(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월26일
(11) 등록번호 10-1831899
(24) 등록일자 2018년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/28 (2006.01) *B32B 27/08* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 5/286 (2013.01)
B32B 27/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0145442
(22) 출원일자 2016년11월02일
심사청구일자 2016년11월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR100653287 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
에스케이씨 주식회사
경기도 수원시 장안구 장안로309번길 84(정자동)
(72) 발명자
이장원
경기도 수원시 장안구 정자로41번길 12, 752동 1703호 (천천동, 비단마을 신명아파트)
허영민
경기도 수원시 장안구 이목로 24, 125동 403호 (정자동, 수원 SK SKY VIEW)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

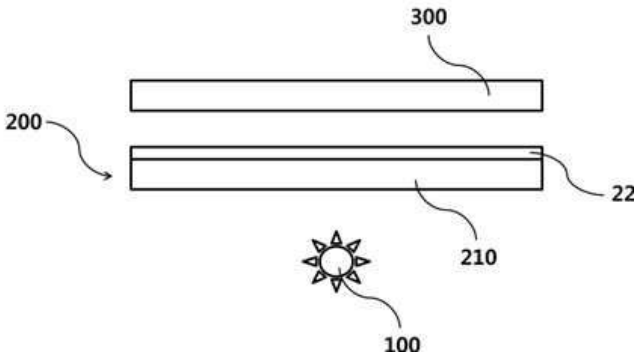
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 **다층 광학 필름 및 이를 포함하는 표시장치**

(57) 요 약

다층 광학 필름이 개시된다. 다층 광학 필름은 특정 편광의 가시광을 선택적으로 반사 및 투과하도록 구성된 교대하는 중합체 층을 포함하고, 상기 교대하는 중합체 층은 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층의 교대하는 층들을 가지며, 상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함하며, 상기 선택적 반사는 490nm 내지 850nm 범위에서 적어도 하나의 편광 반사 대역을 포함하고, 상기 선택적 투과는 390nm 내지 510nm 범위에서 편광 투과 대역을 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B32B 7/02 (2013.01)
G02B 5/282 (2013.01)
G02B 5/3041 (2013.01)
B32B 2307/4026 (2013.01)
B32B 2307/42 (2013.01)

(72) 발명자
정다우
경기도 수원시 권선구 권광로 55, 131동 202호 (권선동, 권선자이 이편한세상)
강호천
서울특별시 종로구 통일로 246-9, 112동 101호 (무악동, 무악현대아파트)
이세철
경기도 부천시 소삼로 62, 109동 1501호 (
소사본동, 소사에스케이뷰아파트)

(56) 선행기술조사문헌
KR100849766 B1*
JP2006047903 A
JP2008129352 A
JP2011150061 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

특정 편광의 가시광을 선택적으로 반사 및 투과하도록 구성된 교대하는 중합체 층을 포함하고,

상기 교대하는 중합체 층은 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층의 교대하는 층들을 가지며,

상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함하고,

상기 선택적 반사는 490nm 내지 850nm 범위의 녹색 및 적색 광에 대하여 적어도 하나의 편광 반사 대역을 포함하며,

상기 선택적 투과는 390nm 내지 510nm 범위의 청색 광에 대하여 편광 투과 대역을 포함하고,

450nm의 가시광을 일부 흡수하고, 550nm 및 650nm의 가시광을 투과시키는 필터층을 더 포함하는, 다층 광학 필름.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 편광 반사 대역은

490nm 내지 580nm 범위에서 제1 편광 반사 대역; 및

625nm 내지 850nm 범위에서 제2 편광 반사 대역을 포함하는, 다층 광학 필름.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 123nm 내지 275nm이고,

상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 123nm 내지 275nm인, 다층 광학 필름.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 100nm 내지 250nm이고,

상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 100nm 내지 250nm인, 다층 광학 필름.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 중합체 층의 광학 두께 및 제2 중합체 층의 광학 두께의 합이 100nm 내지 200nm인, 다층 광학 필름.

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 일 두께 방향으로 진행될수록 점점 더 증가되고,

상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 상기 두께 방향으로 진행될수록 점점 더 증가되는 다층 광학 필름.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 필터층은 염료 또는 안료를 포함하는 다층 광학 필름.

청구항 9

서로 합지되는 제1 적층체; 제2 적층체; 및 제3 적층체를 포함하고,

상기 제1 적층체, 상기 제2 적층체 및 상기 제3 적층체는 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층의 교대하는 층들을 포함하며,

상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함하고,

490nm 내지 850nm 범위의 녹색 및 적색 광에 대하여 적어도 하나의 편광 반사 대역을 가지고,

390nm 내지 510nm 범위의 청색 광에 대하여 편광 투과 대역을 가지고,

450nm의 가시광을 일부 흡수하고, 550nm 및 650nm의 가시광을 투과시키는 필터층을 더 포함하는, 다층 광학 필름.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합이 100nm 내지 140nm이고,

상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 120nm 내지 160nm이고,

상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 150nm 내지 210nm인 다층 광학 필름

청구항 11

제 9 항에 있어서

상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합이 130nm 내지 139nm이고,

상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 142nm 내지 173nm이고,

상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 185nm 내지 200nm인 다층 광학 필름.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합이 120nm 내지 130nm이고,

상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 140nm 내지 150nm이고,

상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 160nm 내지 190nm인 다층 광학 필름.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합이 117nm 내지 130nm이고,

상기 제2 적층체에서, 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 137nm 내지 153nm이고,

상기 제3 적층체에서, 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 157nm 내지 200nm인 다층 광학 필름

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합이 126nm 내지 139nm이고,

상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 133nm 내지 147nm이고,

상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합이 160nm 내지 190nm인 다층 광학 필름.

청구항 15

광원;

상기 광원으로부터의 광이 입사되는 다층 광학 필름; 및

상기 다층 광학 필름을 통과한 광이 입사되는 표시 패널을 포함하고,

상기 광원은,

청색 광을 발생시키는 발광 칩; 및

상기 청색 광의 일부의 파장을 변환시키는 형광체를 포함하고,

상기 다층 광학 필름은,

상기 광원으로부터의 광 중, 특정 편광의 가시광을 선택적으로 반사 및 투과하도록 구성된 교대하는 중합체 층을 포함하고,

상기 교대하는 중합체 층은 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층의 교대하는 층들을 가지며,

상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함하며,

상기 선택적 반사는 490nm 내지 850nm 범위의 녹색 및 적색 광에 대하여 적어도 하나의 편광 반사 대역을 포함하고,

상기 선택적 투과는 390nm 내지 510nm 범위의 청색 광에 대하여 편광 투과 대역을 포함하며,

450nm의 가시광을 일부 흡수하고, 550nm 및 650nm의 가시광을 투과시키는 필터층을 더 포함하는, 표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

하기의 수학식 1 및 수학식 2를 만족시키는 표시장치:

[수학식 1]

G1/B1 < 0.9XG2/B2

[수학식 2]

R1/B1 < 0.9XR2/B2

여기서, B1은 상기 광원으로부터 출사되는 광 중, 제1 편광에서, 450nm 파장대의 광의 세기이고,

B2는 상기 다층 광학 필름으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 450nm 파장대의 광의 세기이고,

G1은 상기 광원으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 550nm 파장대의 광의 세기이고,

G2는 상기 다층 광학 필름으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 550nm 파장대의 광의 세기이고,

R1은 상기 광원으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 650nm 파장대의 광의 세기이고,

R2는 상기 다층 광학 필름으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 650nm 파장대의 광의 세기이다.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 실시예는 향상된 색재현성을 가지는 다층 광학 필름 및 이를 포함하는 표시장치를 제공하고자 한다.

배 경 기 술

[0002] 액정표시장치(liquid crystal display; LCD)는 현재 널리 사용되고 있는 평판 표시장치 중 하나이다. LCD는 다른 표시장치에 비해 두께가 얇고, 무게가 가벼우며, 소비전력이 적고, 구동 전압이 낮다는 장점을 갖는 반면, 색감 측면에서는 다른 표시장치에 비해 다소 뒤떨어지기 때문에, 우수한 색재현율을 나타내는 LCD에 대한 다양한 연구 및 개발이 이루어지고 있다.

[0003] LCD는 소자의 화면 전체를 후면에서 조명할 수 있는 백라이트 유닛(back light unit, BLU)을 필요로 한다. 이러한 BLU에는 통상적으로 청색 발광 다이오드(LED) 및 황색 형광체를 구비하는 광원이 사용된다.

[0004] 이에 따라서, 이러한 광원에서 발생되는 광의 성분 중, 청색광이 강하고, 녹색광 및 적색광이 상대적으로 약하게 된다. 이와 같은 광원을 포함하는 표시장치는 자연적인 색감을 구현하기 어렵게 된다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) Vasicek, et al., Optics of Thin Film, 1960, p.100 내지 139, p.69 및 70.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 실시예는 색재현성을 향상시키면서 휘도의 저하가 없는 LED용 색보정 다층 광학 필름을 제공하는 것이다.

[0007] 나아가, 실시예는 상기 다층 광학 필름을 포함하는 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예에 따른 다층 광학 필름은, 특정 편광의 가시광을 선택적으로 반사 및 투과하도록 구성된 교대하는 중합체 층을 포함하고, 상기 교대하는 중합체 층은 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층의 교대하는 층들을 가지며, 상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함하며, 상기 선택적 반사는 490nm 내지 850nm 범위에서 적어도 하나의 편광 반사 대역을 포함하고, 상기 선택적 투과는 390nm 내지 510nm 범위에서 편광 투과 대역을 포함한다.

[0009] 일 실시예에 따른 다층 광학 필름은 450nm의 가시광을 일부 흡수하고, 550nm 및 650nm의 가시광을 투과시키는 필터층을 더 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따른 다층 광학 필름은, 서로 합지되는 제1 적층체; 제2 적층체; 및 제3 적층체를 포함하고, 상기 제1 적층체, 상기 제2 적층체 및 상기 제3 적층체는 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층의 교대하는 층들을 포함하며, 상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함하고, 490nm 내지 850nm 범위에서 적어도 하나의 편광 반사 대역을 가지고, 390nm 내지 510nm 범위에서 편광 투과 대역을 갖는다.

[0011] 일 실시예에 따른 표시장치는 광원; 상기 광원으로부터의 광이 입사되는 상기 다층 광학 필름; 및 상기 다층 광학 필름을 통과한 광이 입사되는 표시 패널을 포함하고, 상기 광원은 청색 광을 발생시키는 발광 칩; 및 상기 청색 광의 일부의 파장을 변환시키는 형광체를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 실시예에 따른 다층 광학 필름은 특정 편광의 광 중, 청색 광에서 편광 투과 대역을 가지고, 녹색 광 및 적색 광에서 편광 반사 대역을 가진다. 즉, 상기 교대 적층된 각각의 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층에서 특정 편광의 광 중, 녹색 광 및 적색 광이 반사되고, 청색 광은 투과된다.

[0013] 이에 따라서, 상기 특정 편광의 광 중, 녹색 광 및 적색 광은 다시 백라이트 유닛에 입사된다. 이와 같이, 입사된 녹색 광 및 적색 광은 상기 백라이트 유닛에 포함된 도광판 또는 반사판 등에서 재반사되고, 상기 다층 광학 필름에 입사된다.

[0014] 이와 같은 과정이 반복되면서, 상기 특정 편광의 녹색 광 및 적색 광은 상기 특정 편광과 다른 편광으로 변환될 수 있다.

[0015] 이에 따라서, 상기 다층 광학 필름은 상기 다른 편광의 적색 광 및 녹색 광의 세기를 증가시킨다. 즉, 상기 다층 광학 필름은 상기 다른 편광에서 청색 광의 세기를 증가시키지 않고, 상기 적색 광 및 상기 녹색 광의 세기만을 증가시킨다.

[0016] 또한, 상기 다층 광학 필름은 상기 청색 광을 일부 흡수하는 필터층을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 광원은 청색 발광 칩을 포함하기 때문에, 출사되는 광 중에서, 청색 광이 상대적으로 더 큰 세기를 가진다. 이때, 상기 다층 광학 필름은 상기 다른 편광의 청색 광을 증가시키지 않거나 저감시키고, 상기 다른 편광의 녹색 광 및 적색 광의 세기를 증가시킨다.

[0018] 또한, 상기 표시 패널은 상기 다른 편광의 청색 광, 녹색 광 및 적색 광을 사용하여 영상을 표시하고, 상기 특정 편광의 광은 사용하지 않는다.

[0019] 따라서, 상기 다층 광학 필름 및 상기 표시장치는 상기 다른 편광의 청색 광, 녹색 광 및 적색 광의 세기를 적절하게 조절할 수 있다.

[0020] 따라서, 실시예에 따른 다층 광학 필름 및 표시장치는 향상된 색재현성을 가질 수 있다.

[0021] 또한, 실시예에 따른 다층 광학 필름 및 표시장치는 상기 적색 광 및 상기 녹색 광의 다른 편광 성분의 세기를 증가시켜서 RGB간의 색 균형을 맞춘다. 이에 따라서, 실시예에 따른 다층 광학 필름 및 표시장치는 청색 발광

다이오드 및 황색 형광체를 구비하는 광원을 사용하더라도, 향상된 색재현성을 가지면서 동시에 향상된 휘도를 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 실시예에 따른 액정 표시장치를 도시한 개략도이다.

도 2는 발광 다이오드 패키지를 도시한 개략도이다.

도 3은 실시예에 따른 다층 광학 필름을 도시한 개략도이다.

도 4는 실시예 1에 따른 다층 광학 필름의 반사 및 투과 특성을 도시한 그래프이다.

도 5는 실시예 5에 따른 다층 광학 필름의 반사 및 투과 특성을 도시한 그래프이다.

도 6은 시험예에 사용된 LCD 발광 다이오드 패키지로부터 출사되는 광 스펙트럼을 도시한 그래프이다.

도 7은 상기 도 6의 LCD 발광 다이오드로부터 출사된 광이 실시예에 따른 다층 광학 필름을 통과하였을 때, 통과한 광 중, 제2 편광 성분의 스펙트럼을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 도면을 바탕으로 본 실시예를 보다 자세하게 설명한다.

[0024] 도 1은 실시예에 따른 액정 표시장치를 도시한 개략도이다. 도 2는 발광 다이오드 패키지를 도시한 개략도이다. 도 3은 실시예에 따른 다층 광학 필름(200)을 도시한 개략도이다. 도 4는 실시예1에 따른 다층 광학 필름(200)의 반사 및 투과 특성을 도시한 그래프이다. 도 5는 실시예 5에 따른 다층 광학 필름(200)의 반사 및 투과 특성을 도시한 그래프이다. 도 6은 시험예에 사용된 LCD의 발광 다이오드 패키지로부터 출사되는 광 스펙트럼을 도시한 그래프이다. 도 7은 실시예 1에 따른 다층 광학 필름을 통과한 광 중, 제2 편광 성분의 스펙트럼을 도시한 그래프이다.

[0025] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 실시예에 따른 액정 표시장치는 광원(100), 다층 광학 필름(200) 및 액정 표시 패널(300)을 포함한다. 상기 광원(100)은 광을 발생시킨다. 더 자세하게, 상기 광원(100)은 백색 광을 발생시킨다.

[0026] 도 2를 참조하면, 상기 광원(100)은 청색 발광 다이오드 칩(110) 및 황색 형광체(120)를 포함한다. 상기 청색 발광 다이오드 칩(110)은 청색 광을 발생시킨다. 상기 청색 발광 다이오드 칩은 갈륨 나이트라이드계 반도체를 포함할 수 있다. 상기 황색 형광체(120)는 상기 청색 발광 다이오드 칩으로부터 발생되는 청색 광의 일부의 파장을 변환시킨다. 더 자세하게, 상기 황색 형광체는 상기 청색 광의 일부를 녹색 광 및 적색 광으로 변환시킨다.

[0027] 상기 황색 형광체는 YAG($Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$) 형광체일 수 있다.

[0028] 상기 광원(100)은 통상적으로 생산되는 갈륨 나이트라이드(GaN) 발광 칩 및 YAG 형광체를 포함하는 백색 발광 다이오드 패키지일 수 있다.

[0029] 도면에 도시되지는 않았지만, 실시예에 따른 액정 표시장치는 도광판, 광확산판 및 프리즘 시트 등과 같은 광학 시트들 및 반사판 등을 더 포함한다.

[0030] 상기 광원(100)으로부터 나온 빛이 도광판(light guide plate)을 거쳐 액정 패널 측에 출사되고 광확산판을 지나면서 면에 수직한 수평/수직 방향으로 확산되어 광휘도가 급격히 떨어지게 되므로, 광확산판으로부터 나오는 빛을 프리즘 시트를 통과시킴으로써 출광면 정면 이외의 방향으로 나가는 것을 막고 광지향성을 향상시켜 시야각을 좁혀서 백라이트 출광면 정면 방향으로의 휘도를 증대시킨다.

[0031] 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 백라이트 유닛에 포함될 수 있다. 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 프리즘 시트 상에 배치될 수 있다. 또한, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 액정 표시 패널(300) 아래에 배치된다. 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 광원(100)으로부터 상기 액정 표시 패널(300)의 광 경로 사이에 배치된다.

[0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 다층 광학 필름(200)은 중합체 층(210) 및 필터층(220)을 포함한다.

[0033] 상기 중합체 층(210)은 다수 개의 제1 중합체 층(211)들 및 다수 개의 제2 중합체 층(212)들을 포함한다.

[0034] 상기 제1 중합체 층들 및 상기 제2 중합체 층들은 서로 교대 적층된다. 상기 제1 중합체 층들 및 상기 제2 중합체 층들은 서로 직접 접하도록 적층되거나, 추가적인 중합체 층들이 개재되어 적층될 수 있다.

[0035] 상기 중합체 층(210)의 총 층수는 64층 내지 992층, 64층 내지 445층 또는 64층 내지 223층일 수 있다.

[0036] 상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함한다. 상기 제1 중합체 층은 연신 공정에 의해서 복굴절률을 가지는 폴리머를 포함한다. 상기 제1 중합체 층은 광학적 이방성을 가지는 폴리머를 포함한다. 더 자세하게, 상기 제1 중합체 층은 연신에 의해 굴절률이 변화하는 폴리에스테르로 이루어지고, 상기 제2 중합체 층은 연신에 의한 굴절률 변화가 없는 공중합 폴리에스테르로 이루어질 수 있다. 상기 제1 중합체 층에 사용되는 폴리머는 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리나프탈렌테레프탈레이트 등과 같은 단일 중합 폴리에스테르 수지일 수 있다.

[0037] 상기 제2 중합체 층에 사용되는 폴리머는 공중합 폴리나프탈렌테레프탈레이트일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제2 중합체 층에 사용되는 폴리머는 나프탈렌디카르복실산, 디메틸테레프탈산 등의 디카르복실산 성분과 에틸렌글리콜 등의 글리콜 성분이 공중합되어 형성될 수 있다.

[0038] 상기 제1 중합체 층은 일축 방향(x축 방향)으로 연신되면, 일축 연신 방향(x축 방향)으로 높아진 굴절률을 가진다. 반면, 상기 제2 중합체 층은 상기 일축 방향으로 연신되더라도, 상기 일축 연신 방향으로의 굴절률이 변하지 않는다. 이에 따라서, 상기 제1 중합체 층 및 상기 제2 중합체 층이 서로 교대 적층되어, 상기 중합체 층(210)은 제1 편광의 광에 대하여 반사 특성을 가질 수 있다.

[0039] 또한, 상기 일축 방향에 수직한 타축 방향(y축 방향)으로 상기 중합체 층(210)이 거의 연신되지 않기 때문에, 상기 타축 방향으로 상기 제1 중합체 층의 굴절률 및 상기 제2 중합체 층의 굴절률이 거의 동일할 수 있다. 이에 따라서, 상기 중합체 층(210)은 제2 편광의 광에 대해서, 투과 특성을 가질 수 있다. 즉, 상기 중합체 층(210)은 상기 광원(100)으로부터의 광 중, 상기 제2 편광 성분은 거의 투과시킬 수 있다.

[0040] 상기 일축 방향으로의 연신은 3 내지 7배 이루어질 수 있고, 바람직하게는 4 내지 6배 이루어질 수 있다. 상기 연신에 의한 상기 제1 중합체 층과 제2 중합체 층의 상기 일축 방향의 굴절률 차는 0.1 내지 0.35일 수 있고, 바람직하게는 0.15 내지 0.33일 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에 따르면, 상기 일축 방향의 굴절률 차는 약 0.17 내지 0.25일 수 있다.

[0041] 상기 제1 중합체 층과 제2 중합체 층의 필름 면 내에서 일축 연신 방향과 직교하는 (i) 타축 방향(y 방향)의 굴절률 차는 0 내지 약 0.05, 0 내지 약 0.03, 또는 0 내지 약 0.02이고, 필름 두께 방향(z 방향)의 굴절률 차는 0 내지 약 0.05, 0 내지 약 0.03, 또는 0 내지 약 0.02일 수 있다.

[0042] 본 발명의 일 실시양태에 따르면, (ii) y 방향 굴절률 차가 0 내지 0.01이고, 상기 z 방향의 굴절률 차가 0 내지 0.02일 수 있다.

[0043] 상기 중합체 층(210)은 상기 제1 편광의 가시광을 선택적으로 반사 및 투과하도록 구성된다. 이때, 상기 선택적 반사는 490nm 내지 850nm 범위에서의 가시광에 대하여, 편광 반사 대역을 포함하고, 상기 선택적 투과는 약 390nm 내지 약 510nm 범위의 가시광에 대하여, 편광 투과 대역을 포함할 수 있다.

[0044] 도 4는 실시예 1에 따른 다층 광학 필름의 반사 및 투과 특성을 나타낸 그래프이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 다층 광학 필름(200)은 약 390nm 내지 약 510nm 파장의 청색 광에서 제1 편광 성분을 반사시키지 않고, 약 490nm 내지 약 850nm 파장의 녹색 광 및 적색 광에서 제1 편광 성분을 반사시킨다. 더 자세하게, 상기 다층 광학 필름(200)은 약 505nm 내지 약 1095nm 파장의 녹색 광 및 적색 광에서 제1 편광 성분을 반사시킬 수 있다.

[0045] 즉, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 편광에서, 약 390nm 내지 약 510nm의 청색광에 대하여 편광 투과 대역을 가지고, 상기 제1 편광에서, 약 490nm 내지 약 850nm의 녹색 및 적색 광에 대하여 편광 반사 대역을 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 편광에서, 약 390nm 내지 약 490nm의 청색 광에 대하여 편광 투과 대역을 가지고, 상기 제1 편광에서, 약 505nm 내지 약 850nm에서의 편광 반사 대역을 가질 수 있다. 상기 편광 반사 대역은 여러 개의 편광 반사 대역들이 중첩되어 형성될 수 있다.

[0046] 도 3의 다층 광학 필름(200)에서, 제1 중합체 층의 광학 두께는 약 123nm 내지 약 275nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 123nm에서 약 275nm로 점점 증가될 수 있다. 더 자세하게, 제1 중합체 층의 광학 두께는 약 126nm 내지 약 274nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 126nm에서 약 274nm로 점점 증가될 수 있다.

[0047] 또한, 도 3의 다층 광학 필름(200)에서, 제2 중합체 층의 광학 두께는 약 123nm 내지 약 275nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 123nm에서 약 275nm로 점점 증가될 수 있다. 더 자세하게, 제2 중합체 층의 광학 두께는 약 126nm 내지 약 274nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 126nm에서 약 274nm로 점점 증가될 수 있다.

[0048] 나아가, 도 3의 다층 광학 필름(200)에서, 상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 100nm 내지 250nm이고, 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 100nm 내지 250nm일 수 있다. 또한, 도 3의 다층 광학 필름(200)에서, 상기 제1 중합체 층의 광학 두께 및 제2 중합체 층의 광학 두께의 합은 100nm 내지 200nm일 수 있다.

[0049] 상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 일 두께 방향으로 진행될수록 점점 더 증가될 수 있고, 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 상기 두께 방향으로 진행될수록 점점 더 증가될 수 있다.

[0050] 이때, 상기 제1 중합체 층 및 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 각각의 굴절률과 두께를 서로 곱한 값이다. 이때, 각각의 굴절률은 상기 일축 방향으로의 굴절률을 의미한다.

[0051] 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 편광에서, 약 490nm 내지 약 850nm의 녹색 및 적색 광을 반사하는 구조를 가지고, 약 390nm 내지 약 510nm 파장의 청색 광에 대해서는 반사시키지 않는 구조를 갖는다. 이에 따라서, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 편광에서, 약 390nm 내지 약 510nm의 청색 광에 대하여 편광 투과 대역을 가지고, 상기 제1 편광에서, 약 490nm 내지 약 850nm의 녹색 및 적색 광에 대하여 편광 반사 대역을 가지게 된다.

[0052] 도 5는 실시예 5에 따른 다층 광학 필름의 반사 및 투과 특성을 나타낸 그래프이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 다층 광학 필름(200)은 약 390nm 내지 약 510nm 파장의 청색 광에서 제1 편광 성분을 반사시키지 않고, 약 490nm 내지 약 580nm 파장의 녹색 광의 제1 편광 성분을 반사시키고, 약 625nm 내지 약 850nm 파장의 적색 광에

서 제1 편광 성분을 반사시킨다. 더 자세하게, 상기 다층 광학 필름(200)은 약 505nm 내지 약 580nm 파장의 녹색 광의 제1 편광 성분을 반사시키고, 약 625nm 내지 약 1095nm 파장의 적색 광에서 제1 편광 성분을 반사시킬 수 있다. 또한, 상기 다층 광학 필름(200)은 전 파장대에서 제2 편광 성분을 투과시킬 수 있다.

[0053] 즉, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 편광에서, 약 390nm 내지 약 510nm의 청색 광에 대하여 편광 투과 대역을 가지고, 상기 제1 편광에서, 약 490nm 내지 약 580nm의 녹색 광에 대하여 제1 편광 반사 대역 및 약 625nm 내지 약 850nm의 적색 광에 대하여 제2 편광 반사 대역을 가질 수 있다. 또한, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 편광에서, 약 580nm 내지 약 625nm의 가시광에 대하여 편광 반사 대역을 가질 수 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시예에 따른 다층 광학 필름(200)은 적어도 하나의 적층체를 포함할 수 있다. 상기 적층체는 다수 개의 제1 중합체 층들 및 다수 개의 제2 중합체 층들을 포함한다. 또한, 상기 적층체는 서로 합지될 수 있다. 상기 제1 중합체 층들 및 상기 제2 중합체 층들은 편광 반사 등의 광학적인 기능을 수행한다. 또한, 각각의 적층체는 기계적 보강층을 더 포함할 수 있다. 상기 기계적 보강층은 상기 제1 중합체 층 및 상기 제2 중합체 층을 지지하는 기능을 수행한다.

[0055] 상기 제1 편광 반사 대역은 적어도 하나의 적층체로 구성될 수 있다. 또한, 상기 제2 편광 대역도 적어도 하나의 적층체로 구성될 수 있다.

[0056] 예를 들어, 상기 광학 필름(200)은 복수개의 적층체를 포함할 수 있다.

[0057] 구체적으로, 서로 합지되는 제1 적층체; 제2 적층체; 및 제3 적층체를 포함하고, 상기 제1 적층체, 상기 제2 적층체 및 상기 제3 적층체는 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층의 교대하는 층들을 포함하며, 상기 제1 중합체 층은 복굴절성 재료를 포함하고, 490nm 내지 850nm 범위에서 적어도 하나의 편광 반사 대역을 가지고, 390nm 내지 510nm 범위에서 편광 투과 대역을 가질 수 있다. 상기 제2 적층체는 상기 제1 적층체에 합지되고, 상기 제3 적층체는 직접 또는 상기 제1 적층체를 통하여, 상기 제2 적층체에 합지될 수 있다. 상기 제1 적층체, 상기 제2 적층체 및 상기 제3 적층체는 직접 또는 다른 층을 통하여, 서로 합지될 수 있다.

[0058] 상기 제1 적층체에서, 제1 중합체 층의 광학 두께는 약 100nm 내지 약 145nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제1 적층체에서, 상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 100nm에서 약 145nm로 점점 증가될 수 있다.

[0059] 또한, 상기 제1 적층체에서, 제2 중합체 층의 광학 두께는 약 100nm 내지 약 145nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제1 적층체에서, 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 100nm에서 약 145nm로 점점 증가될 수 있다.

[0060] 상기 제2 적층체에서, 제1 중합체 층의 광학 두께는 약 120nm 내지 약 180nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제2 적층체에서, 상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 120nm에서 약 180nm로 점점 증가될 수 있다.

[0061] 또한, 상기 제2 적층체에서, 제2 중합체 층의 광학 두께는 약 120nm 내지 약 180nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제2 적층체에서, 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 120nm에서 약 180nm로 점점 증가될 수 있다.

[0062] 상기 제3 적층체에서, 제1 중합체 층의 광학 두께는 약 145nm 내지 약 250nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제3 적층체에서, 상기 제1 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 145nm에서 약 250nm로 점점 증가될 수 있다.

[0063] 또한, 상기 제3 적층체에서, 제2 중합체 층의 광학 두께는 약 145nm 내지 약 250nm일 수 있다. 더 자세하게, 상기 제2 적층체에서, 상기 제2 중합체 층의 광학 두께는 상기 다층 광학 필름(200)의 일 두께 방향으로 진행될수록 약 145nm에서 약 250nm로 점점 증가될 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, 상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합은 약 100nm 내지 140nm이고, 상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 약 120nm 내지 약 160nm이고, 상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 150nm 내지 210nm일 수 있다.

[0065] 일 실시예에서, 상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합은 약 130nm 내지 139nm이고, 상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 약 142nm 내지 약 173nm이고, 상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 185nm 내지 200nm일 수 있다.

[0066] 일 실시예에서, 상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합은 약 120nm 내지 130nm이고, 상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 약 140nm 내지 약 150nm이고, 상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 160nm 내지 190nm일 수 있다.

[0067] 일 실시예에서, 상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합은 약 117nm 내지 130nm이고, 상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 약 137nm 내지 약 153nm이고, 상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 157nm 내지 200nm일 수 있다.

[0068] 일 실시예에서, 상기 제1 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체 층의 광학 두께의 합은 약 126nm 내지 139nm이고, 상기 제2 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 약 133nm 내지 약 147nm이고, 상기 제3 적층체에서 제1 중합체층의 광학 두께와 제2 중합체층의 광학 두께의 합은 160nm 내지 190nm일 수 있다.

[0069] 각각의 적층체에서 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층은 서로 교대로 적층되며, 총 층수는 약 150 내지 약 250일 수 있다.

[0070] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 녹색 광 및 상기 적색 광 이외의 파장에 대하여, 예를 들어, 약 390nm 내지 약 510nm 파장의 청색 광에 대해서는 반사시키는 구조를 가지지 않는다. 이에 따라서, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 편광에서, 약 390nm 내지 약 510nm의 청색 광에 대하여, 편광 투과 대역을 가지고, 상기 제1 편광에서, 약 490nm 내지 약 580nm의 녹색광에 대하여, 편광 반사 대역 및 약 625nm 내지 약 850nm의 적색 광에 대하여, 편광 반사 대역을 가지게 된다.

[0071] 또한, 다층 광학 필름의 가시광에 대한 편광 반사 대역은 490nm 내지 580nm 범위에서 제1 편광 반사 대역 및 625nm 내지 850 nm 범위에서 제2 편광 반사 대역을 포함할 수 있다.

[0072] 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 제1 중합체 층 및 상기 제2 중합체 층의 기계적 안정성을 향상시키기 위한 보호 경계층(protective boundary layer)을 더 포함할 수 있다.

[0073] 상기 다층 광학 필름(200)은 450nm의 가시광을 일부 흡수하고, 550 및 650nm의 가시광을 투과시키는 필터층(220)을 더 포함할 수 있다. 나아가, 상기 필터층(220)은 청색 파장대역을 흡수하는 염료 또는 안료를 포함할 수 있다. 상기 청색 광을 흡수하는 염료 또는 안료는, 구체적으로 주흡수(차폐) 파장 대역이 420 내지 495 nm, 바람직하게는 440 내지 475nm인 염료일 수 있다. 또한, 상기 필터층(220)은 불필요한 특정 파장대역을 흡수하는 염료 또는 안료를 적어도 1종 이상 포함할 수 있다.

[0074] 본 발명에 따르면, 특정 파장대역을 흡수하는 염료 또는 안료의 조합을 상기 필터층(220) 내에 도입하여 광원(100)에서 나오는 순수한 RGB(적색-녹색-청색) 파장은 최대한 투과시키면서도 RGB 파장 이외의 불필요한 파장을 차단하여 액정표시장치의 색재현성 및 색 순도 향상 효과를 극대화할 수 있다.

[0075] 본 발명에 사용되는 염료 또는 안료는 주흡수(차폐) 파장 대역이 380 내지 420 nm, 480 내지 510 nm 또는 560 내지 610 nm인 염료의 적어도 1개 이상의 조합일 수 있다.

[0076] 380 내지 420 nm의 파장을 차폐하는 염료로는 히드록시 벤조트리아졸(hydroxy benzotriazole, HB), 트리스-레조르시놀-트리아진 크로모포어(tris-resorcinol-triazine chromophore, TRTC) 및 히드록시페닐-벤조트리아졸 크로모포어(hydroxylphenyl-benzotriazole chromophore, HBC) 계열을; 파장 480 내지 510nm을 차폐하는 염료로는 피롤 메틴(pyrrol methin, PM), 로다민(rhodamin, RH) 및 보론 디피로메텐(boron dipyrromethene, BODIBY) 계열을; 파장 560 내지 610nm을 차폐하는 염료로는 테트라아자 포르피린(tetra aza porphyrin, TAP), 로다민, 스쿠아린(squarine, SQ) 및 시아닌(cyanine, CY) 계열을 들 수 있다.

[0077] 바람직하게는, 히드록시 벤조트리아졸, 피롤 메틴, 로다민, 시아닌 및 테트라아자 포르피린계 염료로 이루어진 군으로부터 선택된 2개 이상의 염료의 조합을 사용할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 히드록시 벤조트리아졸계, 시아닌계 및 테트라아자 포르피린계 염료의 조합을 사용할 수 있다.

[0078] 본 발명에서 상기 염료 또는 안료는 필터층(220) 총 중량을 기준으로 0.01 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.05 내지 7 중량%의 양으로 사용될 수 있다.

[0079] 상기 필터층(220)은 염료 또는 안료 이외에도 점착제 또는 바인더 수지를 더 포함할 수 있으며, 또한, UV광의 차단을 위해 자외선 차단제를 추가로 포함할 수도 있다.

[0080] 상기 점착제로는 아크릴계, 우레탄계, 에폭시계 및 실리콘계 점착제로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 감압성 점착제를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 아크릴계 점착제를 사용할 수 있다.

[0081] 상기 바인더 수지로는 폴리에스터계, 아크릴계, 폴리우레탄계, 멜라민계, 폴리비닐알콜계 및 옥사졸린계 바인더 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 수지를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 아크릴계 바인더 수지를 사용할 수 있다.

[0082] 상기 자외선 차단제는 파장대역 420nm 이하의 광을 흡수(차폐)하는 것으로서 히드록시벤조트리아졸계(HB), 트리스-레소르시놀-트리아진 크로모포어계(TRTC), 히드록시페닐-벤조트리아졸 크로모포어계(HBC) 등의 염료일 수 있으며, 단독으로 또는 2종 이상 혼합하여 사용될 수 있다.

[0083] 상기 자외선 차단제는 상기 필터층(220) 총 중량을 기준으로 0.01 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.05 내지 7 중량%의 양으로 포함될 수 있다.

[0084] 상기 필터층(220)의 두께는 2 내지 100 ㎛, 5 내지 100 ㎛, 바람직하게는 15 내지 25 ㎛일 수 있다.

[0085] 상기 액정 표시 패널(300)은 상부 편광판, 컬러필터 기판, 액정층, TFT 기판 및 하부 편광판을 포함한다.

[0086] 상기 TFT 기판 및 상기 컬러필터 기판은 서로 대향된다. 상기 TFT 기판은 각각의 픽셀에 대응하는 다수 개의 화소 전극들, 상기 화소 전극들에 연결되는 박막 트랜지스터들, 상기 박막 트랜지스터들에 각각 구동 신호를 인가하는 다수 개의 게이트 배선들, 및 상기 박막 트랜지스터들을 통하여 상기 화소 전극들에 데이터 신호를 인가하는 다수 개의 데이터 배선들을 포함할 수 있다.

[0087] 상기 컬러필터 기판은 각각의 픽셀들에 대응하는 다수 개의 컬러필터들을 포함한다. 상기 컬러필터들은 투과되는 광을 필터링하여, 적색, 녹색 및 청색을 각각 구현할 수 있다. 또한, 상기 컬러필터 기판은 상기 화소 전극들에 대향하는 공통 전극을 포함할 수 있다.

[0088] 상기 액정층은 상기 TFT 기판 및 상기 컬러필터 기판 사이에 개재된다. 상기 액정층은 상기 TFT 기판에 의해서 구동될 수 있다. 더 자세하게, 상기 액정층은 상기 화소 전극들 및 상기 공통 전극 사이에 형성되는 전계에 의

해서 구동될 수 있다. 상기 액정층은 상기 하부 편광판을 통과한 광의 편광 방향을 조절할 수 있다. 즉, 상기 TFT 기판은 픽셀 단위로, 상기 화소 전극들 및 상기 공통 전극 사이에 인가되는 전위차를 조절할 수 있다. 이에 따라서, 상기 액정층은 픽셀 단위로 다른 광학적 특성을 가지도록 구동될 수 있다.

[0089] 상기 상부 편광판 및 상기 하부 편광판 중 적어도 하나는 앞서 설명한 제조 방법에서의 편광판과 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다.

[0090] 상기 하부 편광판은 상기 TFT 기판의 하부에 배치된다. 상기 하부 편광판은 상기 TFT 기판의 하부면에 접착될 수 있다. 상기 상부 편광판은 상기 컬러필터 기판의 상부에 배치된다. 상기 상부 편광판은 상기 컬러필터 기판의 상부면에 접착될 수 있다. 상기 상부 편광판 및 상기 하부 편광판의 편광 방향은 서로 동일하거나, 서로 수직할 수 있다.

[0091] 상기 하부 편광판은 상기 다층 광학 필름(200)에 대향된다. 상기 하부 편광판은 상기 다층 광학 필름(200)으로부터의 광에서, 상기 제1 편광 성분은 투과시키고 상기 제2 편광 성분은 차단한다. 이에 따라서, 상기 액정 표시 패널(300)은 상기 제1 편광 성분의 가시 광을 사용하여 영상을 표시한다.

[0092] 본 실시예에 따른 다층 광학 필름(200)은 특정 편광의 광 중, 청색 광에서 투과 대역을 가지고, 녹색 광 및 적색 광에서 반사 대역을 가진다. 즉, 상기 교대 적층된 각각의 제1 중합체 층 및 제2 중합체 층에서 특정 편광의 광 중, 녹색 광 및 적색 광이 반사되고 청색 광은 투과된다.

[0093] 이에 따라서, 상기 특정 편광의 광 중, 녹색 광 및 적색 광은 다시 백라이트에 입사된다. 이와 같이, 입사된 녹색 광 및 적색 광은 상기 백라이트에 포함된 도광판 또는 반사판 등에서 재반사되고, 상기 다층 광학 필름(200)에 입사된다.

[0094] 상술한 바와 같은 과정이 반복되면서, 상기 특정 편광의 녹색 광 및 적색 광은 상기 특정 편광과 다른 편광으로 변환될 수 있다.

[0095] 이에 따라서, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 다른 편광의 적색 광 및 녹색 광의 세기를 증가시킨다. 즉, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 다른 편광에서 청색 광의 세기를 증가시키지 않고, 상기 적색 광 및 상기 녹색 광의 세기만을 증가시킨다.

[0096] 또한, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 청색 광을 일부 흡수하는 필터층(220)을 더 포함할 수 있다.

[0097] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 광원(100)은 청색 발광 칩을 포함하기 때문에, 출사되는 광 중에서 청색 광이 상대적으로 더 큰 세기를 가진다. 특히, 상기 광원(100)에서 출사되는 광 중에서 청색 광의 세기가 상대적으로 더 크다.

[0098] 이때, 상기 다층 광학 필름(200)은 상기 다른 편광의 청색 광을 증가시키지 않거나 저감시키고, 상기 다른 편광의 녹색 광 및 적색 광의 세기를 증가시킨다. 이에 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 다층 광학 필름(200)으로부터의 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 상기 청색 광의 세기가 상대적으로 작고, 상기 녹색 광 및 상기 적색 광의 세기가 상대적으로 커진다.

[0099] 예를 들어, 상기 광원(100) 및 상기 다층 광학 필름(200)은 하기의 수학식 1 및 수학식 2를 만족할 수 있다:

[0100] [수학식 1]

[0101] $G1/B1 < 0.9 \times G2/B2$

[0102] [수학식 2]

[0103] $R1/B1 < 0.9 \times R2/B2$

[0104] 여기서, 상기 B1은 상기 광원(100)으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서 약 450nm 파장대의 광의 세기이고, 상기 B2는 상기 다층 광학 필름(200)으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서 약 450nm 파장대의 광의 세기이다.

[0105] 또한, 상기 G1은 상기 광원(100)으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 약 550nm 파장대의 광의 세기이고, 상기 G2는 상기 다층 광학 필름(200)으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서, 약 550nm 파장대의 광의 세기이다.

[0106] 또한, 상기 R1은 상기 광원(100)으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서 약 650nm 파장대의 광의 세기이고, 상기 R2는 상기 다층 광학 필름(200)으로부터 출사되는 광 중, 상기 제1 편광에서 약 650nm 파장대의 광의 세기이다.

[0107] 또한, 상기 광원(100) 및 상기 다층 광학 필름(200)은 G1/B1 < 0.8 X G2/B2 및 R1/B1 < 0.8 X R2/B2의 식을 만족할 수 있고, 또는 G1/B1 < 0.7 X G2/B2 및 R1/B1 < 0.7 X R2/B2의 식을 만족할 수도 있다.

[0108] 또한, 상기 액정 표시 패널(300)은 상기 다른 편광의 청색 광, 녹색 광 및 적색 광을 사용하여, 영상을 표시하고, 상기 특정 편광의 광은 사용하지 않는다.

[0109] 따라서, 상기 다층 광학 필름(200) 및 상기 액정 표시장치는 상기 다른 편광의 청색 광, 녹색 광 및 적색 광의 세기를 적절하게 조절할 수 있으며, 향상된 색재현성을 가질 수 있다.

[0110] 또한, 실시예에 따른 다층 광학 필름(200) 및 액정 표시장치는 상기 적색 광 및 상기 녹색 광의 다른 편광 성분의 세기를 증가시켜서 색 균형을 맞춘다. 이에 따라서, 실시예에 따른 다층 광학 필름(200) 및 액정 표시장치는 청색 발광 다이오드 및 황색 형광체를 구비하는 광원(100)을 사용하더라도, 향상된 색재현성을 가짐과 동시에 향상된 휘도를 가질 수 있다.

[0111] **[실시예]**

[0112] 이하, 본 발명을 하기 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[0113] **제조예 1: 제 1 폴리에스테르 수지의 제조**

[0114] 산 성분인 2,6-나프탈렌 디카르복실레이트(NDC) 100 몰부에 대하여 알코올 성분인 에틸렌 글리콜을 각각 100 몰부 및 전체 산 성분 대비 0.075 중량%가 되도록 교반기와 증류탑이 부착된 반응기에 투입하고, 에스테르 교환 반응 촉매로서 아세트산망간을 2,6-나프탈렌 디카르복실레이트(NDC) 중량 대비 0.030 중량%가 되도록 투입한 다음, 250 ℃까지 승온시키면서, 에스테르교환 반응을 실시하였다. 이후 준비된 실리카 슬러리를 첨가하고 통상의 중축합 촉매를 첨가하여 중축합 반응을 완결하여 고유 점도가 0.56 dl/g인 제 1 폴리에스테르 수지를 제조하였다.

[0115] **제조예 2: 제 2 폴리에스테르 수지의 제조**

[0116] 산 성분인 2,6-나프탈렌 디카르복실레이트(NDC) 35 몰부 및 디메틸 테레프탈레이트(DMT) 65 몰부에 대하여, 알코올 성분인 에틸렌글리콜을 각각 100 몰부 및 전체 산 성분 대비 0.075 중량%가 되도록 교반기와 증류탑이 부착된 반응기에 투입하고, 에스테르 교환 반응 촉매로서 아세트산망간을 2,6-나프탈렌 디카르복실레이트(NDC) 중량 대비 0.030 중량%가 되도록 투입한 다음, 250 ℃까지 승온시키면서, 에스테르교환 반응을 실시하였다. 이후 준비된 실리카 슬러리를 첨가하고 통상의 중축합 촉매를 첨가하여 중축합 반응을 완결하여 고유 점도가 0.62 dl/g인 제 2 폴리에스테르 수지를 제조하였다.

[0117] **실시예 1: 색보정 다층 필름의 제조**

[0118] 상기 제조예 1 및 2에서 제조한 제 1 및 제 2 폴리에스테르 수지를 각각 사용 전 함수율이 100 내지 150 ppm이 되도록 통상의 제습 드라이어와 패들(paddle) 드라이어를 사용하여 건조한 후 제 1 및 제 2 압출기에 공급하여 각 수지를 용융온도(Tm)의 +20 내지 40 ℃의 온도 범위인 290 ℃에서 가열하여 용융 상태로 만든 후, 다층 형성용 피드(feed) 블록에 공급하였다.

[0119] 다층 형성용 블록으로 공급된 수지를 제 1 폴리에스테르 수지는 제1 중합체 층용으로 110층, 제 2 폴리에스테르 수지는 제2 중합체 층용으로 111층이 되도록 분기시킨 후, 제1 중합체 층과 제2 중합체 층이 교대로 적층되도록 하였다. 상기 제1 중합체 층과 제2 중합체 층에서 두께가 연속적으로 변화하도록 하여 총 221층의 반사체가 형성되도록 하였다. 또한, 상기 제 1 폴리에스테르 수지를 사용하여, 상기 반사체의 상하면에 보호층을 각각 적층하여, 미연신 적층체를 제조하였다. 이때, 상기 보호층은 상기 미연신 적층 필름의 전체 두께 중, 약 7.5%의 두께를 가졌다.

[0120] 이후, 상기 미연신 적층체는 멀티플라이어를 통하여 3개의 적층 블럭들로 나누고, 상기 적층 블럭들을 서로 적층하여, 미연신 필름을 제조하였다. 이후, 상기 미연신 필름을 140℃에서 TD 방향으로 5.0배 일축 연신하고, 120℃에서 열고정 처리하여, 총 두께 100um의 색보정 다층 필름을 얻었다.

[0121] 상기 색보정 다층필름은 상기 적층 블록들이 연신되어 형성된 3개의 반사 영역(적층체)들을 포함한다. 또한, 하기의 표 1에 도시된 바와 같이, 상기 영역들에 각각 포함된 제1 중합체층들 및 제2 중합체층들은 연속적으로 변화하는 두께를 가진다.

[0122] 이렇게 얻어진 다층 필름의 파장별 투과율 변화를 도 4에 도시하였다. 도 4에서 보는 바와 같이, 상기 다층 필름은 청색 파장대역은 약 10 내지 50%의 투과율을 나타내면서 투과시키고 녹색 및 적색 파장대는 반사시키는 것을 확인할 수 있었다.

[0123] 이렇게 얻어진 다층 필름은, 휘도 증가분(휘도 상승율)이 127.0722%이고, R/G/B 세기 편차는 0.000868임을 확인할 수 있었다.

[0124] **실시예 2: 색보정 다층 필름의 제조**

[0125] 상기 실시예 1과 동일한 공정 조건으로 반사층/(보호층+반사층)의 두께 비율 83.5%의 다층 필름을 제조하였다. 이 때 각각의 적층체를 이루는 제1 중합체층들 및 제2 중합체층들 각각의 두께 범위 및 층수는 하기 표 1에 기재된 바와 같다.

[0126] 이렇게 얻어진 다층 필름은, 휘도 증가분이 124.0944%이고, R/G/B 세기 편차는 0.000825임을 확인할 수 있었다.

[0127] **실시예 3: 색보정 다층 필름의 제조**

[0128] 상기 실시예 1과 동일한 공정 조건으로 반사층/(보호층+반사층)의 두께 비율 79.4%의 다층 필름을 제조하였다. 각각의 적층체를 이루는 제1 중합체층들 및 제2 중합체층들 각각의 두께 범위 및 층수는 하기 표 1에 기재된 바와 같다.

[0129] 이렇게 얻어진 다층 필름은, 휘도 증가분이 125.1029%이고, R/G/B 세기 편차는 0.000743임을 확인할 수 있었다.

[0130] **실시예 4: 색보정 다층 필름의 제조**

[0131] 상기 실시예 1과 동일한 공정 조건으로 반사층/(보호층+반사층)의 두께 비율 91.77%의 다층 필름을 제조하였다. 각각의 적층체를 이루는 제1 중합체층들 및 제2 중합체층들 각각의 두께 범위 및 층수는 하기 표 1에 기재된 바와 같다.

[0132] 이렇게 얻어진 다층 필름은, 휘도 증가분이 128.0256%이고, R/G/B 세기 편차는 0.000572임을 확인할 수 있었다.

[0133] **실시예 5: 색보정 다층 필름의 제조**

[0134] 상기 실시예 1과 동일한 공정 조건으로 반사층/(보호층+반사층)의 두께 비율 81.5%의 다층 필름을 제조하였다. 각각의 적층체를 이루는 제1 중합체층들 및 제2 중합체층들 각각의 두께 범위 및 층수는 하기 표 1에 기재된 바와 같다.

[0135] 이렇게 얻어진 다층 필름은, 휘도 증가분이 128.1023%이고, R/G/B 세기 편차는 0.000588임을 확인할 수 있었다.

표 1

[0136]

		실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5
제1 적층체	제1중합체층 두께(nm)	56~75	72~76	68~70	65~71	70~76
	제2중합체층 두께(nm)	64~85	82~86	73~80	71~82	81~85
	층수	223	180	170	200	160
제2 적층체	제1중합체층 두께(nm)	68~86	78~95	79~81	76~83	74~80
	제2중합체층 두께(nm)	76~97	102~107	84~95	84~93	85~93
	층수	223	180	170	200	160
제3 적층체	제1중합체층 두께(nm)	82~110	102~108	88~103	87~107	89~100
	제2중합체층 두께(nm)	93~123	115~121	100~114	97~116	103~112
	층수	223	180	170	200	160

[0137]

[0138] **시험예**

[0139] 상기 실시예에서 제조된 색보정 다층 필름에 대해 다음과 같은 방법으로 물성을 평가하고, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[0140] **(1) 굴절률의 측정**

[0141] 상기 실시예에서 제조된 색보정 다층 필름의 제1 중합체층 및 제2 중합체층에 대해 아베(ABBE) 굴절계 및 세론사의 프리즘 커플러를 이용하여 일축 방향(x 방향), 타축 방향(y 방향) 및 두께 방향(z 방향) 각각의 굴절률을 측정하였다.

표 2

[0142]

	nx	ny	nz
제1 중합체층	1.821	1.617	1.550
제2 중합체층	1.615	1.618	1.565

[0143]

[0144] **(2) 휘도 상승율 측정**

[0145] 상기 실시예에서 제조된 색보정 다층 필름을 LCD(삼성 UN46D 6900 2011년 6월 제작) 패널안의 편광판과 프리즘 시트 사이에 삽입하고, LCD에 백색을 표시한 후, 휘도계(CA2000, 미놀타사제)를 사용해서 중앙 포인트의 휘도값을 측정하였다. 샘플 삽입 전 후의 휘도를 측정한 후 하기 수학식 3에 의해 휘도 상승율(%)을 계산하였다.

[0146] [수학식 3]

[0147] 휘도 상승율(%) = 삽입 후 휘도(L_1)/삽입전 휘도(L_o)×100

표 3

[0148]

	층수	연신비		휘도상승율(%)	수학식 1	
		MD	TD		G1/B1	G2/B2
실시예 1	669	1.0	5.0	127.0722	0.716	0.919

실시예 2	540	1.0	5.0	124.0944	0.716	0.919
실시예 3	510	1.0	5.0	125.1029	0.716	0.910
실시예 4	600	1.0	5.0	128.0256	0.716	0.990
실시예 5	480	1.0	5.0	128.1023	0.716	0.978

[0149]

[0150] **(3) 광의 세기(intensity)**

[0151] 상기 실시예 1 내지 5에서 제조된 색보정 다층 필름을 통과한 후의 주요 파장에서의 광의 세기를 측정한 후 색보정 다층 필름 통과 전과 비교하였다

표 4

[0152]

	색보정 다층 필름 통과 전 (LED)			색보정 다층 필름 통과 후			R/G/B 세기 편차	R/G/B 최대 세기 편차
	450nm	530nm	610nm	450nm	530nm	610nm		
실시예 1	0.00391	0.00290	0.00250	0.004311	0.004154	0.003443	0.000868	0.001468
실시예 2	0.00391	0.00290	0.00250	0.004096	0.003946	0.003271	0.000825	0.001483
실시예 3	0.00391	0.00290	0.00250	0.004014	0.003828	0.003271	0.000743	0.000773
실시예 4	0.00391	0.00290	0.00250	0.004000	0.004163	0.003590	0.000572	0.000893
실시예 5	0.00391	0.00290	0.00250	0.004097	0.004227	0.003639	0.000588	0.000966

[0153] 상기 표 2 내지 4, 및 실시예 1 및 5의 다층 필름으로부터 얻어진 도 4 및 5의 결과를 살펴보면, 실시예의 색보정 다층 필름은 R/G/B 세기 편차 및 최대 세기 편차가 비교적 작고 휘도를 우수하게 향상시킴을 확인할 수 있었다. 또한, 실시예의 다층 필름 통과 전후의 광의 세기를 비교해보면, 450nm 파장(청색)의 세기는 유사한 수준으로 유지되는 반면, 530nm 파장(녹색) 및 610nm(적색) 파장의 세기는 크게 증가하여, 적색 광, 녹색 광 및 청색 광이 서로 균형을 이루며 향상된 색재현성을 나타냄을 알 수 있었다.

부호의 설명

[0154] 100 : 광원

110 : 청색 발광다이오드 칩

120 : 황색 형광체

200 : 다층 광학 필름

210 : 중합체 층

211 : 제1 중합체 층

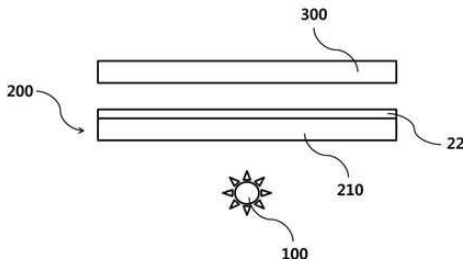
212 : 제2 중합체 층

220 : 필터층

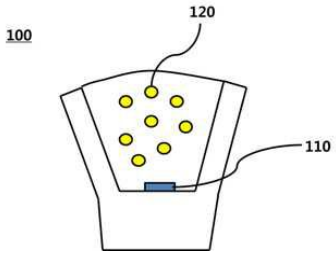
300 : 액정표시패널

도면

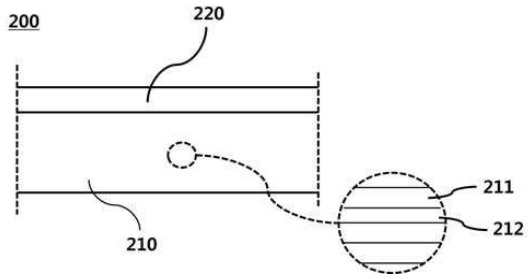
도면1



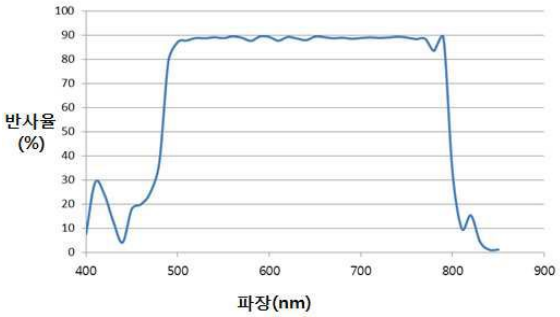
도면2



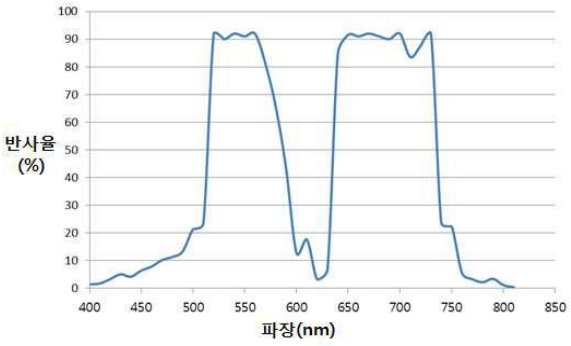
도면3



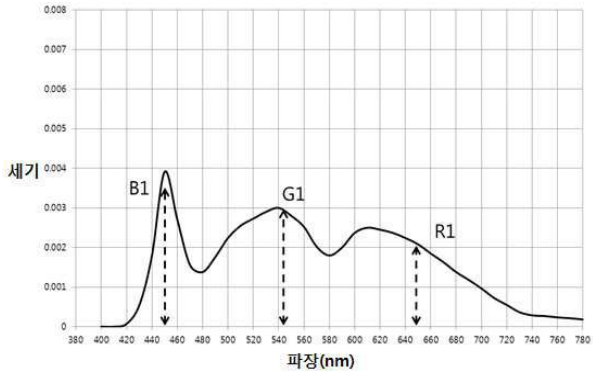
도면4



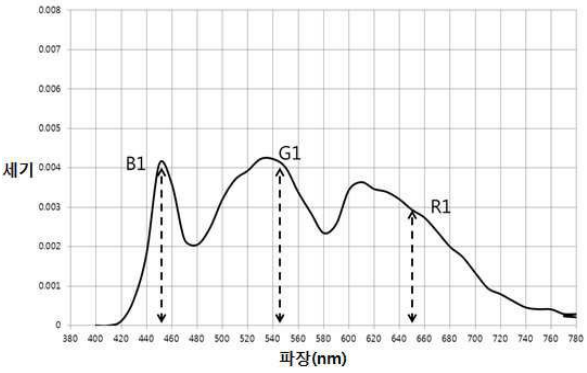
도면5


반사율
(%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
400
450
500
550
600
650
700
750
800
850
파장(nm)

도면6


세기
B1
G1
R1
파장(nm)

도면7


세기
B1
G1
R1
파장(nm)