



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0049536
(43) 공개일자 2015년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/1339 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0130225

(22) 출원일자 2013년10월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

박민우

충청남도 아산시 배방읍 복수로 137, 302동 806호
(세솔마을중앙하이츠아파트)

박주환

경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20, 1206동 1401호
(영덕동, 흥덕마을신동아파밀리에아파트)

손정만

경기도 수원시 영통구 봉영로1770번길 21, 201동
1907호 (영통동, 신명.한국아파트)

(74) 대리인

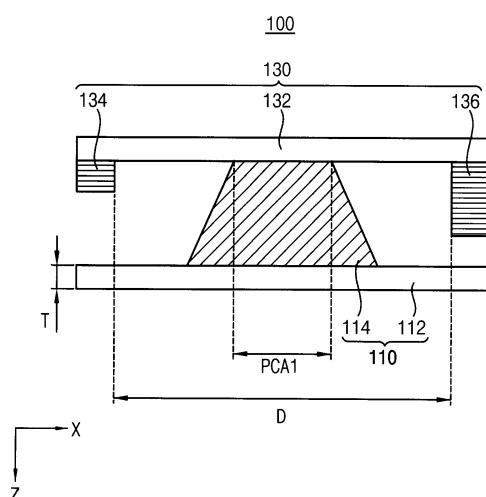
박영우

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 커브드 액정표시패널

(57) 요약

표시 특성을 개선할 수 있는 커브드 액정표시패널이 개시된다. 커브드 액정표시패널은 제1 기판, 액정층 및 제2 기판을 포함한다. 제1 기판은 커럼 스페이서를 포함한다. 제2 기판은 컬럼 스페이서의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역과 예비 접촉 영역을 둘러싸는 평탄화 영역을 포함하고, 제1 기판에 결합되어 액정층을 수납한다. 이에 따라, 컬럼 스페이서의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역을 둘러싸는 평탄화 영역을 형성함으로써, 액정표시패널이 굽곡되더라도 제1 기판과 제2 기판간의 미스얼라인에 의한 셀캡 변동을 방지할 수 있다. 따라서, 셀캡 변동에 의한 표시 불균형을 제거하여 표시 특성을 개선할 수 있다.

대 표 도 - 도2a

명세서

청구범위

청구항 1

컬럼 스페이서를 포함하는 제1 기판;

액정층; 및

상기 컬럼 스페이서의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역과 상기 예비 접촉 영역을 둘러싸는 평탄화 영역을 포함하고, 상기 제1 기판에 결합되어 상기 액정층을 수납하는 제2 기판을 포함하는 커브드 액정표시패널.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 평탄화 영역은 상기 커브드 액정표시패널의 곡면 방향을 따라 형성된 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 평탄화 영역의 길이는 상기 커브드 액정표시패널의 크기에 비례하고 상기 커브드 액정표시패널의 곡률 반경에 반비례하는 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 4

$$D \geq \frac{L \times T}{R} \times 0.1$$

제1항에 있어서, 상기 평탄화 영역의 길이는 (여기서, D는 평탄화 영역의 길이, L은 곡면 방향에 평행한 커브드 액정표시패널의 길이, T는 제1 기판의 베이스 기판의 두께 또는 제2 기판의 베이스 기판의 두께, R은 곡률반경)의 수식을 만족하는 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들이 형성된 하부기판이고,

상기 컬럼 스페이서는 상기 제1 기판에 형성된 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제2 기판은 서로 평행한 스트라이프 타입으로 형성된 차광층을 포함하고,

상기 차광층은 상기 스위칭 소자에 연결된 게이트라인과 평행한 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들과 상기 스위칭 소자들을 커버하는 컬러필터층이 형성된 하부기판이고,

상기 컬럼 스페이서는 상기 컬러필터층 위에 형성된 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들이 형성된 하부기판이고,

상기 컬럼 스페이서는 상기 제2 기판에 형성된 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2 기판은 서로 평행한 스트라이프 타입으로 형성된 차광층을 포함하고,

상기 차광층은 상기 스위칭 소자에 연결된 게이트라인과 평행한 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들과 상기 스위칭 소자들을 커버하는 컬러필터층이 형성된 하부기판이고,

상기 컬럼 스페이서는 상기 제2 기판에 형성된 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 컬러필터층은 제1 컬러필터층과 제2 컬러필터층을 포함하고,

상기 제1 컬러필터층과 상기 제2 컬러필터층이 서로 중첩되는 영역은 평탄화되어 상기 평탄화 영역을 정의하는 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 커브드 액정표시패널은 오목한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 커브드 액정표시패널은 볼록한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 커브드 액정표시패널.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 커브드 액정표시패널에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표시 특성을 개선할 수 있는 커브드 액정표시 패널에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래들어, 액정표시장치는 텔레비전 수신기의 표시장치로 사용됨에 따라, 액정표시장치의 화면의 대화면화가 가속되고 있다. 하지만, 화면의 대형화에 따라, 시청자가 화면의 중앙부를 보는 경우와 화면의 좌우 양단을 보는 경우에 있어서 시각 차가 커지는 문제가 발생된다. 본 명세서에서, 시각이라는 용어를 화면의 관찰자의 시선과 관찰하고 있는 화면의 접선이 이루는 각도라고 정의하고, 그러한 차이를 시각차라고 정의하여 사용한다.

[0003] 또한, 대형 텔레비전 액정표시장치의 화면이 갖는 문제점은 화면의 글래어 오프가 증가하는 것이다. 이러한 시각 차 문제점은 화면을 오목하게 굽게시키는 것에 의해 개선된다.

[0004] 한편, 컬럼 스페이서는 액정표시패널의 상판 또는 하판에 형성되어 상/하판 사이에 게재된 액정층의 셀캡을 유지한다. 하판에 컬러필터층이 형성된 COA(color filter on array) 구조를 갖는 커브드 액정표시패널의 경우, 컬럼 스페이서 대향면에 의한 단차 변동이 심하므로 컬럼 스페이서의 패턴 형태이나 위치에 따라 액정표시패널의 표시 특성이 변동한다.

[0005] 플랫형 액정패널에 곡률을 제공하여 커브드 구조를 실현하는 경우, 상/하판 미스얼라인에 의해 블루위시(bluish) 또는 옐로위시(yellowish)한 표시 불균형이 발생한다. 이는 컬럼 스페이서가 COA 방식의 액정표시패널에 형성된 구조에서 셀캡 변동 발생이 주요 원인이다.

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0006] 이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 액정표시패널의 굽게되더라도 상/하판 미스얼라인에 의한 표시 불균형을 제거하여 표시 특성 감소를 방지할 수 있는 커브드 액정표시패널을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 커브드 액정표시패널은 제1 기판, 액정층 및 제2 기판을 포함한다. 상기 제1 기판은 커럼 스페이서를 포함한다. 상기 제2 기판은 상기 컬럼 스페이서의 상부면에

대응하는 예비 접촉 영역과 상기 예비 접촉 영역을 둘러싸는 평탄화 영역을 포함하고, 상기 제1 기판에 결합되어 상기 액정층을 수납한다.

[0008] 일실시예에서, 상기 평탄화 영역은 상기 커브드 액정표시패널의 곡면 방향을 따라 형성될 수 있다.

[0009] 일실시예에서, 상기 평탄화 영역의 길이는 상기 커브드 액정표시패널의 크기에 비례하고 상기 커브드 액정표시 패널의 곡률 반경에 반비례할 수 있다.

$$D \geq \frac{L \times T}{R} \times 0.1$$

[0010] 일실시예에서, 상기 평탄화 영역의 길이는 (여기서, D는 평탄화 영역의 길이, L은 곡면 방향에 평행한 커브드 액정표시패널의 길이, T는 제1 기판의 베이스 기판의 두께 또는 제2 기판의 베이스 기판의 두께, R은 곡률반경)의 수식을 만족할 수 있다.

[0011] 일실시예에서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들이 형성된 하부기판이고, 상기 컬럼 스페이서는 상기 제1 기판에 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제2 기판은 서로 평행한 스트라이프 타입으로 형성된 차광층을 포함하고, 상기 차광층은 상기 스위칭 소자에 연결된 게이트라인과 평행할 수 있다.

[0012] 일실시예에서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들과 상기 스위칭 소자들을 커버하는 컬러필터층이 형성된 하부기판이고, 상기 컬럼 스페이서는 상기 컬러필터층 위에 형성될 수 있다.

[0013] 일실시예에서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들이 형성된 하부기판이고, 상기 컬럼 스페이서는 상기 제2 기판에 형성될 수 있다.

[0014] 일실시예에서, 상기 제2 기판은 서로 평행한 스트라이프 타입으로 형성된 차광층을 포함하고, 상기 차광층은 상기 스위칭 소자에 연결된 게이트라인과 평행할 수 있다.

[0015] 일실시예에서, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자들과 상기 스위칭 소자들을 커버하는 컬러필터층이 형성된 하부기판이고, 상기 컬럼 스페이서는 상기 제2 기판에 형성될 수 있다.

[0016] 일실시예에서, 상기 컬러필터층은 제1 컬러필터층과 제2 컬러필터층을 포함하고, 상기 제1 컬러필터층과 상기 제2 컬러필터층이 서로 중첩되는 영역은 평탄화되어 상기 평탄화 영역을 정의할 수 있다.

[0017] 일실시예에서, 상기 커브드 액정표시패널은 오목한 형상을 가질 수 있다.

[0018] 일실시예에서, 상기 커브드 액정표시패널은 볼록한 형상을 가질 수 있다.

발명의 효과

[0019] 이러한 커브드 액정표시패널에 의하면, 컬럼 스페이서의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역을 둘러싸는 평탄화 영역을 형성함으로써, 액정표시패널이 굴곡되더라도 제1 기판과 제2 기판간의 미스얼라인에 의한 셀캡 변동을 방지할 수 있다. 따라서, 셀캡 변동에 의한 표시 불균형을 제거하여 표시 특성을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 커브드 액정표시패널을 개략적으로 설명하기 위한 사시도이다.

도 2a는 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널에 구비되는 컬럼 스페이서를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

도 2b는 도 2a에 도시된 컬럼 스페이서에 대응하는 예비 접촉 영역들 및 평탄화 영역을 개략적으로 설명하기 위한 평면도이다.

도 3은 커브드 액정표시패널의 크기별 곡률에 따른 상/하판 미스얼라인 양을 설명하기 위한 그래프이다.

도 4는 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널에서 좌측에 위치하는 단위화소 및 우측에 위치하는 단위화소를 개략적으로 설명하기 위한 평면도이다.

도 5는 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

도 6은 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널의 다른 예를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

도 7은 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널을 갖는 커브드 액정표시장치의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 개

략적으로 설명하기 위한 분해사시도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 커브드 액정표시패널을 개략적으로 설명하기 위한 사시도이다.

도 9는 도 8에 도시된 커브드 액정표시패널의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

도 10은 도 8에 도시된 커브드 액정표시패널의 다른 예를 개략적으로 설명하기 위한 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

도 11은 도 8에 도시된 커브드 액정표시패널을 갖는 커브드 액정표시장치의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 개략적으로 설명하기 위한 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명에 따른 커브드 액정표시패널을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 커브드 액정표시패널(100)을 개략적으로 설명하기 위한 사시도이다. 도 2a는 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널(100)에 구비되는 컬럼 스페이서(114)를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 도 2b는 도 2a에 도시된 컬럼 스페이서(114)에 대응하는 예비 접촉 영역들 및 평탄화 영역을 개략적으로 설명하기 위한 평면도이다.

[0023] 도 1 내지 도 2b를 참조하면, 본 발명에 따른 커브드 액정표시패널(100)은 XY 평면상에서 관찰할 때 일정한 곡률(curvature)을 갖고서 오목하게 굽곡된다. 상기 곡률에 대응하는 곡률 반경은 1000mm 내지 9000mm일 수 있다.

[0024] 상기 커브드 액정표시패널(100)은 제1 기판(110), 액정층(120) 및 상기 제1 기판(110)에 결합되어 상기 액정층(120)을 수납하는 제2 기판(130)을 포함한다.

[0025] 상기 제1 기판(110)은 제1 베이스 기판(112) 및 상기 제1 베이스 기판(112) 위에 형성되어 상기 액정층(120)의 셀캡을 유지하는 컬럼 스페이서(114)를 포함한다. 상기 제1 베이스 기판(112)은 클래스, 강화 플라스틱 등의 재질일 수도 있다.

[0026] 상기 제2 기판(130)은 제2 베이스 기판(132) 및 상기 제2 베이스 기판(132) 위에 형성된 단차부들(134, 136)을 포함한다. 상기 제2 베이스 기판(132)은 클래스, 강화 플라스틱 등과 같은 재질일 수도 있다. 상기 단차부들(134, 136)은 상기 커브드 액정표시패널(100)의 표시 동작을 위해 상기 제2 기판에 형성되는 각종 구성요소들(elements)이나 각종 층들(layers)일 수 있다. 상기 단차부들(134, 136)의 높이는 동일할 수도 있고, 서로 다를 수도 있다.

[0027] 상기 제1 기판(110)이 복수의 스위칭 소자들이 형성된 하부기판이라면, 상기 제2 기판(130)은 상부기판일 수 있다. 한편, 상기 제2 기판(130)이 복수의 스위칭 소자들이 형성된 하부기판이라면, 상기 제1 기판(110)은 상부기판일 수 있다.

[0028] 상기 제2 기판(130)에는 상기 컬럼 스페이서(114)의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 예비 접촉 영역(PCA1)을 둘러싸는 평탄화 영역(PLA)이 형성된다. 도 2b에서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1)은 플랫형 액정표시패널에 대응하여 설계된 컬럼 스페이서(114)의 상부면에 대응하는 영역이다.

[0029] 상기 예비 접촉 영역(PCA1)이 플랫형 액정표시패널의 중심부에 대응한다면, XY 평면상에서 관찰할 때 플랫형 액정표시패널이 오목하게 또는 볼록하게 굽곡되더라도 컬럼 스페이서(114)의 상부면은 상기 예비 접촉 영역(PCA1)에 접촉한다.

[0030] 한편, XY 평면상에서 관찰할 때 플랫형 액정표시패널이 오목하게 굽곡된다면, 상기 플랫형 액정표시패널의 우측에 형성된 컬럼 스페이서(114)들은 도면부호 PCA2 부위로 쉬프트되고, 상기 플랫형 액정표시패널의 좌측에 형성된 컬럼 스페이서(114)들은 도면부호 PCA3 부위로 쉬프트된다.

[0031] 한편, XY 평면상에서 관찰할 때 플랫형 액정표시패널이 볼록하게 굽곡된다면, 상기 플랫형 액정표시패널의 우측에 형성된 컬럼 스페이서(114)들은 도면부호 PCA3 부위로 쉬프트되고, 상기 플랫형 액정표시패널의 좌측에 형성된 컬럼 스페이서(114)들은 도면부호 PCA2 부위로 쉬프트된다.

[0032] 상기 평탄화 영역(PLA)은 커브드 액정표시패널의 곡면방향을 따라 형성된다. 상기 평탄화 영역(PLA)은 상기 제1 기판(110)과 상기 제2 기판(130)이 서로 결합되어 커브드 액정표시패널을 형성할 때, 상기 커브드 액정표시패널

의 미스얼라인 양보다 크도록 설계된다. 상기 커브드 액정표시패널의 곡면방향에 수직하는 교차방향에 평행한 영역의 미스얼라인 양은 0이다. 하지만, 상기 커브드 액정표시패널의 중심부에서 멀어질수록 미스얼라인 양은 증가한다. 따라서, 미스얼라인 양의 최대값보다 크도록 상기 평탄화 영역(PLA)을 설계한다.

[0033] 도 3은 커브드 액정표시패널의 크기별 곡률에 따른 상/하판 미스얼라인 양을 설명하기 위한 그래프이다.

[0034] 도 3을 참조하면, 곡률이 작으면 미스얼라인 양(misalignment amount)은 크고, 곡률이 크면 미스얼라인 양은 작다. 즉, 서로 다른 크기의 커브드 액정표시패널들 각각은 곡률반경이 증가함에 따라 지수함수적으로 감소하는 미스얼라인 양(misalignment amount that is exponentially decaying)을 갖는다.

[0035] 예를들어, 32인치 커브드 액정표시패널의 경우, 곡률반경이 1000mm이면 미스얼라인 양은 대략 60 마이크로미터이고, 곡률반경이 2000mm이면 미스얼라인 양은 대략 26 마이크로미터이다. 또한, 곡률반경이 3000mm이면 미스얼라인 양은 대략 20마이크로미터이고, 곡률반경이 4000mm이면 미스얼라인 양은 대략 18마이크로미터이다. 이러한 방식으로 미스얼라인 양은 지수함수적으로 감소하여 곡률반경이 9000mm이면, 미스얼라인 양은 5마이크로미터이다.

[0036] 55인치 커브드 액정표시패널의 경우, 곡률반경이 1000mm이면 미스얼라인 양은 대략 100 마이크로미터이고, 곡률반경이 2000mm이면 미스얼라인 양은 대략 50 마이크로미터이다. 또한, 곡률반경이 3000mm이면 미스얼라인 양은 대략 30마이크로미터이고, 곡률반경이 4000mm이면 미스얼라인 양은 대략 25마이크로미터이다. 이러한 방식으로 미스얼라인 양은 지수함수적으로 감소하여 곡률반경이 9000mm이면, 미스얼라인 양은 대략 6마이크로미터이다.

[0037] 95인치 커브드 액정표시패널의 경우, 곡률반경이 1000mm이면 미스얼라인 양은 대략 220 마이크로미터이고, 곡률반경이 2000mm이면 미스얼라인 양은 대략 100 마이크로미터이다. 또한, 곡률반경이 3000mm이면 미스얼라인 양은 대략 65마이크로미터이고, 곡률반경이 4000mm이면 미스얼라인 양은 대략 40마이크로미터이다. 이러한 방식으로 미스얼라인 양은 지수함수적으로 감소하여 곡률반경이 9000mm이면, 미스얼라인 양은 대략 15마이크로미터이다.

[0038] 상기한 미스얼라인 양은 곡률반경이나 커브드 액정표시패널의 크기에 따라 상이하게 발생되는 것을 확인할 수 있다. 또한, 상기한 미스얼라인 양은 상부기판의 베이스 기판(예를들어, 도 2a에 도시된 제1 기판(110)의 제1 베이스 기판(112)) 또는 하부기판의 베이스 기판(예를들어, 도 2a에 도시된 제2 기판(130)의 제2 베이스 기판(132))의 두께에 따라 상이하게 발생되는 것을 확인할 수 있다.

[0039] 본 발명에서, 커브드 액정표시패널의 회는 방향(즉, 곡면 방향)의 축에 대해 컬럼 스페이서의 상부면에 대응하는 평탄화 영역(PLA)은 S지수가 0.1보다 크도록 설계된다. 상기한 S지수는 아래의 수식 1에 의해 정의된다.

[0040] [수식 1]

$$S = \frac{R \times M}{L \times T}$$

[0041] 여기서, L은 곡면방향에 평행한 커브드 액정표시패널의 길이, T는 제1 기판(110)의 제1 베이스 기판(112)의 두께 또는 제2 기판(130)의 제2 베이스 기판(132)의 두께, R은 곡률반경, M은 상하판의 미스얼라인 양이다. 이때, L, T, R 및 M의 단위는 밀리미터(mm)이다.

[0043] 상기한 S지수를 커브드 액정표시패널의 크기별, 곡률반경별로 계산하면 아래의 표 1과 같다. 여기서, 베이스 기판의 두께는 0.7밀리미터로 계산하였다.

[0044]

[표 1]

곡률반경 (mm)	32"	40"	46"	55"	70"	85"	95"
1000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.13	0.13	0.14
2000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
3000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12
4000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
5000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
6000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
7000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10
8000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10
9000	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10

[0045]

[0046]

표 1을 참조하면, 32인치 액정표시패널을 1000밀리미터의 곡률반경으로 굽곡시키면, S지수를 0.11로 계산되었다. 또한, 32인치 액정표시패널을 2000밀리미터, 3000밀리미터, 4000밀리미터, 5000밀리미터, 6000밀리미터, 7000밀리미터, 8000밀리미터, 9000밀리미터의 곡률반경으로 굽곡시키면, S지수는 0.11로 계산되었다. 이와 유사하게 40인치 액정표시패널, 46인치 액정표시패널, 55인치 액정표시패널, 70인치 액정표시패널, 85인치 액정표시패널, 95인치 액정표시패널 각각을 1000밀리미터 내지 9000밀리미터의 곡률반경으로 굽곡시키면, S지수는 0.10보다 크거나 같은 값을 갖는 것을 확인할 수 있다.

[0047]

따라서, 평탄화 영역(PLA)은 0.1보다 큰 S지수를 갖도록 설계되면, 액정표시패널이 굽곡되더라도 컬럼 스페이서는 평탄화 영역(PLA) 내에서 쇼프트되므로 액정 셀캡은 유지될 수 있다.

[0048]

또한, 상/하판 미스얼라인에 의해 블루위시 또는 엘로위시한 표시 불균형이 발생되는 것을 방지할 수 있다.

[0049]

상기 평탄화 영역(PLA)은 상기 커브드 액정표시패널(100)의 곡면방향을 따라 형성된다. 상기 평탄화 영역(PLA)의 길이는 상기 커브드 액정표시패널(100)의 크기에 비례하고 곡률 반경에 반비례한다. 특히, 상기 평탄화 영역(PLA)의 길이는 수식 2를 만족하도록 설계된다.

[0050]

[수식 2]

$$D \geq \frac{L \times T}{R} \times 0.1$$

[0051]

여기서, D는 평탄화 영역(PLA)의 길이, L은 곡면방향에 평행한 패널 길이, T는 제1 기판(110)의 제1 베이스 기판(112)의 두께 또는 제2 기판(130)의 제2 베이스 기판(132)의 두께, R은 곡률반경이다.

[0053]

도 4는 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널(100)에서 좌측에 위치하는 단위화소 및 우측에 위치하는 단위화소를 개략적으로 설명하기 위한 평면도이다.

[0054]

도 4를 참조하면, 상기 커브드 액정표시패널(100)의 하부기판은 복수의 게이트라인들(GL), 상기 게이트라인들(GL)과 교차하는 복수의 데이터라인들(DL), 상기 게이트라인(GL) 및 상기 데이터라인(DL)에 연결된 복수의 스위칭 소자들(SW), 상기 스위칭 소자들(SW) 각각에 연결된 복수의 화소전극들(PE)을 포함한다.

[0055]

상기 게이트라인들(GL)은 X축 방향으로 신장되고 Y축 방향으로 배열된다. 상기 게이트라인들(GL)은 게이트신호를 상기 스위칭 소자(SW)에 제공하여 상기 스위칭 소자(SW)를 편온시킨다. 상기 게이트라인들(GL)은 알루미늄(AI), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti), 텉스텐(W), 구리(Cu), 은(Ag) 등으로 형성될 수 있다.

[0056]

상기 데이터라인들(DL)은 Y축 방향으로 신장되고 X축 방향으로 배열된다. 상기 데이터라인들(DL)은 데이터신호를 상기 스위칭 소자(SW)에 제공한다. 이때, 상기 스위칭 소자(SW)가 편온되어 있다면, 상기 데이터신호는 상기 화소전극(PE)에 전달된다. 상기 데이터라인들(DL)은 알루미늄(AI), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti), 텉스텐(W), 구리(Cu), 은(Ag) 등으로 형성될 수 있다.

[0057]

상기 스위칭 소자(SW)는 제어단(이하, 게이트전극)(GE), 활성층(AP), 입력단(이하, 소스전극)(SE) 및 출력단(이

하, 드레인전극(DE)을 포함하고, 상기 게이트라인(GL) 및 상기 데이터라인(DL)에 연결된다. 본 실시예에서, 상기 스위치(SW)는 박막 트랜지스터(TFT)일 수 있다. 본 실시예에서, 상기 스위치(SW)는 게이트전극(GE)이 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)보다 아래에 배치된 바텀게이트 구조를 갖는 박막트랜지스터를 도시하지만, 이에 한정하는 것은 아니다. 예를들어, 상기 스위치(SW)는 게이트전극(GE)이 소스전극(SE) 및 드레인전극(DE)보다 위에 배치된 탑게이트 구조를 갖는 박막트랜지스터로 구현될 수도 있다.

상기 게이트전극(GE)은 금속이나 도핑된 폴리-실리콘을 증착한 후 마스크를 이용한 사진 및 식각 공정으로 패터닝하여 형성될 수 있다.

상기 활성층(AP)은 비정질 실리콘이나 폴리-실리콘으로 형성될 수 있다. 비정질 실리콘은 증착후 레이저 등으로 결정화되면, 폴리-실리콘으로 형성될 수 있다.

상기 게이트전극(GE) 및 상기 게이트라인(GL) 위에 게이트절연층(GIL)이 형성된다. 상기 게이트절연층은 실리콘 산화막(SiO_2), 실리콘 질화막(SiN) 또는 이들의 적층 구조로 형성할 수 있다.

상기 화소전극(PE)은 아크릴, 폴리이미드 등의 유기물로 구성된 유기막(OL)에 형성된 콘택홀(CNT)을 통해 상기 스위칭 소자(SW)의 드레인전극(DE)에 전기적으로 연결되고, 상기 스위칭 소자(SW)에서 제공되는 데이터신호를 수신한다. 상기 화소전극(PE)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide) 등과 같이 투명한 도전물을 증착한 후 마스크를 이용한 사진 및 식각 공정으로 패터닝되어 형성될 수 있다.

도 5는 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 특히, 컬러필터층이 형성된 하판에 컬럼 스페이서가 형성되고, 상판에서 차광층이 제거된 예가 도시된다. 설명의 편의를 위해 도 4에서 라인 I-I'과 라인 II-II'으로 절단한 단면도가 도시된다.

도 5를 참조하면, 일예에 따른 커브드 액정표시페널(200)은 하부기판(210), 액정층(220) 및 상부기판(230)을 포함하고, XY 평면상에서 관찰할 때 일정 곡률을 갖고서 오목하게 굽곡된다.

상기 하부기판(210)은 오목하게 굽곡된 제1 베이스 기판(212)을 포함한다. 상기 제1 베이스 기판(212) 위에 게이트라인들(GL), 게이트 절연층(GI), 활성층(AP), 데이터라인들(DL), 상기 게이트라인들(GL) 각각과 상기 데이터라인들(DL) 각각에 연결된 스위칭 소자들(미도시)이 형성된다. 상기 게이트 절연층(GI) 및 상기 스위칭 소자 위에 폐시베이션층(PL)이 형성된다. 상기 폐시베이션층(PL) 위에 컬러필터층(214)이 형성된다. 상기 스위칭 소자의 드레인전극(미도시)에 연결되는 화소전극(PE)이 상기 컬러필터층(214) 위에 형성된다. 상기 화소전극 위에 부분적으로 컬럼 스페이서(216)가 형성된다. 상기 컬럼 스페이서(216)는 컬러필터층(214) 위에 형성될 수도 있다. 또한, 상기 컬럼 스페이서(216)는 상기 화소전극(PE)의 일부 및 상기 컬러필터층(214)의 일부 위에 형성될 수도 있다.

상기 상부기판(230)은 상기 하부기판(210)에 결합되어 상기 액정층(220)을 수용한다. 상기 상부기판(230)은 오목하게 굽곡된 제2 베이스 기판(232), 상기 제2 베이스 기판(232) 위에 상기 하부기판(210)의 게이트라인(GL)에 대응하여 차광층(234)이 형성된다. 상기 제2 베이스 기판(232) 및 상기 차광층(234)을 덮는 공통전극층(236)이 형성된다.

상기 상부기판(230)은 상기 컬럼 스페이서(216)의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 예비 접촉 영역(PCA1)을 둘러싸는 평탄화 영역(PLA)을 갖는다. 본 실시예에서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 평탄화 영역(PLA)은 동일한 높이를 갖는다. 따라서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1) 및 상기 평탄화 영역(PLA)에서 단자는 존재하지 않는다.

본 실시예에서, 상기 차광층은 상기 하부기판(210)의 테이터라인(DL)에 대응하는 영역에서 제거된다. 이에 따라, 상기 차광층은 게이트라인(GL)과 평행하게 스트라이프 타입으로 형성된다.

도 6은 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널의 다른 예를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 특히, 상판에 컬럼 스페이서가 형성되고, 하판에 형성된 컬러필터층의 중첩부가 평탄화된 예가 도시된다. 설명의 편의를 위해 도 4에서 라인 I-I'과 라인 II-II'으로 절단한 단면도가 도시된다.

도 6을 참조하면, 다른 예에 따른 커브트 액정표시패널(300)은 하부기판(310), 액정층(320) 및 상부기판(330)을 포함하고 XY 평면상에서 관찰할 때 일정 곡률을 갖고서 옥포록하게 굽곡된다.

상기 하부기판(310)은 오목하게 굽곡된 제1 베이스 기판(312)을 포함한다. 상기 제1 베이스 기판(312) 위에 게이트라인들(GL), 케이트 절연층(GL), 확성층(AP), 데이터라인들(DL), 상기 게이트라인들(GL), 각각과 상기 데이터라인들(GL)을 포함하는 게이트 절연층(GL)이 형성된다.

터라인들(DL) 각각에 연결된 스위칭 소자들(미도시)이 형성된다. 상기 게이트 절연층(GI) 및 상기 스위칭 소자 위에 패시베이션층(PL)이 형성된다. 상기 패시베이션층(PL) 위에 컬러필터층(314)이 형성된다. 상기 스위칭 소자의 드레인전극에 연결되는 화소전극(PE)이 상기 컬러필터층(314) 위에 형성된다.

[0071] 본 실시예에서, 상기 컬러필터층(314)의 중첩부는 평탄화된다. 상기 컬러필터층(314)은 제1 컬러광을 투과하는 제1 컬러필터와 제2 컬러광을 투과하는 제2 컬러필터를 포함할 수 있다. 통상적으로 제1 컬러필터를 화소 영역에 대응하여 부분적으로 형성한 후 제2 컬러필터를 형성하므로 상기 제1 컬러필터와 상기 제2 컬러필터의 중첩부위는 상기 제1 컬러필터의 높이나 상기 제2 컬러필터의 높이보다 높다. 하지만, 본 실시예에서, 상기 컬러필터층(314)의 중첩부는 평탄화되어 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 예비 접촉 영역(PCA1)을 둘러싸는 평탄화 영역(PLA)을 정의한다. 본 실시예에서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 평탄화 영역(PLA)은 동일한 높이를 갖는다. 따라서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1) 및 상기 평탄화 영역(PLA)에서 단차는 존재하지 않는다.

[0072] 상기 상부기판(330)은 상기 하부기판(310)에 결합되어 상기 액정층(320)을 수용한다. 상기 상부기판(330)은 오목하게 굽곡된 제2 베이스 기판(332), 상기 제2 베이스 기판(332) 위에 상기 하부기판(310)의 게이트라인(GL)에 대응하여 형성된 차광층(334)을 포함한다. 상기 제2 베이스 기판(332) 및 상기 차광층(334)을 덮는 공통전극층(336)이 형성된다. 상기 공통전극층(336) 위에 컬럼 스페이서(338)가 형성된다. 상기 컬럼 스페이서(338)는 상기 하부기판(310)에 정의되는 평탄화 영역(PLA)에 대응하도록 형성된다.

[0073] 본 실시예에서, 상기 하부기판(310)의 데이터라인(DL)에 대응하는 영역에서 차광층(334)은 존재하지 않는다. 이에 따라, 상기 차광층(334)은 게이트라인(GL)과 평행하게 스트라이프 타입으로 형성된다.

[0074] 도 7은 도 1에 도시된 커보드 액정표시장치의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 분해사시도이다.

[0075] 도 1 및 도 7을 참조하면, 커보드 액정표시장치(1000)는 커보드 액정표시패널(1100), 백라이트 유니트(1200) 및 오목형 커보드 프레임(1300)을 포함하고, XY 평면상에서 관찰할 때 일정한 곡률을 갖고서 오목하게 굽곡된다. 상기 곡률에 대응하는 곡률 반경은 1000mm 내지 9000mm일 수 있다.

[0076] 상기 커보드 액정표시패널(1100)은, XY 평면상에서 관찰할 때, 일정한 곡률의 커보드 형상을 가질 수 있다. 본 실시예에서, 상기 커보드 액정표시패널(1100)은 하부기판(1120), 상기 하부기판(1120)에 대향하는 상부기판(1140) 및 상기 하부기판(1120)과 상부기판(1140)간에 계재된 액정층을 포함하는 액정표시패널이다. 상기 상부기판(1140)의 크기는 상기 하부기판(1120)의 크기보다 작다. 이에 따라, 상기 상부기판(1140)에 의해 커버되지 않은 영역은 노출된다. 노출된 영역에는 패드부(1122)가 형성된다.

[0077] 상기 커보드 액정표시패널(1100)은 상기 오목형 커보드 프레임(1300)에 삽입되기 전에 커보드될 수도 있고, 상기 오목형 커보드 프레임(1300)에 삽입된 후 커보드될 수도 있다. 예를들어, 상기 커보드 액정표시패널이 플렉서블 타입(flexible type)이라면, 상기 오목형 커보드 프레임(1300)에 삽입된 후 커보드될 수 있다. 상기 커보드 액정표시패널이 리지드 타입(ridge type)이라면, 상기 오목형 커보드 프레임(1300)에 삽입되기 이전에 일정곡률의 커보드 형상을 갖도록 제조될 수 있다.

[0078] 상기 커보드 액정표시패널(1100)은 다양한 제조 방법에 의해 커보드 형상을 가질 수 있다. 예를들어, 오목한 형상의 제1 커보드 몰드와 상기 제1 커보드 몰드와 마주하는 볼록한 형상의 제2 커보드 몰드간에 플랫형 액정표시패널을 배치한 후, 열처리 및 프레싱 처리를 통해 커보드 형상을 갖는 커보드 액정표시패널(1100)을 제조할 수 있다. 이때 상기 플랫형 액정표시패널의 하부기판의 바닥면이 상기 제1 커보드 몰드에 접하도록 배치한다.

[0079] 상기 하부기판(1120)은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 TFT)가 매트릭스 형태로 형성된 기판이다. 본 실시예에서, 상기 하부기판(1120)은 일정한 곡률의 커보드 형상을 갖는다. 상기 TFT들의 소스 단자 및 게이트 단자에는 각각 데이터라인 및 게이트라인이 연결되고, 드레인 단자에는 투명한 도전성 재질로 이루어진 화소전극이 연결된다. 상기 하부기판(1120)의 비표시 영역에는 상기 데이터라인에서 연장된 데이터 패드부(1122)가 배치된다. 도시되지는 않았지만, 상기 게이트라인에서 연장된 게이트 패드부가 더 배치될 수도 있다.

[0080] 상기 상부기판(1140)은 상기 하부기판(1120)과 대향하여 배치되고, 색을 구현하기 위한 RGB 화소가 박막 형태로 형성된 기판이다. 본 실시예에서, 상기 상부기판(1140)은 일정한 곡률의 커보드 형상을 갖는다. 상기 상부기판(1140)에는 상기 하부기판(1120)에 형성된 상기 화소전극과 마주하도록, 투명한 도전성 재질로 이루어진 공통전극이 형성된다.

- [0081] 한편, 상기 커브드 액정표시패널(1100)은 컬러필터가 형성된 하부기판과 상기 하부기판에 대향하는 공통전극이 형성된 대향 기판을 포함할 수 있다.
- [0082] 상기 커브드 액정표시패널(1100)에서 상기 TFT의 게이트 단자에 전원이 인가되어 상기 TFT가 펀-온(Turn on)되며, 상기 화소전극과 상기 공통 전극 사이에 전계가 형성된다. 이러한 상기 전계에 의해 상기 하부기판(1120)과 상기 상부기판(1140) 사이에 배치된 상기 액정층의 액정배열이 변화되고, 액정의 배열 변화에 따라서 광 투과도가 변경되어 원하는 계조의 영상을 표시할 수 있다.
- [0083] 상기 커브드 액정표시패널(1100)은 상기 하부기판(1120)의 하측에 배치된 제1 편광필름(미도시) 및 상기 상부기판(1140)의 상측에 배치된 제2 편광필름(미도시)을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 편광필름은 제1 방향의 투과축을 포함하여, 광을 제1 방향으로 편광시킨다. 상기 제2 편광필름은 제2 방향의 투과축을 포함하여, 광을 제2 방향으로 편광시킨다. 일례로, 상기 제1 편광필름의 투과축과 상기 제2 편광필름의 투과축은 서로 수직하게 배치될 수 있다.
- [0084] 상기 백라이트 유니트(1200)는 상기 커브드 액정표시패널(1100)의 배면에 배치되어, 광을 상기 커브드 액정표시패널(1100)에 제공한다. 본 실시예에서, 상기 백라이트 유니트(1200)는 상기 커브드 액정표시패널(1100)의 곡률을 따라 휘어진 커브드 형상을 가질 수 있다. 본 실시예에서, 상기 백라이트 유니트(1200)의 곡률 반경은 1000mm 내지 9000mm일 수 있다. 본 실시예에서, 상기 커브드 액정표시패널(1100)이 1000mm 내지 4000mm의 곡률 반경을 갖는다면, 상기 백라이트 유니트(1200)는 상기 커브드 액정표시패널(1100)의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가질 수 있다. 예를들어, 상기 커브드 액정표시패널이 7000mm의 곡률 반경을 갖는다면, 상기 백라이트 유니트(1200)는 7000mm보다 크고 9000mm보다 작은 곡률 반경을 가질 수 있다.
- [0085] 상기 백라이트 유니트(1200)는 광을 출사하는 광원 어셈블리(1210) 및 상기 광원 어셈블리(1210)에서 출사된 광의 특성을 향상시키는 광학 어셈블리(1220)를 포함한다. 본 실시예에서, 상기 광학 어셈블리(1220)의 곡률 반경은 상기 커브드 액정표시패널(1100)의 곡률 반경보다 크고, 상기 광원 어셈블리(1210)의 곡률 반경보다 작을 수 있다.
- [0086] 상기 광원 어셈블리(1210)는 광을 발생하는 복수의 LED 패키지들(1212, 이하, LED 패키지) 및 상기 LED 패키지들(1212)이 실장되는 인쇄회로기판(1214, 이하, PCB)을 포함한다. 상기 PCB(1214)에는 상기 LED 패키지들(1212)에 구동 전압을 공급하기 위한 신호 배선(미도시)이 형성된다. 상기 광원 어셈블리(1210)는 상기 커브드 액정표시패널(1100)의 장변과 평행한 방향에 대응하여 배치될 수 있다. 이와 달리, 상기 광원 어셈블리(1210)는 상기 커브드 액정표시패널(1100)의 단변과 평행한 방향에 대응하여 배치될 수 있다.
- [0087] 상기 LED 패키지들(1212)은 상기 커브드 액정표시패널(1100)과의 간격이 동일하도록 배치될 수 있다.
- [0088] 플랫한 액정표시패널에 곡률을 적용하여 오목한 형상의 커브드 액정표시패널(1100)이 제조될 때, 상부기판(1140)은 압축되어 좌굴(buckling) 현상이 발생될 수 있다. 상기한 좌굴 현상이 발생되면, 해당 영역에 대응하여 액정층의 셀캡은 증가할 수 있다. 특정 부위에 대응하여 액정층의 셀캡이 증가하면, 다른 부위에 비해 블루 투과율이 낮아져서 엘로위시(yellowish) 현상이 발생될 수 있다.
- [0089] 따라서, 본 실시예에서, 상기한 엘로위시 현상을 유발하는 블루 투과율 저하를 방지하기 위해, 상기 LED 패키지들(1212)의 배치나 구조를 변경할 수 있다. 예를들어, 상기 커브드 액정표시패널(1100)을 XY 평면상에서 관찰할 때, Y축과 평행한 중심부와 Y축과 평행한 에지부간의 중간 영역에 대응하여 배치된 상기 LED 패키지들(1212)에서 출사되는 블루 광량을 높일 수 있다. 일례로, 블루 LED의 수를 레드 LED나 그린 LED의 수보다 증가시켜 블루 광량을 높일 수 있다. 다른 예로, 블루 LED에 공급되는 전압을 레드 LED에 공급되는 전압이나 그린 LED에 공급되는 전압을 증가시켜 블루 광량을 높일 수도 있다.
- [0090] 상기 광원 어셈블리(1210)는 바닥판(1216) 및 반사시트(1218)를 더 포함할 수 있다.
- [0091] 상기 바닥판(1216)은 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖고서 상기 광원 어셈블리(1210)를 고정한다. 본 실시예에서, LED 패키지들(1212)이 실장된 PCB들(1214)을 고정한다. 본 실시예에서, 상기 바닥판(1216)은 다양한 제조 방법에 의해 커브드 형상을 가질 수 있다. 예를들어, 오목한 형상의 제1 커브드 몰드와 상기 제1 커브드 몰드와 마주하는 볼록한 형상의 제2 커브드 몰드간에 중첩된 플랫한 바닥판을 배치한 후, 열처리 및 프레싱 처리를 통해 커브드 형상을 갖는 바닥판(1216)을 제조할 수 있다. 이때, 플랫한 바닥판의 아래면이 상기 제1 커브드 몰드에 접하도록 배치한다.
- [0092] 상기 반사시트(1218)는 상기 바닥판(1216) 위에 배치되고 상기 광원 어셈블리(1210) 아래에 배치되어, 상기 광

원 어셈블리(1210)로부터 입사된 광을 상기 확산판(1226)쪽으로 반사한다.

[0093] 한편, 상기 광학 어셈블리(1220)는 확산판(1226) 및 광학시트류(1228)를 포함할 수 있다.

[0094] 상기 확산판(1226)은 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖고서 상기 광원 어셈블리(1210)에서 출사된 광 또는 상기 반사시트(1218)에 의해 반사된 광을 확산시켜 상기 광학시트류(1228)에 제공한다. 본 실시예에서, 상기 확산판(1226)은 다양한 제조 방법에 의해 커브드 형상을 가질 수 있다. 예를들어, 오목한 형상의 제1 커브드 몰드와 상기 제1 커브드 몰드와 마주하는 불록한 형상의 제2 커브드 몰드간에 중첩된 플랫한 바탕판을 배치한 후, 열처리 및 프레싱 처리를 통해 커브드 형상을 갖는 확산판(1226)을 제조할 수 있다. 이때, 플랫한 확산판의 아래면이 상기 제1 커브드 몰드에 접하도록 배치한다.

[0095] 상기 광학시트류(1228)는 상기 확산판(1226)의 상부에 배치되어 상기 확산판(1226)으로부터 입사되는 광의 효율을 증가시킨다. 상기 광학시트류(1228)는 상기 확산판(1226)에 의해 확산된 광을 다시 확산시키는 확산시트 및 상기 확산시트에 의해 확산된 광을 정면으로 집광하는 프리즘 시트를 포함할 수 있다. 일례로, 상기 프리즘 시트는 광을 수직 방향으로 집광시키는 수직 프리즘 시트와 광을 수평 방향으로 집광시키는 수평 프리즘 시트를 포함할 수 있다.

[0096] 상기 오목형 커브드 프레임(1300)은 상측 프레임부(1310), 하측 프레임부(1320), 좌측 프레임부(1330) 및 우측 프레임부(1340)를 포함하고, 상기 커브드 액정표시패널(1100) 및 상기 백라이트 유니트(1200)를 고정한다. 상기 오목형 커브드 프레임(1300)은 전체적으로 관찰할 때 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖는다.

[0097] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 커브드 액정표시패널을 개략적으로 설명하기 위한 사시도이다.

[0098] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 커브드 액정표시패널(400)은 XY 평면상에서 관찰할 때 일정한 곡률(curvature)을 갖고서 불록하게 굽곡된다. 상기 곡률에 대응하는 곡률 반경은 1000mm 내지 9000mm일 수 있다. 도 8에 도시된 커브드 액정표시패널(400)은 불록하게 굽곡된 것을 제외하고는 도 1에 도시된 커브드 액정표시패널(100)과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0099] 도 9는 도 8에 도시된 커브드 액정표시패널의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 특히, 컬러필터층이 형성된 하판에 컬럼 스페이서가 형성되고, 상판에서 차광층이 제거된 예가 도시된다. 설명의 편의를 위해 커브드 액정표시패널의 좌측부에 대응하는 영역과 우측부에 대응하는 영역이 도시된다.

[0100] 도 9를 참조하면, 일례에 따른 커브드 액정표시패널(400)은 하부기판(410), 액정층(420) 및 상부기판(430)을 포함하고, XY 평면상에서 관찰할 때 일정 곡률을 갖고서 불록하게 굽곡된다.

[0101] 상기 하부기판(410)은 불록하게 굽곡된 제1 베이스 기판(412)을 포함한다. 상기 제1 베이스 기판(412) 위에 게이트라인들(GL), 게이트 절연층(GI), 활성층(AP), 데이터라인들(DL), 상기 게이트라인들(GL) 각각과 상기 데이터라인들(DL) 각각에 연결된 스위칭 소자들(미도시)이 형성된다. 상기 게이트 절연층(GI) 및 상기 스위칭 소자 위에 패시베이션층(PL)이 형성된다. 상기 패시베이션층(PL) 위에 컬러필터층(414)이 형성된다. 상기 스위칭 소자의 드레인전극(미도시)에 연결되는 화소전극(PE)이 상기 컬러필터층(414) 위에 형성된다. 상기 화소전극 위에 부분적으로 컬럼 스페이서(416)가 형성된다. 상기 컬럼 스페이서(416)는 컬러필터층(414) 위에 형성될 수도 있다. 또한, 상기 컬럼 스페이서(416)는 상기 화소전극(PE)의 일부 및 상기 컬러필터층(414)의 일부 위에 형성될 수도 있다.

[0102] 상기 상부기판(430)은 상기 하부기판(410)에 결합되어 상기 액정층(420)을 수용한다. 상기 상부기판(430)은 불록하게 굽곡된 제2 베이스 기판(432), 상기 제2 베이스 기판(432) 위에 상기 하부기판(410)의 게이트라인(GL)에 대응하여 차광층(434)이 형성된다. 상기 제2 베이스 기판(432) 및 상기 차광층(434)을 덮는 공통전극층(436)이 형성된다.

[0103] 상기 상부기판(430)은 상기 컬럼 스페이서(416)의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 예비 접촉 영역(PCA1)을 둘러싸는 평탄화 영역(PLA)을 갖는다. 본 실시예에서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 평탄화 영역(PLA)은 동일한 높이를 갖는다. 따라서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1) 및 상기 평탄화 영역(PLA)에서 단자는 존재하지 않는다.

[0104] 본 실시예에서, 상기 차광층은 상기 하부기판(410)의 데이터라인(DL)에 대응하는 영역에서 제거된다. 이에 따라, 상기 차광층은 게이트라인(GL)과 평행하게 스트라이프 타입으로 형성된다.

[0105] 도 10은 도 8에 도시된 커브드 액정표시패널의 다른 예를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다. 특히, 상판에

컬럼 스페이서가 형성되고, 하판에 형성된 차광층의 중첩부가 평탄화된 예가 도시된다. 설명의 편의를 위해 커브드 액정표시패널의 좌측부에 대응하는 영역과 우측부에 대응하는 영역이 도시된다.

[0106] 도 10을 참조하면, 다른 예에 따른 커브드 액정표시패널(500)은 하부기판(510), 액정층(520) 및 상부기판(530)을 포함하고, XY 평면상에서 관찰할 때 일정 곡률을 갖고서 볼록하게 굽곡된다.

[0107] 상기 하부기판(510)은 볼록하게 굽곡된 제1 베이스 기판(512)을 포함한다. 상기 제1 베이스 기판(512) 위에 게이트라인들(GL), 게이트 절연층(GI), 활성층(AP), 데이터라인들(DL), 상기 게이트라인들(GL) 각각과 상기 데이터라인들(DL) 각각에 연결된 스위칭 소자들(미도시)이 형성된다. 상기 게이트 절연층(GI) 및 상기 스위칭 소자 위에 패시베이션층(PL)이 형성된다. 상기 패시베이션층(PL) 위에 컬러필터층(514)이 형성된다. 상기 스위칭 소자의 드레인전극에 연결되는 화소전극(PE)이 상기 컬러필터층(514) 위에 형성된다.

[0108] 본 실시예에서, 상기 컬러필터층(514)의 중첩부는 평탄화된다. 상기 컬러필터층(514)은 제1 컬러광을 투과하는 제1 컬러필터와 제2 컬러광을 투과하는 제2 컬러필터를 포함할 수 있다. 통상적으로 제1 컬러필터를 화소 영역에 대응하여 부분적으로 형성한 후 제2 컬러필터를 형성하므로 상기 제1 컬러필터와 상기 제2 컬러필터의 중첩부위는 상기 제1 컬러필터의 높이나 상기 제2 컬러필터의 높이보다 높다. 하지만, 본 실시예에서, 상기 컬러필터층(514)의 중첩부는 평탄화되어 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 예비 접촉 영역(PCA1)을 둘러싸는 평탄화 영역(PLA)을 정의한다. 본 실시예에서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1)과 상기 평탄화 영역(PLA)은 동일한 높이를 갖는다. 따라서, 상기 예비 접촉 영역(PCA1) 및 상기 평탄화 영역(PLA)에서 단차는 존재하지 않는다.

[0109] 상기 상부기판(530)은 상기 하부기판(510)에 결합되어 상기 액정층(520)을 수용한다. 상기 상부기판(530)은 볼록하게 굽곡된 제2 베이스 기판(532), 상기 제2 베이스 기판(532) 위에 상기 하부기판(510)의 게이트라인(GL)에 대응하여 차광층(534)이 형성된다. 상기 제2 베이스 기판(532) 및 상기 차광층(534)을 덮는 공통전극층(536)이 형성된다. 상기 공통전극층(536) 위에 컬럼 스페이서(538)가 형성된다. 상기 컬럼 스페이서(538)는 상기 하부기판(510)에 정의되는 평탄화 영역(PLA)에 대응하도록 형성된다.

[0110] 본 실시예에서, 상기 하부기판(510)의 데이터라인(DL)에 대응하는 영역에서 차광층(534)은 존재하지 않는다. 이에 따라, 상기 차광층(534)은 게이트라인(GL)과 평행하게 스트라이프 타입으로 형성된다.

[0111] 도 11은 도 8에 도시된 커브드 액정표시패널을 갖는 커브드 액정표시장치(4000)의 일례를 개략적으로 설명하기 위한 분해 사시도이다.

[0112] 도 8 및 도 11을 참조하면, 커브드 액정표시장치(4000)는 커브드 액정표시패널(4100), 백라이트 유니트(4200) 및 볼록형 커브드 프레임(4300)을 포함하고, XY 평면상에서 관찰할 때 일정한 곡률을 갖고서 볼록하게 굽곡된다. 상기 곡률에 대응하는 곡률 반경은 1000mm 내지 9000mm일 수 있다.

[0113] 상기 커브드 액정표시패널(4100)은, XY 평면상에서 관찰할 때, 일정한 곡률의 커브드 형상을 가질 수 있다. 본 실시예에서, 상기 커브드 액정표시패널(4100)은 하부기판(4120), 상기 하부기판(4120)에 대향하는 상부기판(4140) 및 상기 하부기판(4120)과 상부기판(4140)간에 게재된 액정층을 포함하는 액정표시패널이다. 상기 상부기판(4140)의 크기는 상기 하부기판(4120)의 크기보다 작다. 이에 따라, 상기 상부기판(4140)에 의해 커버되지 않은 영역은 노출된다. 노출된 영역에는 패드부(4122)가 형성된다.

[0114] 상기 커브드 액정표시패널(4100)은 상기 볼록형 커브드 프레임(4300)에 삽입되기 전에 커브드될 수도 있고, 상기 볼록형 커브드 프레임(4300)에 삽입된 후 커브드될 수도 있다. 예를들어, 상기 커브드 액정표시패널이 플렉서블 타입(flexible type)이라면, 상기 볼록형 커브드 프레임(4300)에 삽입된 후 커브드될 수 있다. 상기 커브드 액정표시패널이 리지드 타입(ridge type)이라면, 상기 볼록형 커브드 프레임(4300)에 삽입되기 이전에 일정 곡률의 커브드 형상을 갖도록 제조될 수 있다.

[0115] 상기 커브드 액정표시패널(4100)은 다양한 제조 방법에 의해 커브드 형상을 가질 수 있다. 예를들어, 볼록한 형상의 제1 커브드 몰드와 상기 제1 커브드 몰드와 마주하는 볼록한 형상의 제2 커브드 몰드간에 플랫형 액정표시패널을 배치한 후, 열처리 및 프레싱 처리를 통해 커브드 형상을 갖는 액정표시패널(4100)을 제조할 수 있다. 이때 상기 플랫형 액정표시패널의 하부기판의 바닥면이 상기 제2 커브드 몰드에 접하도록 배치한다.

[0116] 상기 하부기판(4120)은 스위칭 소자인 박막트랜ジ스터(Thin Film Transistor: 이하 TFT)가 매트릭스 형태로 형성된 기판이다. 본 실시예에서, 상기 하부기판(4120)은 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖는다. 상기 TFT들의 소스 단자 및 게이트 단자에는 각각 데이터라인 및 게이트라인이 연결되고, 드레인 단자에는 투명한 도전성 재질로 이루어진 화소 전극이 연결된다. 상기 하부기판(4120)의 비표시 영역에는 상기 데이터라인에서 연장된 데이

터 패드부(4122)가 배치된다. 도시되지는 않았지만, 상기 게이트라인에서 연장된 게이트 패드부가 더 배치될 수도 있다.

[0117] 상기 상부기판(4140)은 상기 하부기판(4120)과 대향하여 배치되고, 색을 구현하기 위한 RGB 화소가 박막 형태로 형성된 기판이다. 본 실시예에서, 상기 상부기판(4140)은 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖는다. 상기 상부기판(4140)에는 상기 하부기판(4120)에 형성된 상기 화소 전극과 마주하도록, 투명한 도전성 재질로 이루어진 공통 전극이 형성된다.

[0118] 한편, 상기 커브드 액정표시패널(4100)은 컬러필터가 형성된 하부기판과 상기 하부기판에 대향하는 공통전극이 형성된 대향 기판을 포함할 수 있다.

[0119] 상기 커브드 액정표시패널(4100)에서 상기 TFT의 게이트 단자에 전원이 인가되어 상기 TFT가 턴-온(Turn on)되면, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 전계가 형성된다. 이러한 상기 전계에 의해 상기 하부기판(4120)과 상기 상부기판(4140) 사이에 배치된 상기 액정층의 액정배열이 변화되고, 액정의 배열 변화에 따라서 광 투과도가 변경되어 원하는 계조의 영상을 표시할 수 있다.

[0120] 상기 커브드 액정표시패널(4100)은 상기 하부기판(4120)의 하측에 배치된 제1 편광필름(미도시) 및 상기 상부기판(4140)의 상측에 배치된 제2 편광필름(미도시)을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 편광필름은 제1 방향의 투과축을 포함하여, 광을 제1 방향으로 편광시킨다. 상기 제2 편광필름은 제2 방향의 투과축을 포함하여, 광을 제2 방향으로 편광시킨다. 일례로, 상기 제1 편광필름의 투과축과 상기 제2 편광필름의 투과축은 서로 수직하게 배치될 수 있다.

[0121] 상기 백라이트 유니트(4200)는 상기 커브드 액정표시패널(4100)의 배면에 배치되어, 광을 상기 커브드 액정표시패널(4100)에 제공한다. 본 실시예에서, 상기 백라이트 유니트(4200)는 상기 커브드 액정표시패널(4100)의 곡률을 따라 휘어진 커브드 형상을 갖는다. 본 실시예에서, 상기 백라이트 유니트(4200)의 곡률 반경은 1000mm 내지 4000mm일 수 있다. 본 실시예에서, 상기 커브드 액정표시패널(4100)이 1000mm 내지 9000mm의 곡률 반경을 갖는다면, 상기 백라이트 유니트(4200)는 상기 커브드 액정표시패널(4100)의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가질 수 있다. 예를들어, 상기 커브드 액정표시패널(4100)이 7000mm의 곡률 반경을 갖는다면, 상기 백라이트 유니트(4200)는 7000mm보다 작고 1000mm보다 큰 곡률 반경을 가질 수 있다.

[0122] 상기 백라이트 유니트(4200)는 광을 출사하는 광원 어셈블리(4210) 및 상기 광원 어셈블리(4210)에서 출사된 광의 특성을 향상시키는 광학 어셈블리(4220)를 포함한다. 본 실시예에서, 상기 광학 어셈블리(4220)의 곡률 반경은 상기 커브드 액정표시패널(4100)의 곡률 반경보다 작고, 상기 광원 어셈블리(4210)의 곡률 반경보다 클 수 있다.

[0123] 상기 광원 어셈블리(4210)는 광을 발생하는 복수의 발광 다이오드 패키지들(4212) 및 상기 발광 다이오드 패키지들(4212)이 실장되는 인쇄회로기판(4214)을 포함한다. 상기 인쇄회로기판(4214)에는 상기 발광 다이오드 패키지들(4212)에 구동 전압을 공급하기 위한 신호 배선(미도시)이 형성된다. 상기 광원 어셈블리(4210)는 상기 커브드 액정표시패널(4100)의 장변과 평행한 방향에 대응하여 배치될 수 있다. 이와 달리, 상기 광원 어셈블리(4210)는 상기 커브드 액정표시패널(4100)의 단변과 평행한 방향에 대응하여 배치될 수 있다.

[0124] 또한, 커브드 액정표시패널(4100)에서 발생될 수 있는 좌굴(buckling) 현상에 의한 블루 투과율 저하를 방지하기 위해, 상기 발광 다이오드 패키지들(4212)의 배치나 구조를 변경할 수 있다. 예를들어, 상기 커브드 액정표시패널(4100)을 XY 평면상에서 관찰할 때, Y축과 평행한 중심부와 Y축과 평행한 양쪽의 에지부간의 중간 영역에 대응하여 배치된 상기 발광 다이오드 패키지들(4212)에서 출사되는 블루 광량을 높일 수 있다. 일례로, 블루 LED의 수를 레드 LED나 그린 LED의 수보다 증가시켜 블루 광량을 높일 수 있다. 다른 예로, 블루 LED에 공급되는 전압을 레드 LED에 공급되는 전압이나 그린 LED에 공급되는 전압을 증가시켜 블루 광량을 높일 수도 있다.

[0125] 상기 광원 어셈블리(4210)는 바닥판(4216) 및 반사시트(4218)를 더 포함할 수 있다.

[0126] 상기 바닥판(4216)은 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖고서 상기 발광 다이오드 패키지들(4212)이 실장된 인쇄회로기판들(4214)을 고정한다. 본 실시예에서, 상기 바닥판(4216)은 다양한 제조 방법에 의해 커브드 형상을 가질 수 있다. 예를들어, 볼록한 형상의 제1 커브드 몰드와 상기 제1 커브드 몰드와 마주하는 볼록한 형상의 제2 커브드 몰드간에 중첩된 플랫한 바닥판을 배치한 후, 열처리 및 프레싱 처리를 통해 커브드 형상을 갖는 바닥판(4216)을 제조할 수 있다. 이때, 플랫한 바닥판의 아래면이 상기 제2 커브드 몰드에 접하도록 배치한다.

[0127] 상기 반사시트(4218)는 상기 바닥판(4216) 위에 배치되고 상기 광원 어셈블리(4210) 아래에 배치되어, 상기 광

원 어셈블리(4210)로부터 입사된 광을 상기 확산판(4226)쪽으로 반사한다.

[0128] 상기 광학 어셈블리(4220)는 확산판(4226) 및 광학시트류(4228)를 포함할 수 있다.

[0129] 상기 확산판(4226)은 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖고서 상기 광원 어셈블리(4210)에서 출사된 광 또는 상기 반사시트(4218)에 의해 반사된 광을 확산시켜 상기 광학시트류(4228)에 제공한다. 본 실시예에서, 상기 확산판(4226)은 다양한 제조 방법에 의해 커브드 형상을 가질 수 있다. 예를들어, 볼록한 형상의 제1 커브드 몰드와 상기 제1 커브드 몰드와 마주하는 볼록한 형상의 제2 커브드 몰드간에 중첩된 플랫한 확산판을 배치한 후, 열처리 및 프레싱 처리를 통해 커브드 형상을 갖는 확산판(4226)을 제조할 수 있다. 이때, 플랫한 확산판의 아래면이 상기 제2 커브드 몰드에 접하도록 배치한다.

[0130] 상기 광학시트류(4228)는 상기 확산판(4226)의 상부에 배치되어 상기 확산판(4226)으로부터 입사되는 광의 효율을 증가시킨다. 상기 광학시트류(4228)는 상기 확산판(4226)에 의해 확산된 광을 다시 확산시키는 확산시트 및 상기 확산시트에 의해 확산된 광을 정면으로 집광하는 프리즘 시트를 포함할 수 있다. 일례로, 상기 프리즘 시트는 광을 수직 방향으로 집광시키는 수직 프리즘 시트와 광을 수평 방향으로 집광시키는 수평 프리즘 시트를 포함할 수 있다.

[0131] 상기 볼록형 커브드 프레임(4300)은 상측 프레임부(4310), 하측 프레임부(4320), 좌측 프레임부(4330) 및 우측 프레임부(4340)를 포함하고, 상기 커브드 액정표시패널(4100) 및 상기 백라이트 유니트(4200)를 고정한다. 상기 볼록형 커브드 프레임(4300)은 전체적으로 관찰할 때 일정한 곡률의 커브드 형상을 갖는다.

[0132] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특히 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[0133] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 컬럼 스페이서의 상부면에 대응하는 예비 접촉 영역을 둘러싸는 평탄화 영역을 형성함으로써, 액정표시패널이 굽곡되더라도 제1 기판과 제2 기판간의 미스얼라인에 의한 셀캡 변동을 방지할 수 있다. 따라서, 셀캡 변동에 의한 표시 불균형을 제거하여 표시 특성을 개선할 수 있다.

부호의 설명

[0134] 100, 200, 300, 400, 500, 1100, 4100 : 커브드 액정표시패널

110 : 제1 기판 112, 212, 312 : 제1 베이스 기판

114, 216 : 컬럼 스페이서 120, 220, 320, 430 : 액정층

130 : 제2 기판 132, 232, 332 : 제2 베이스 기판

PCA1 : 예비 접촉 영역 PLA : 평탄화 영역

210, 310, 410, 510 : 하부기판 230, 330, 430, 530 : 상부기판

214, 314, 414, 514 : 컬러필터층 234, 334, 434, 534 : 차광층

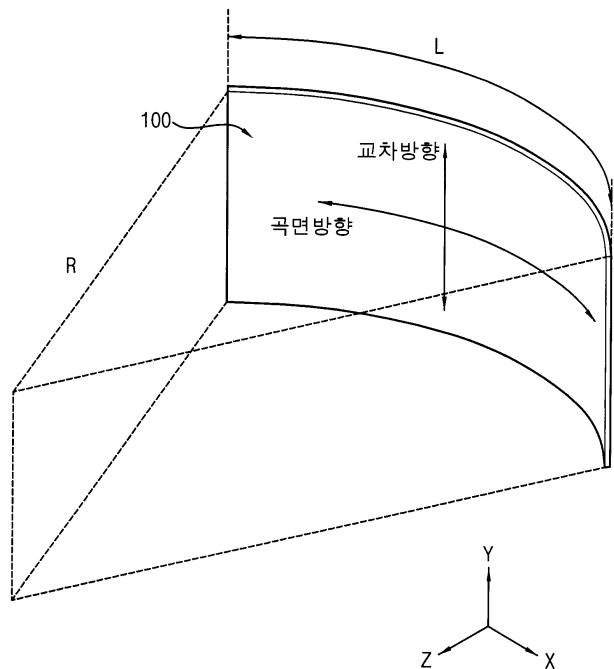
236, 336, 436, 536 : 공통전극층 1000, 4000 : 커브드 액정표시장치

1200, 4200 : 백라이트 유니트 1210, 4210 : 광원 어셈블리

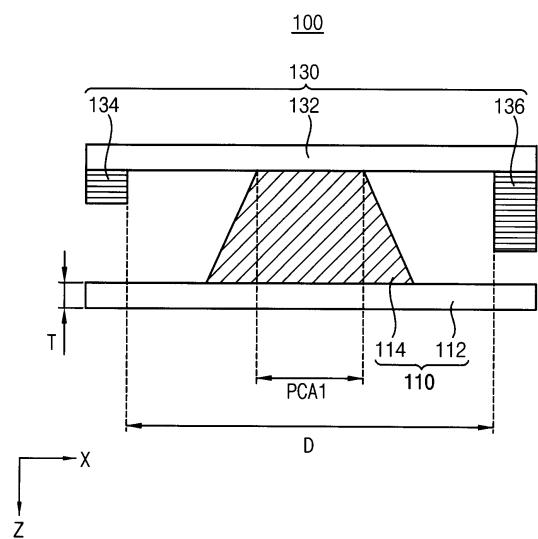
1220, 4220 : 광학 어셈블리

도면

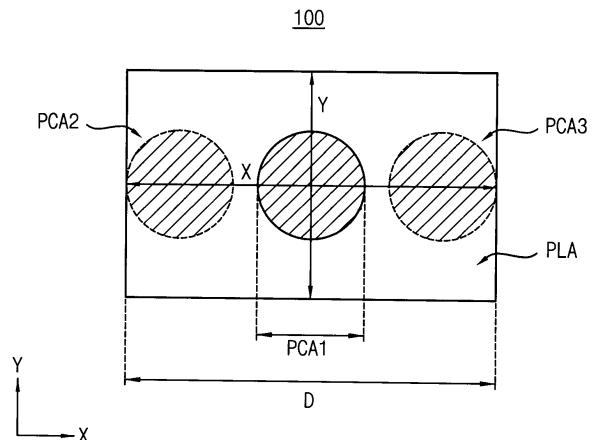
도면1



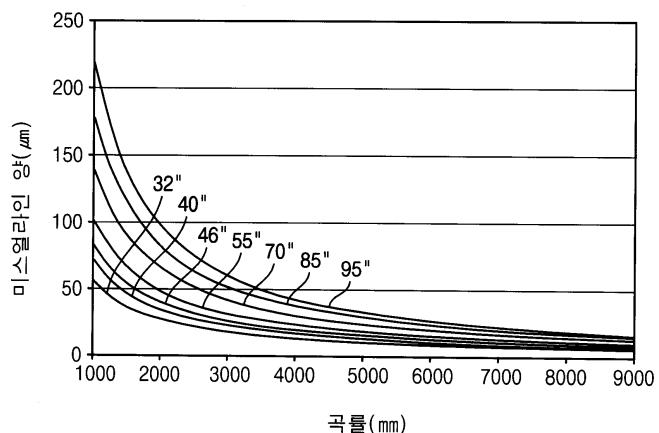
도면2a



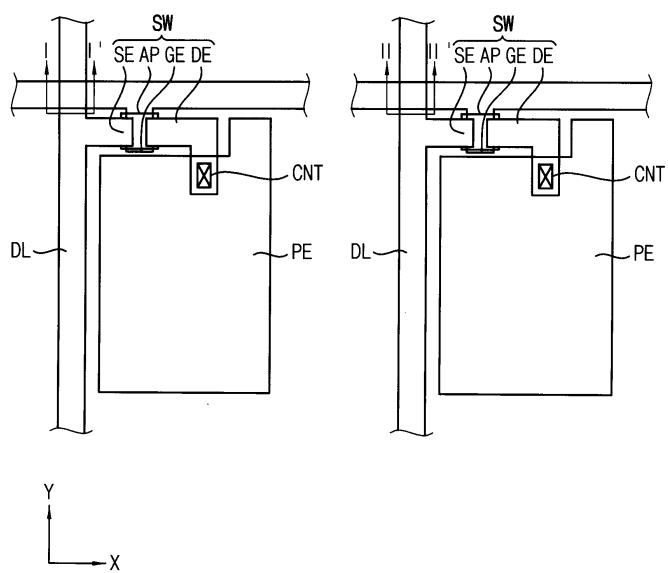
도면2b



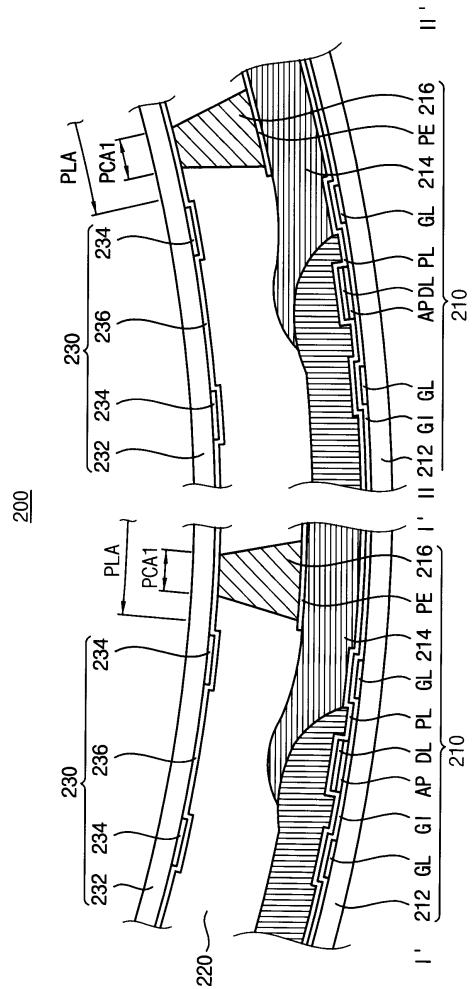
도면3



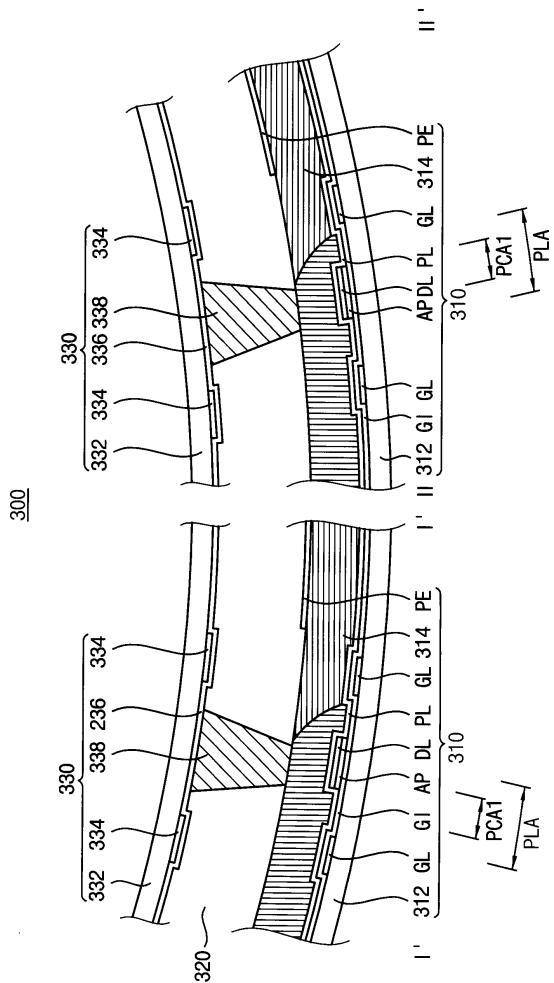
도면4



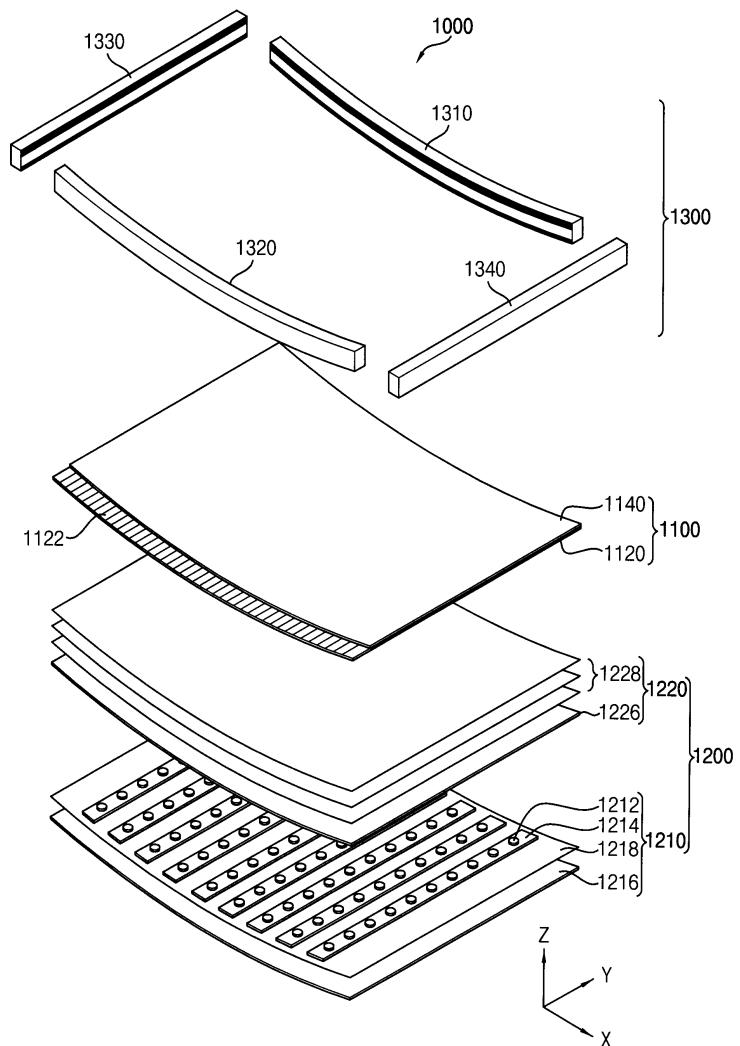
도면5



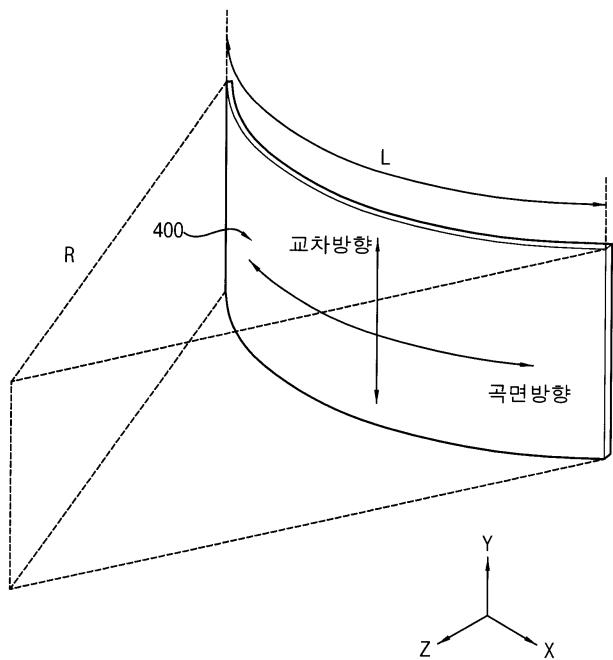
도면6



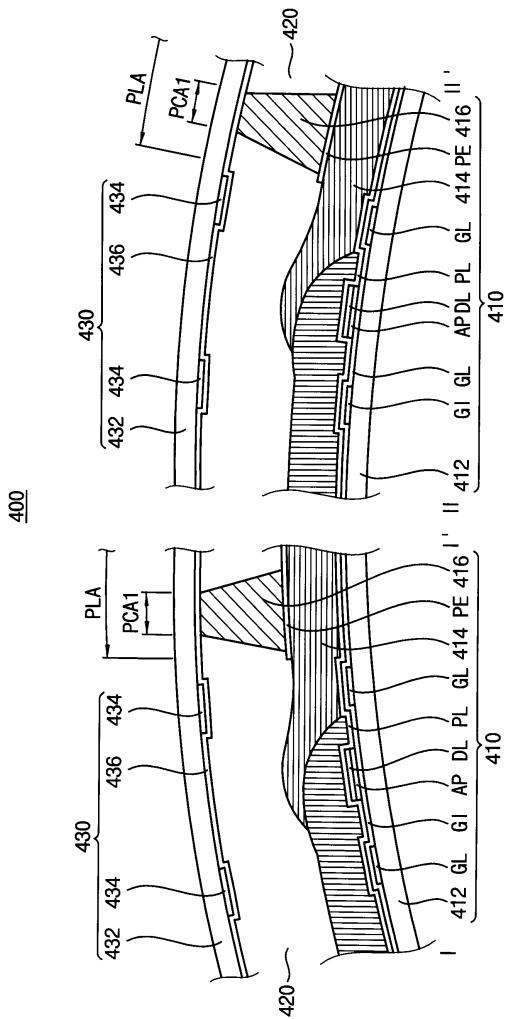
도면7



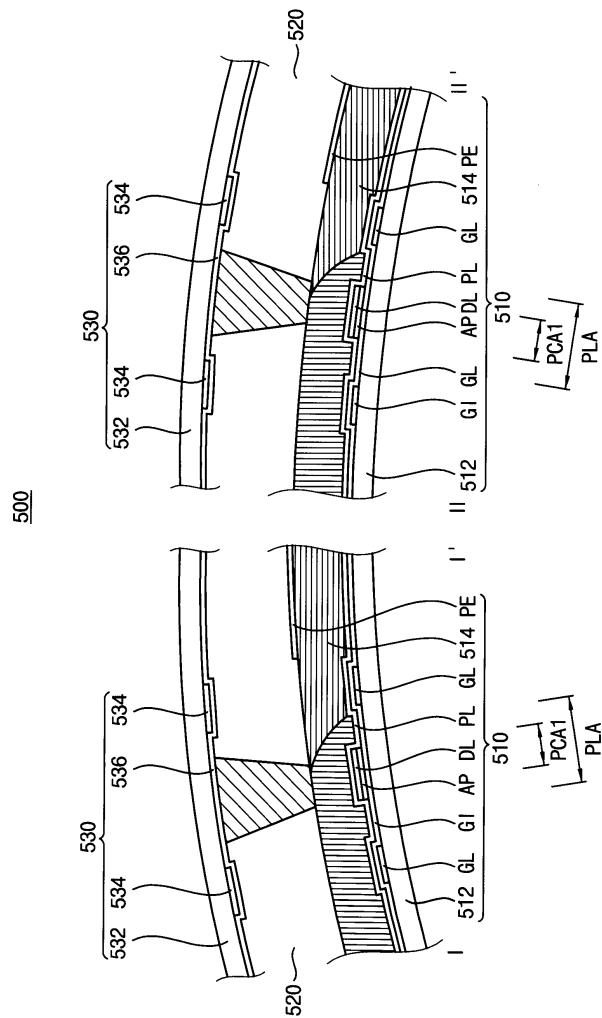
도면8



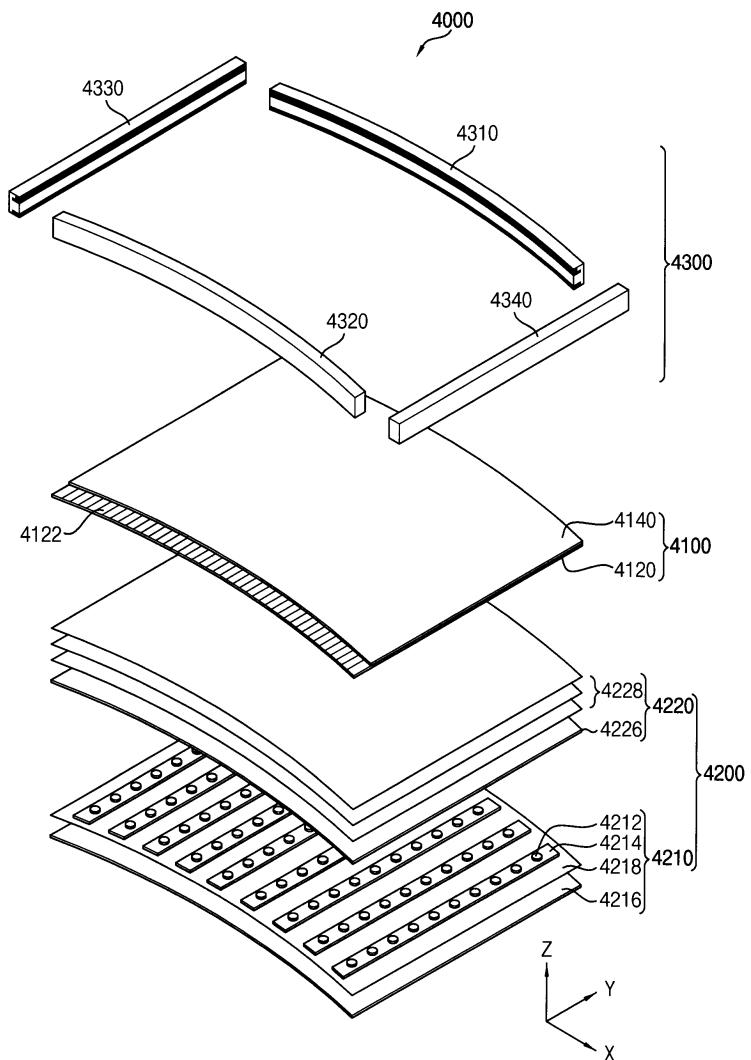
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	发明内容弯曲的液晶显示面板		
公开(公告)号	KR1020150049536A	公开(公告)日	2015-05-08
申请号	KR1020130130225	申请日	2013-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK MIN WOOK 박민욱 PARK JOO HWAN 박주환 SON JEONG MAN 손정만		
发明人	박민욱 박주환 손정만		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133305		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

弯曲液晶显示面板包括第一基板，液晶层和第二基板。第一基板包括固定地锚固到其并从其突出的柱状间隔物。第二基板包括对应于柱状间隔物的接触自由端的无级初步接触区域，其中初步接触区域是较大且非阶梯状区域的一部分。第二基板与第一基板组合以在其间接收液晶层。非阶梯区域的尺寸被设计成考虑到由于第一和第二基板的曲率而使柱状间隔物的接触自由端接触的位置的移动。

