

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 11월 1일 (01.11.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/148135 A2

- (51) 국제특허분류:
G02F 1/1347 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/003064
- (22) 국제출원일: 2012년 4월 20일 (20.04.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0040564 2011년 4월 29일 (29.04.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 인텔
렉추얼디스커버리 주식회사 (INTELLECTUAL DIS-
COVERY CO., LTD) [KR/KR]; 서울 강남구 삼성로
511 10 층 (삼성동, 골든타워), 135-745 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 황현하 (HWANG,
Hyun Ha) [KR/KR]; 서울 강남구 논현동 105 동현아파
트 2 동 801 호, 445-160 Seoul (KR). 강승곤 (KANG,
Seung Gon) [KR/KR]; 경기도 화성시 만송동 나루마을
월드반도 유보라아파트 636 동 402 호, 445-160
Gyeonggi-do (KR). 김현규 (KIM, Heon Kyu) [KR/KR];
경기도 수원시 권선구 임북동 810 자이아파트 116 동
703 호, 441-470 Gyeonggi-do (KR).

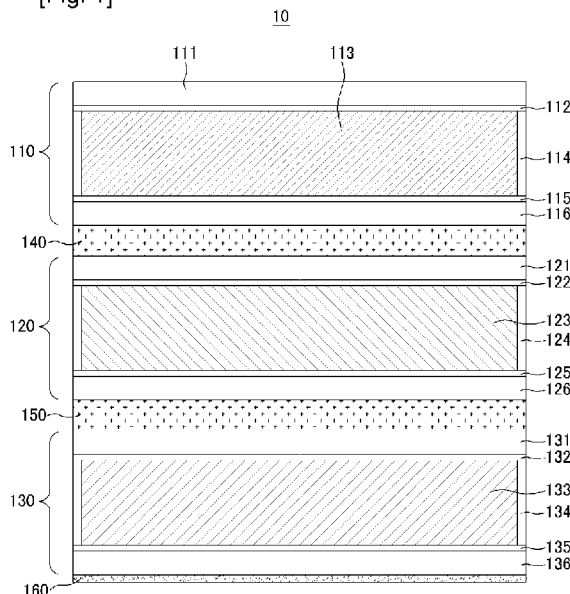
- (74) 대리인: 특허법인 엠에이피에스 (MAPS INTELLEC-
TUAL PROPERTY LAW FIRM); 서울 서초구 사평대
로 343 4 층 (반포동, 제일약품빌딩), 137-810 Seoul
(KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: CHOLESTERIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치 및 그 제조방법

[Fig. 1]



(57) Abstract: A cholesteric liquid crystal display apparatus according to the present invention comprises: a first liquid crystal panel including a first cholesteric liquid crystal substance that reflects the light of a first color; a second liquid crystal panel including a second cholesteric liquid crystal substance that reflects the light of a second color; a third liquid crystal panel including a third cholesteric liquid crystal substance that reflects the light of a third color; a light absorption layer which is coupled to the lower portion of the third liquid crystal panel; a first double-sided adhesive buffer layer, which is arranged between the first liquid crystal panel and the second liquid crystal panel, for coupling the second liquid crystal panel to the lower portion of the first liquid crystal panel; and a second double-sided adhesive buffer layer, which is arranged between the second liquid crystal panel and the third liquid crystal panel, for coupling the third liquid crystal panel to the lower portion of the second liquid crystal panel.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치는, 제 1 색상의

[다음 쪽 계속]

WO 2012/148135 A2

**공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 1 액정 패널, 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 2 액정 패널, 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 3 액정 패널, 상기 제 3 액정 패널의 하부에 결합된 광 흡수층, 상기 제 1 액정 패널과 제 2 액정 패널 사이에 배치되어 상기 제 1 액정 패널의 하부에 상기 제 2 액정 패널을 결합시키는 제 1 양면 점착 버퍼층 및 상기 제 2 액정 패널과 제 3 액정 패널 사이에 배치되어 상기 제 2 액정 패널의 하부에 상기 제 3 액정 패널을 결합시키는 제 2 양면 점착 버퍼층을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치 및 그 제조방법 기술분야

- [1] 본 발명은 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 적층(stack) 구조를 가지는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에서 인접하는 패널 간의 응력을 최소화할 수 있는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치 및 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치는 전계의 인가 상태에 따라, 외부 빛을 반사시키는 플레나 상태(planar texture)와 외부 빛을 흡수하는 포컬 코닉 상태(focal conic texture) 중 어느 하나의 상태를 가지게 된다. 또한, 특정 상태에서 전계가 유지되지 않더라도 해당 상태를 유지할 수 있어, 쌍안정성(bistability)을 가진다. 이와 같은 쌍안정성에 기반하여, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치는 전자 종이(e-paper) 디스플레이로서 활용되고 있다.
- [3] 이러한 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치는 액정 층에 포함된 분자의 피치와 입사되는 빛의 파장에 따라 색상을 표시할 수 있다. 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에서의 색상 표시를 위해, 각각 서로 다른 색상을 표시하는 복수의 액정층을 적층시키는 구조를 개시하는 선행문헌(US 7,796,103, "Drapable liquid crystal transfer display film")이 알려져 있다.
- [4] 그러나, 이러한 종래의 적층 구조의 액정 디스플레이 장치에서는 액정 패널과 패널 사이에 단순히 두 패널을 고정시키는 역할을 하는 OCA와 같은 투명 점착제를 사용하였다.
- [5] 따라서, 액정 디스플레이 장치를 휘거나 구부렸을 때, 액정 패널 및 투명 점착제에 작용하는 응력이 분산되지 않고 어느 한 방향으로 물리게 되어 액정 디스플레이 장치를 원활하게 휘거나 구부릴 수가 없는 문제점이 발생하였다.
- [6] 또한, 3개 이상의 액정 패널을 적층하는 경우에는 각각의 액정 패널을 제조한 후 이를 각 화소에 맞게 정렬하여 적층해야 하기 때문에 제조 공정이 복잡하다는 단점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 적층 구조를 가지는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에서 액정 디스플레이 장치를 휘거나 구부렸을 때, 인접하는 패널 간의 응력을 최소화할 수 있는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 발명은 단순한 구조를 통해 색상을 표시할 수 있는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [9] 또한, 상기의 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치는, 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 1 액정 패널, 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 2 액정 패널, 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 3 액정 패널, 상기 제 3 액정 패널의 하부에 결합된 광 흡수층, 상기 제 1 액정 패널과 제 2 액정 패널 사이에 배치되어 상기 제 1 액정 패널의 하부에 상기 제 2 액정 패널을 결합시키는 제 1 양면 점착 버퍼층 및 상기 제 2 액정 패널과 제 3 액정 패널 사이에 배치되어 상기 제 2 액정 패널의 하부에 상기 제 3 액정 패널을 결합시키는 제 2 양면 점착 버퍼층을 포함한다.
- [11] 또한, 본 발명의 제 2 측면에 따른 반사형 액정 디스플레이 장치는, 광을 반사시키는 액정 물질을 포함하는 복수의 액정 패널, 상기 복수의 액정 패널 사이에 배치되며, 필름, 상기 필름의 상면에 배치된 제 1 점착층 및 상기 필름의 하면에 배치된 제 2 점착층을 포함하는 적어도 하나의 양면 점착 버퍼층, 상기 복수의 액정 패널 중 가장 아래에 위치하는 액정 패널의 하부에 결합된 광 흡수층을 포함하되, 상기 복수의 액정 패널 각각은 서로 다른 색상의 광을 반사시키는 액정을 포함하고, 상기 액정 물질은 플레나(planar) 상태일 때 광을 반사시키고, 포컬 코닉(focal conic) 상태일 때 광을 통과시킨다.
- [12] 또한, 본 발명의 제 3 측면에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이의 제조 방법은, 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 1 액정 패널과 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 2 액정 패널의 사이에 제 1 양면 점착 버퍼층을 삽입하여 상기 제 1 액정 패널의 하부에 상기 제 2 액정 패널을 결합시키는 단계 및 상기 제 2 액정 패널과 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정 물질을 포함하는 제 3 액정 패널의 사이에 제 2 양면 점착 버퍼층을 삽입하여 상기 제 2 액정 패널의 하부에 상기 제 3 액정 패널을 결합시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [13] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 적층 구조를 가지는 액정 디스플레이 장치에서 액정 디스플레이 장치를 휘거나 구부렸을 때, 인접하는 패널 간의 응력을 최소화함으로써, 액정 디스플레이 장치를 원활하게 휘거나 구부릴 수 있다.
- [14] 또한, 2개의 액정 패널만을 결합시키는 단순한 구조를 가지는 액정 디스플레이 장치를 제공함으로써, 제조 공정을 단순화시키고, 전체 구조물의 안정성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 단면도이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널에 포함되는 전극의 구조를 도시한 도면이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에 포함되는 양면 점착 버퍼층의 구조를 도시한 단면도이다.
- [18] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에 힘을 가하였을 때의 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 단면도이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 단면도이다.
- [20] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 제조 방법을 도시한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [21] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [22] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 단면도이다.
- [24] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)는 제1액정 패널(110), 제2액정 패널(120), 제3액정 패널(130), 제 1 양면 점착 버퍼층(140), 제 2 양면 점착 버퍼층(150) 및 광 흡수층(160)을 포함할 수 있다.
- [25] 제 1 액정 패널(110)은 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정 물질(113)을 포함하고, 제 2 액정 패널(120)은 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정 물질(123)을 포함하며, 제 3 액정 패널(130)은 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정 물질(133)을 포함할 수 있다.
- [26] 제 1 액정 패널(110)은 상부 기관(111), 하부 기관(116), 상부 기관(111)에 결합된

- 상부 전극(112), 하부 기판(116)에 결합된 하부 전극(115), 상부 전극(112)과 하부 전극(115) 사이에 충전된 제 1 콜레스테릭 액정 물질(113) 및 제 1 콜레스테릭 액정 물질(113)을 밀봉시키는 격벽(114)을 포함할 수 있다.
- [27] 제 2 액정 패널(120)은 상부 기판(121), 하부 기판(126), 상부 기판(121)에 결합된 상부 전극(122), 하부 기판(126)에 결합된 하부 전극(125), 상부 전극(122)과 하부 전극(125) 사이에 충전된 제 2 콜레스테릭 액정 물질(123) 및 제 2 콜레스테릭 액정 물질(123)을 밀봉시키는 격벽(124)을 포함할 수 있다.
- [28] 제 3 액정 패널(130)은 상부 기판(131), 하부 기판(136), 상부 기판(131)에 결합된 상부 전극(132), 하부 기판(136)에 결합된 하부 전극(135), 상부 전극(132)과 하부 전극(135) 사이에 충전된 제 3 콜레스테릭 액정 물질(133) 및 제 3 콜레스테릭 액정 물질(133)을 밀봉시키는 격벽(134)을 포함할 수 있다.
- [29] 제 1 액정 패널(110), 제 2 액정 패널(120) 및 제 3 액정 패널(130)에 포함되는 각 기판과 각 전극은 빛이 투과할 수 있도록 투명 소재로 형성된다.
- [30] 또한, 상부 전극과 하부 전극은 어레이 형태로 구성된다.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널에 포함되는 전극의 구조를 도시한 도면이다.
- [32] 도 2에 도시된 바와 같이, 상부 전극(112)과 하부 전극(115)은 복수의 구분된 전극 라인을 포함한다. 그리고, 상부 전극(112)과 하부 전극(115)은 소정 거리 이상으로 이격되고, 서로 대향하도록 배치된다. 또한, 상부 전극(112)이 연장되는 방향과 하부 전극(115)이 연장되는 방향은 서로 교차되도록 한다.
- [33] 이러한 전극 구조는 제 1 액정 패널(110), 제 2 액정 패널(120) 및 제 3 액정 패널(130)에 공통적으로 사용될 수 있다.
- [34] 다시 도 1을 참조하면, 제 1 콜레스테릭 액정 물질(113)은 입사된 광에 대하여 제 1 색상의 광을 반사하고, 제 2 콜레스테릭 액정 물질(123)은 제 2 색상의 광을 반사하며, 제 3 콜레스테릭 액정 물질(133)은 제 3 색상의 광을 반사시킬 수 있다.
- [35] 제 1 색상 내지 제 3 색상은 서로 상이하며, 예를 들어, R(Red), G(Green) 및 B(Blue) 중 어느 하나 또는 C(Cyan), M(Magenta) 및 Y(Yellow) 중 어느 하나일 수 있다. 그러나, 제 1 색상 내지 제 3 색상의 종류는 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [36] 제 1 콜레스테릭 액정 물질(113) 내지 제 3 콜레스테릭 액정 물질(133)은 상부 전극(112,122,132) 및 하부 전극(115,125,135)에 의하여 인가되는 전계에 따라 플레나(planar) 상태 또는 포컬(focal conic) 코닉 상태를 가지게 된다. 액정 물질이 플레나 상태일 때는 광을 반사시키고, 포컬 코닉 상태일 때 광을 통과시킨다.
- [37] 또한, 제 1 액정 패널(110)과 제 2 액정 패널(120) 사이에는 제 1 양면 점착 버퍼층(140)이 배치되어 제 1 액정 패널(110)의 하부에 제 2 액정 패널(120)을 결합시킬 수 있다.
- [38] 제 2 액정 패널(120)과 제 3 액정 패널(130) 사이에는 제 2 양면 점착 버퍼층(150)이 배치되어 제 2 액정 패널(120)의 하부에 제 3 액정 패널(130)을

결합시킬 수 있다.

[39] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에 포함되는 양면 점착 버퍼층의 구조를 도시한 단면도이다.

[40] 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 양면 점착 버퍼층(140)은 제 1 점착층(142), 필름(144) 및 제 2 점착층(146)의 적층 구조로 형성될 수 있다.

[41] 제 1 점착층(142)은 필름(144)의 상면에 배치되며, 제 1 양면 점착 버퍼층(140)의 상부에 위치하는 제 1 액정 패널(110)의 하부 기관(116)에 점착될 수 있다.

[42] 제 2 점착층(146)은 필름(144)의 하면에 배치되며, 제 1 양면 점착 버퍼층(140)의 하부에 위치하는 제 2 액정 패널(120)의 상부 기관(121)에 점착될 수 있다.

[43] 제 1 점착층(142) 및 제 2 점착층(146)은 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적으로 사용되고 있는 점착제, 예를 들어, 아크릴계 점착제 또는 실리콘(Si) 점착제 등을 포함하는 점착제로 만들어질 수 있다.

[44] 또한, 필름(144)은 예를 들어, PET, PEN, TAC(Tri Acetyl Cellulose), PES, PAR, PC 등을 포함하는 재료로 만들어질 수 있다.

[45] 이러한 양면 점착 버퍼층의 구조 및 재료는 제 2 양면 점착 버퍼층(150)에도 공통적으로 사용될 수 있다.

[46] 제 1 양면 점착 버퍼층(140) 및 제 2 양면 점착 버퍼층(150)은 가시광선 전 파장 영역에 대해 투명한 특성을 가질 수 있다.

[47] 또한, 제 1 양면 점착 버퍼층(140) 및 제 2 양면 점착 버퍼층(150)은 제 1 액정 패널(110), 제 2 액정 패널(120) 및 제 3 액정 패널(1230)에 포함되어 있는 기관(111, 116, 121, 126, 131, 136)의 굴절률과 동일 내지는 유사한 범위의 굴절률을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 양면 점착 버퍼층(140)의 제 1 점착층(142)과 제 2 점착층(146) 및 제 2 양면 점착 버퍼층(150)의 제 1 점착층(152)과 제 2 점착층(156)은 인접하는 제 1 액정 패널(110), 제 2 액정 패널(120) 및 제 3 액정 패널(130)에 포함되어 있는 기관(111, 116, 121, 126, 131, 136)의 굴절률과 동일 내지는 유사한 범위의 굴절률을 가질 수 있다. 이렇게, 제 1 양면 점착 버퍼층(140)과 제 2 양면 점착 버퍼층(150)이 액정 패널 내의 기관의 굴절률과 동일 내지는 유사한 범위의 굴절률을 가짐으로써, 양면 점착 버퍼층과 액정 패널의 기관과의 경계면에서의 굴절률 차이에 의한 빛의 반사를 최소화할 수 있다.

[48] 또한, 제 1 점착층(142, 152)과 제 2 점착층(146, 156)은 서로 다른 점착력(Adhesion)을 가질 수 있다. 양면 점착 버퍼층(140, 150)의 제 1 점착층(142, 152)과 제 2 점착층(146, 156)의 점착력을 서로 다르게 함으로써, 굴곡 반경의 차이에 의한 응력의 차이를 효과적으로 보상할 수 있다.

[49] 광 흡수층(160)은 제 3 액정 패널(130)의 하부에 결합될 수 있다. 광 흡수층(160)은 제 1 액정 패널(110), 제 2 액정 패널(120) 및 제 3 액정 패널(130)을 통과한 빛을 흡수할 수 있다. 빛의 흡수에 따라 검은색이 표시된다.

[50] 이와 같은 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 컬러 표시는 다음과 같이

이루어 질 수 있다.

- [51] 예를 들어, 제 1 콜레스테릭 액정물질(113)이 녹색(Green)을 반사시키고, 제 2 콜레스테릭 액정물질(123)이 청색(Blue)을 반사시키고, 제 3 콜레스테릭 액정물질(133)이 적색(Red)을 반사시키는 물질이라고 가정한다.
- [52] 먼저, 녹색을 표시시키고자 하는 경우에는, 해당 화소의 제 1 콜레스테릭 액정물질(113)은 플레나 상태를 갖도록 하는 전계를 인가하고, 제 2 콜레스테릭 액정물질(123) 및 제 3 콜레스테릭 액정물질(133)은 포컬 코닉 상태를 갖도록 하는 전계를 인가한다. 이렇게 하면, 입사된 가시광선 중 녹색을 표시시키는 파장의 빛만 외부로 반사되고, 나머지 파장의 빛은 광 흡수층(160)으로 흡수된다.
- [53] 마찬가지로, 청색을 표시시키고자 하는 경우에는, 제 2 콜레스테릭 액정물질(123)은 플레나 상태를 갖도록 하는 전계를 인가하고, 나머지 콜레스테릭 액정 물질은 포컬 코닉 상태를 갖도록 하는 전계를 인가한다. 적색을 표시시키고자 하는 경우에는, 제 3 콜레스테릭 액정물질(133)은 플레나 상태를 갖도록 하는 전계를 인가하고, 나머지 콜레스테릭 액정 물질은 포컬 코닉 상태를 갖도록 하는 전계를 인가한다. 백색을 표시시키고자 하는 경우에는 전체 콜레스테릭 액정 물질이 플레나 상태를 갖도록 하고, 흑색을 표시시키고자 하는 경우에는 전체 콜레스테릭 액정 물질이 포컬 코닉 상태를 갖도록 한다.
- [54] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에 힘을 가하였을 때의 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 단면도이다.
- [55] 도 4에 도시되어 있는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)는 도 1에 도시되어 있는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치와 동일한 구조를 가지나, 도면의 간단화를 위하여 도 1의 전극(112, 115, 122, 125, 132, 135)은 도시하지 않았다.
- [56] 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)에 힘을 가하면, 벤딩(Bending) 상태가 될 수 있다. 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)가 벤딩 상태가 되면, 각 액정 패널(110, 120, 130)에는 도 4의 화살표 방향으로 응력(Stress)이 작용할 수 있다. 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)가 벤딩 상태가 되면, 벤딩의 중심에서 가까울수록 굴곡 반경이 작고, 벤딩의 중심에서 멀어질수록 굴곡 반경이 커지는 경향이 있다. 이와 같이, 굴곡 반경의 차이에 의해 응력이 작용하는 방향에도 차이가 발생할 수 있으며, 예를 들어, 벤딩의 중심에서 굴곡 반경이 작으면 바깥쪽으로 응력이 더 작용하고, 굴곡 반경이 크면 안쪽으로 응력이 더 작용하는 경향을 나타낼 수 있다.
- [57] 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)는 제 1 액정 패널(110)과 제 2 액정 패널(120) 사이에 제 1 양면 점착 버퍼층(140)이 삽입되어 있고, 제 2 액정 패널(120)과 제 3 액정 패널(130) 사이에는 제 2 양면 점착 버퍼층(150)이 삽입되어 있다. 이와 같이, 양면 점착 버퍼층을 삽입하여 인접하는 두 액정 패널을 부착함으로써, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)를 휘거나 구부렸을 때, 액정 패널에 작용하는 응력을 효과적으로 분산시킬 수 있다. 따라서, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)의 양호한 가요성(flexibility)을

얻을 수 있다.

- [58] 또한, 양면 점착 버퍼층(140, 150)의 제 1 점착층(142, 152)과 제 2 점착층(146, 156)의 점착력을 서로 다르게 함으로써, 굴곡 반경의 차이에 의한 응력의 차이를 효과적으로 보상할 수 있다. 예를 들어, 굴곡 반경이 큰 경향을 나타내는 액정 패널의 전체 또는 일부와 접촉하는 점착층에는 상대적으로 약한 점착력을 가지도록 하고, 굴곡 반경이 작은 경향을 나타내는 액정 패널 전체 또는 일부와 접촉하는 점착층에는 상대적으로 강한 점착력을 가지도록 할 수 있다.
- [59] 지금까지 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)에 대해 설명하였으나, 이러한 구조는 다른 반사형 액정 디스플레이 장치에도 적용될 수 있다.
- [60] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 구조를 도시한 단면도이다.
- [61] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(50)는 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정물질(513)을 포함하는 제 1 액정 패널(510), 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정물질(525)과 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정물질(526)을 포함하는 제 2 액정 패널(520), 제 1 액정 패널(510)과 제 2 액정 패널 사이(520)에 배치되어 제 1 액정 패널(510)의 하부에 제 2 액정 패널(520)을 결합시키는 양면 점착 버퍼층(530) 및 제 2 액정 패널(520)의 하부에 결합되어 광을 흡수하는 광 흡수층(540)을 포함할 수 있다.
- [62] 제 1 액정 패널(510)은 상부 기판(511), 하부 기판(516), 상부 기판(511)에 결합된 상부 전극(512), 하부 기판(516)에 결합된 하부 전극(515), 상부 전극(512)과 하부 전극(516) 사이에 충전된 제 1 콜레스테릭 액정물질(513) 및 제 1 콜레스테릭 액정 물질(513)을 밀봉시키는 격벽(514)을 포함할 수 있다.
- [63] 제 2 액정 패널(520)은 상부 기판(521), 하부 기판(527), 상부 기판(521)에 결합된 상부 전극(522), 하부 기판(527)에 결합된 하부 전극(524), 상부 전극(522)과 하부 전극(524) 사이에 충전된 제 2 콜레스테릭 액정 물질(525) 및 제 3 콜레스테릭 액정 물질(526), 액정 물질을 밀봉시키는 격벽(523) 및 제 2 콜레스테릭 액정 물질(525)과 제 3 콜레스테릭 액정 물질(526)을 분리시키는 격벽(528)을 포함할 수 있다.
- [64] 제 1 액정 패널(510)과 제 2 액정 패널(520)에 포함되는 각 기판과 각 전극은 빛이 투과할 수 있도록 투명 소재로 형성된다.
- [65] 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(50)에 포함되어 있는 상부 전극과 하부 전극은 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)에 포함되어 있는 상부 전극과 하부 전극과 같이, 어레이 형태로 구성될 수 있다.
- [66] 또한, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(50)에 포함되어 있는 제 1 내지 제 3 콜레스테릭 액정 물질(513, 525, 526)의 성질 및 반사하는 빛의 색상은 앞서

설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)에서와 동일하므로, 자세한 설명은 생략한다.

[67] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치에 따르면, 3가지 이상의 컬러 표시가 가능하면서도 2개의 액정 패널만을 결합시키는 단순한 구조를 가지게 되므로, 액정 디스플레이 장치의 제조 공정을 단순화시킬 수 있다. 또한, 적층되는 층의 개수를 감소시킴으로서 전체 구조물의 안정성을 향상시킬 수 있다.

[68] 제 1 액정 패널(510)과 제 2 액정 패널(520) 사이에는 양면 점착 버퍼층(530)이 배치되어 제 1 액정 패널(510)의 하부에 제 2 액정 패널(520)을 결합시킬 수 있다. 다만, 제 1 액정 패널(510)의 하부에 제 2 액정 패널(520)이 결합되는 것으로 설명하였으나, 적층 순서를 바꾸어 제 2 액정 패널(520)의 하부에 제 1 액정 패널(510)이 결합될 수도 있다.

[69] 양면 점착 버퍼층(530)은 제 1 점착층(532), 필름(534) 및 제 2 점착층(536)의 적층 구조로 형성될 수 있다. 양면 점착 버퍼층(530)의 구체적인 구조 및 특성은 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(10)의 제 1 양면 점착 버퍼층(140) 또는 제 2 양면 점착 버퍼층(150)과 동일하므로, 자세한 설명은 생략한다.

[70] 본 발명의 다른 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(50)는 제 1 액정 패널(510)과 제 2 액정 패널(520) 사이에 양면 점착 버퍼층(530)이 삽입되어 있다. 이와 같이, 양면 점착 버퍼층을 삽입하여 인접하는 두 액정 패널을 부착함으로써, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(50)를 휘거나 구부렸을 때, 액정 패널에 작용하는 응력을 효과적으로 분산시킬 수 있다. 따라서, 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치(50)의 양호한 가요성(flexibility)을 얻을 수 있다.

[71] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 제조 방법을 도시한 순서도이다.

[72] 먼저, 제 1 액정 패널(110)에 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정물질(113)을 주입한다(S610). 이때, 제 1 액정 패널(110)은 상부 기판(111), 하부 기판(116), 상부 기판(111)에 결합된 상부 전극(112), 하부 기판(116)에 결합된 하부 전극(115)을 포함한다.

[73] 예를 들어, 상부 기판(111)에 상부 전극(112)을 적층하는 공정, 하부 기판(116)에 하부 전극(115)을 적층하는 공정, 상기 전극이 형성된 기판 중 어느 하나에 격벽(114)을 형성시키는 공정, 상부 기판(111)과 하부 기판(116)과의 사이를 결합시키는 공정 등을 먼저 수행할 수 있다. 또한, 액정물질의 주입을 위하여 제 1 액정패널(110)을 주입하기 위한 주입구를 제외한 나머지 간격은 밀봉부재(sealant) 등을 통해 밀봉시킨 후, 제 1 콜레스테릭 액정물질(113)의 주입 후에 주입구를 밀봉시키는 공정을 추가적으로 진행한다.

[74] 다음으로, 제 1 액정 패널(110)에 제 1 콜레스테릭 액정 물질(113)을 주입하는

- 공정과 마찬가지로, 제 2 액정 패널(120)에 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정물질(123)을 주입한다(S620).
- [75] 또한, 제 3 액정 패널(130)에 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정물질(133)을 주입한다(S630).
- [76] 다음으로, 제 1 액정 패널(110)과 제 2 액정 패널(120) 사이에 제 1 양면 점착 버퍼층(140)을 삽입하여 상기 제 1 액정 패널(110)의 하부에 상기 제 2 액정 패널(120)을 결합시킨다(S640).
- [77] 또한, 제 2 액정 패널(120)과 제 3 액정 패널(130) 사이에 제 2 양면 점착 버퍼층(150)을 삽입하여 상기 제 2 액정 패널(120)의 하부에 상기 제 3 액정 패널(130)을 결합시킨다(S650).
- [78] 제 1 액정 패널(110)에 제 1 콜레스테릭 액정물질(113)을 주입하는 공정과, 제 2 액정 패널(120)에 제 2 콜레스테릭 액정물질(123)을 주입하는 공정과, 제 3 액정 패널(130)에 제 3 콜레스테릭 액정물질(133)을 주입하는 공정 이후에 제 1 액정 패널(110)과 제 2 액정 패널(120)을 결합하고, 제 2 액정 패널(120)과 제 3 액정 패널(130)을 결합하는 순서로 설명하였으나, 그 순서는 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [79] 또한, 제 3 액정 패널(130)의 하부에 광 흡수층(160)을 결합하는 공정을 추가할 수 있다(S660). 또한, 제 2 액정 패널(120)과 제 3 액정 패널(130)의 결합 공정 전에 또는 제 1 액정 패널(110)과 제 2 액정 패널(120)의 결합 공정 전에, 제 3 액정 패널(130)에 광 흡수층(160)을 결합하는 공정을 수행할 수 있다.
- [80] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [81] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

[청구항 1]

콜레스테릭(Cholesteric) 액정 디스플레이 장치에 있어서,
제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정 물질을
포함하는 제 1 액정 패널,
제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정 물질을
포함하는 제 2 액정 패널,
제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정 물질을
포함하는 제 3 액정 패널,
상기 제 3 액정 패널의 하부에 결합된 광 흡수층,
상기 제 1 액정 패널과 제 2 액정 패널 사이에 배치되어 상기 제 1
액정 패널의 하부에 상기 제 2 액정 패널을 결합시키는 제 1 양면
접착 버퍼층 및
상기 제 2 액정 패널과 제 3 액정 패널 사이에 배치되어 상기 제 2
액정 패널의 하부에 상기 제 3 액정 패널을 결합시키는 제 2 양면
접착 버퍼층
을 포함하는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 액정 패널, 제 2 액정 패널 및 제 3 액정 패널은 각각,
제 1 기관,
상기 제 1 기관의 하부에 결합되고, 서로 대향하도록 배치된 제 1
전극 및 제 2 전극,
상기 제 2 전극의 하부에 결합된 제 2 기관을 포함하되
상기 기관과 전극은 각각 투명하고,
상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 상기 콜레스테릭 액정 물질이
충진된 것인
콜레스테릭 액정 디스플레이 장치.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 양면 접착 버퍼층 및 제 2 양면 접착 버퍼층은,
필름,
상기 필름의 상면에 배치된 제 1 점착층 및
상기 필름의 하면에 배치된 제 2 점착층
을 포함하는 것인 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치.

[청구항 4]

제 2 항에 있어서,
상기 제 1 양면 접착 버퍼층 및 제 2 양면 접착 버퍼층은 투명하고,
상기 제 1 기관 및 제 2 기관의 굴절률과 동일한 굴절률을 가지는
것인 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치.

[청구항 5]

제 3 항에 있어서,

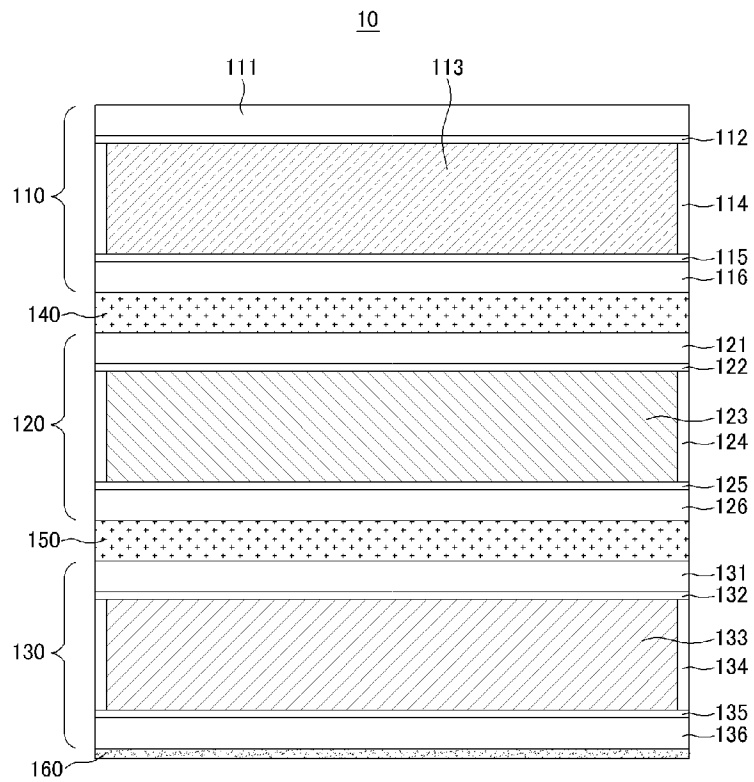
- 상기 제 1 점착층과 제 2 점착층은 서로 다른 점착력을 가지는 것인 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 6] 제 3 항에 있어서,
상기 제 1 점착층과 제 2 점착층은 서로 다른 점착력을 갖되, 굴곡 반경이 큰 액정 패널과 접촉하는 점착층의 점착력이 더 약한 것인 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 7] 반사형 액정 디스플레이 장치에 있어서,
광을 반사시키는 액정 물질을 포함하는 복수의 액정 패널,
상기 복수의 액정 패널 사이에 배치되며, 필름, 상기 필름의 상면에 배치된 제 1 점착층 및 상기 필름의 하면에 배치된 제 2 점착층을 포함하는 적어도 하나의 양면 점착 버퍼층,
상기 복수의 액정 패널 중 가장 아래에 위치하는 액정 패널의 하부에 결합된 광 흡수층
을 포함하되,
상기 복수의 액정 패널 각각은 서로 다른 색상의 광을 반사시키는 액정을 포함하고,
상기 액정 물질은 플레나(planar) 상태일 때 광을 반사시키고, 포컬 코닉(focal conic) 상태일 때 광을 통과시키는 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 복수의 액정 패널은 제 1 액정 패널과 상기 제 1 액정 패널의 하부에 결합된 제 2 액정 패널을 포함하되,
상기 제1액정 패널은 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 액정물질을 포함하고,
상기 제2액정 패널은 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 액정물질과 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 액정물질을 포함하되, 각 액정물질을 서로 구분되게 배치시키며,
상기 양면 점착 버퍼층은 상기 제 1 액정 패널과 상기 제 2 액정 패널 사이에 배치되는 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 제 1 액정 패널은,
제 1 기판,
상기 제 1 기판의 하부에 결합되고, 서로 대향하도록 배치된 제 1 전극 및 제 2 전극, 및
상기 제 2 전극의 하부에 결합된 제 2 기판을 포함하되
상기 기판과 전극은 각각 투명하고,
상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 상기 제 1 액정물질이 충전된 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.

- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
 상기 제 2 액정 패널은,
 제 1 기관,
 상기 제 1 기관의 하부에 결합되고, 서로 대향하도록 배치된 제 1 전극 및 제 2 전극,
 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 배치되고, 상기 제 2 액정물질과 제 3 액정물질을 분리시키는 하나 이상의 격벽 및
 상기 제 2 전극의 하부에 결합된 제 2 기관을 포함하되
 상기 기관 및 전극은 각각 투명하고,
 상기 격벽에 의하여 분리된 공간들 중 서로 인접한 공간에는 서로 상이한 색상의 광을 반사시키는 액정물질이 충전된 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 11] 제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,
 상기 양면 점착 버퍼층은 투명하고, 상기 제 1 기관 및 제 2 기관의 굴절률과 동일한 굴절률을 가지는 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 12] 제 7 항에 있어서,
 상기 제 1 점착층과 제 2 점착층은 서로 다른 점착력을 가지는 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 13] 제 7 항에 있어서,
 상기 제 1 점착층과 제 2 점착층은 서로 다른 점착력을 갖되, 굴곡 반경이 큰 액정 패널과 접촉하는 점착층의 점착력이 더 약한 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 14] 제 7 항에 있어서,
 상기 복수의 액정 패널은 제 1 액정 패널과 상기 제 1 액정 패널의 하부에 결합된 제 2 액정 패널을 포함하되,
 상기 제 1 액정 패널은 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 액정물질과 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 액정물질을 포함하되, 각 액정물질을 서로 구분되게 배치시키며,
 상기 제 2 액정 패널은 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 액정물질을 포함하고,
 상기 양면 점착 버퍼층은 상기 제 1 액정 패널과 상기 제 2 액정 패널 사이에 배치되는 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,
 상기 제 1 액정 패널은,
 제 1 기관,
 상기 제 1 기관의 하부에 결합되고, 서로 대향하도록 배치된 제 1 전극 및 제 2 전극,

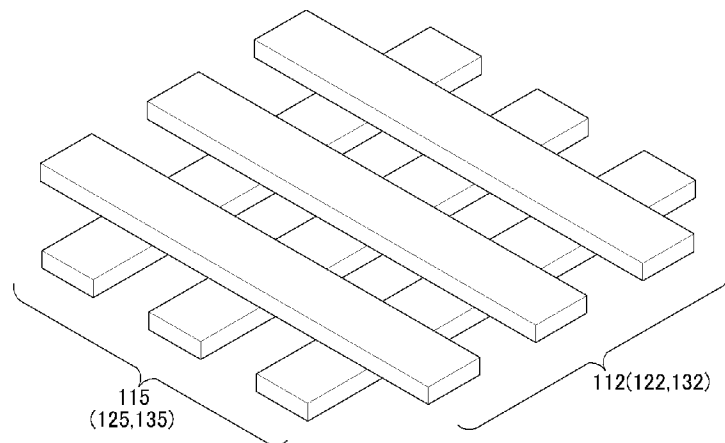
- 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 배치되고, 상기 제 1 액정물질과 제 2 액정물질을 분리시키는 하나 이상의 격벽 및
상기 제 2 전극의 하부에 결합된 제 2 기판을 포함하되
상기 기판 및 전극은 각각 투명하고,
상기 격벽에 의하여 분리된 공간들 중 서로 인접한 공간에는 서로 상이한 색상의 광을 반사시키는 액정물질이 충전된 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 16] 제 14 항에 있어서,
상기 제 2 액정 패널은,
제 1 기판,
상기 제 1 기판의 하부에 결합되고, 서로 대향하도록 배치된 제 1 전극 및 제 2 전극,
상기 제 2 전극의 하부에 결합된 제 2 기판을 포함하되
상기 기판과 전극은 각각 투명하고,
상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 상기 제 3 액정물질이 충전된 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 17] 제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,
상기 양면 점착 버퍼층은 투명하고, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판의 굴절률과 동일한 굴절률을 가지는 것인 반사형 액정 디스플레이 장치.
- [청구항 18] 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서,
(a) 제 1 색상의 광을 반사시키는 제 1 콜레스테릭 액정물질을 포함하는 제 1 액정 패널과 제 2 색상의 광을 반사시키는 제 2 콜레스테릭 액정물질을 포함하는 제 2 액정 패널의 사이에 제 1 양면 점착 버퍼층을 삽입하여 상기 제 1 액정 패널의 하부에 상기 제 2 액정 패널을 결합시키는 단계 및
(b) 상기 제 2 액정 패널과 제 3 색상의 광을 반사시키는 제 3 콜레스테릭 액정물질을 포함하는 제 3 액정 패널의 사이에 제 2 양면 점착 버퍼층을 삽입하여 상기 제 2 액정 패널의 하부에 상기 제 3 액정 패널을 결합시키는 단계
를 포함하는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 제조 방법.
- [청구항 19] 제 18 항에 있어서,
상기 제 1 양면 점착 버퍼층 및 제 2 양면 점착 버퍼층은,
필름,
상기 필름의 상면에 배치된 제 1 점착층 및
상기 필름의 하면에 배치된 제 2 점착층
을 포함하는 것인 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 제조 방법.
- [청구항 20] 제 19 항에 있어서,

상기 제 3 액정 패널의 하부에 광 흡수층을 결합시키는 단계를 더 포함하는 콜레스테릭 액정 디스플레이 장치의 제조 방법.

[Fig. 1]



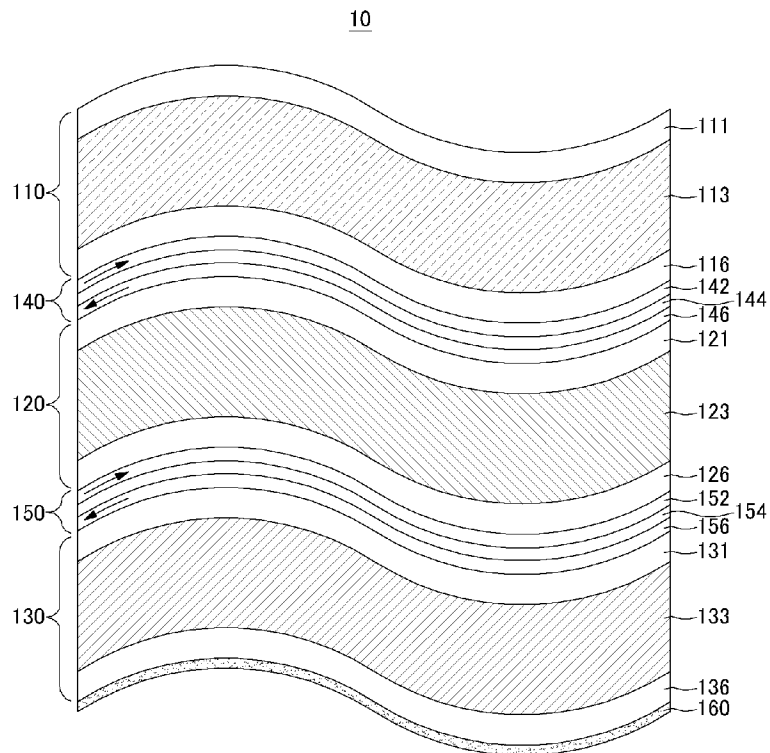
[Fig. 2]



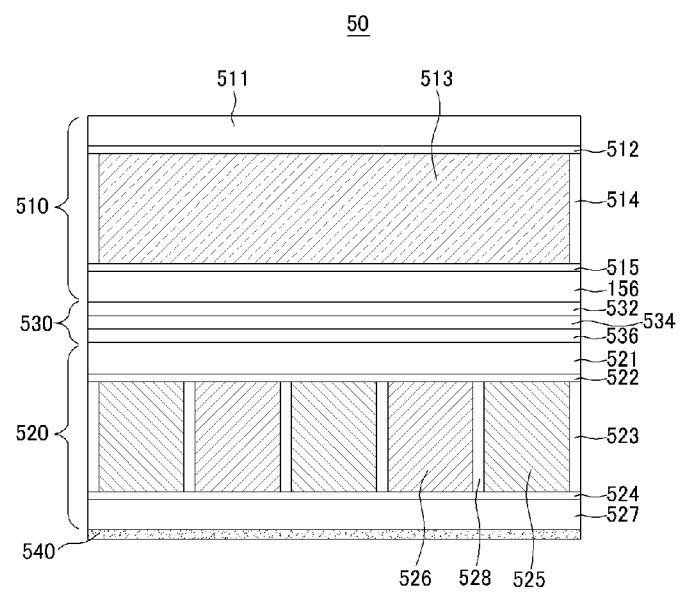
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

