



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0018665  
(43) 공개일자 2018년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 5/30 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)  
(52) CPC특허분류  
G02B 5/305 (2013.01)  
G02B 6/0056 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7000663  
(22) 출원일자(국제) 2016년06월13일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2018년01월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/037244  
(87) 국제공개번호 WO 2016/205130  
국제공개일자 2016년12월22일  
(30) 우선권주장  
62/175,527 2015년06월15일 미국(US)

(71) 출원인  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
존슨 매슈 비  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
하그 애덤 디  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
양영준, 조윤성, 김영

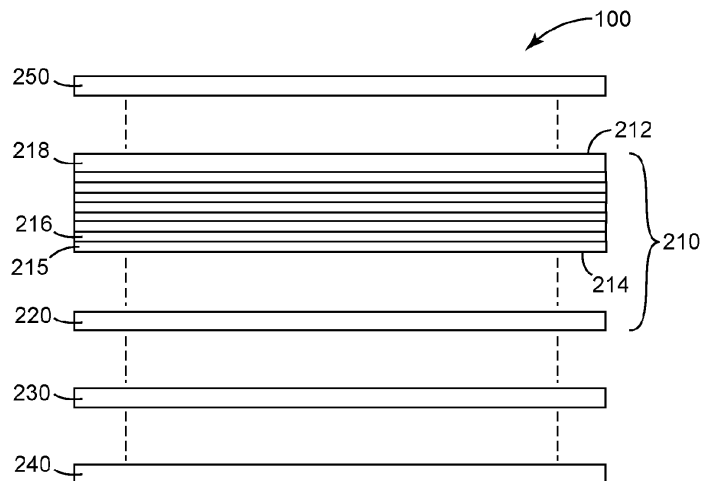
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 반사-흡수 편광기를 포함하는 광학 스택

(57) 요약

광학 스택이 기술된다. 특히, 반사-흡수 편광기 및 1/4 파장판을 포함하는 광학 스택이 개시된다. 광학 스택의 광학 코어 - 광학 코어는 편광 염료를 포함하는 적어도 하나의 스킨 층을 갖는 반사-흡수 편광기를 포함함 - 는 공압출되거나 동시 연신될 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**이 성 택**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**니에슨 브리안나 엔**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**질레트 크리스티 에이**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**토이 미셸 엘**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

광학 스택(optical stack)으로서,

상부 표면 및 저부 표면을 갖는 광학 코어(optical core) - 광학 코어는

저부 표면보다 상부 표면에 더 가까이 위치되는 적어도 하나의 스킨 층(skin layer)을 갖는 반사-흡수 편광기를 포함하고, 적어도 하나의 스킨 층은 편광 염료를 포함함 -; 및

광학 코어의 저부 표면 상에 직접 배치되는 1/4 파장판(quarter-wave plate)을 포함하고,

광학 스택은 광학 코어의 외부에서 편광 선택 요소(polarization-selecting element)들을 포함하지 않는, 광학 스택.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 광학 코어의 전부는 함께 연신된, 광학 스택.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 광학 코어의 전부는 공압출된, 광학 스택.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 반사-흡수 편광기는 상부 표면보다 저부 표면에 더 가까이 위치되는 제2 스킨 층을 포함하는, 광학 스택.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상부 표면보다 저부 표면에 더 가까이 위치되는 확산 반사 편광 층을 포함하는 광학 스택.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 확산 반사 편광 층은 제1 중합체 및 제2 중합체를 포함하고, 제1 중합체 및 제2 중합체는 비혼화성인, 광학 스택.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 제1 중합체 및 제2 중합체 중 적어도 하나는 복굴절성 중합체인, 광학 스택.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 광학 코어 내에 있지 않는 적어도 하나의 보호 층을 추가로 포함하는 광학 스택.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 적어도 하나의 보호 층은 확산 표면 구조체를 포함하는, 광학 스택.

#### 청구항 10

제8항에 있어서, 적어도 하나의 보호 층은 벌크 확산기(bulk diffuser)를 포함하는, 광학 스택.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 광학 코어 내에 있지 않는 적어도 2개의 보호 층들을 추가로 포함하는 광학 스택.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 1/4 파장판과 함께 광학 코어는 총 두께가 100 마이크로미터 이하인, 광학 스택.

#### 청구항 13

제1항에 있어서, 총 두께가 100 마이크로미터 이하인 광학 스택.

#### 청구항 14

적어도 하나의 광원 및 제1항의 광학 스택을 포함하고, 광학 스택은 광학 코어의 저부 표면이 상부 표면보다 적어도 하나의 광원에 더 가까이 위치되도록 배치되는, 발광형 디스플레이.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 광학적으로 투명한 접착제 층 및 라이너(liner)를 추가로 포함하며, 광학적으로 투명한 접착제는 라이너와 광학 스택의 나머지 부분 사이에 배치되는, 광학 스택.

#### 청구항 16

제15항의 광학 스택을 포함하는 필름 롤.

#### 청구항 17

제1항에 있어서, 광학 코어의 상부 표면 상에 배치되는 벌크 확산기를 추가로 포함하는 광학 스택.

#### 청구항 18

제1항에 있어서, 광학 코어의 상부 표면 상에 배치되는 표면 확산기를 추가로 포함하는 광학 스택.

#### 청구항 19

제1항에 있어서, 반사-흡수 편광기는 교번하는 복수의 제1 및 제2 중합체 층들을 포함하고, 제1 중합체 층은 제2 중합체 층보다 높은 굴절률을 가지며, 제1 중합체 층은 편광 염료를 포함하는, 광학 스택.

#### 청구항 20

제1항에 있어서, 반사-흡수 편광기는,

교번하는 복수의 제1 및 제2 중합체 층들을 포함하는 반사 편광기 부분 - 교번하는 제1 및 제2 중합체 층들 각각에는 편광 염료가 실질적으로 없음 -; 및

교번하는 복수의 제3 및 제4 중합체 층들을 포함하는 하이브리드 편광기 부분을 포함하고,

제3 중합체 층은 제4 중합체 층보다 높은 굴절률을 가지며,

제3 중합체 층은 편광 염료를 포함하고,

반사 편광기 부분 및 하이브리드 편광기 부분은 서로 인접하여 배치되는, 광학 스택.

### 발명의 설명

#### 배경 기술

[0001]

반사-흡수 편광기(reflecting-absorbing polarizer)는 이색성 염료(dichroic dye)와 같은 편광-선택적 광 흡수 요소를 포함하는 반사 편광기일 수 있다. 이들 편광기는 반사 편광기 및 흡수 편광기의 기능을 조합할 수 있다. 유기 발광 다이오드 디스플레이(OLED 디스플레이)와 같은 발광 디스플레이에서, 발광 디스플레이 패널은 고반사성 후방 기판(substrate)을 가져, 주변 관찰 조건에서 콘트라스트를 감소시킬 수 있다. 전형적으로, 주변 광의 반사를 감소시키기 위해 이러한 디스플레이에 원형 흡수 편광기가 포함된다. 이들 편광기는 종종 두꺼우며, 오프각(off angle)에서 볼 때 현저한 색상 아티팩트(color artifact)를 제공한다.

#### 발명의 내용

[0002]

일 태양에서, 본 발명은 광학 스택(optical stack)에 관한 것이다. 특히, 광학 스택은 상부 표면 및 저부 표면

을 갖는 광학 코어(optical core)를 포함하고, 광학 코어는 저부 표면보다 상부 표면에 더 가까이 위치되는 적어도 하나의 스킨 층(skin layer)을 갖는 반사-흡수 편광기를 포함하며, 적어도 하나의 스킨 층은 편광 염료를 포함한다. 광학 스택은 또한 광학 코어의 저부 표면 상에 직접 배치되는 1/4 파장판(quarter-wave plate)을 포함한다. 광학 스택은 광학 코어의 외부에서 어떠한 편광-선택 요소들도 포함하지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 반사-흡수 편광기의 분해 정단면도.

도 2는 반사-흡수 편광기를 포함하는 광학 스택의 분해 정단면도.

도 3은 반사-흡수 편광기를 포함하는 광학 스택을 포함하는 발광 디스플레이의 단면도.

도 4는 접착제를 갖는 라이너(liner)를 추가로 포함하는 광학 스택의 단면도.

도 5는 디스플레이에 대한 몇몇 예시적인 측정 각도를 예시하는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

도 1은 반사-흡수 편광기의 분해 정단면도이다. 반사-흡수 편광기(100)는 고굴절률 층(112)과 저굴절률 층(114)의 교번 층들을 포함하는 하이브리드 편광기 부분(110), 및 고굴절률 층(122)과 저굴절률 층(124)의 교번 층들을 포함하는 반사 편광기 부분(120)을 포함한다. 반사-흡수 편광기(100)는 또한 스킨 층(130)을 포함한다. 하이브리드 편광기 부분(110) 및 반사 편광기 부분(120)은 이들이 전형적으로 단일 필름으로서 연결됨을 나타내기 위하여 점선으로 연결되는 것으로 도시되어 있지만, 이들은 이들의 구성 부품의 예시 및 식별을 용이하게 하기 위해 공간적으로 분리된 것으로 나타나 있다.

도 1에 도시된 구성에서, 하이브리드 편광기 부분(110)은 다층 반사 편광기일 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 다층 반사 편광기는 열가소성 복굴절성 층들을 포함한다. 하이브리드 편광기 부분(110) 내에서, 고굴절률 층(112)의 적어도 일부 인스턴스(instance)들은 흡수 편광 요소들을 포함할 수 있다. 이러한 흡수 편광 요소들은 다른 편광을 갖는 광에 우선하여 하나의 편광의 광을 흡수하는 임의의 적합한 재료일 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 재료들은 이색성이라 지칭될 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 이러한 흡수 편광 요소들은 예를 들어 이색성 염료를 포함한 염료일 수 있다. 일부 경우들에서, 고굴절률 층(112)의 인스턴스들 모두가 흡수 편광 요소들을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 염료 또는 흡수 편광 요소들은 배향가능할 수 있는데, 즉 연신된 경우, 흡수 편광 요소는 연신 방향에 평행한 편광들을 우선적으로 흡수할 수 있다. 층들에 배향가능한 열가소성 층들이 포함된 경우, 열가소성 층들은 흡수 편광 요소들을 배향하는 것과 동일한 단계에서 배향(즉, 연신)될 수 있다. 열가소성 층의 재료가 양의 복굴절성인지 음의 복굴절성인지 여부에 따라, 즉, 굴절률이 연신 방향을 따라 증가하거나 감소하는지 여부에 따라, 교번 층들 내의 복굴절에 기인한 블록 축(block axis)이 흡수 편광 요소에 기인한 블록 축에 평행하거나 수직일 수 있다. 저굴절률 층(114)은 대신에 흡수 편광 요소가 실질적으로 없다. 하이브리드 편광기 부분(110)은 그의 평면내(in-plane) 굴절률의 차이로 인해 광의 소정 편광을 반사하면서도 그의 흡수 편광 요소들로 인해 광의 소정 편광을 흡수한다.

반사 편광기 부분(120)은 또한 다층 반사 편광기일 수 있다. 반사 편광기 부분(120)의 고 굴절률 층 및 저 굴절률 층에는 실질적으로 임의의 흡수 편광 요소들이 없다. 일부 실시 형태들에서, 반사 편광기 부분(120)은 많은 태양들에서 하이브리드 편광기 부분(110)과 실질적으로 동일한 필름이거나 실질적으로 동일한 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 반사 편광기 부분(120)과 하이브리드 편광기 부분(110)은 동일하거나 유사한 층 총수(layer count), 층 두께, 층 두께 프로파일을 가질 수 있고, 유사한 재료 세트들을 이용할 수 있다. 그러나, 하이브리드 편광기 부분(110)이 흡수 편광 요소들을 포함하고 있으므로, 하이브리드 편광기 부분(110)과 반사 편광기 부분(120)이 절대적으로 동일할 일은 결코 없을 것이다. 일부 실시 형태들에서, 층 총수, 층 두께 프로파일, 패킷 수(packet number) 및 구성 및 재료 세트들은 하이브리드 편광기 부분과 반사 편광기 부분 사이에서 상이할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 각각의 패킷의 층 프로파일은 시준(collimation)의 최적화를 위해 특별히 설계되거나, 그렇지 않은 경우, 요구되는 각도 범위 내에서 우선적으로 광을 전달하기 위해 높은 각도의 광을 선택적으로 반사시킬 수 있다.

하이브리드 편광기 부분(110)은 반사 편광기 부분(120) 상에 배치된다. 일부 실시 형태들에서, 하이브리드 편광기 부분(110)은 광학적으로 투명한 접착제(optically clear adhesive), 감압 접착제(pressure sensitive adhesive) 등을 포함한 임의의 적합한 부착 방법에 의해 반사 편광기 부분에 적층되거나 접착된다. 일부 실시

형태들에서 임의의 접착제는 하이브리드 편광기 부분(110)과 반사 편광기 부분(120) 둘 모두의 인접 층들의 굴절률에 가까운 굴절률을 가져, 굴절 또는 프레넬(Fresnel) 반사 효과를 방지하거나 최소화시킨다. 일부 실시 형태들에서, 하이브리드 편광기 부분(110) 및 반사 편광기 부분(120)은 광학적으로 결합된다. 일부 실시 형태들에서, 하이브리드 편광기 부분(110)은 반사 편광기 부분(120)과 공압출되며, 하이브리드 편광기 부분(110)과 반사 편광기 부분(120)은 보호 경계층(protective boundary layer, PBL)과 같은 보다 두꺼운 비-광학 층에 의해 분리될 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 하이브리드 편광기 부분(110)과 반사 편광기 부분(120)은 두껍거나 치수적으로 안정한 층에 의해 분리되어, 휨 저항성(warp resistance) 또는 다른 물리적 특징들을 개선시킨다.

[0008] 스킨 층(130)은 하이브리드 편광기 부분(110) 상에, 보다 구체적으로, 반사-흡수 편광기(100)의 외부 표면 상에 배치된다. 일부 실시 형태들에서, 스킨 층은 반사-흡수 편광기(100)의 나머지 부분과 공압출되고 동시 연신된다. 스킨 층(130)은 교번하는 고굴절률 층(112) 또는 저굴절률 층(114) 중 임의의 것보다 더 두꺼울 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 스킨 층(130)은 0.5  $\mu\text{m}$  내지 15  $\mu\text{m}$ 일 수 있다. 스킨 층(130)은 편광 염료를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 스킨 층(130)은 하이브리드 편광기 부분(110) 내의 편광 염료를 포함하는 고굴절률 층들과 비교하여 유사한 염료 로딩(loading)(부피 기준)을 포함한다. 일부 실시 형태들에서, 염료 로딩은 더 높거나 더 낮을 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 반사-흡수 편광기의 반대 표면 상에 추가 스킨 층이 제공될 수 있다.

[0009] 일부 실시 형태들에서, 반사-흡수 편광기(100)는 하이브리드 편광기 부분(110)을 포함하지만 반사 편광기 부분(120)을 포함하지 않는다. 다시 말하면, 반사-흡수 편광기는 단일 패킷 구성일 수 있는데, 여기서 흡수 편광 요소들이 고굴절률 층들 모두에 존재한다.

[0010] 도 2는 반사-흡수 편광기를 포함하는 광학 스택의 분해 정단면도이다. 광학 스택(200)은 상부 표면(212) 및 저부 표면(214)을 갖는 광학 코어(210)를 포함한다. 광학 코어(210)는 교번 층(215, 216)들 및 스킨 층(218)을 갖는 반사-흡수 편광기를 포함한다. 반사-흡수 편광기는 또한 선택적인 추가 층(220)을 포함할 수 있다. 1/4 파장판(230)이 광학 코어의 저부 표면 상에 직접 배치된다. 선택적으로, 광학 스택(200)은 저부 보호 층(240) 및 상부 보호 층(250)을 포함한다.

[0011] 광학 코어(210)는 반사-흡수 편광기일 수 있거나 본질적으로 반사-흡수 편광기일 수 있다. 본 실시 형태에서, 반사-흡수 편광기는 교번하는 저굴절률 층(215)들 및 고굴절률 층(216)들을 포함한다. 일부 실시 형태들에서, 반사-흡수 편광기는 도 1에 도시된 바와 같은 이중-패킷 구성을 가질 수 있거나, 다른 곳에서 기술된 바와 같은 단일 패킷 구성을 가질 수 있다. 어떠한 경우든, 고굴절률 층(216)들 중 적어도 일부가 편광 염료를 포함한다. 광학 코어(210)는 반사-흡수 편광기의 상부 표면 및 저부 표면과 일치할 수 있거나 일치하지 않을 수 있는 상부 표면(212) 및 저부 표면(214)을 구비한다. 광학 코어(210)는 도 1의 예시적인 반사-흡수 편광기 구성과 관련하여 기술된 바와 같이 편광 염료를 포함하는 상부 스킨 층(218)을 추가로 포함한다. 일부 실시 형태들에서, 선택적인 추가 층(220)이 포함된다.

[0012] 일부 실시 형태들에서, 선택적인 추가 층(220)은 추가 스킨 층이다. 스킨 층은 편광 염료를 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다. 조성, 두께 및 다른 물리적 특성의 관점에서, 이러한 추가 스킨 층은 스킨 층(218)과 유사하거나 상이할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 선택적인 추가 층(220)은 2개의 중합체의 비혼화성 블렌드(immiscible blend)이다. 중합체들 중 적어도 하나는 연신시 복굴절을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 선택적인 추가 층(220)은 미국 특허 제6,179,948호에 기술된 것과 같은 확산 반사 편광 층일 수 있다.

[0013] 일부 실시 형태들에서, 선택적인 추가 층(220)은 접착제이다. 일부 실시 형태들에서, 선택적인 추가 층(220)은 감압 접착제 및/또는 광학적으로 투명한 접착제이다. 또한 그리고 그 명칭이 의미하는 바와 같이, 일부 실시 형태들에서, 광학 스택(200)은 선택적인 추가 층(220)을 전혀 포함하지 않을 수 있다. 이러한 이유로, 저부 표면(214)이 일부 실시 형태들에서 도 2에 예시된 바와 같이 있을 수 있으나, 다른 실시 형태들에서, (교번하는 고굴절률 층 또는 저굴절률 층 중 하나의 층의 저부 표면 상 대신에) 선택적인 추가 층(220)의 저부 표면 상에 있을 수 있다.

[0014] 광학 코어는, 예를 들어 피드블록(feedblock)으로부터 함께 공압출되고 캐스팅될(cast) 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 압출 및 함께 연신된 후에 하나 이상의 층이 코팅되거나 적층될 수 있다. 이들 공정은 필름 전체에 걸쳐 우수한 재료 균일성 및 일관성을 제공할 수 있고, 광학 축들이 적절하게 정렬되도록 층들을 적층하는 난제를 만들 수 있다.

[0015] 1/4 파장판(230)은 광학 코어(210)의 저부 표면(214) 상에 직접 배치된다. 1/4 파장판(230)은 입사 광을 직선



편광된 광으로부터 원 편광된 광(또는 타원 편광된 광)으로 또는 그 역으로 변환하도록 입사 광을 선택적으로 지연시키도록 구성된다. 통상적인 바와 같이, 1/4 파장판은 그의 느린 축이 인접한 편광 요소들의 투과 축으로부터 45도 각도이도록 배치되고, 이는 광학 코어(210)에 포함된 확산 반사 편광기 또는 반사-흡수 편광기로서 구성된 선택적인 추가 층(220)일 수 있다.

[0016] 1/4 파장판(230)은 임의의 적합한 구조일 수 있다. 일반적으로, 1/4 파장판은 복굴절 재료의 층을 포함한다. 일부 실시 형태들에서, 1/4 파장판(230)은 필름 또는 기재(substrate), 예컨대 사이클로-올레핀 중합체 기재, 셀룰로오스 트라이아세테이트(트라이아세틸 셀룰로오스, TAC), 또는 폴리카르보네이트 상에 코팅된 액정 중합체이다. 일부 실시 형태들에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 1/4 파장판(230)은 광학 코어(210)에 포함된 반사-흡수 편광기의 투과 축에 대하여 실질적으로 45°로 배향된 느린 축을 가질 수 있다. 이러한 응용을 위하여, 실질적으로 45° 및 실질적으로 135°의 배향은 투과 축의 양방향성 성질을 고려해 볼 때 2개의 축들 사이에서 실질적으로 동등한 것으로 고려될 수 있다. 그러나, 3개 이상의 축을 비교할 때, 서로 90° 배향될 수 있는 2개의 축을 구별하기 위하여 실질적으로 45° 및 실질적으로 135°가 사용될 수 있다. 실질적으로 45°는 또한 정밀하게 45°로 제한되지 않는 것으로 이해될 수 있는데, 대신에 축들의 정렬은 45°의 10° 내, 5° 내, 또는 1° 내일 수 있다. 정렬은 일부 경우에 제조성(예컨대, 에러 공차)과 광학 성능 사이의 절충일 수 있고, 적절한 균형은 요구되는 응용에 따라 결정된다. 그럼에도 불구하고, 정밀한 정렬은 많은 응용에서 실제로 중요하지 않을 수 있다. 이러한 응용을 위하여, 판, 지연기 및 지연 층이라는 용어는 상호교환가능하게 사용된다.

[0017] 일부 경우에, 1/4 파장판(230)은 무색성(achromatic)이다. 다시 말하면, 1/4 파장판(230)은 입사 광의 파장과 독립적으로 편광을 동일하게 회전 또는 변조시킬 수 있다.

[0018] 무색성 1/4 파장판은 일부 실시 형태들에서, 종래의 1/4 파장 지연 층에서의 광의 비선형 파장-종속적(wavelength-dependent) 변조를 보상하여, 투과를 대신에 상대적으로 평탄하게 하거나, 선형이게 하거나, 또는 임의의 요구되는 스펙트럼과 일치하게 하거나 이에 접근하게 하기 위하여 사용될 수 있다. 이는 색상의 변화 또는 다른 아티팩트를 최소화하거나 제거할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 요구되는 무색성은 소정 파장-특정 지연을 설계 또는 선택함으로써 달성될 수 있다. 예를 들어, 무색성 1/4 파장 지연기는 400 nm 광에 대하여 100 nm 그리고 800 nm 광에 대하여 200 nm(파장의 1/4에 대응함)의 지연(즉, 입사광의 직교 필드 성분들 중 하나의 성분의 경로 길이에서의 차이)을 가질 수 있다. 그러나, 정밀한 선형 무색성은 일부 실시 형태들에서는 필요하지 않고, 따라서 실제 지연 값은 1/4 파장 값의 10% 내, 7.5% 내, 5% 내 또는 2% 내일 수 있다.

[0019] 일부 실시 형태들에서, 반사-흡수 편광기는, 종래의 1/4 파장 지연 층의 파장-종속적 변조를 보상하기 위하여, 광학 반복 유닛의 재료 및 층 두께의 신중한 선택을 통해 조정될 수 있다. 다시 말하면, 조정된 반사 편광기는 1/4 파장 지연 층의 파장 분산의 인지 효과를 보상하거나 감소시키도록 조정될 수 있다. 광학 반복 유닛으로 불리는 마이크로 층들의 각각의 세트의 광학적 두께(재료의 굴절률이 곱해진 물리적 두께)는 보강 간섭을 통해 그의 광학 두께의 약 2배인 파장의 광을 반사시킨다. 조정된 반사 편광기를 설계할 때, 이들 층의 배열은 파장에 기초하여 더 많거나 더 적은 반사를 제공하는 데 이용될 수 있다.

[0020] 저부 보호 층(240) 및 상부 보호 층(250)이 광학 스택(210)에 선택적으로 포함되고, 유사한 조성 및 특성을 가질 수 있거나 이들은 상이할 수 있다. 보호 층으로서 특징지어지지만, 이들은 광학 스택의 층의 보호 대신에 또는 보호에 추가하여 다른 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 보호 층은 표면 또는 벌크 확산기(bulk diffuser)를 포함할 수 있다. 임의의 적절한 확산 구조체가 사용될 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 저부 보호 층(240) 또는 상부 보호 층(250)은 표면 산란을 제공하는 미세복제된(microreplicated) 표면 구조체를 포함한다. 일부 실시 형태들에서, 보호 층은 벌크 또는 체적 산란을 제공하는 입자 또는 비드(bead)를 포함한다. 일부 실시 형태들에서, 둘 모두의 유형의 산란은 보호 층들에 의해, 때때로 단일 층으로 제공된다.

[0021] 일부 실시 형태들에서, 보호 층들은 휨 저항성, 내열성 또는 내스크래치성/내마모성을 부여할 수 있거나, 이들은 임의의 다른 물리적 또는 환경적 이점 또는 특성을 광학 스택(210)에 제공할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 보호 층은 웨트아웃 방지(anti-wetout), 뉴턴 링 방지(anti-Newton ring) 또는 슬립(slip) 특성을 제공할 수 있다. 보호 층들 중 하나 또는 둘 모두는 박리가가능하거나 벗겨짐가능할 수 있으며, 이는 제조, 전환 및 조립 공정을 통해 필름에 유리한 취급 특성을 제공할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 보호 층은 예를 들어 임의의 적합하거나 바람직한 연필 경도(pencil hardness)를 갖는 하드코트(hardcoat) 층이거나 이를 포함하거나 이로서 기능할 수 있다.

[0022] 통상적인 원형 흡수 편광기는 일반적으로 대체로 두꺼운 염료-착색된 폴리비닐 알코올(PVA) 캐리어 층을 포함한다. 적어도 하나의 TAC 층은 또한 착색된 층의 열화로부터 보호하기 위해 흔히 이용된다. 이들 층은 더 많이

는 아니더라도 약 50 내지 75 마이크로미터의 두께를 더할 수 있다.

[0023] 도 3은 반사-흡수 편광기를 포함하는 광학 스택을 포함하는 발광 디스플레이의 단면도이다. 발광형 디스플레이(300)는 상부 표면(312) 및 저부 표면(314)을 가지며 교번 층(315, 316)들 및 스킨 층(318)을 포함하는 광학 코어(310)를 포함한다. 1/4 파장판(330)은 광학 코어(310)의 저부 표면(314) 상에 직접 배치된다. 발광형 디스플레이 패널(360)은 상부 표면(312)보다 저부 표면(314)에 더 가깝게 배치된다.

[0024] 발광형 디스플레이 패널(360)은 임의의 적합한 발광형 디스플레이 패널일 수 있다. 발광형 디스플레이 패널(360)은 풀 컬러(full color)일 수 있거나, 일부 실시 형태들에서 발광형 디스플레이 패널(360)은 단색일 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 발광형 디스플레이 패널(360)은 하나 이상의 발광 다이오드(light emitting diode, LED)를 포함한다. 일부 실시 형태들에서, 발광형 디스플레이 패널은 하나 이상의 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 발광형 디스플레이 패널은 플라즈마 디스플레이를 포함할 수 있다. 이들 발광 요소는 임의의 파장 또는 파장들의 임의의 조합을 갖는 광을 생성할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 발광 재료에 의해 생성되는 파장은 백색으로 보이도록 또는 색상들의 조합을 통해 적절하게 넓은 색역(color gamut)을 인간 관찰자에게 재현하도록 선택될 수 있다. 발광형 디스플레이 패널은, 발광형 디스플레이 패널이 실질적으로 직접적으로 이미지를 표시한다는 점에서 비-발광형 디스플레이 패널과 구별되는데, 다시 말하면, 발광형 디스플레이(300)로부터의 임의의 이미지는 발광형 디스플레이 패널 상의 이미지 패턴과 실질적으로 관련된다. 전형적인 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD) 패널과 같은 비-발광형 패널은, 달리 실질적으로 균일하게 조명되는 백라이트(backlight)로부터 이미지를 형성하기 위해 액정 재료의 전기적 제어를 통한 선택적 광 게이팅(gating)을 사용한다.

[0025] 발광형 디스플레이 패널(360)은 또한 모든 적절하고 적합한 구동 전자장치를 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 일부 실시 형태들에서, 발광형 디스플레이 패널(360)은 능동 매트릭스(active-matrix) OLED 또는 AMOLED 시스템일 수 있다.

[0026] 도 3에 도시된 발광형 디스플레이(300) 내의 다른 구성요소들은, 예를 들어 도 2에 묘사된 바와 같다. 발광형 디스플레이(300)는 도 2에 묘사된 선택적인 보호 층들 중 임의의 것 또는 전부를 포함할 수 있는데, 이들은 예시의 단순화를 위해 도 3에 다시 도시되지 않는다.

[0027] 도 4는 접착제를 갖는 라이너를 추가로 포함하는 광학 스택의 단면도이다. 광학 스택(400)은 상부 표면(412) 및 저부 표면(414)을 가지며 교번 층(415, 416)들 및 스킨 층(418)을 갖는 광학 코어(410)를 포함한다. 1/4 파장판(430)은 저부 표면(414) 상에 직접 배치된다. 라이너(470)는 접착제(472)를 통해 광학 스택의 나머지 부분의 저부 표면에 부착된다.

[0028] 광학 스택(400)은 연속 롤-투-롤(continuous roll-to-roll) 공정을 통해 형성될 수 있다. 광학 스택(400)을 포함하는 필름 롤에서, 광학 스택의 구성요소에 대한 소정 보호가 권취, 취급, 권취해제 및 가능하게는 전환 동안에 필요해질 수 있다.

[0029] 라이너(470)는 임의의 적합한 라이너일 수 있고, 그의 물리적 특성에 대해 선택될 수 있다. 예를 들어, 라이너(470)는 굽힘 또는 문지름에 의한 1/4 파장판(430)에 대한 손상을 방지할 수 있거나, 광학 스택 내에서의 오물, 먼지 또는 다른 부스러기의 축적을 막을 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 라이너(470)는 그의 광학 특성에 대해 선택될 수 있다. 예를 들어, 라이너(470)는 광학 스택(400)의 나머지 부분에 손상을 줄 수 있는 UV 광을 흡수할 수 있다. 라이너(470)는 광학 스택(400)의 저부측에만 도시되어 있지만, 일부 실시 형태들에서 라이너(470)가 양측에 있다. 일부 실시 형태들에서, 광학 스택(400)이 그 자체 상에 말려질 때 라이너가 보호로서 의도되므로, 단지 일측만이 필요해진다. 라이너(470)는 전형적으로 광학 스택의 최종 디스플레이 응용에서 광학 스택(400) 상에 유지되도록 의도되지 않는다. 그 이유로 인해, 라이너(470)는 라이너(470)의 전체가 개별적인 전환된 단편(piece) 상에서 또는 연속 공정의 일부로서 제거될 수 있도록 적절한 구조적 완전성 또는 내인열성을 가지도록 선택될 수 있다.

[0030] 접착제(472)는 임의의 적합한 접착제일 수 있으며, 깨끗하게 제거 가능한 접착제로서의 그의 적합성에 대해 선택될 수 있다. 접착제(472)는 감압 접착제일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 접착제(472)는 연신 해제가능(stretch releasable) 접착제일 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 접착제(472)는 재부착 가능(repositionable) 접착제일 수 있다.

[0031] 실시예

[0032] 실시예 1. 다음과 같이 통합형 흡수-반사 편광기를 제조하였다. 하기의 예외를 가지고서, 미국 특허 출원 공



개 제2011/0102891호("최적화된 이득을 갖는 적은 층 층수의 반사 편광기(Low Layer Count Reflective Polarizer with Optimized Gain)")에 기재된 바와 같이, 단일의 다층 광학 패킷을 공급출하였다. 제1 광학 층은 WO 2014/130283호에 기술된 바와 같이, 모두 일본 도쿄 소재의 미즈이 파인 케미칼스(Mitsui Fine Chemicals)로부터 입수가 가능한, Tg가 섭씨 121 내지 123도인 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 단일중합체(100 몰%의 나프탈렌 다이카르복실레이트 및 100 몰%의 에틸렌 글리콜)와 4가지 상이한 이색성 공급출가능 흡수성 염료(PD-325H, PD-335H, PD-104 및 PD-318H)의 블렌드로 구성되었다. 염료 중량 백분율은 다음과 같았다: PD-325H = 1.67 중량%, PD-335H = 0.21 중량%, PD-104 = 0.67 중량% 및 PD-318H = 1.25 중량%. 제2 중합체(제2 광학 층)는 굴절률이 약 1.57 이고 단축 배향 시에 실질적으로 등방성을 유지하도록 폴리카르보네이트와 코폴리에스테르(PC:coPET)의 블렌드였다. PC:coPET 몰비는 대략 42.5 몰% PC 및 57.5 몰% coPET였고, Tg가 섭씨 105도였다. 캐스팅 휠(casting wheel)의 반대편의 층에 사용되는 중합체는 90%의 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 10%의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 구성되는 중합체인, 90/10 coPEN의 블렌드였다. 캐스팅 휠에 대면하는 층에 사용되는 중합체는, 이전에 기술된 바와 같이, Tg가 섭씨 121 내지 123도인 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 단일중합체(100 몰%의 나프탈렌 다이카르복실레이트 및 100 몰%의 에틸렌 글리콜)와 4가지 상이한 이색성 공급출가능 흡수성 염료(PD-325H, PD-335H, PD-104, PD-318H)의 블렌드였다. 캐스팅 휠에 대면하는 층에 이용된 염료 중량 백분율은 다음과 같았다: PD-325H = 0.93 중량%, PD-335H = 0.35 중량%, PD-104 = 0.56 중량% 및 PD-318H = 0.41 중량%.

[0033] 별개의 압출기들로부터 다층 공급출 피드블록으로 재료들을 공급하였고, 여기서 재료들을 305개의 교번 광학 층들의 패킷으로 조립하였다. 제1 광학 층 재료의 스킨 층들을 그 목적에 특정된 매니폴드 내에서 이 구조물에 추가하여, 307개의 층을 갖는 최종 구조물을 얻었다. 이어서, 폴리에스테르 필름을 위한 통상적인 방식으로, 필름 다이를 통해 냉각 롤 상에 다층 용융물을 캐스팅하였고, 급랭시켰다. 이어서, 캐스팅된 웹(web)를 상업적 규모의 선형 텐터(linear tenter)에서 미국 특허 출원 공개 제2007/0047080호의 실시예 2에 기술된 것과 유사한 온도 및 연신 프로파일에서 연신시켰다. 커패시턴스 게이지(capacitance gauge)로 측정된 필름 두께는 대략 43 마이크로미터였다.

[0034] 다음으로, 통합형 편광기를 이용하여 원 편광기(circular polarizer, CP)를 제조하였다. 느린 광축이 통합형 편광기의 통과 방향에 대해 45도로 배향되는 통합형 편광기 상에 재료를 용제 코팅하고 UV 경화시켰다. 코팅된 층은 550 nm의 파장에서 138 nm의 지연을 가졌다. (지연은  $Re = (n_i - n_j) \cdot d$ 로 정의되는데, 여기서  $n_i - n_j$ 는 코팅된 재료의 느린 광축과 빠른 광축 사이의 평면내 복굴절 차이이고, d는 코팅된 층의 두께이다.) 이용된 코팅 재료는 선형 광중합성 중합체(linear photopolymerizable polymer, LPP) 재료가 ROP-131 EXP 306 LPP였고 액정 중합체(liquid crystal polymer, LCP) 재료가 ROF-5185 EXP 410 LCP였던(둘 모두가 스위스 알슈빌 소재의 롤릭 테크놀로지스(Rolic Technologies)로부터 입수가 가능함) 미국 특허 출원 공개 제2005/0072959호, 미국 특허 출원 공개 제2003/028048호 및 미국 특허 출원 공개 제2002/0180916호에 기술된 것들과 유사한 재료였다. 대응하는 통합형 CP는 두께가 약 44  $\mu\text{m}$ 였다. 통합형 CP를 이어서 OLED 디스플레이(대한민국 수원 소재의 삼성전자로부터 입수가 가능한 삼성 갤럭시(GALAXY) S5 및 대한민국 서울 소재의 (주)LG로부터 입수가 가능한 LG G 플렉스(FLEX))에 광학적으로 투명한 감압 접착제(optically clear pressure sensitive adhesive, OCA)로 적층하였는데, 여기서 그의 색상 성능을 엘딤(Eldim) L80 스펙트라라디오미터(Spectraradiometer)(프랑스 에루빌생클레어 소재의 엘딤으로부터 입수가 가능함)로 측정하였다. 디스플레이(510)에서 시야각의 함수로서 색상 변화를 결정하기 위해, 도 5에 도시된 바와 같이, 디스플레이 법선에 대해 축상(on-axis)(520n)(수직 입사) 및 60도 축외(off-axis)(520o)(경사 입사)에서 색상 측정치들을 취하였다. 방위각으로 0도로부터 135도까지 45도 증분으로 다양한 지점에서 측정치들을 취하였고 평균하였다.

[0035] 통합형 CP에 대해 휘도와 반사율을 또한 측정하였다. 이들이 표 2에 나타나 있다. 휘도를 PR-650 스펙트로포토미터(Spectrophotometer)(미국 캘리포니아주 채츠워스 소재의 포토 리서치 인크.(Photo Research Inc.)로부터 입수가 가능함)를 통해 측정하였고, 반사율을 람다(Lambda) 900 분광계(Spectrometer)(미국 매사추세츠주 월섬 소재의 퍼킨 엘머(Perkin Elmer)로부터 입수가 가능함)를 통해 측정하였다. 휘도를 측정하기 위해, 전술된 바와 같이 제조된 통합형 CP를 갖는 OLED 장치를 OCA를 사용하여 백색 스크린에 적층하였고, 화상이 OLED 장치의 픽셀들 상에 초점이 맞춰질 때까지 PR-650을 조정하였다. PR-650은 이어서 휘도를  $\text{Cd}/\text{m}^2$  단위로 측정하였다. 반사율 측정의 경우, 제1 단계는 기준 거울 표준을 사용하여 장비를 자동 영점 조정하는 것이었는데, 거울을 람다 분광계의 포트 개구에 대면하게 놓고, 퍼센트 반사율을 측정하였다. 자동 영점 조정이 완료된 후, 통합형 CP를 갖는 OLED 장치를 OCA를 사용하여, 포트 개구에 대면하여 놓인 봉지 유리(encapsulation glass)에 적층하였고, 퍼센트 반사율을 측정하여 표준 거울에 대해 정규화하였다. 입수 상태 그대로의 삼성 및 LG 장치들의

SEM 단면에 의해 OLED-CP 두께 값을 얻었다.

[표 2]

OLED-CP에 대한 휘도, 반사율, 색상 좌표( $u'$ ,  $v'$ )의 평균 변화 및 두께(마이크로미터 단위).

삼성 갤럭시 S5					
샘플	OLED-CP 두께 ( $\mu\text{m}$ )	휘도 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	반사율 (%T)	평균 $\Delta u'v'$ (60도)	% 색상 변화
삼성 갤럭시 S5 - 입수 상태 그대로	175	337.9	5.59	0.0176	0
비교예 1	320	326.5	5.94	0.0122	30.7
비교예 2	360	484.9	15.63	0.0103	41.5
실시예 1	44	194.7	11.31	0.0142	20
실시예 2	154	200.3	11.02	0.0148	16
실시예 3	48	245.2	7.29	0.0091	48.3
실시예 4	165	248.3	6.61	0.0089	49.4
실시예 5	47	244.9	12.66	0.0115	34.7
실시예 6	170	245.6	11.80	0.0084	52.3
실시예 7	45	288.5	8.54	0.0083	52.8
실시예 8	171	279.8	8.50	0.0068	61.4

LG G 플렉스					
샘플	OLED-CP 두께 ( $\mu\text{m}$ )	휘도 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	반사율 (%T)	평균 $\Delta u'v'$ (60도)	% 색상 변화
LG 플렉스 - 입수 상태 그대로	210-278*	297.5	6.36	0.0379	0
비교예 1	320	288.4	6.26	0.0264	30.3
비교예 2	360	458.4	20.10	0.0230	39.3
실시예 1	44	177.3	11.45	0.0242	36.1
실시예 2	154	173.3	11.26	0.0179	52.8
실시예 3	48	219.5	7.60	0.0268	29.3
실시예 4	165	222.1	7.96	0.0268	29.2
실시예 5	47	221.8	16.22	0.0210	44.6
실시예 6	170	223.5	13.25	0.0247	34.8
실시예 7	45	257.4	8.25	0.0257	32.1
실시예 8	171	248.5	8.34	0.0288	24.0

\* LG G 플렉스 OLED-CP는 OCA일 수 있는 잠재적으로 비-광학적으로 기능하는 추가 층을 보유하고 있다

**실시예 2.** 실시예 1의 통합형 흡수-반사 편광기를 사용하여 원 편광기를 제조하였다. 통합형 편광기 필름을 상표명 APQW92-004-MT(미국 펜실베이니아주 리딩 소재의 아메리칸 폴라라이저스, 인크.(American Polarizers, Inc.)로부터 입수가능함)를 갖는 1/4 파장판(QWP)에 광학적으로 투명한 감압 접착제(OCA)로 적층하였다. QWP 광축은 통합형 편광기의 광축에 대해 대략 45도였다. QWP의 두께는 110  $\mu\text{m}$ 였다. 통합형 CP를 이어서 OLED 디스플레이에 광학적으로 투명한 감압 접착제(OCA)로 적층하였는데, 여기서 그의 휘도, 반사율, 색상 성능 및 두께가 이전에 논의된 바와 같이 측정되었고 표 2에 보고되어 있다.

**실시예 3.** 복굴절성 통합형 흡수-반사 편광기를, 필름이 y 및 z 방향으로 실질적으로 동일하게 접촉 또는 이완되게 하면서 x 방향으로 연신되게 하도록, 캐스팅된 웨브를 이어서 비구속 단축 연신을 사용하여 포물선형 텐터 내에서 연신시키는 것을 제외하고는, 실시예 1에서와 같이 제조하였다. 사용된 온도 및 연신비(draw ratio)는 미국 특허 출원 공개 제2007/0047080호의 실시예 2에 기술된 것과 유사하였다. 횡방향(transverse direction, TD) 연신비는 6.0배인 것으로 측정된 반면, 웨브 하류측(downweb) 방향 또는 기계 방향(machine direction, MD) 연신비는 0.48배인 것으로 측정되었다.

통합형 편광기를 이용하여 원 편광기를 생성하기 위해, 실시예 1에서의 통합형 편광기와 유사한 통합형 편광기 상에 재료를 용매 코팅하고 UV 경화시켰다. 해당 통합형 CP는 총 48 마이크로미터에 대해 약 47 마이크로미터

+ 1 마이크로미터의 두께를 가졌다. 이어서, 이전의 실시예에서와 같이 통합형 CP를 휘도, 색상 성능 및 반사율에 대해 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0041] **실시예 4.** 실시예 3의 통합형 편광기 필름을 실시예 2에서와 동일한 QWP와 함께 적층하여 통합형 CP를 생성하였다. 이어서, 이전의 실시예에서와 같이 통합형 CP를 휘도, 색상 성능 및 반사율에 대해 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0042] **실시예 5.** 복굴절성 통합형 흡수-반사 편광기를 하기의 예외를 가지고서 실시예 1에서와 같이 제조하였다. 이전에 기술된 바와 같이, 제1 광학 층은 90% 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 및 10% 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 구성된 중합체인 90/10 coPEN과 4가지 상이한 이색성 공압출가능 흡수성 염료(PD-325H, PD-335H, PD-104, PD-318H)의 블렌드로 구성되었다. 실시예 5에서 이용된 염료 중량 백분율은 PD-325H = 0.93 중량%, PD-335H = 0.12 중량%, PD-104 = 0.37 중량% 및 PD-318H = 0.69 중량%였다. 제1 광학 층 내에 이용된 염료는 실시예 1 내지 실시예 4에서 사용된 염료의 대략 절반이었다. 이어서, 이전의 실시예에서와 같이 통합형 CP를 휘도, 색상 성능 및 반사율에 대해 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0043] **실시예 6.** 실시예 5의 통합형 편광기 필름을 실시예 2에서와 동일한 QWP와 함께 적층하여 통합형 CP를 생성하였다. 이어서, 이전의 실시예에서와 같이 통합형 CP를 휘도, 색상 성능 및 반사율에 대해 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0044] **실시예 7.** 복굴절성 통합형 흡수-반사 편광기를, 캐스팅된 웨브를 이어서 실시예 3에서와 유사하게 그러나 6.0배의 TD 비 및 0.46배의 MD 비에서 연신시킨 것을 제외하고는, 실시예 5에서와 같이 제조하였다. 이어서, 이전의 실시예에서와 같이 통합형 CP를 휘도, 색상 성능 및 반사율에 대해 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0045] **실시예 8.** 실시예 7의 통합형 편광기 필름을 실시예 2에서와 동일한 QWP와 함께 적층하여 통합형 CP를 생성하였다. 이어서, 이전의 실시예에서와 같이 통합형 CP를 휘도, 색상 성능 및 반사율에 대해 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0046] **비교예 1.** 산리츠(SanRitz) 5618 H-타입 편광기(미국 캘리포니아주 출라 비스타 소재의 산리츠 아메리카(Sanritz America)로부터 입수가능함) 및 실시예 2에 기술된 1/4 파장 필름으로 이루어진 2층 광학 스택을 산리츠 편광기의 통과 축에 대해 45도로 적층하였다. 3개의 필름을 25 마이크로미터 두께의 8171 광학적으로 투명한 접착제(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Co.)로부터 입수가능함)를 사용하여 함께 적층하였다. 필름 스택을 OLED 성능 및 두께에 대해 앞서 기술된 바와 같이 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0047] **비교예 2.** 3층 광학 스택을 제조하였다. 이는 APF-V3 흡수 편광기(쓰리엠 컴퍼니로부터 입수가능함), 산리츠 5618 H-타입 편광기 및 실시예 2의 1/4 파장 필름으로 이루어졌다. 1/4 파장판을 APF-V3 및 산리츠 편광기의 통과 축에 대해 45도로 적층하였다. APF-V3 및 산리츠 편광기의 통과 방향들은 정렬되었다. 8171 광학적으로 투명한 접착제(25 마이크로미터 두께)를 다시 사용하여 3개의 필름을 함께 적층하였다. 필름 스택을 OLED 성능 및 두께에 대해 앞서 기술된 바와 같이 측정하였다. 결과가 표 2에 나타나 있다.

[0048] 실시예 1 내지 실시예 8에 대해 표 2에 제시된 값은 OLED 장치에 대한 디스플레이 성능 속성의 관점에서 대체로 수용가능한 것으로 간주된다.

[0049] 하기는 본 발명에 따른 예시적인 실시 형태들이다.

[0050] 항목 1. 광학 스택으로서,

[0051] 상부 표면 및 저부 표면을 갖는 광학 코어 - 광학 코어는

[0052] 저부 표면보다 상부 표면에 더 가까이 위치되는 적어도 하나의 스킨 층을 갖는 반사-흡수 편광기를 포함하고, 적어도 하나의 스킨 층은 편광 염료를 포함함 -; 및

[0053] 광학 코어의 저부 표면 상에 직접 배치되는 1/4 파장판을 포함하고,

[0054] 광학 스택은 광학 코어의 외부에서 편광 선택 요소(polarization-selecting element)들을 포함하지 않는, 광학 스택.

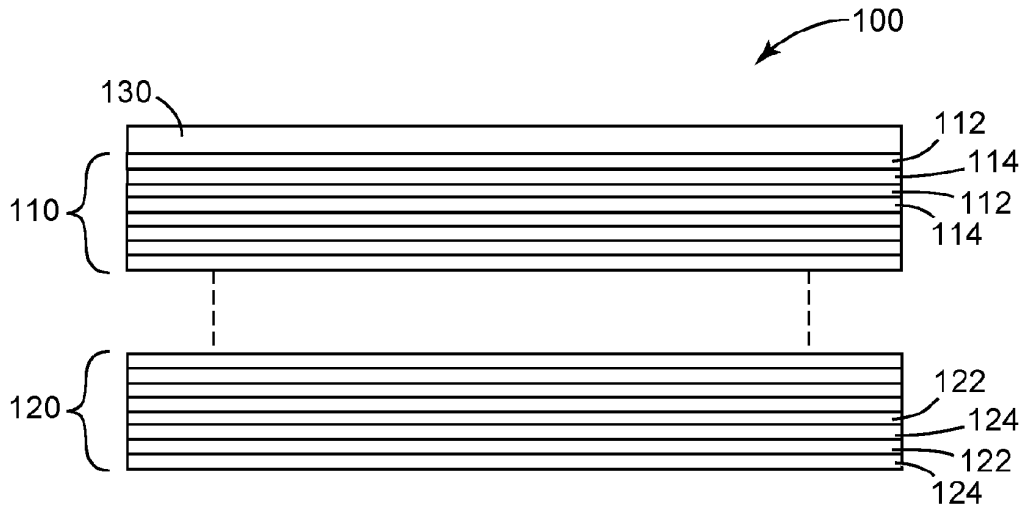
[0055] 항목 2. 항목 1의 광학 스택으로서, 광학 코어의 전부는 함께 연신된, 광학 스택.

- [0056] 항목 3. 항목 1의 광학 스택으로서, 광학 코어의 전부는 공압출된, 광학 스택.
- [0057] 항목 4. 항목 1의 광학 스택으로서, 반사-흡수 편광기는 상부 표면보다 저부 표면에 더 가까이 위치되는 제2 스킨 층을 포함하는, 광학 스택.
- [0058] 항목 5. 항목 1의 광학 스택으로서, 상부 표면보다 저부 표면에 더 가까이 위치되는 확산 반사 편광 층을 포함하는 광학 스택.
- [0059] 항목 6. 항목 5의 광학 스택으로서, 확산 반사 편광 층은 제1 중합체 및 제2 중합체를 포함하고, 제1 중합체 및 제2 중합체는 비혼화성인, 광학 스택.
- [0060] 항목 7. 항목 6의 광학 스택으로서, 제1 중합체 및 제2 중합체 중 적어도 하나는 복굴절성 중합체인, 광학 스택.
- [0061] 항목 8. 항목 1의 광학 스택으로서, 광학 코어 내에 있지 않는 적어도 하나의 보호 층을 추가로 포함하는 광학 스택.
- [0062] 항목 9. 항목 8의 광학 스택으로서, 적어도 하나의 보호 층은 확산 표면 구조체를 포함하는, 광학 스택.
- [0063] 항목 10. 항목 8의 광학 스택으로서, 적어도 하나의 보호 층은 벌크 확산기를 포함하는, 광학 스택.
- [0064] 항목 11. 항목 1의 광학 스택으로서, 광학 코어 내에 있지 않는 적어도 2개의 보호 층들을 추가로 포함하는 광학 스택.
- [0065] 항목 12. 항목 1의 광학 스택으로서, 1/4 파장판과 함께 광학 코어는 총 두께가 100 마이크로미터 이하인, 광학 스택.
- [0066] 항목 13. 항목 1의 광학 스택으로서, 총 두께가 100 마이크로미터 이하인 광학 스택.
- [0067] 항목 14. 적어도 하나의 광원 및 항목 1의 광학 스택을 포함하고,
- [0068] 광학 스택은 광학 코어의 저부 표면이 상부 표면보다 적어도 하나의 광원에 더 가까이 위치되도록 배치되는, 발광형 디스플레이.
- [0069] 항목 15. 항목 1의 광학 스택으로서, 광학적으로 투명한 접착제 층 및 라이너를 추가로 포함하며, 광학적으로 투명한 접착제는 라이너와 광학 스택의 나머지 부분 사이에 배치되는, 광학 스택.
- [0070] 항목 16. 항목 15의 광학 스택을 포함하는 필름 물.
- [0071] 항목 17. 항목 1의 광학 스택으로서, 광학 코어의 상부 표면 상에 배치되는 벌크 확산기를 추가로 포함하는 광학 스택.
- [0072] 항목 18. 항목 1의 광학 스택으로서, 광학 코어의 상부 표면 상에 배치되는 표면 확산기를 추가로 포함하는 광학 스택.
- [0073] 항목 19. 항목 1의 광학 스택으로서, 반사-흡수 편광기는 교번하는 복수의 제1 및 제2 중합체 층들을 포함하고, 제1 중합체 층은 제2 중합체 층보다 높은 굴절률을 가지며, 제1 중합체 층은 편광 염료를 포함하는, 광학 스택.
- [0074] 항목 20. 항목 1의 광학 스택으로서, 반사-흡수 편광기는,
- [0075] 교번하는 복수의 제1 및 제2 중합체 층들을 포함하는 반사 편광기 부분 - 교번하는 제1 및 제2 중합체 층들 각각에는 편광 염료가 실질적으로 없음 -; 및
- [0076] 교번하는 복수의 제3 및 제4 중합체 층들을 포함하는 하이브리드 편광기 부분을 포함하고,
- [0077] 제3 중합체 층은 제4 중합체 층보다 높은 굴절률을 가지며,
- [0078] 제3 중합체 층은 편광 염료를 포함하고,
- [0079] 반사 편광기 부분 및 하이브리드 편광기 부분은 서로 인접하여 배치되는, 광학 스택.
- [0080] 도면 내의 요소에 대한 설명은, 달리 지시되지 않는 한, 다른 도면 내의 대응하는 요소에 동등하게 적용되는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명은 기술된 특정 실시예 및 실시 형태에 제한되는 것으로 간주되어서는 안 되는데, 그 이유는, 본 발명의 다양한 태양들의 설명을 용이하게 하기 위하여 그러한 실시 형태가 상세히 기술되어

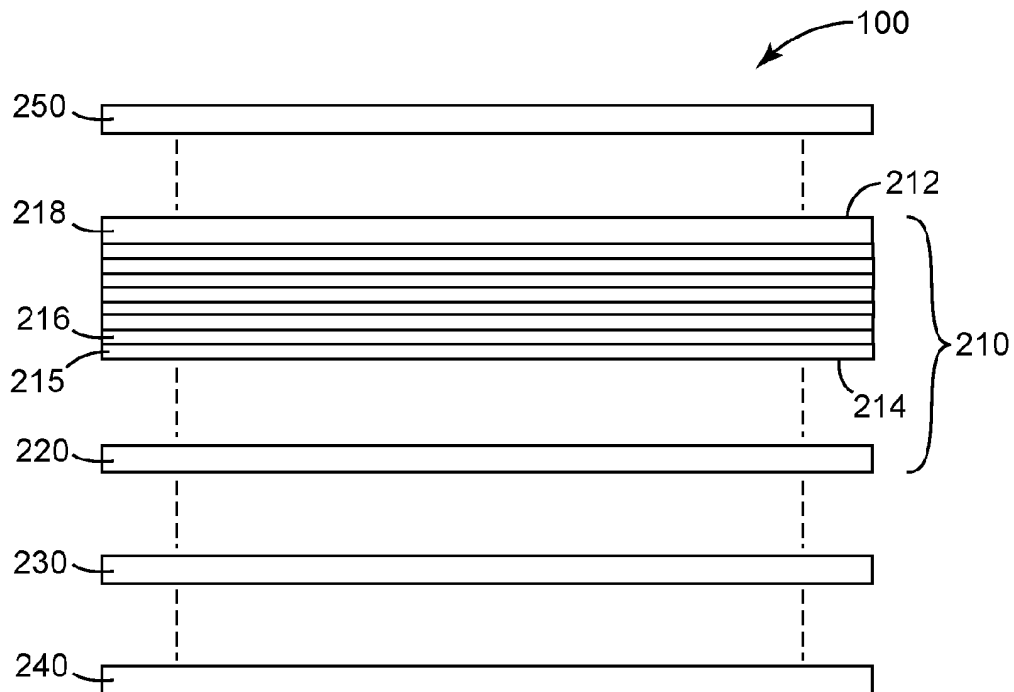
있기 때문이다. 오히려, 본 발명은, 첨부된 청구범위 및 그들의 동등물에 의해 정해지는 바와 같은 본 발명의 범위 내에 드는 다양한 변경, 동등한 공정, 및 대안적 장치를 비롯한, 본 발명의 모든 태양을 망라하는 것으로 이해하여야 한다.

## 도면

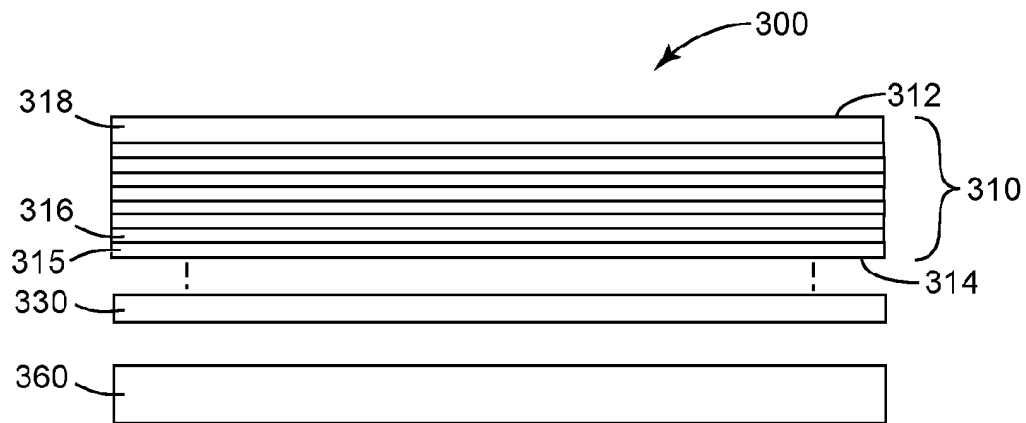
### 도면1



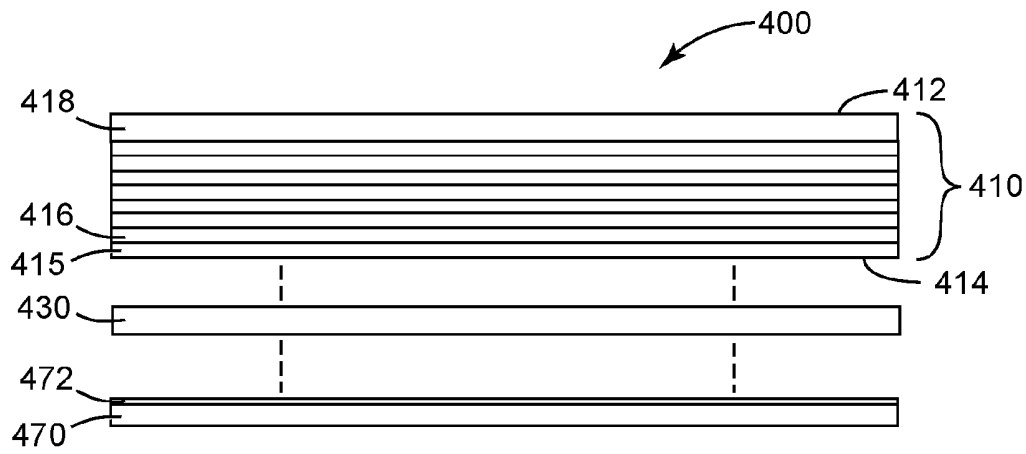
### 도면2



도면3



도면4



도면5

