



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월20일
 (11) 등록번호 10-1851027
 (24) 등록일자 2018년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7000365
 (22) 출원일자(국제) 2011년06월01일
 심사청구일자 2016년05월31일
 (85) 번역문제출일자 2013년01월07일
 (65) 공개번호 10-2013-0094768
 (43) 공개일자 2013년08월26일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/038683
 (87) 국제공개번호 WO 2011/156183
 국제공개일자 2011년12월15일
 (30) 우선권주장
 61/353,498 2010년06월10일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002509279 A*
 KR1020090101495 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
 (72) 발명자
웨버 마이클 에프
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
리우 위평
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
 (74) 대리인
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 3 항

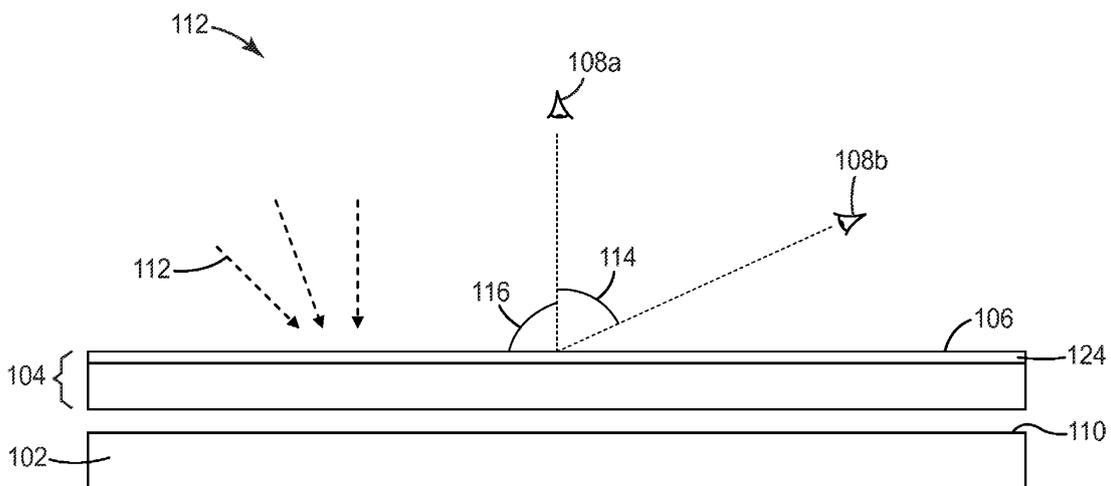
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 **디스플레이 장치 및 LC 패널 보호 방법**

(57) 요약

디스플레이 장치는, 액정 패널(102)을 열 및 태양 손상으로부터 보호하기 위해, 60도 입사각(114)에서 약 600 내지 800 nm의 파장을 갖는 (적색) 광을 반사시키는 다층 필름(104)을 사용한다. 필름(104)은 수직 입사(116)에서 약 420 내지 650 nm의 파장을 갖는 가시 대역의 광을 투과시킨다. 필름(104)의 최외측 표면(106)은 하드 코트(124)일 수 있다. 파장이 약 850 nm 초과인 IR 광을 반사시키기 위해 금속 산화물 층(120) 및 금속 층(130)이 포함될 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

실외(outdoor) 디스플레이 장치로서,

액정 패널(liquid crystal panel), 및

다층 광학 필름 - 상기 다층 광학 필름은 액정 패널과 의도된 관찰자 사이에 위치되어, 장치에 입사하는 광이 먼저 다층 광학 필름에 입사하게 됨 - 을 포함하며,

다층 광학 필름은 UV 안정성 물질을 포함하여, 지속가능한 실외 사용이 가능하고,

필름은 60도 입사각에서 광의 짧은 범위 가시 대역(short range visible band)의 60% 초과를 액정 패널로 투과시키며, 필름은 평균적으로 60도 입사각에서 큰 LC 파괴 대역(destructive band)의 적어도 대부분을 반사시키고,

추가로, 필름은 수직 입사에서 광의 긴 범위 가시 대역(long range visible band)의 70% 초과를 액정 패널로 투과시키는 실외 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 큰 LC 파괴 대역은 600 내지 800 nm의 파장의 광이며, 다층 광학 필름은 평균적으로 60도 입사각에서 큰 LC 파괴 대역의 90% 이상을 반사시키는 실외 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 큰 LC 파괴 대역은 570 nm 내지 900 nm의 파장의 광이며, 다층 광학 필름은 평균적으로 60도 입사각에서 큰 LC 파괴 대역의 90% 이상을 반사시키는 실외 디스플레이 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 LC 패널을 열 및 태양 손상(sun damage)으로부터 보호하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 디스플레이 패널(liquid crystal display panel)은 빠르게, 그 중에서도 특히, 휴대 전화, 개인 휴대용 정보 단말기(personal digital assistant, PDA), 컴퓨터 모니터, 랩톱 디스플레이, 텔레비전, 및 광고 디스플레이를 비롯한 다양한 디스플레이에서 사용되는 가장 인기있는 유형의 패널 중 하나로 되었다. 많은 경우에, LC 디스플레이 패널이 일광(sunlight) 속에서 실외에서 사용되는 것이 바람직하다. 그러나, LC 디스플레이 패널을 보호 없이 일광에 노출시키는 것은 패널에 대한 심각한 열 과부하 위험 및 디스플레이의 엄청난 수명 감소를 야기한다.

[0003] LC 디스플레이 패널에 대한 열 손상을 감소시키기 위한 노력으로, 적외선 광 차단 필름이 LC 패널 위에 적용되었다. 그러나, LCD 패널은 대체로 스펙트럼의 400 내지 850 nm 범위를 흡수하고, 이때 더 긴 파장에서는 더 낮은 흡수율을 가진다. 따라서, 적외선 광 차단 필름은 가장 열적으로 손상시키는 광의 일부가 LC 패널로 통과하는 것을 허용한다. 고려되는 다른 접근법은 반사 편광기를 LC 디스플레이 패널의 표면에 적용하는 것이다. 그러나, 그러한 접근법은 바람직하지 않게도 모든 각도에서의 투과를 차단시킨다. 따라서, 일광 속에서 실외에서 관찰하는 경우, 축상(on-axis)의 관찰자는 디스플레이가 아니라 그 또는 그녀 자신만을 볼 수 있을 것이다. LC 패널에 무광택 표면을 적용하는 것이 동일하게 효과가 없는데, 그 이유는 이것이 밝은 전방 표면으로 인해 아주 낮은 디스플레이 콘트라스트(contrast)를 야기하고 이미지의 관찰을 허용하지 않을 수 있기 때문이다.

[0004] 축상 관찰이 고려되는 실외 디스플레이의 경우, 축상 각도에서 많은 가지 광을 투과시키지만 여전히 일부 가지 광 및 적외선 광 둘 모두를 차단시키면서, 비축(off-axis) 각도에서 가지 광(및 적외선 광)의 넓은 스펙트럼을 차단시킬 코팅 또는 필름을 액정 패널에 적용하는 것이 바람직할 것이다.

[0005] 공동 양도된 미국 특허 출원 제12/696,484호에 개시되어 있는, 쓰리엠 컴퍼니(3M Co.)에 의한 하나의 최근의 발

명은 광 제어 프라이버시 필름(privacy film)의 상부 상에 위치된 다층 광학 필름을 제공한다. 본 발명은 광의 양호한 비축 차단을 제공하지만, 또한 축상의 광 제어 필름 흡수 영역에 의한 광의 일부 흡수도 제공한다. 본 발명은 또한 실외 환경에서 계속 사용하기 위한 물질을 이용하는 것을 고려하고 있지 않다. 직사 일광에 계속 노출되어 사용되는 물질은 종종 UV 손상을 겪으며 그 후에 만족스럽지 않게 기능한다.

[0006] 따라서, 가시적인 높은 콘트라스트의 이미지를 가능하게 하도록 보통의 시야각에서 다량의 가시 광을 여전히 투과시키면서 가시 및 적외선 둘 모두의 비축 광의 대부분을 차단시키고 또한 적외선 및 가시 스펙트럼에서의 축상 광의 일부분을 차단시킴으로써 LC 디스플레이 패널에 대한 태양 및 열 손상을 제어할 수 있는 디스플레이 응용을 갖는 것이 바람직할 것이다. 또한, 이러한 코팅이 연장된 기간 동안 고려되는 직사 일광 속에서의 실외 사용을 가능하게 하도록 그러한 물질로 구성되는 경우가 바람직할 것이다. 본 발명은 이들 요구에 대한 해결책을 제공하고자 한다.

발명의 내용

[0007] 일 태양에서, 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것이다. 디스플레이 장치는 액정 패널 및 다층 광학 필름을 포함하며, 다층 광학 필름은 액정과 의도된 관찰자 사이에 위치되어, 디스플레이 장치에 입사하는 광이 먼저 다층 광학 필름에 입사하게 된다. 다층 광학 필름은 부분적으로 UV 안정 물질로 이루어져, 필름은 실외 사용이 가능하다. 필름은 추가로, 60도 입사각에서 광의 짧은 범위 가시 대역(short range visible band)의 60% 초과를 액정 패널로 투과시키는 것, 60도 입사각에서 광의 큰 LC 파괴 대역(destructive band)의 대부분을 반사시키는 것, 및 수직 입사에서 광의 긴 범위 가시 대역(long range visible band)의 70% 초과를 액정 패널로 투과시키는 것을 특징으로 한다.

[0008] 다른 태양에서, 본 발명은 액정 패널에 대한 태양 손상을 감소시키기 위한 방법에 관한 것이다. 방법은 60도 입사각에서 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 대부분을 반사시키거나 흡수하고, 60도 입사각에서 수직 입사에서의 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광의 70% 초과를 액정 패널로 투과시키며, 수직 입사에서 입력 표면으로부터의 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광의 70% 초과를 액정 패널로 투과시키는 다층 광학 필름을 액정 패널에 적용하는 단계를 포함한다.

[0009] 제3 태양에서, 본 발명은 액정 패널 상의 열을 제어하기 위한 방법에 관한 것이다. 방법은 60도 입사각에서 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 대부분을 반사시키거나 흡수하고, 60도 입사각에서 수직 입사에서의 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광의 70% 초과를 액정 패널로 투과시키며, 수직 입사에서 입력 표면으로부터의 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광의 70% 초과를 액정 패널로 투과시키는 다층 광학 필름을 액정 패널에 적용하는 단계를 포함한다.

[0010] 마지막 태양에서, 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것이다. 디스플레이 장치는 액정 패널, LC 패널에 광학적으로 결합되는 다층 중합체 필름, 다층 중합체 필름 및 디스플레이 장치에 광학적으로 결합되는 금속 층, 및 금속 층의 표면 상에 배치되는 적어도 하나의 금속 산화물 층을 포함한다. 수직으로 다층 필름에 입사하는 약 420 nm 내지 650 nm의 파장을 갖는 광의 대부분이 투과되고, 60도 입사각에서 다층 필름에 입사하는 약 420 nm 내지 약 550 nm의 파장을 갖는 광의 대부분이 반사된다. 60도 입사각에서 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 대부분이 반사된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 디스플레이 장치의 간략화된 단면도.
 도 2a 내지 도 2d는 디스플레이 장치의 단면도.
 도 3은 필름의 투과율 대 필름에 입사하는 광의 파장의 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 실외에서 사용되는 LC 패널은 입사 광으로부터 패널에 의해 흡수되는 다량의 열로 인해 성능 및 수명 둘 모두에 대해 큰 손상의 위험에 처해 있다. LC 패널 상에 가장 많은 열을 발생시키는 가시 스펙트럼의 부분은 약 400 내지 약 850 nm이다. 안타깝게도, 이러한 파장 범위의 많은 부분이 가시 광이다. 따라서, 스펙트럼의 이러한 부분으로부터의 광을 완전히 차단시키는 것은 어떤 각도로부터도 LC 패널 상에서 이미지를 볼 수 없게 할 것이다. 본 발명은 비축 각도, 예컨대 60도에서의 많은 손상을 입히는 광을 차단시키고 수직 입사에서 더 많은 광 투과를 가능하게 하는 필름을 LC 패널 위에 제공함으로써 LC 패널 상에서의 가열 문제에 대한 해결책을 제공하

고자 한다. 필름은 또한 수직 입사에서 가시 스펙트럼 및 적외선 스펙트럼 내의 손상을 입히는 광의 적어도 일부분을 차단시키고, 따라서 축상 가시성을 가능하게 하면서 패널 상에서의 열 제어를 최대화하고자 한다.

[0013] 본 발명의 일 실시예가 도 1에 예시되어 있다. 다수의 실시예에서의 디스플레이 장치는 직사 일광 속에서 연속적으로 사용하도록 의도된 "실외 디스플레이 장치"인 것으로 이해될 수 있다. 도 1의 디스플레이 장치(100)는 액정 패널(102)을 포함한다. 액정 패널은 이미지의 관찰자(108a, 108b)에 가장 근접해 있는 관찰 면(110)을 갖는 것으로 이해될 수 있다. 다층 광학 필름(104)이 관찰자(108a, 108b)와 액정 패널(102) 사이에 적층된다. 다층 광학 필름은 디스플레이 장치의 최외측 표면으로, 또는 더 작은 규모에서 필름의 최외측 표면으로 이해될 수 있는 표면(106)을 가진다. 액정 패널(102)을 입사 일광(112)으로부터 가장 효과적으로 차폐시키기 위해, 다층 광학 필름(104)은 60도 각도(114)(여기서, 이 각도는 다층 광학 필름 평면 및 액정 패널 평면에 수직인 축으로부터 측정됨)에서 입사하는 광 및 수직(116)으로 입사하는 광에 대해 상이한 파장에서 상이한 광 차단 특성을 가진다. 구체적으로, 60도 각도(114)에서 많은 가시 광뿐만 아니라 적외선 광이 차단될 것이어서, 관찰자(108b)는 패널(102) 상의 이미지를 거의 내지 전혀 볼 수 없다. 그러나, 수직 각도(116)에 있는 관찰자(108a)는 상당히 높은 휘도의 이미지를 볼 수 있을 것이며, 한편 필름은 열 제어를 위해 계속하여 가시 스펙트럼 및 적외선 스펙트럼의 일부를 차단시킨다. 다층 광학 필름은 액정 패널(104)과 의도된 관찰자 사이에 위치되는 것으로 이해될 것이며, 여기서 의도된 관찰자는 예를 들어 관찰자 위치(108a 또는 108b)에 위치될 수 있다.

[0014] 액정 패널(102)로부터 방출되는 광의 적어도 일부분이 다층 광학 필름(104)을 통해 투과되고, 본 발명의 경우에 주로 일광인 입사 광(112)의 적어도 일부분이 다층 광학 필름(104)을 통해 액정 패널(102)로 투과된다. 이를 이해함으로써, 액정 패널 및 다층 광학 필름은 "광학적으로 결합"되는 것으로 이해될 수 있다.

[0015] 액정 패널에 대한 열 흡수 및 손상을 가장 효과적으로 제어하기 위해, 다층 광학 필름(104)은 입사 광(112), 일반적으로 일광의 대부분을 반사시키고, 또는 일부 경우에는 반사시키거나 흡수한다. 성능 평가를 위해, 60도 입사각에서 다층 광학 필름에 입사하는 광에 대해 일어나는 반사의 양을 측정하는 것이 유용하다. 이러한 각도에서 반사되는 대역은 일반적으로 큰 대역이고, LC 패널을 파괴하는 많은 양의 광을 포함한다. 따라서, 이는 "큰 LC 파괴 대역"으로 지칭될 수 있다. 본 명세서에 기술된 바와 같이, LC 파괴 대역은 여러 값을 가질 수 있다. 예를 들어, LC 파괴 대역은 약 600 nm 내지 약 800 nm일 수 있다. 대안적으로, LC 파괴 대역은 약 570 nm 내지 약 900 nm일 수 있다. 일 실시예에서, 60도 각도에서, 필름은 평균적으로 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 대부분을 반사시킨다. 다른 실시예에서, 필름은 평균적으로 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 75% 이상을 반사시킨다. 다른 실시예에서, 필름은 평균적으로 60도 입사각에서 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 약 90% 이상을 반사시킨다. 다른 실시예에서, 다층 광학 필름은 평균적으로 이 동일한 입사각에서 약 600nm 내지 약 800nm의 파장을 갖는 광의 적어도 약 95%를 반사시킨다. 다른 실시예에서, 다층 광학 필름은 평균적으로 60도 입사각에서 약 570nm 내지 약 900nm의 파장을 갖는 광의 적어도 약 75%를 반사시킨다. 또 다른 실시예에서, 다층 광학 필름은 평균적으로 이러한 동일한 60도 각도에서 약 570 nm 내지 약 900 nm의 파장을 갖는 광의 약 90% 이상을 반사시킨다. 60도 각도에서 다층 광학 필름에 입사하는 광에 대한 최종적인 실시예에서, 다층 광학 필름은 평균적으로 약 570 nm 내지 약 900 nm의 파장을 갖는 광의 약 97% 이상을 반사시킨다.

[0016] 다른 실시예에서, 역시 (필름에 대해 수직으로부터) 60도 입사각에서 다층 광학 필름에 입사하는 광에 있어서, 다층 광학 필름은 모두 60도 입사각에서, 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 적어도 대부분을 반사시킬 뿐만 아니라 반사시키거나 흡수하고, 또는 평균적으로 약 600 nm 내지 약 800 nm의 파장을 갖는 광의 약 75% 이상을 반사시키거나 흡수하며, 또는 약 600 nm 내지 800 nm의 파장을 갖는 광의 약 90% 이상을 반사시키거나 흡수하고, 또는 약 600 nm 내지 800 nm의 파장을 갖는 광의 약 95% 이상을 반사시키거나 흡수한다. 다른 실시예에서, 60도 입사각에서, 다층 광학 필름은 평균적으로 약 570 nm 내지 약 900 nm의 파장을 갖는 광의 약 75% 이상을 반사시키거나 흡수하고, 또는 약 570 nm 내지 약 900 nm의 파장을 갖는 광의 약 90% 이상을 반사시키거나 흡수하고, 또는 약 570 nm 내지 약 900 nm의 파장을 갖는 광의 약 97% 이상을 반사시키거나 흡수한다.

[0017] 60도 입사각에서, 다층 광학 필름은 또한 가시 스펙트럼의 최저 파장의 일부에서 광의 대부분을 투과시킬 것이다. 다층 광학 필름을 "통한 투과"를 언급할 때, 그러한 투과는 입사 광이 다층 광학 필름을 통해 액정 패널까지 내내 이동한다는 것을 의미함을 이해하여야 한다. 따라서, 투과된 광의 투과 수준 또는 비율은 액정 패널(102)을 향해 이동하는 동안 단지 다층 광학 필름(104)을 빠져나가는 부분이 아니라 실제로 액정 패널의 표면(110)에 입사하는 양이다. 달리 말하면, 다층 광학 필름과 액정 패널 사이에서 광은, 임의의 방식으로 투과를 본 명세서에 기술되고 청구된 수준 미만으로 떨어뜨리는 어떤 추가의 장애도 겪지 않는다. 일 실시예에서, 다층 광학 필름은 60도 입사각에서 약 420 nm 내지 약 550 nm의 파장을 갖는 광의 60% 초과를 투과시킨다. 이러

한 파장 범위(420 nm 내지 550 nm)는 본 명세서에서 "짧은 범위 가시 대역"으로 정의될 수 있다. 이러한 용어는 수직으로 투과되는 "긴 범위 가시 대역"과 대비하기 위해 사용된다(여기서, 긴 범위 가시 대역은 420 nm 내지 650 nm임). 다른 태양에서, 다층 광학 필름은 60도 입사각에서 필름(106)의 광 입력 표면으로부터의 약 420 nm 내지 약 550 nm의 파장을 갖는 광의 70% 초과를 액정 패널로 투과시킨다. 다른 태양에서, 다층 광학 필름은 단순히 60도 입사각에서 약 420 nm 내지 약 550 nm의 파장을 갖는 광의 대부분을 투과시킬 수 있다.

[0018] 본 명세서에 기술된 필름의 일 태양은, 양호한 측상 관찰을 위한 충분한 가시 광 투과를 여전히 가능하게 하면서, 수직 입사에서 적외선 스펙트럼에서의 광의 상당 부분 및 가시 스펙트럼의 작은 부분을 차단시키는 그의 능력이다.

[0019] 수직 입사에서, 본 명세서에 기술된 다층 광학 필름은, 일 실시예에서 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광의 70% 초과를 투과시킬 수 있다. 역시 원하는 투과 수준으로 투과되는 광의 대역은, 앞서 언급한 바와 같이, 광의 "긴 범위 가시 대역"으로 이해될 수 있다. 보다 구체적으로, 420 nm 내지 650 nm는 광의 긴 범위 가시 대역으로 이해될 수 있다. 다른 태양에서, 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광에 있어서, 필름은 광의 대부분을 투과시키는 것으로 이해될 수 있다. 역시, 60도 입사각에서 논의된 투과에서와 같이, "투과된"은 광이 광학 필름을 통해 액정 패널의 표면(110)까지 언급된 수준으로 내내 통과하는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 더 높은 파장인 광의 그 부분에 대해, 역시 수직 입사에서 많은 광이 반사된다. 일 실시예에서, 다층 광학 필름은 평균적으로 수직 입사에서 약 690 nm 내지 약 1100 nm의 파장을 갖는 광의 약 90% 이상을 반사시킨다.

[0021] 전체적으로 기술된 바와 같이, 액정 패널 상의 다층 광학 필름의 배치는 일광에 직접 노출되는 것에 의해 액정 패널에 의해 일반적으로 흡수되는 열을 감소시킨다. 본 발명은 연속적인 실외 사용을 위해 의도된 디스플레이에 관한 것이며, 따라서 액정 패널 상의 열의 관리가 중요하다. 그에 따라, 본 발명은 장치로서 이해될 수 있을 뿐만 아니라, 액정 패널에 대한 태양 손상을 감소시키는 방법으로서도 이해될 수 있다. 당해 방법은 액정 패널에 전술된 특성의 다층 광학 필름을 적용하는 것을 포함한다. 다른 태양에서, 본 발명은 장치로서 이해될 수 있을 뿐만 아니라, 액정(LC) 패널 상의 열을 감소시키기 위한 방법으로서도 이해될 수 있다. 따라서, 본 발명은 또한 일광 속에서 사용하는 동안 액정 패널을 보호하는 방법에 관한 것이다.

[0022] 디스플레이 장치가 열 흡수의 효과로 인해 변하기 시작할 때, 한가지 공통된 효과는 이미지의 페이딩(fading)과 또한 디스플레이의 황변(yellowing)이다. 디스플레이의 수명 전반에 걸쳐 이러한 증가하는 황변은 열에 의한 뒤틀림, 응력에 의한 차후의 균열, 및 UV 열화에 의해 야기될 수 있다. 따라서, 필름이 LC 패널을 열로부터 어떻게 효과적으로 보호하는지를 더 잘 이해하기 위해, 디스플레이의 수명 동안 다양한 지점에서 디스플레이 장치의 황변 지수를 측정하는 것이 유용하다.

[0023] 황변은 일반적으로 비색법(colorimetry) 장치에 의해 측정된다. 비색법 장치는 국제 조명 위원회(International Commission on Illumination (Commission Internationale d'Eclairage))에 의해 규정된 CIELAB "색 공간"에 따른 색도 값(chromatic value)을 취한다. 색 공간은 명도(L*), 적색/마젠타와 녹색 사이의 위치(a*), 및 황색과 청색 사이의 위치(b*)에 의해 정의된다. b* 값은 음수 값이 청색을 나타내고 이때 더 먼쪽의 음수 값은 가장 청색이도록 되어 있다. b*의 양수 값은 영이 아닌 황색 색상의 값이고, 여기서 역시 더 높은 양수 값은 더 황색인 색상을 나타낸다. 보다 구체적으로는, 약 -2와 +2 사이의 b* 값은 본질적으로 무색이다. 약 +3과 +5 사이의 b* 값은 약간 황색이다. +10 초과와 b* 값은 대부분의 LCD 디스플레이에 대해 부적당한 황색이다.

[0024] 본 발명의 디스플레이 장치는 지속적인 실외 사용을 위해 의도된다. 따라서, 이들은 심각한 황변 위협에 직면해 있다. 그러나, 다층 광학 필름은 일광 손상으로부터의 보호물 그리고 그에 따라 디스플레이 황변으로부터의 보호물로서 역할한다. 실제로, 디스플레이 장치는 적어도 5년 동안 5 미만의 b* 황변을 유지할 수 있다. 이것은 5년의 지속적인 매일의 일광 노출 후에도 약간의 황색 또는 그 이하임을 의미한다.

[0025] 본 발명의 다층 광학 필름은 색 변환 필름(color shifting film)으로서 이해될 수 있다. 사용되는 물질들 중 일부 및 이들 필름의 광학 특성에 대한 기본적인 이해는 그 내용이 전체적으로 참고로 포함된, 공동 소유의 미국 특허 제6,531,230호를 참조함으로써 얻어질 수 있다. 그러나, 본 발명의 다층 광학 필름은 또한 UV 안정성의 목적을 위한 필름에 대한 물질 선택 또는 물질 첨가제에 추가적인 제한을 둔다. 본 발명의 필름에 사용하기 위한 하나의 특별한 UV 안정 물질은 PET/coPMMA이다. 첨가제가 또한 PET에 제공되거나, 이하에 추가로 논의되는 바와 같이 외부 층으로서 부가될 수 있다. 특히 적합한 UV 안정 첨가제는 트리아진, 예컨대 티누빈(Tinuvin) 1577 또는 UV-1164(미국 뉴저지주 우드랜드 파크 소재의 사이텍 인터스트리즈, 인크.(Cytec

Industries, Inc.)로부터), 벤조트리아졸, 예컨대 티누빈 900 또는 티누빈 360(현재 바스프(BASF)에 의해 소유된, 스위스 소재의 시바 컴퍼니(Ciba Co)로부터), 벤즈옥사지논, 예컨대 UV-3638(사이텍으로부터), 장애 아민 광 안정제, 벤조페논, 또는 THS, 예컨대 UV-6435(사이텍으로부터)를 포함할 수 있다.

[0026] 일부 실시예에서, 다층 광학 필름은 필름의 잔여부에 대한 보호 층으로서 역할하는, 관찰자(106)에 가장 근접한 표면(또는 디스플레이 장치의 "최외측 표면")에 가장 근접해 있는 적어도 하나의 층을 갖는 것으로 이해될 수 있다. 도 1은 이러한 층을 예시하기 위한 목적으로, 이러한 외부 층 또는 코트(coat)를 요소(124)로서 제공한다. 그러나, 다층 광학 필름(104)은 필름(104) 상에 표시함으로써 구체적으로 식별되어 있지 않은 다수의 다른 층을 가진다는 것을 이해하여야 한다. 외부 층(124)은 다층 광학 필름 상의 "코트"로서 이해될 수 있다. 그러나, 이는 또한 단순히 다층 필름의 최외측 층으로서 이해될 수 있다. 일부 실시예에서, 코트는 디스플레이 장치를 외부 물질에 의한 손상 및 사용 동안의 통상적인 마모 및 인열로부터 보호하는 역할을 할 수 있다. 따라서, 코트는 부분적으로 경질 물질로 이루어질 수 있어서, 장치는 인열되거나, 스크래치가 발생하거나, 천공되지 않는다. 기술된 장치와 연관된 연장된 실의 사용으로 인해, 이 물질은 또한 바람직하게는 내구성이 있을 것이다.

[0027] 하드 코트가 이용되는 경우에, 열가소성 수지와 같은 특히 유용한 수지가 적절할 수 있다. 하드 코트 층을 구성하는 수지는 다작용성 (메타)아크릴레이트만의 조합으로 형성될 수 있거나, 다른 주지된 반응 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 수지는 하나의 분자에 적어도 하나의 (메타)아크릴로일 기를 갖는 다작용성 (메타)아크릴레이트-함유-화합물의 반응에 의해 형성될 수 있다. 여기서, 반응은 중합, 공중합, 변성(degeneration) 등의 개념을 포함한다. 바람직하게는, 수지는 다작용성 (메타) 아크릴레이트를 80 몰% 또는 그 이상만큼 포함한다.

[0028] 다작용성 (메타)아크릴레이트의 구체적인 예는 펜타에리트리톨 트라이(메타)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라(메타)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 트라이(메타)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 테트라(메타)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 펜타(메타)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨 헥사(메타)아크릴레이트, 트라이메틸올 프로판 트라이(메타)아크릴레이트, n-부틸(메타)아크릴레이트, 폴리에스테르 (메타)아크릴레이트, 라우릴(메타)아크릴레이트, 하이드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 하이드록시프로필 (메타)아크릴레이트 등을 포함한다. 이들 예에서, 하나 이상의 유형의 단량체가 혼합될 수 있다.

[0029] 하드 코트 층의 두께가 용법에 따라 적절히 선택되지만, 이것은 통상 0.5 내지 30 μm , 바람직하게는 1 내지 8 μm 이다. 하드 코트 층의 두께가 0.5 μm 미만일 때, 표면 경도가 저하되는 경향이 있고 그로써 스크래치가 발생하기 쉽다. 한편, 두께가 30 μm 초과일 때, 일부 경우에, 균열이 충격 하에서 하드 코트 층에 걸쳐 전파될 수 있고, 그에 따라 충격 강도가 저하되는 경향이 있을 수 있다. 또한, 경화된 필름은 부서지기 쉬울 수 있고, 그에 따라, 균열이 발생하는 경향이 있을 수 있다.

[0030] 일부 실시예에서, 외부 코트는 물체를 천공, 스크래치 발생 등으로부터 뿐만 아니라 방사선으로부터도 보호하는 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 외부 코트는 다층 광학 필름의 열 제어 기능에 및/또는 물질 안정성에 추가적으로 기여하는 것으로 이해될 수 있다. 안정성과 관련하여, 외부 코트는 자외선 광을 흡수하는 물질로 이루어질 수 있으며, 따라서 다층 광학 필름의 잔여부를 UV 손상으로부터 차폐시킨다. 예를 들어, 외부 하드 코트는 약 250 nm 내지 약 380 nm의 UV 광의 약 80% 이상, 또는 약 250 nm 내지 약 380 nm의 광의 약 90% 이상, 또는 약 250 nm 내지 약 380 nm의 광의 약 95% 이상, 또는 약 250 nm 내지 약 380 nm의 광의 약 98% 이상을 흡수할 수 있다.

[0031] 코트는 또한 다른 목적으로 역할할 수 있다. 바람직하게는, 일부 실시예에서, 코트는 접착 용이 층(easy-adhesive layer), 접착제 층, 및/또는 반사-방지 층을 포함할 것이다. 예를 들어, 다층 광학 필름의 투과 및 반사 기능을 방해하는 것을 방지하기 위해 반사-방지 층이 바람직할 수 있다.

[0032] 본 발명의 필름 및 광학 장치는 또한 저-방사율(low-emissivity) 코팅의 하나 이상의 층과 조합될 수 있다. 그러한 코팅은 본 발명의 하나 이상의 표면에 적용될 수 있는 금속 또는 금속성 산화물로부터 선택될 수 있다. 이들 코팅은 방사 적외선 에너지를 반사하고, 따라서 가시 광을 통과시키면서 방사 열을 장치의 태양측으로부터 제거하는 경향이 있다. 이는 보다 효율적인 장치 냉각을 이룰 수 있는데, 그 이유는 태양으로부터 유래하는 방사 열이 장치 스크린으로부터 반사될 수 있어서, 장치 내부를 더 시원하게 유지시키기 때문이다. 그러한 코팅 층은 은, 금, 구리, 알루미늄, 크롬, 니켈, 주석 및 티타늄과 같은 금속으로 이루어질 수 있다. 그러한 코팅 층은 또한, 그 중에서도 특히, 은 합금, 스테인레스강과 같은 금속 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 그러한 코팅 층은 도핑된 및 도핑되지 않은 산화주석, 산화아연, 및 산화인듐주석(ITO)과 같은 반도체 금속 산화물로

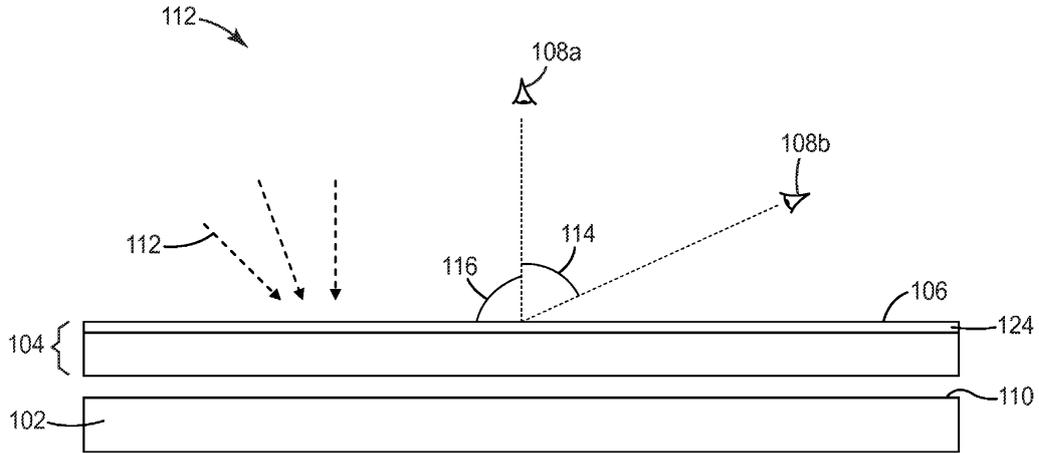
구성될 있을 수 있다.

- [0033] 언급된 바와 같이, 금속 및 금속성 산화물 코팅은 방사 적외선 에너지를 반사시킨다. 예를 들어, 금속 층 및 금속 산화물 층 둘 모두가 존재하는 일 실시예에서, 층들은 파장이 약 850 nm 초과인 광의 대부분을 반사시킬 수 있다. 그러나, 금속 및 금속 산화물을 갖지 않는 구성에서 다층 광학 필름을 사용하는 것에 대해 고려되는 반사 및 투과 특성이 또한 금속 및 금속 산화물을 이용하는 구성에 대해 고려된다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들어, 60도 각도에서 필름에 입사하는 600 nm 내지 800 nm 파장의 광에 대해, 필름은 그러한 광의 대부분, 또는 그러한 광의 75%, 또는 그러한 광의 90%를 반사시킬 수 있다. 필름은, 이러한 동일한 각도에서, 또한 약 570 nm 내지 약 900 nm의 파장을 갖는 광의 90%를 반사시킬 수 있다.
- [0034] 금속 및/또는 금속 산화물과 함께 사용될 때, 이러한 동일한 60도 각도에서, 필름은 약 420 nm 내지 약 550 nm의 파장을 갖는 광의 대부분, 또는 60% 또는 상기 개시된 임의의 다른 값을 투과시킬 수 있다. 수직에서, 필름은 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광의 대부분, 또는 약 60%, 또는 약 70%, 또는 임의의 다른 적절한 값을 투과시킬 수 있다.
- [0035] 다층 광학 필름에 부가하여 금속 층이 사용될 때, 금속 층은, 앞서 언급된 바와 같이 역시 광학적으로 결합되어 있는 다층 광학 필름 및 액정 패널에 광학적으로 결합될 것이다. 역시, 본 명세서에 사용되는 바와 같이 "광학적으로 결합되는"은 광이 요소들 중 하나로부터 방출되는 것으로 이해될 수 있고, 여기서 그 광의 적어도 일부가 궁극적으로 결합되는 요소를 통해 이동한다.
- [0036] 금속 층은 또한 금속 층의 표면 상에 배치되는 금속 산화물 층을 수반할 수 있다. 도 2a, 도 2b, 도 2c, 및 도 2d에 도시된 바와 같이, 액정 패널(102), 다층 광학 필름(104), 금속 층(130) 및 금속 산화물 층(120)이 적층되는 순서는 변경될 수 있다. 예를 들어, 다층 광학 필름 및 액정 패널이 금속 층(130) 및 금속 산화물 층(120)에 의해 분리될 수 있고, 이때 금속 층은 도 2a에 도시된 바와 같이 액정 패널(102)에 가장 근접해 있거나, 금속 층은 도 2b에 도시된 바와 같이 다층 광학 필름에 가장 근접해 있다. 대안적으로, 금속 층(130) 및 금속 산화물 층(120)은 다층 광학 필름(104)에 의해 액정 패널(102)로부터 분리될 수 있고, 이때 금속 층(130)은 도 2c에 도시된 바와 같이 관찰자에 가장 근접해 있고 LC 패널로부터 멀리 떨어져 있거나, 도 2d에 도시된 바와 같이 금속 산화물 층보다 LC 패널에 더 가까이 있다.
- [0037] 개시된 구성의 이점들 중 일부가 하기의 실시예에 의해 예시될 수 있다. 이러한 특정 실시예에서, 본 발명에 따른 UV 안정 광학 필름 및 LCD 디스플레이와 함께 또는 그의 일부로서 공통으로 사용되는 2개의 필름의 유효 투과 및 반사 대역이 얻어졌다. 통상적으로 사용되는 필름은 특히 적색, 녹색 및 청색 필터 및 편광기에 의해 흡수되는 400 내지 850 nm 범위의 광의 양을 예시한다. 그러한 흡수는 LCD 패널의 원하지 않는 가열 및 열화를 야기한다. 따라서, 본 명세서에 기술된 필름의 사용은 LCD 및 관련 요소의 가열 및 열화로부터의 유용한 보호를 제공할 수 있다.
- [0038] 흔히 사용되는 제1 필름은 "녹색 필름"이었다. "녹색 필름"은, LCD 패널에서 녹색 픽셀에 색상을 부여하는 데 사용되고 현미경 슬라이드 상에 코팅되는 브르워 사이언스(Brewer Science)에 의해 공급된, 녹색 컬러 필터 필름이다. 흔히 사용되는 제2 필름은 편광기였다. 보다 구체적으로, 제2 필름은 LCD 패널에서 통상적으로 사용되는 유형의 흡수 편광기였다. 편광기는 요오드-염색된 폴리비닐 알코올-기반 유형 필름이었다. 이용되는 본 발명의 필름은 각각 223개의 교번하는 물질 층의 2개의 패킷을 갖는 다층 광학 필름이었다. 층 및 패킷은 공동 소유의, 니빈(Neavin) 등의 미국 특허 제6,783,349호에 기술되어 있는 바와 같이 피드블록 및 패킷 멀티플라이어에서 발생되었다. 필름에 사용되는 2개의 교번하는 층상 물질은 CoPEN (90% PEN, 10% PET) 및 PMMA이다.
- [0039] 광이 3개의 필름을 통해 지향되었고, 오리엘/뉴포트(Oriel/Newport)에 의해 제조된 다이오드 어레이 분광 광도계를 사용하여 투과 스펙트럼이 측정되었다. 녹색 필름 및 편광기의 투과 스펙트럼 각각은 필름에 수직(0도)으로 취해졌고, 본 명세서에 기술된 다층 광학 필름의 투과 스펙트럼은 0도 및 60도에서 측정되었다. 얻어진 투과 스펙트럼이 도 3에 예시되어 있다. 녹색 필름이 가시 스펙트럼의 큰 부분인 약 600 내지 750 nm의 광의 90% 초과를 흡수한다는 것을 쉽게 알 수 있다. 흡수 편광기는 더 큰 파장 대역폭(약 400 nm 내지 약 800 nm의 90% 초과)을 흡수하였다. 편광기에 대해 도시된 스펙트럼은 단지 차단 상태에 대한 것이지만, 전방 및 후방 편광기가 교차되어 있기 때문에, 도 3의 스펙트럼은 LCD에서의 2개의 편광기를 대표한다.
- [0040] 본 명세서에 기술된 필름은 의도된 목적에 대한 아주 바람직한 결과를 보여주었다. 다층 광학 필름은 평균적으로 60도 각도에서 약 570 nm 내지 약 900 nm의 파장을 갖는 광의 약 97% 이상을 반사시켰다. 이것은 많은 양의 차단을 나타내었으며, 따라서 비축 태양 입사 시야각에서 LCD 보호를 나타내었다. 60도에서, 다층 광학 필름은

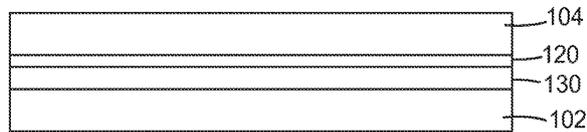
약 420 nm 내지 550 nm의 파장을 갖는 광의 60% 초과를 투과시켰다. 필름에 수직에서 또는 0도에서, 다층 광학 필름은 약 420 nm 내지 약 650 nm의 파장을 갖는 광의 70% 초과(및 75% 초과에 가까움)를 투과시켰다. 필름은 또한 수직에서 상단 가시 스펙트럼 광 및 적외선 광을 차단하는 역할을 하였다. 도 3에 예시된 바와 같이, 다층 광학 필름은 수직 입사에서 약 690 nm 내지 약 1100 nm의 파장을 갖는 광의 약 90% 이상을 반사시켰다.

도면

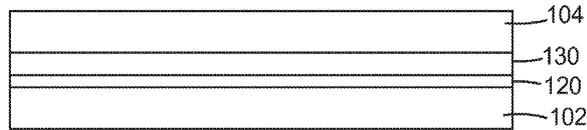
도면1



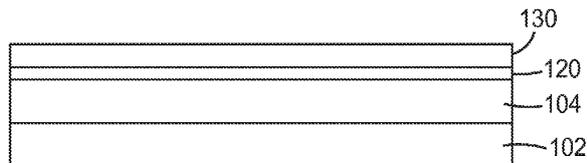
도면2a



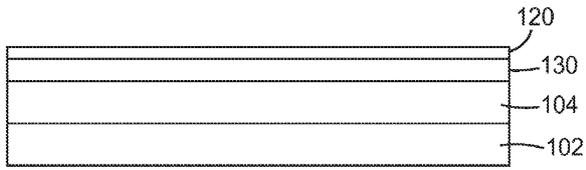
도면2b



도면2c



도면2d



도면3

