



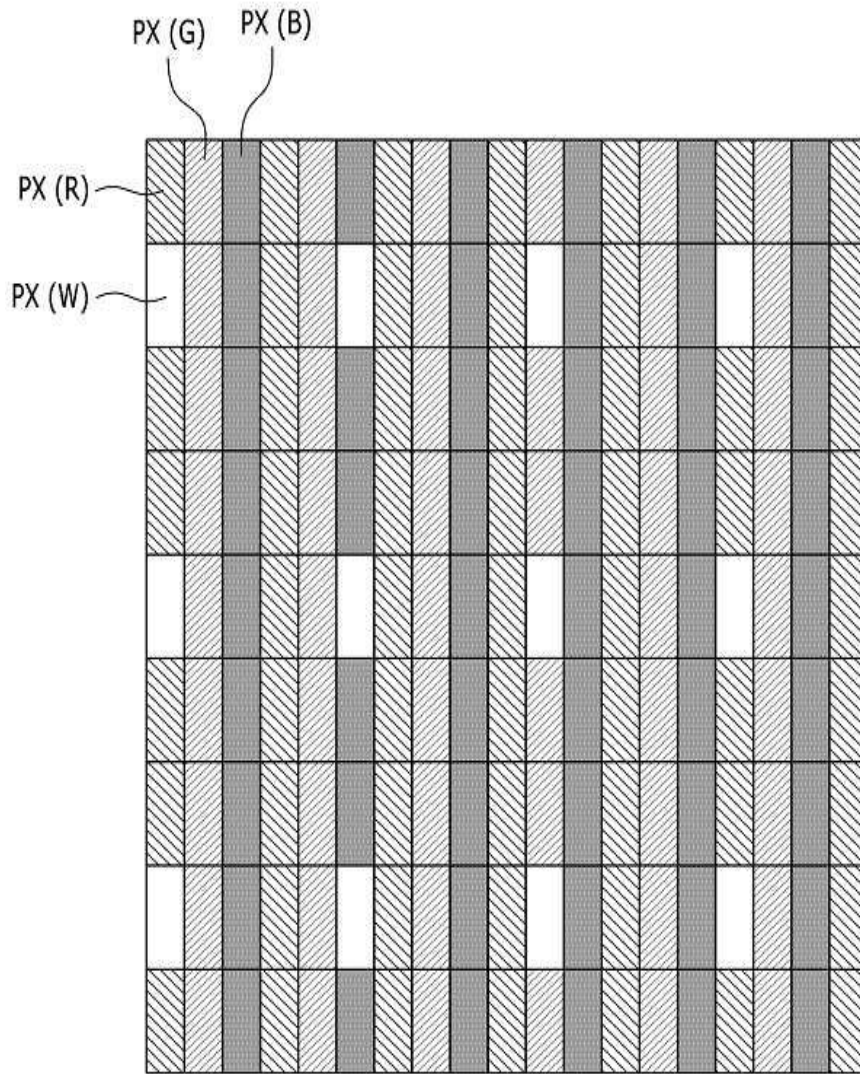
도면8



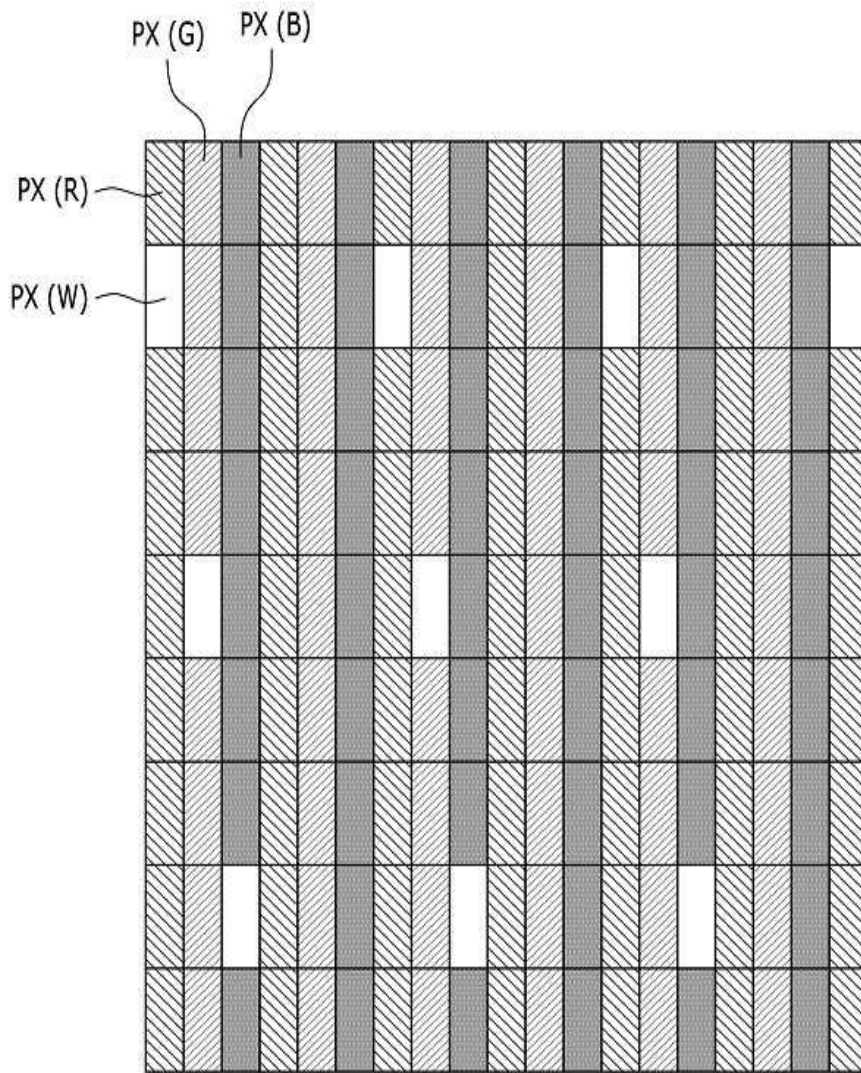
도면9



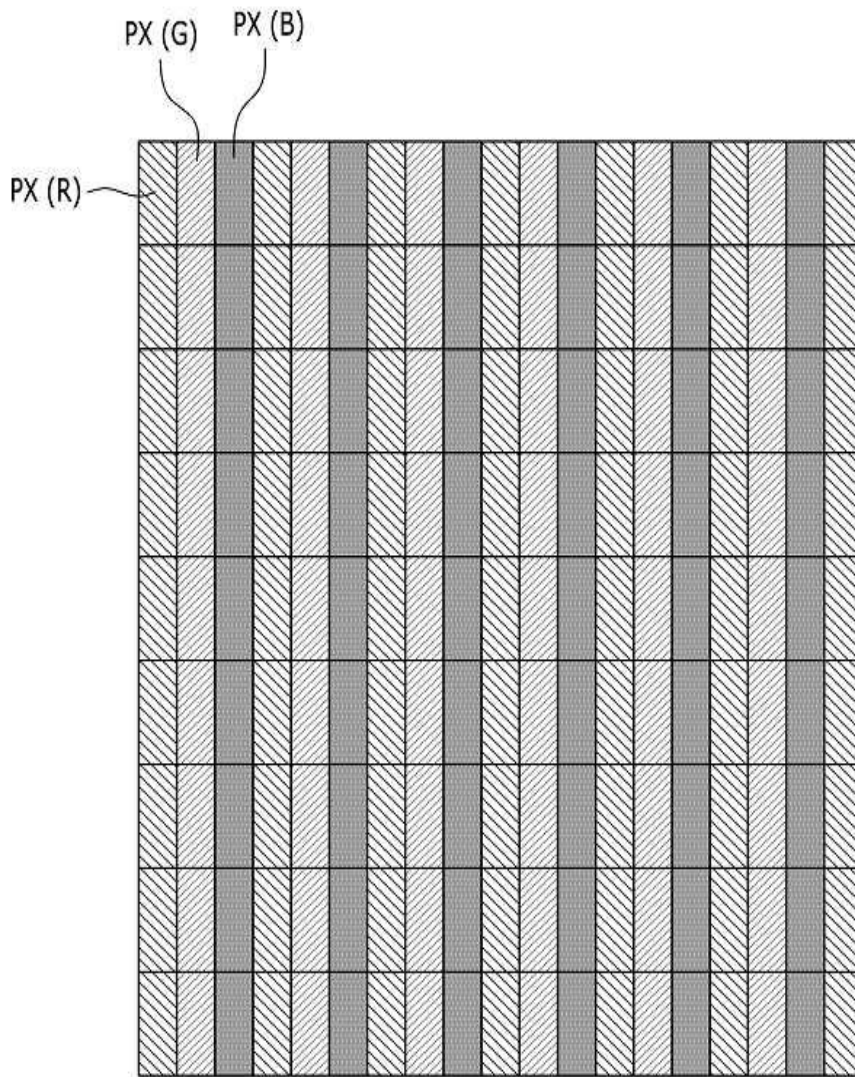
도면10



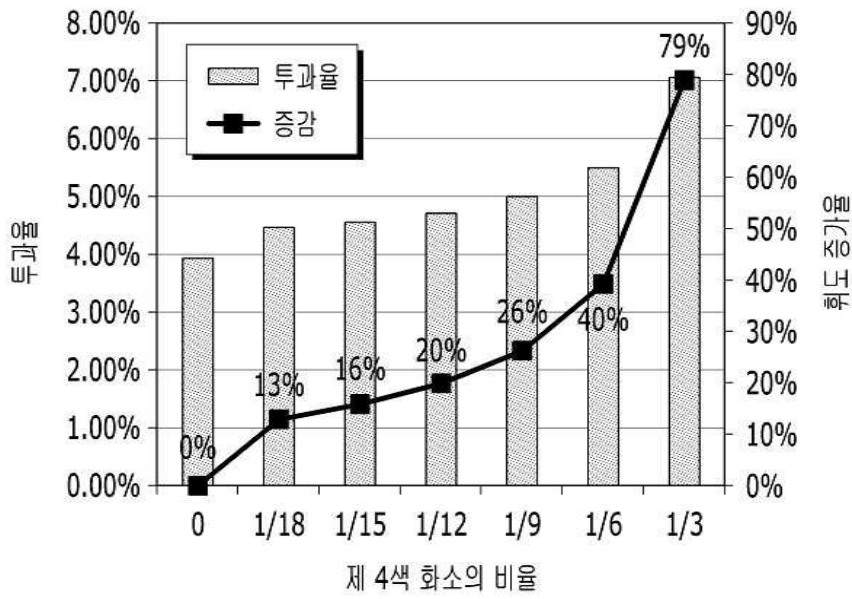
도면11



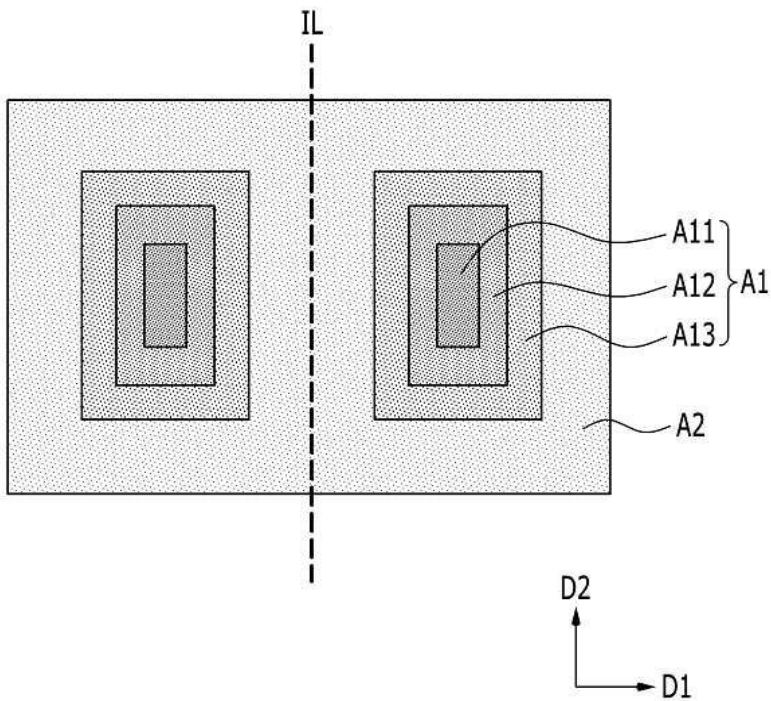
도면12



도면13



도면14



도면15

