



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0063062
(43) 공개일자 2017년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133606 (2013.01)
G02F 1/133528 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0169013
(22) 출원일자 2015년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이종근
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 231 정다운마을
D동 807호
허홍석
경상북도 칠곡군 석적읍 남중리2길 46-5 자연의
향기 306호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

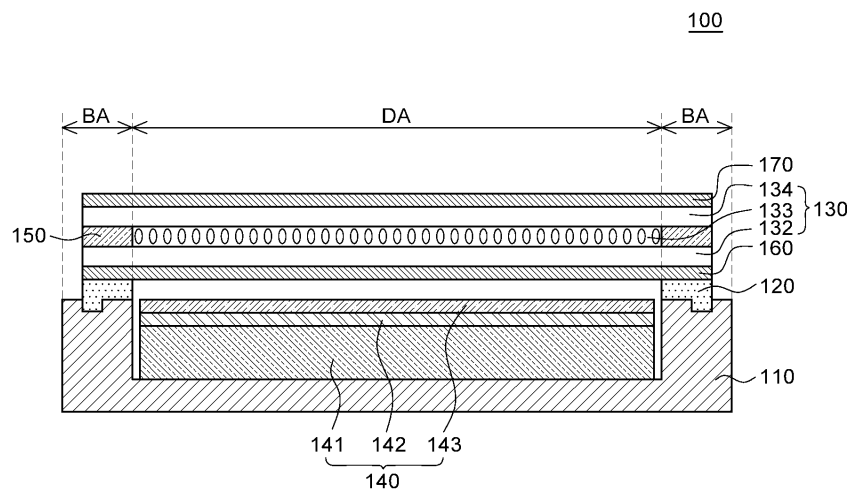
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시장치

(57) 요약

본 명세서는 액정 표시장치를 개시한다. 상기 액정 표시장치는 액정 표시패널; 상기 액정 표시패널의 구동에 필요한 광을 공급하는 백라이트 유닛; 상기 백라이트 유닛과 상기 액정 표시패널 사이에 있는 편광판을 포함하고, 상기 백라이트 유닛은, 상기 편광판에서 반사된 광들이 상기 편광판으로 재입사될 때 보강 간섭되는 현상을 감소시키는 광학 부재를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 2001/133607 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액정 표시패널;

상기 액정 표시패널의 구동에 필요한 광을 공급하는 백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛과 상기 액정 표시패널 사이에 있는 편광판을 포함하고,

상기 백라이트 유닛은, 상기 편광판에서 반사된 광들이 상기 편광판으로 재입사될 때 보강 간섭되는 현상을 감소시키는 광학 부재를 구비한 액정 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 광학 부재는, 상기 백라이트 유닛과 상기 편광판 사이에 위치하는 액정 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 광학 부재는,

프리즘 시트(prism sheet), 및

비드(bead)를 함유한 사분파장판(quarter-wave plate)을 포함하는 액정 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 비드는 상기 프리즘 시트의 패턴들 사이에 분포하고,

상기 사분파장판은 상기 프리즘 시트 상에 코팅된 액정 표시장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 비드와 상기 프리즘 시트 사이에 공기층이 있는 액정 표시장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 비드는 1 나노미터(nm) 내지 2 마이크로미터(μm)의 지름을 갖는 구형인 액정 표시장치.

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 비드는, 투명한 탄소나노튜브(carbon nanotube), 실리콘(silicon), 실리카(silica,) 및 폴리머(polymer) 중 적어도 어느 하나 이상인 액정 표시장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 비드는, 상기 편광판에서 상기 광학 부재 방향으로 반사된 광들을 산란시키는 액정 표시장치.

청구항 9

제3 항에 있어서,

상기 비드는, 상기 프리즘 시트와 다른 굴절률을 갖는 액정 표시장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 비드의 굴절률은 1.4 내지 1.6인 액정 표시장치.

청구항 11

발광 조립체에서 출사된 광을 집광하여 액정 패널 방향으로 보내는 프리즘 시트(prism sheet);

상기 프리즘 시트의 상면에 있으며, 상기 액정 패널 방향으로 보낸 광 중 반사된 광의 편광을 변화시키는 사분 파장판(quarter-wave plate); 및

상기 프리즘 시트와 상기 사분파장판 사이에 있으며, 상기 액정 패널 방향으로 보낸 광 중 반사된 광을 산란시키는 비드(bead)를 포함하는 광학 시트.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 프리즘 시트는 도광판 상에 위치하는 광학 시트.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 사분파장판은, 비드를 함유한 수지(resin) 상태에서 상기 프리즘 시트 상에 코팅되어 일체화된 광학 시트.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 비드는, 상기 프리즘 시트의 패턴들 사이에 분포하고,

투명한 탄소나노튜브(carbon nanotube), 실리콘(silicon), 실리카(silica,) 및 폴리머(polymer) 중 적어도 어느 하나 이상인 광학 시트.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 비드가 상기 액정 패널 방향으로 보내진 광 중 반사된 광을 산란시킴으로 인해, 상기 반사된 광들 간의 보강 간섭이 감소된 광학 시트.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 보강 간섭의 감소로 인해, 상기 반사된 광을 재순환(recycling)하는 과정에서 발생하는 뉴턴 링(Newton's Ring) 현상이 감소된 광학 시트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 액정 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 광 간섭에 의한 시인성 불량을 최소화한 광학 부재 및 상기 광학 부재를 채용한 액정 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 액정 표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 하부에 광원을 두고, 액정에 전기장을 인가하여 액정의 배열을 제어함으로써 광원에서 발생된 빛의 투과율을 조절하는 방식으로 화상을 구현하는 표시장치로서, 스마트폰, 태블릿 PC 등 다양한 전자 장비에 적용된다. 일반적으로, 액정 표시장치는 액정층을 포함하는 액정 표시패널, 액정 표시패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(backlight unit) 및 백라이트 유닛을 수용하는 프레임(frame)으로 이루어질 수 있다. 액정 표시패널은 백라이트 유닛에서 공급된 빛을 액정층을 투과시켜 이미지를 표시한다.
- [0003] 백라이트 유닛은 광원의 위치에 따라 직하형(Direct Type)과 측면형(Edge Type)으로 구분된다. 백라이트 유닛은 광원에서 출사된 광의 휘도 및 사용 효율을 향상시키기 위하여 확산시트, 프리즘시트 등을 포함한 광학시트들을 구비한다. 이러한 광학시트들은 액정패널의 하부에 배치되어 고휘도의 빛을 액정패널로 제공한다.
- [0004] 한편, 백라이트 유닛에서 방사된 빛은, 표시장치의 외부까지 진행하면서 투과/굴절/반사 등을 거치며 경로차 또는 위상차에 의한 간섭의 영향을 받는 경우가 있다. 이러한 경우에 표시패널에 원치 않는 얼룩무늬 등이 나타날 수 있으므로, 이에 대한 개선이 요청된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 명세서는 광 경로차 또는 위상차에 의한 표시 불량 현상이 저감된 액정 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 본 명세서는 표시 품질을 우수하게 유지하면서도 광 효율이 높은 액정 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 명세서의 일 실시예에 따라 액정 표시장치가 제공된다. 상기 액정 표시장치는, 액정 표시패널; 상기 액정 표시패널의 구동에 필요한 광을 공급하는 백라이트 유닛; 상기 백라이트 유닛과 상기 액정 표시패널 사이에 있는 편광판을 포함하고, 상기 백라이트 유닛은, 상기 편광판에서 반사된 광들이 상기 편광판으로 재입사될 때 보강 간섭되는 현상을 감소시키는 광학 부재를 구비한다.
- [0008] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 광학 시트가 제공된다. 상기 광학 시트는, 발광 조립체에서 출사된 광을 집광하여 액정 패널 방향으로 보내는 프리즘 시트(prism sheet); 상기 프리즘 시트의 상면에 있으며, 상기 액정 패널 방향으로 보낸 광 중 반사된 광의 편광을 변화시키는 사분파장판(quarter-wave plate); 상기 프리즘 시트와 상기 사분파장판 사이에 있으며, 상기 액정 패널 방향으로 보낸 광 중 반사된 광을 산란시키는 비드(bead)를 포함할 수 있다.
- [0009] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0010] 본 명세서의 실시예들, 광 재순환(recycling) 효율을 높이면서도 보강 간섭에 의한 표시 품질 저하 현상을 감소시킬 수 있는 장점이 있다. 이에 따라 본 명세서의 실시예에 따른 액정 표시장치는 증가된 광 효율 및 개선된 시인성을 가질 수 있다.
- [0011] 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 액정 표시장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 액정 표시장치에 적용되는 광의 재순환(recycling) 과정을 설명하는 도면이다.

도 3은 광의 재순환 과정에서 발생하는 보강 간섭을 나타낸 도면이다.

도 4a 및 4b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 광학 시트를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 광학 시트에서의 재순환을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0014] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0015] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0016] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0017] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0018] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0019] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0020] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0021] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0024] 상기 액정 표시장치(100)는 프레임(110), 테이프(120), 액정 표시패널(130), 백라이트 유닛(140) 등을 포함한다. 액정 표시장치(100)는 표시 영역(DA) 및 베젤 영역(BA)을 포함한다. 표시 영역(DA)은 액정 표시장치(100)에서 이미지가 표시되는 영역이다. 베젤 영역(BA)은 액정 표시장치(100)에서 이미지가 표시되지 않는 영역으로서, 표시 영역(DA)을 둘러싸는 영역으로 정의될 수 있다.
- [0025] 액정 표시패널(130)은 백라이트 유닛(140)으로부터 방출되는 빛의 투과율을 조절하여 이미지를 표시한다. 액정 표시패널(130)은 하부 기관(132), 액정층(133), 상부 기관(134)을 포함한다.
- [0026] 하부 기관(132)은 액정 표시패널(130)을 구성하는 여러 구성 요소들을 지지하기 위한 기관이다. 하부 기관(132) 상에는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극, 화소 전극에 대향하는 공통 전극이 배치될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 하부 기관(132) 상에는 액정 표시패널(130)을 구동하기 위한 다른 구성요소들이 배치될 수도 있다. 박막 트랜지스터는 하부 기관(132) 상에 형성된 배선을 통해 전달되는 신호에 기초하여 화소 전극 및 공통 전극 사이에 전기장(electric field)을 형성시킬 수 있다.

- [0027] 상부 기관(134)은 하부 기관(132)에 대향한다. 상부 기관(134)은 컬러 필터를 지지하기 위한 기관이다. 컬러 필터는 액정 표시패널(130)의 액정층(133)을 통과한 빛 중 특정 파장의 빛을 선택적으로 투과시킨다. 예를 들어, 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 상부 기관(134) 및 상기 하부 기관(132) 사이에 액정층(133)이 배치된다. 액정층(133)은 액정을 포함한다. 액정은 배향막 등에 의해 특정 방향으로 배열되어 있으며, 액정의 배열은 화소 전극 및 공통 전극 사이의 전기장에 기초하여 변경될 수 있다. 액정의 배열이 변경됨에 따라 백라이트 유닛(140)에서 방출된 빛의 투과율이 제어될 수 있다.
- [0029] 실런트(150)는 상부 기관(134) 및 하부 기관(132)을 접착한다. 상기 실런트(150)는 상부 기관(134) 및 하부 기관(132) 사이에 배치되는 액정층(133), 박막 트랜지스터, 화소 전극 및 공통 전극 등에 수분이나 이물질이 침투하는 것을 방지한다.
- [0030] 하부 편광판(160) 및 상부 편광판(170)이 각각 액정 표시패널(130)의 하부 및 상부에 위치한다. 하부 편광판(160) 및 상부 편광판(170)은 입사하는 빛을 편광시킨다. 예를 들어, 백라이트 유닛(140)으로부터 방출되어 하부 편광판(160)으로 입사한 빛은 편광되어 액정 표시패널(130)로 입사한다. 또한, 상부 편광판(170)으로 입사한 빛은 상부 편광판(170)에서 편광되어 외부로 방사한다. 상부 편광판(160)과 상부 편광판(170)의 투과축은 평행하게 배치되거나 또는 서로 직교하도록 배치될 수 있다.
- [0031] 백라이트 유닛(140)은 액정 표시패널(130)의 구동에 필요한 빛을 공급한다. 상기 백라이트 유닛(140)은 액정 표시장치(100) 아래에 배치된다.
- [0032] 도 1에 도시되지는 않았으나, 백라이트 유닛(140)은 발광 조립체를 포함할 수 있다. 발광 조립체는 광을 발생시키는 발광 다이오드(LED) 및 발광 다이오드를 구동시키는 구동 회로를 포함할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 발광 조립체는 발광 다이오드를 대신하여 냉음극 형광램프(cold cathode fluorescent lamp: CCFL) 또는 외부전극 형광램프(external electrode fluorescent lamp)를 포함할 수 있다. 백라이트 유닛(140)은 발광 조립체가 도광판(141)의 측부에 배치되는 엣지형 발광 조립체 또는 발광 조립체가 도광판(141)의 하부에 배치되는 직하형 발광 조립체를 포함할 수 있다. 만약, 백라이트 유닛(140)이 엣지형 발광 조립체를 포함하는 경우, 백라이트 유닛(140)은 발광 조립체에서 발생된 광을 상부로 반사시키도록 구성된 반사판을 더 포함할 수도 있다.
- [0033] 도광판(141)은 발광 조립체에서 방출된 광을 확산 또는 집광하여 액정 표시패널(130)의 하부 편광판(160) 측으로 진행시킨다. 상기 도광판(141)은 도 1에 도시된 바와 같이 평판 형태일 수도 있고, 쉘기 형태일 수도 있다.
- [0034] 광학 시트(142)는 도광판(141) 상에 배치된다. 상기 광학 시트(142)는 발광 조립체로부터 발생된 광의 특성, 예를 들어, 광의 휘도 특성을 향상시킬 수 있다. 광학 시트(142)는, 예를 들어, 확산 시트, 프리즘 시트 등과 같은 복수의 시트들로 구성될 수 있다.
- [0035] 파장판(143)은 광학 시트(142) 상에 위치할 수 있다. 상기 파장판(143)은 광학 시트(142)와 하부 편광판(160) 사이에서 반사광의 편광을 변화시켜 광의 재순환 효율을 높이는 역할을 한다. 또한, 상기 파장판(143)은 편광판(160)에서 반사된 광들이 상기 편광판으로 재입사할 때 보강 간섭되는 현상을 감소시키는 구조를 포함할 수 있다. 상기 파장판(143)은 일 예로 사분파장판(quarter-wave plate: QWP)이 사용될 수 있다. 한편, 도 4 내지 5에서 서술된 것처럼 광학 시트(142)와 파장판(143)은 하나의 부재로 일체화될 수도 있다.
- [0036] 프레임(110)은 백라이트 유닛(140)을 수용한다. 구체적으로, 프레임(110)은 백라이트 유닛(140)의 광학 시트(142), 도광판(141), 발광 조립체, 반사판 등의 구성요소를 수납하며, 액정 표시장치(100)의 외관을 형성한다. 프레임(110)은 도 1에 도시된 바와 같이, 상부 일부가 개방(open)된 박스(box) 형상일 수 있다. 프레임(110)은, 예를 들어, 폴리카보네이트(PC) 등의 물질로 형성될 수 있다. 프레임(110)은 사출 공정을 통해 형성될 수 있다. 또한, 프레임(110)은 이에 제한되지 않고, CNC(Computer Numerical Control) 가공 공정 등과 같은 다양한 제조 공정으로 만들어질 수 있다.
- [0037] 테이프(120)는 프레임(110)과 액정 표시패널(130)을 부착한다. 구체적으로, 테이프(120)는 액정 표시패널(130)과 프레임(110)을 고정시키도록 구성되어, 프레임(110)과 액정 표시패널(130)을 부착할 수 있다. 이에 따라, 프레임(110)에 수용된 백라이트 유닛(140) 또한 액정 표시패널(130)에 대해 고정될 수 있다. 테이프(120)는 점착 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, OCA(Optical Clear Adhesive)로 이루어질 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 액정 표시장치에 적용되는 광의 재순환(recycling) 과정을 설명하는 도면이

다.

- [0039] 광의 재순환은 주로 하부 편광판(160)과 백라이트 유닛(특히, 반사판) 사이에서 이루어진다. 상기 재순환(리사이클링) 과정을 설명하기 위해 예시한 하부 편광판(160)은, 백라이트 유닛과 액정 표시패널 사이에 위치한다. 상기 하부 편광판(160)은 편광필름(161), 지지필름(162), 접착층(163), 휘도향상필름(164), 파장판(165)이 적층된 구조일 수 있다.
- [0040] 편광필름(161)은 특정 편광을 갖는 빛만을 투과시킨다. 상기 편광필름(161)은 폴리비닐알콜(poly vinyl alcohol: PVA)로 형성될 수 있다. 예컨대, 폴리비닐알콜 필름을 한쪽 방향으로 연신한 후 요오드(I)나 이색성 염료를 흡착하여 제조될 수 있다. 이때, 편광필름(161)은 연신방향으로 흡수축을 가지며 흡수축에 수직한 방향으로 투과축을 가지게 된다. 이 경우, 편광필름(161)으로 입사된 광은 투과축에 평행한 성분으로 선편광된다.
- [0041] 지지필름(162)은 편광필름(161)을 지지하기 위한 것으로, 편광필름(161)의 일 면에 위치한다. 지지필름(162)은 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose: TAC)로 형성될 수 있으며 편광필름(161)이 기계적 강도와 내열 및 내습성을 유지할 수 있을 정도의 내구성을 갖는다. 또한, 지지필름(162)은, 편광필름(161)을 투과하는 광 특성이 변경되지 않도록, 비광학적 특성을 가질 수 있다.
- [0042] 접착층(163)은 하부 편광판(160)과 액정 표시패널(130)을 접착하는 기능을 한다. 상기 접착층(163)은 감압 접착제(pressure sensitive adhesive: PSA)일 수 있다.
- [0043] 휘도향상필름(164)은 박막이 적층된 구조로써, 편광필름을 투과하지 못한 빛을 반사시킴으로써 광이 재순환되도록 한다.
- [0044] 파장판(165)은 선편광을 원편광으로 바꿔주는 리타더(retarder)의 일종이다. 사분파장판(QWP)이 적용되면, 휘도향상필름(164)에서 반사한 선편광의 빛은 원편광이 된다. 상기 파장판(165)은 재순환의 효율을 향상시키는 용도로 사용된다.
- [0045] 하부 편광판(160)의 최외곽면(파장판의 바깥면)에 표면층이 더 구비될 수 있다. 상기 표면층은 하드코팅층(hard coating) 또는 반사방지층이라 불리기도 하는데, 표면조도 및 표면경도를 향상시키고 외부에서 입사되는 빛의 외부 산란을 줄여 외부 광원에 의해 뿌옇게 보이는 백화현상을 최소화한다. 또한, 표면층은 하부 편광판(160)이 주변 환경에 의해 오염되지 않도록 하는 방오 기능을 가질 수 있다.
- [0046] 도 2를 참조하여 재순환 과정을 설명한다. 이때 편광필름(161)과 휘도향상필름(164)은 투과축(예: 0° 선편광)을 갖고 파장판(165) 사분파장판(QWP)인 것으로 가정한다.
- [0047] 도광판(141)은 발광 조립체에서 방출된 무편광 상태 광(①)을 하부 편광판(160) 측으로 진행시킨다.
- [0048] 무편광 상태의 광(①) 중에서 편광필름(161)의 투과축과 동일한 편광(②)은 투과되고, 나머지 광(③)은 반사되면서 파장판(165)에 의해 원편광(예: 좌원편광)으로 변화된다. ③은 반사판(149)에 반사되어 반대 편광(예: 우원편광)을 갖는 광(④)이 된다. ④는 파장판(165)에 의해 선편광을 갖는 광(⑤)으로 변환되어 편광필름(161)을 통과하게 된다.
- [0049] 상기 과정을 보면, 편광판(160)에서 백라이트 유닛으로 반사되어 되돌아온 빛은, 반사판(149)에 반사될 때 원편광의 방향이 바뀌며, 사분파장판(165)을 통과하면서 편광필름(및 휘도향상필름)의 투과축과 동일한 선편광을 갖게 된다. 이와 같이 파장판(165)이 있으면 상대적으로 더 높은 재순환 효율을 성취할 수 있다.
- [0050] 그러나, 광의 재순환 과정에서 도 3과 같이 보강 간섭이 발생할 수도 있다. 보강 간섭은 같은 위상의 두 파동이 중첩될 때 일어나는 간섭으로, 마루와 마루 또는 골과 골이 만나서 합성파의 진폭이 커진다. 보강 간섭은 같은 진폭과 진동수를 가진 두 파동이 어느 순간 같은 영역을 통과할 때 나타나는 순간의 결과로서, 일 예로 두 파동의 위상이 같아 마루와 마루가 만나고, 골이 골을 만나도록 중첩되는 순간 생기는 파동은 원래의 파동과 진동수는 같고 진폭이 2배로 커진다. 이와 같은 경우에, 파동이 위상이 같은 보강간섭을 한다고 설명된다.
- [0051] 도 3을 보면, 편광판(160)의 최외각 층(파장판(165) 또는 표면층(166))과 광학 시트(142, 예: 프리즘 시트) 사이에는 프리즘 패턴(산 및 골)으로 인해 공기층이 있다. 상기 표면층(166)은 하드코팅(hard coating)층 또는 반사방지층이라 불리기도 하며, 하부 편광판(160)의 표면 경도를 향상시키고 외부 환경으로부터 오염되는 것을 예방한다.
- [0052] 표면층(166)과 공기층의 경계에서 반사된 빛(A), 및 공기층과 프리즘의 경계에서 반사된 빛(B)은 서로 간에 보강 간섭이 발생할 수 있다. 보강 간섭이 발생하는 경우에 기름띠 또는 물결 모양과 같은 얼룩 무늬가 생길 수

있으며, 이를 소위 뉴턴 링(Newton's ring)으로 칭하기도 한다. 뉴턴 링 현상이 발생하면, 액정 표시장치의 시인성이 저하된다.

- [0053] 도 4a 및 4b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 광학 시트를 설명하기 위한 개략적인 단면도이고, 도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 광학 시트에서의 재순환을 설명하는 도면이다.
- [0054] 발명자들은 도 3과 같은 문제점들을 인식하고, 보강 간섭 및 그로 인한 표시 품질 저하를 최소화할 수 있는 구조의 광학 부재를 발명하였다. 일 실시예로서 도 4a 및 4b에 도시된 광학 부재(광학 시트)는, 편광판에서 반사된 광들이 상기 편광판으로 재입사될 때 보강 간섭되는 현상을 감소시킬 수 있다. 즉, 상기 광학 부재(광학 시트)는 백라이트 유닛(발광체, 도광판)에서 표시패널을 향해 방출된 빛 중에서, 하부 편광판을 통과하지 못하고 반사된 빛들을 프리즘 계면에서 난반사(산란)시킴으로써 상기 하부 편광판으로 다시 돌아가 보강 간섭을 일으키는 빛(도 5에서 B)의 양(재반사 수준)을 줄이는 역할을 한다.
- [0055] 상기와 같이 본 명세서의 일 실시예에 따른 광학 부재로 인해 보강 간섭이 감소되면서, 광을 재순환(recycling)하는 과정에서 발생하는 뉴턴 링(Newton's ring) 현상이 감소되고, 따라서 표시 품질이 향상된다.
- [0056] 본 명세서의 일 실시예에 따른 광학 부재(광학 시트)는 프리즘 시트(prism sheet), 사분파장판(quarter-wave plate) 및 비드(bead)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 광학 부재(광학 시트)는, 백라이트 유닛에 포함되고, 하부 편광판과 도광판 사이에 위치한다.
- [0057] 프리즘 시트(142)는 발광체에서 출사된 광을 집광하여 액정 패널 방향으로 보낸다. 상기 프리즘 시트의 일면에는 소정의 각(angle)과 폭(pitch)을 갖는 삼각형 모양의 패턴이 위치할 수 있다.
- [0058] 사분파장판(143)은 상기 프리즘 시트의 상면에 있으며, 입사된 선편광의 빛을 원편광의 빛으로 (또는 그 반대로) 변환한다. 또한 상기 사분파장판(143)은 액정 패널 방향으로 보내진 광 중 하부 편광판에서 반사된 광의 편광을 변화시킨다. 상기 사분파장판(143)은, 비드(144)를 함유한 고분자 수지(resin)가 프리즘 시트(142)의 패턴 상에 코팅되어, 프리즘 시트와 일체화된 형태일 수 있다. 비드가 고르게 분포된 파장판(수지)가 프리즘 시트에 코팅된 후 시간이 지나면, 비중이 더 큰 비드(144)가 가라앉아 도 4a 또는 4b와 같은 형태가 된다.
- [0059] 비드(144)는 상기 프리즘 시트(142)와 상기 사분파장판(143) 사이에 있으며, 상기 액정 패널 방향으로 보낸 광 중, 하부 편광판에서 광학 부재(특히, 프리즘 시트) 방향으로 반사된 광을 산란시킨다. 상기 비드(144)는 상기 프리즘 시트(142)의 패턴들 사이에 분포한다. 즉, 상기 비드(144)는 산과 산 사이의 골에 분포한다. 상기 비드(144)는, 투명한 탄소나노튜브(carbon nanotube), 실리콘(silicon), 실리카(silica), 폴리머(polymer) 중 적어도 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다.
- [0060] 한편, 상기 비드(144)는 프리즘 시트(142)와 다른 굴절률(예: 1.4 내지 1.6)을 갖고, 1 나노미터(nm) 내지 2 마이크로미터(μm) 범위의 직경을 갖는 구(球)형태일 수 있다. 상기 비드(144)가 도 4b와 같이 나노미터 수준의 크기를 갖는 경우에는, 도 4a와 같이 비드가 마이크로미터 수준의 크기를 갖는 경우에 비하여, 사분파장판(143)이 프리즘의 표면을 더 성기게 덮게 된다. 즉, 프리즘 시트(142)와 비드(또는 파장판) 사이의 공기층(도 5의 Z)이 더 많아져 난반사(산란) 정도가 커질 수 있다.
- [0061] 파장판(143)의 상면(하부 편광판과 마주하는 면)에는 표면층이 더 구비될 수 있다. 상기 표면층은 하부 편광판의 최외곽면에 있는 층(도 3의 166)과 동일한 재질일 수 있다.
- [0062] 상기에 서술된 본 명세서의 광학 부재는, 편광판에서 반사된 광들이 상기 편광판으로 재입사될 때 보강 간섭되는 현상을 감소시킬 수 있다. 즉, 상기 광학 부재(광학 시트)는 백라이트 유닛(발광체, 도광판)에서 표시패널을 향해 방출된 빛 중에서, 하부 편광판을 통과하지 못하고 반사된 빛들을 프리즘 계면에서 난반사(산란)시킴으로써 상기 하부 편광판으로 다시 돌아가 보강 간섭을 일으키는 빛(도 5에서 B)의 양(재반사 수준)을 줄이는 역할을 한다. 이에 상기 광학 부재에 의해 보강 간섭이 감소되면서, 광을 재순환(recycling)하는 과정에서 발생하는 뉴턴 링(Newton's ring) 현상이 감소되고, 따라서 표시장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.
- [0063] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 명세서의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

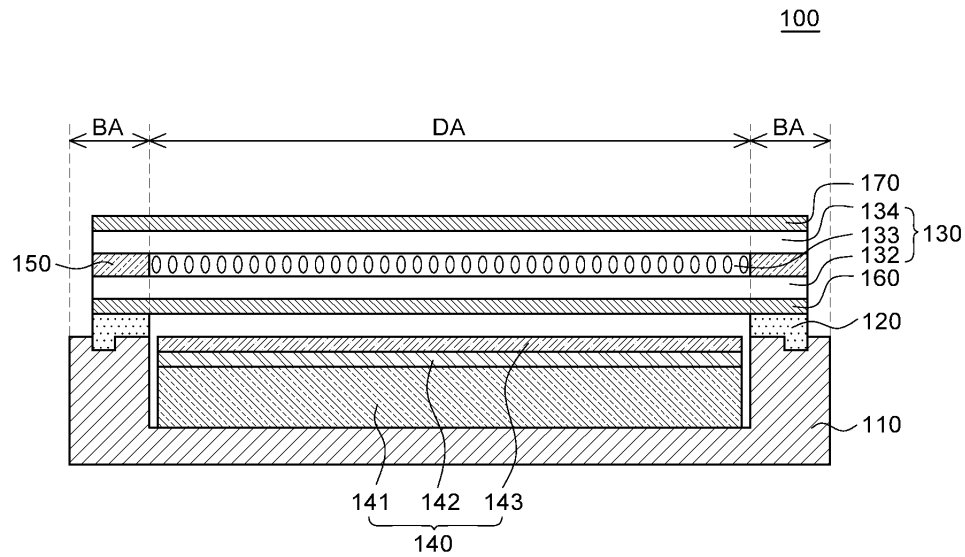
부호의 설명

[0064]

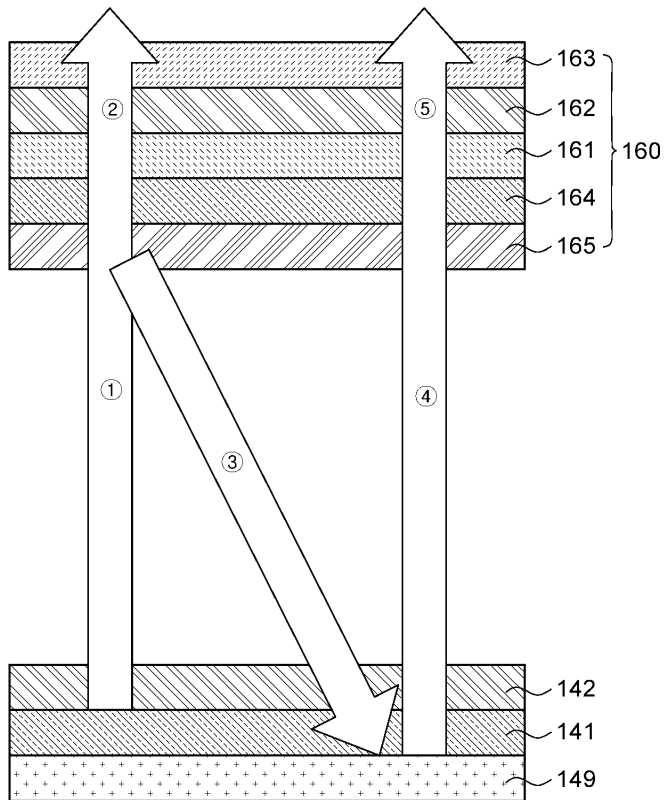
- 100: 액정 표시장치
- 130: 액정 표시패널
- 132: 하부 기판
- 133: 액정층
- 134: 상부 기판
- 140: 백라이트 유닛
- 141: 도광판
- 142: 광학 시트
- 143: 파장판
- 144: 비드
- 150: 실런트
- 160: 하부 편광판
- 170: 상부 편광판

도면

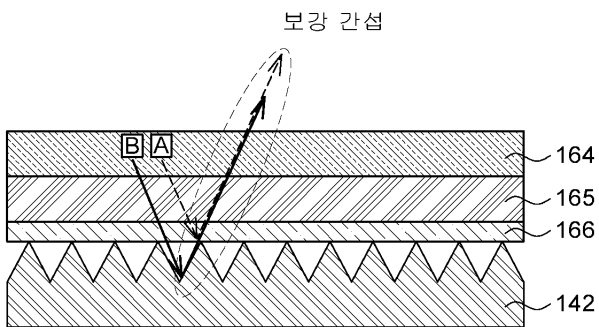
도면1



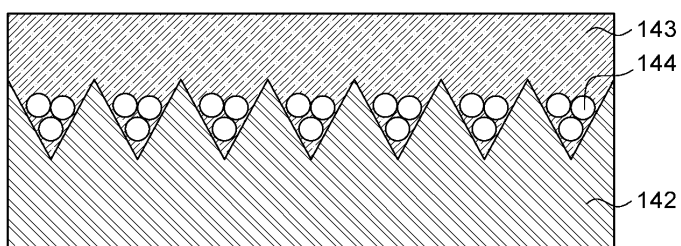
도면2



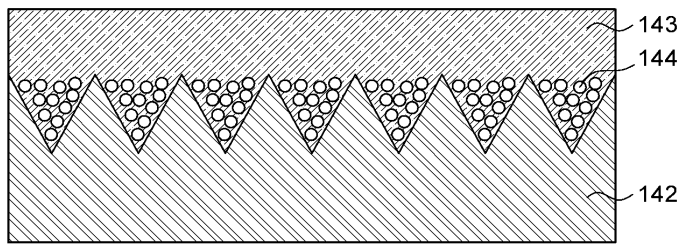
도면3



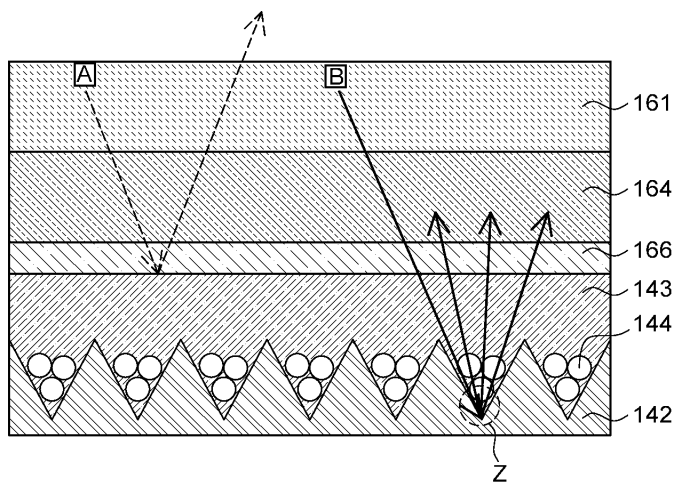
도면4a



도면4b



도면5



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020170063062A	公开(公告)日	2017-06-08
申请号	KR1020150169013	申请日	2015-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JONG GUN 이종근 HEO HONG SEOK 허홍석		
发明人	이종근 허홍석		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133606 G02F1/133528 G02F2001/133607		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于提供入射光的背光单元;并且, 偏振板设置在背光单元和液晶显示面板之间, 其中背光单元包括光学构件, 用于当由偏振板反射的光重新进入偏振板时减少增强干涉现象。

