



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0033240  
(43) 공개일자 2018년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 5/08 (2006.01) B32B 27/06 (2006.01)  
B32B 3/02 (2006.01) B32B 7/12 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02B 5/0841 (2013.01)  
B32B 27/06 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7004950  
(22) 출원일자(국제) 2016년07월21일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2018년02월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/043341  
(87) 국제공개번호 WO 2017/019450  
국제공개일자 2017년02월02일  
(30) 우선권주장  
62/196,649 2015년07월24일 미국(US)

(71) 출원인  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
존스 클린턴 피  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
스완슨 제레미 오  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
양영준, 조윤성, 김영

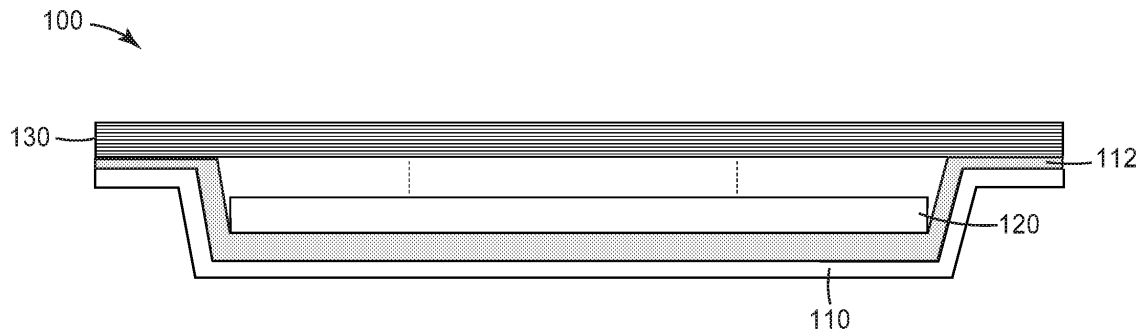
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 열 확산 층을 갖는 반사 스택

(57) 요약

열 확산 층(320)을 포함하는 반사 스택이 기술된다. 특히, 반사 스택은 중합체 다층 반사기(330)를 포함한다. 열 확산 층(320)은 천연 흑연 또는 인조 흑연, 또는 구리를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**B32B 3/02** (2013.01)

**B32B 7/12** (2013.01)

**B32B 2307/30** (2013.01)

**B32B 2457/20** (2013.01)

(72) 발명자

**카인더 브라이언 에이**

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

---

**주즈다니 사라**

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

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반사 스택(reflective stack)으로서,

주 표면(major surface)을 갖는 제1 중합체 다층 반사기;

제1 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 열 확산 층(heat spreading layer); 및

제1 중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 제2 중합체 다층 반사기를 포함하고,

제1 중합체 다층 반사기는 제1 두께를 갖고, 제2 중합체 다층 반사기는 제2 두께를 가지며, 제1 두께와 제2 두께는 서로의 5% 내에 있는, 반사 스택.

#### 청구항 2

반사 스택으로서,

주 표면을 갖는 중합체 다층 반사기;

적어도 하나의 에지(edge)를 갖고, 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 열 확산 층; 및

중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 중합체 필름을 포함하고,

중합체 다층 반사기와 중합체 필름은, 평면도로부터, 적어도 하나의 에지의 일부분을 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부(border)가 있도록 열 확산 층보다 크며,

중합체 필름은 경계부에서 중합체 다층 반사기에 직접 부착되는, 반사 스택.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 적어도 하나의 에지는 4개의 에지들을 포함하고, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 2개를 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 3개를 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.

#### 청구항 5

제2항에 있어서, 열 확산 층은 중합체 다층 반사기의 주 표면에 부착되지 않는, 반사 스택.

#### 청구항 6

제2항에 있어서, 열 확산 층은 중합체 다층 반사기의 주 표면에 부착되는, 반사 스택.

#### 청구항 7

제2항에 있어서, 열 확산 층은 중합체 필름에 부착되는, 반사 스택.

#### 청구항 8

제2항에 있어서, 열 확산 층은 천연 흑연(natural graphite)을 포함하는, 반사 스택.

#### 청구항 9

제2항에 있어서, 열 확산 층은 인조 흑연(synthetic graphite)을 포함하는, 반사 스택.

#### 청구항 10

제2항에 있어서, 열 확산 층은 구리를 포함하는, 반사 스택.

#### 청구항 11

제2항의 반사 스택을 포함하는 백라이트(backlight).

#### 청구항 12

제2항의 반사 스택을 포함하는 디스플레이.

#### 청구항 13

반사 스택으로서,

주 표면을 갖는 중합체 다층 반사기;

중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 제1 중합체 필름; 및

적어도 하나의 에지를 갖고, 중합체 다층 반사기의 반대편에서 제1 중합체 필름 상에 배치되는 열 확산 층; 및

중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 제2 중합체 필름을 포함하고,

중합체 다층 반사기와 제2 중합체 필름은, 평면도로부터, 적어도 하나의 에지의 일부분을 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있도록 열 확산 층보다 크며,

제2 중합체 필름은 경계부에서 중합체 다층 반사기에 직접 부착되는, 반사 스택.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 제1 중합체 필름은 제1 중합체 필름이 중합체 다층 반사기보다 제2 중합체 필름에 더 가깝도록 배치되는, 반사 스택.

#### 청구항 15

제13항에 있어서, 제1 중합체 필름은 제1 중합체 필름이 중합체 다층 반사기보다 제2 중합체 필름에 더 가깝도록 배치되는, 반사 스택.

#### 청구항 16

제13항에 있어서, 제1 중합체 필름 또는 상기 제2 중합체 필름 중 적어도 하나는 적어도 하나의 천공을 구비하는, 반사 스택.

#### 청구항 17

제13항에 있어서, 적어도 하나의 에지는 4개의 에지들을 포함하고, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 2개를 따라, 중합체 다층 반사기와 제2 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 3개를 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.

#### 청구항 19

제13항에 있어서, 열 확산 층은 흑연을 포함하는, 반사 스택.

#### 청구항 20

필름의 롤(roll)로서,

제13항의 복수의 반사 스택들을 포함하고,

복수의 반사 스택들 중 2개의 인접한 반사 스택들 사이에서, 제2 중합체 필름은 연속적이지만, 중합체 다층 반사기는 불연속적인, 필름의 롤.

## 발명의 설명

## 기술 분야

## 배경 기술

[0001] 디스플레이 장치를 위한 백라이트(backlight)는 때때로 불균일하고 상당한 열원에 노출된다. 때때로, 열은 장치 내부에 있는 구성요소로부터 나오고, 때때로 열은 외부 열원으로부터 나온다. 프리즘 필름 및 반사 편광기와 같은 재순환 필름(recycling film)과 함께 디스플레이의 이득을 개선하고 흡수 손실을 최소화하기 위해 반사기가 디스플레이에 사용된다. 열을 전도하고 확산시키기 위해 전도성 금속과 탄소(흑연)가 사용된다.

## 발명의 내용

[0002] 일 태양에서, 본 발명은 반사 스택(reflective stack)에 관한 것이다. 반사 스택은 주 표면(major surface)을 갖는 제1 중합체 다층 반사기; 제1 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 열 확산 층(heat spreading layer); 및 제1 중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 제2 중합체 다층 반사기를 포함한다. 제1 중합체 다층 반사기는 제1 두께를 갖고, 제2 중합체 다층 반사기는 제2 두께를 가지며, 제1 두께와 제2 두께는 서로의 5% 내에 있다.

[0003] 다른 태양에서, 본 발명은 반사 스택에 관한 것이다. 반사 스택은 주 표면을 갖는 중합체 다층 반사기; 적어도 하나의 에지(edge)를 갖고, 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 열 확산 층; 및 중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 중합체 필름을 포함한다. 중합체 다층 반사기와 중합체 필름은, 평면도로부터, 적어도 하나의 에지의 일부분을 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부(border)가 있도록 열 확산 층보다 크며, 중합체 필름은 경계부에서 중합체 다층 반사기에 직접 부착된다.

[0004] 또 다른 태양에서, 본 발명은 반사 스택에 관한 것이다. 반사 스택은 주 표면을 갖는 중합체 다층 반사기; 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 제1 중합체 필름; 및 적어도 하나의 에지를 갖고, 중합체 다층 반사기의 반대편에서 제1 중합체 필름 상에 배치되는 열 확산 층; 및 중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 제2 중합체 필름을 포함한다. 중합체 다층 반사기와 제2 중합체 필름은, 평면도로부터, 적어도 하나의 에지의 일부분을 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부(border)가 있도록 열 확산 층보다 크며, 제2 중합체 필름은 경계부에서 중합체 다층 반사기에 직접 부착된다.

## 도면의 간단한 설명

[0005] 도 1은 반사 스택의 정단면도.

도 2는 다른 반사 스택의 정단면도.

도 3은 다른 반사 스택의 정단면도.

도 4는 다른 반사 스택의 정단면도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 장치용 디스플레이를 위한 백라이트는 수 개의 상이한 구성요소들의 동시 급전(powering)을 필요로 한다. 일부 경우에, 이들 구성요소의 급전은 국소화된 열 발생을 초래하며, 이는 마이크로프로세서, 배터리, 또는 다른 전자장치와 같은 구성요소의 가속화된 또는 불균일한 마모를 야기할 수 있다. 일부 경우에, 국소화된 열 발생은 장치가 핸드헬드형(handheld) 또는 휴대형이면 장치를 파지하기 불편하게 만들 수 있고, 근접한 열 민감성 구성

요소를 손상시킬 수 있으며, 좋지 못한 열 성능을 갖는 부품을 용융 또는 변형시킬 수 있고, 소정 구성요소의 유효 수명을 단축시킬 수 있다. 일부 실시 형태에서, 그러한 구성요소에 의해 발생된 열을 보다 큰 표면적에 걸쳐 확산시키는 것이 바람직할 수 있다.

[0007] 도 1은 반사 스택의 정단면도이다. 반사 스택(100)은 중합체 필름(110), 접착제(112), 열 확산 층(120), 및 중합체 다층 반사기(130)를 포함한다.

[0008] 중합체 다층 반사기(130)는 임의의 적합한 두께를 포함한 임의의 적합한 크기와 형상일 수 있다. 인헨스드 스펙큘라 리플렉터(Enhanced Specular Reflector, ESR)(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Co.)로부터 입수가가능함)와 같은 중합체 다층 반사기가 알려져 있고, 그러한 필름은 구매가능하다.

[0009] 다층 반사기를 비롯한 다층 광학 필름은 교번하는 중합체 층들의 공압출에 의해 입증되었다. 예를 들어, 미국 특허 제3,610,729호(로저스(Rogers)), 제4,446,305호(로저스 등), 제4,540,623호(임(Im) 등), 제5,448,404호(슈렌크(Schrenk) 등), 및 제5,882,774호(존자(Jonza) 등)를 참조하라. 이러한 중합체 다층 광학 필름에서는, 개별 층의 제조에서 중합체 재료가 주로 또는 전적으로 사용된다. 이들은 또한 열가소성 다층 광학 필름으로 지칭될 수 있다. 그러한 필름은 대량 제조 공정에 적합하고 대형 시트(sheet) 및 롤(roll) 제품으로 제조될 수 있다. 하기의 설명 및 실시 형태는 열가소성 다층 광학 필름과 관련된다.

[0010] 다층 광학 필름은 상이한 굴절률 특성을 갖는 개별 미세층(microlayer)들을 포함하여, 인접한 미세층들 사이의 계면에서 일부 광이 반사되게 한다. 다층 광학 필름에 원하는 반사 또는 투과 특성을 제공하기 위해, 미세층은 복수의 계면들에서 반사된 광이 보강 또는 상쇄 간섭을 겪도록 충분히 얇다. 자외선, 가시광선 또는 근적외선 파장에서 빛을 반사하도록 설계된 다층 광학 필름의 경우, 각각의 미세층은 일반적으로 약 1 mm 미만의 광학 두께(물리적 두께에 굴절률을 곱한 것)를 갖는다. 층들은 일반적으로 가장 얇은 것으로부터 가장 두꺼운 것으로 배열될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 교번하는 광학 층들의 배열은 층 총수(layer count)의 함수로서 실질적으로 선형으로 변화할 수 있다. 이러한 층 프로파일은 선형 층 프로파일로서 지칭될 수 있다. 다층 광학 필름의 외측 표면에 있는 스킨 층, 또는 미세층들의 간섭성 그룹(coherent grouping)(본 명세서에서 "패킷"(packet)으로 지칭됨)들을 분리하는, 다층 광학 필름 내에 배치된 보호 경계 층(PBL; protective boundary layer)과 같은 더 두꺼운 층이 포함될 수 있다. 일부 경우에, 보호 경계 층은 다층 광학 필름의 교번하는 층들 중 적어도 하나와 동일한 재료일 수 있다. 다른 경우에, 보호 경계 층은 그의 물리적 또는 유동학적 특성 때문에 선택되는 상이한 재료일 수 있다. 보호 경계 층은 광학 패킷의 일측 면 상에 또는 양측 면 상에 있을 수 있다. 단일-패킷 다층 광학 필름의 경우에, 보호 경계 층은 다층 광학 필름의 일측 또는 양측 외부 표면 상에 있을 수 있다. 다층 광학 필름은 또한 치수 안정성, 휨 내성(warp resistance), 충격 보호 등을 위해 추가의 광학 코팅 또는 층(예를 들어, 프리즘, 확산기 등) 또는 비-광학 층을 포함할 수 있다.

[0011] 일부 경우에, 미세층들은 1/4 파장 스택을 제공하는 두께 및 굴절률 값들을 갖는데, 즉 이들은 동일한 광학 두께( $f$ -비 = 50%)의 2개의 인접한 미세층들을 각각 갖는 광학 반복 유닛들 또는 유닛 셀들 내에 배열되며, 그러한 광학 반복 유닛은 파장( $\lambda$ )이 광학 반복 유닛의 전체 광학 두께의 약 2배인 보강 간섭광에 의한 반사에 효과적이다.  $f$ -비가 50%가 아닌 2-미세층 광학 반복 유닛을 갖는 다층 광학 필름, 또는 광학 반복 유닛이 2개 초과인 미세층들을 포함하는 필름과 같은 다른 층 배열이 또한 공지되어 있다. 이들 광학 반복 유닛 설계는 소정의 고차 반사율을 감소시키거나 증가시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제5,360,659호(아렌즈(Arends) 등) 및 제5,103,337호(슈렌크 등)를 참조하라. 사람의 가시 영역 전체에 걸쳐 그리고 근적외선 내로 연장되는 반사 대역과 같은 확장된 반사 대역을 제공하도록 필름의 두께 축(예를 들어,  $z$ -축)을 따른 광학 반복 유닛의 두께 구배가 이용될 수 있어, 이 대역이 경사 입사각에서 보다 짧은 파장으로 이동될 때 미세층 적층물이 전체 가시 스펙트럼에 걸쳐 계속하여 반사하도록 한다. 대역 에지, 즉 고반사율과 고투과율 사이의 파장 전이를 예리하게 하도록 맞춤된 두께 구배가 미국 특허 제6,157,490호(휘틀리(Wheatley) 등)에 논의되어 있다.

[0012] 많은 응용에서, 반사기의 반사 특성은 "반구 반사율"  $R_{\text{hemi}}(\lambda)$ 에 의해 특징지어질 수 있고, 이는 (소정 파장 또는 관심대상의 파장 범위의) 광이 모든 가능한 방향으로부터 구성요소(표면, 필름, 또는 필름들의 집합체)에 입사할 때 그 구성요소의 전체 반사율을 의미한다. 따라서, 구성요소는 수직 방향에 중심을 둔 반구 내로 모든 방향으로부터 입사하는 광으로(그리고 달리 특정되지 않는 한, 모든 편광 상태로) 조명되고, 그 동일한 반구 내로 반사되는 모든 광이 수집된다. 관심대상의 파장 범위에 대한 입사광의 총 광속(flux)에 대한 반사광의 총 광속의 비가 반구 반사율  $R_{\text{hemi}}(\lambda)$ 를 생성한다. 반사기를 그의  $R_{\text{hemi}}(\lambda)$ 에 의해 특징지우는 것은 백라이트 재순환 공동에 대해 특히 편리한데, 이는 광이 전방 반사기, 후방 반사기, 또는 측면 반사기 어느 것이든 간에 흔히

공동의 내부 표면에 모든 각도에서 입사하기 때문이다. 또한, 수직 입사광에 대한 반사율과 달리,  $R_{\text{hemi}}(\lambda)$ 는 재순환 백라이트 내의 일부 구성요소(예컨대, 프리즘형 필름)에 대해 매우 상당할 수 있는, 입사각에 따른 반사율의 변동에 민감하지 않고 이미 그 변동을 고려하고 있다.

[0013] 백라이트를 사용하는 다수의 전자 디스플레이 응용에 대해, 그리고 일반 및 특수 조명 응용을 위한 백라이트에 대해, 백라이트의 백플레인(backplane)을 형성하는 반사기 필름이 고 반사율 특성을 갖는 것이 바람직할 수 있음이 이해된다. 실제로, 반구 반사율 스펙트럼  $R_{\text{hemi}}(\lambda)$ 가 백라이트의 광 출력 효율과 강한 상관관계를 가지는데, 가시광 스펙트럼에 걸쳐  $R_{\text{hemi}}(\lambda)$  값이 높을수록, 백라이트의 출력 효율이 높아지는 것이 또한 이해된다. 이는 특히 재순환 백라이트의 경우에 그러하며, 여기서 백라이트로부터 시준된 또는 편광된 광 출력을 제공하도록 백라이트 출구 개구(exit aperture) 위에 다른 광학 필름이 구성될 수 있다.

[0014] 다층 광학 필름 및 관련 설계와 구조물의 추가 상세 사항이 미국 특허 제5,882,774호(존자 등) 및 제6,531,230호(웨버(Weber) 등), PCT 공개 WO 95/17303호(오더커크(Ouderkirk) 등) 및 WO 99/39224호(오더커크 등), 및 문헌["Giant Birefringent Optics in Multilayer Polymer Mirrors", Science, Vol. 287, March 2000 (Weber et al.)]에 논의되어 있다.

[0015] 다층 광학 필름의 반사 및 투과 특성은 각각의 미세층의 굴절률 및 미세층의 두께와 두께 분포의 함수이다. 각각의 미세층은, 적어도 필름 내의 국부 위치에서, 면내(in-plane) 굴절률( $n_x$ ,  $n_y$ ) 및 필름의 두께 축과 연관된 굴절률( $n_z$ )에 의해 특징지어질 수 있다. 이들 굴절률은 각각 상호 직교하는 x-축, y-축 및 z-축을 따라 편광된 광에 대한 당해 물질의 굴절률을 나타낸다. 본 발명에서의 설명을 용이하게 하기 위해, 달리 특정되지 않는 한, x-축, y-축 및 z-축은 다층 광학 필름 상의 임의의 관심대상 지점에 적용가능한 국부 직교좌표인 것으로 가정되며, 여기서 미세층은 x-y 평면에 평행하게 연장되고, x-축은  $\Delta n_x$ 의 크기를 최대화하도록 필름의 평면 내에 배향된다. 따라서,  $\Delta n_y$ 의 크기는  $\Delta n_x$ 의 크기 이하일 수 있다(그러나, 초과하지는 않음). 또한, 차이( $\Delta n_x$ ,  $\Delta n_y$ ,  $\Delta n_z$ )들을 계산함에 있어서 어떤 재료 층으로 시작할지의 선택은  $\Delta n_x$ 가 음이 되지 않을 것을 요구함으로써 정해진다. 다시 말하면, 계면을 형성하는 2개의 층 사이의 굴절률 차이가  $\Delta n_j = n_{1j} - n_{2j}$ 이고, 여기서  $j = x, y$  또는  $z$ 이고, 층의 번호 1, 2는  $n_{1x} \geq n_{2x}$ , 즉  $\Delta n_x \geq 0$ 이 되도록 선택된다.

[0016] 실제로, 굴절률은 적절한 재료 선택 및 처리 조건에 의해 제어된다. 다층 필름은 2개의 교번하는 중합체(A, B)들을 많은, 예를 들어 수십 또는 수백 개의 층들로 공압출하고, 때때로 이어서 다층 압출물을 하나 이상의 다중화 다이(multiplication die)로 통과시키며, 그리고 나서 최종 필름을 형성하도록 압출물을 연신 또는 달리 배향시킴으로써 제조된다. 생성된 필름은 전형적으로, 가시광 또는 근적외선에서와 같은 원하는 스펙트럼 영역(들) 내에서 하나 이상의 반사 대역을 제공하도록 그 두께 및 굴절률이 맞춰진 수백 개의 개별 미세층들로 구성된다. 적당한 수의 층들에 의한 고반사율을 달성하기 위하여, 인접한 미세층들은 전형적으로 x-축을 따라 편광된 광에 대해 적어도 0.05의 굴절률 차이( $\Delta n_x$ )를 나타낸다. 일부 실시 형태에서, x-축을 따라 편광된 광에 대한 굴절률 차이가 배향 후에 가능한 한 크도록 재료가 선택된다. 2개의 직교 편광에 대하여 고반사율이 필요한 경우, 인접한 미세층들은 또한 y-축을 따라 편광된 광에 대해 적어도 0.05의 굴절률 차이( $\Delta n_y$ )를 나타내도록 제조될 수 있다.

[0017] 본 명세서에 기술된 바와 같은 중합체 다층 광학 필름은 고 반사성일 수 있는데, 예를 들어, 중합체 다층 광학 필름은 수직 입사시 측정될 때 가시광의 95% 또는 99% 또는 심지어 99.5%를 초과하여 반사할 수 있다. 가시광은 400 nm 내지 700 nm, 또는 일부 경우에 420 nm 내지 700 nm의 파장으로 특징지어질 수 있다. 또한, 본 명세서에 기술된 바와 같은 중합체 다층 광학 필름은 얇을 수 있으며, 일부 경우에 100  $\mu\text{m}$ , 85  $\mu\text{m}$ , 또는 65  $\mu\text{m}$ , 50  $\mu\text{m}$ , 35  $\mu\text{m}$ , 또는 심지어 32  $\mu\text{m}$ 보다 얇을 수 있다. 중합체 다층 광학 필름이 제3 광학 패키지를 포함하는 실시 형태에서, 필름은 165  $\mu\text{m}$ 보다 얇을 수 있다.

[0018] 스킨 층이 때때로 추가되는데, 이는 피드블록(feedblock) 후에 그러나 용융물이 필름 다이(film die)를 빠져나가기 전에 일어난다. 이어서, 폴리에스테르 필름을 위한 통상적인 방식으로 필름 다이를 통해 냉각 롤(chill roll) 상으로 다층 용융물을 캐스팅하고, 그 위에서 용융물을 급랭시킨다. 이어서, 예를 들어, 미국 특허 출원 공개 제2007/047080 A1호, 미국 특허 출원 공개 제2011/0102891 A1호, 및 미국 특허 제7,104,776호(메릴(Merrill) 등)에 기재된 바와 같이, 캐스팅된 웹(web)을 다양한 방식으로 신장시켜 광학 층들 중 적어도 하나에서 복굴절성을 달성하며, 이는 많은 경우에 반사 편광기 또는 거울 필름 중 어느 하나를 생성한다.



- [0019] 열 확산 층(120)은 임의의 적합한 재료일 수 있고, 임의의 적합한 크기와 형상일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 열 확산 층(120)은 중합체 다층 반사기(130)에 비해 더 작다. 열 확산 층(120)은 구리 또는 은과 같은 전도성 금속으로부터 형성될 수 있거나, 다른 적합한 재료, 예를 들어 질화붕소와 같은 세라믹으로부터 형성될 수 있다. 다른 열 확산 층 선택사항은 인조 흑연(synthetic graphite) 및 천연 흑연(natural graphite)을 포함한다. 일부 실시 형태에서는 등방성 열 확산 재료가 사용될 수 있고, 일부 실시 형태에서는 이방성 재료가 요구될 수 있다. 이방성 재료는, 예를 들어 X-방향 및 Y-방향으로는(즉, 평면 내에서는) 매우 전도성이지만 Z-방향으로는 그다지 전도성이 아닐 수 있다. 일부 실시 형태에서, 열 확산 층(120)은 열 확산 재료의 다수의 층들을 포함한다. 열 확산 층(120)은 임의의 적합한 두께를 가질 수 있으며, 일부 실시 형태에서, 열 확산 층(120)은 50  $\mu\text{m}$ 보다 얇거나 30  $\mu\text{m}$ 보다 얇다. 열 확산 층(120)은 중합체 다층 반사기(130)의 면적의 1/20, 중합체 다층 반사기(130)의 면적의 1/10, 1/8, 1/6, 1/5, 1/3, 1/2, 2/3, 3/4, 또는 심지어 90%, 95%, 또는 99% 일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 열 확산 층(120)은 주로 직사각형 또는 정사각형과 같은 규칙적인 형상일 수 있지만, 하나 이상의 탭(tab)을 포함할 수 있다.
- [0020] 열 확산 층(120)은 중합체 다층 반사기(120) 상에 배치되지만 그에 부착되지 않는다. 이는 열 확산 층(120)을 중합체 다층 반사기(130)에 연결하는 파선에 의해 표시되어 있다.
- [0021] 중합체 필름(110)은 접착제(112)를 통해 열 확산 층(120)과 중합체 다층 반사기(120)에 부착된다. 접착제(112)는 임의의 적합한 접착제이고 임의의 적합한 두께를 가질 수 있다. 접착제(112)는 열 확산 층(120)과 중합체 다층 반사기(130) 사이의 공간 주위에서 유동하지 않고 이 공간을 충전하지 않도록 하기에 충분한 점성을 갖는다. 다시 말하면, 접착제(112)는 보호 층(110)과 열 확산 층(120), 그리고 보호 층(110)과 중합체 다층 반사기(130)를 결합시키지만, 열 확산 층(120)과 중합체 다층 반사기(120)은 결합시키지 않는다. 일부 실시 형태에서, 접착제(112)는 감압 접착제일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제(112)는 UV 경화성 접착제일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제(112)는 핫 멜트(hot melt) 접착제이다.
- [0022] 중합체 필름은 열 확산 층(120)을 "에지 밀봉"한다. 따라서, 중합체 필름(110)은 열 확산 층(120)에 비해 더 크다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름(120)은 사이에 열 확산 층(120) 없이, 접착제(112)를 통해 직접 중합체 다층 반사기(130)에 부착된다. 도 1은 단지 단면도이며, 따라서 열 확산 층(120)이 단지 2개의 에지들을 따라 에지 밀봉되는 것을 보여준다. 일부 실시 형태에서, 열 확산 층(120)은 열 확산 층(120)의 전체 형상에 따라, 3개의 에지들을 따라, 4개의 에지들을 따라, 또는 그 초과수의 에지들을 따라 에지 밀봉된다. 일부 실시 형태에서, 열 확산 층(120)은 하나 이상의 탭을 구비하고, 이들 탭은 중합체 필름(110)을 지나 연장된다. 중합체 필름(110)은 또한 임의의 적합한 형상과 두께일 수 있으며, 도 1에서 중합체 필름이 에지들에서 급격히 구부러진 것으로 예시되어 있음에도 불구하고, 임의의 개수의 만곡된 또는 곧은 부분들을 구비할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름(110)은 보다 용이한 굽힘을 제공하기 위해 스코어링(scoring)될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름(110)은 열 확산 층(120) 및 중합체 다층 반사기(130) 둘 모두보다 커서, 열 확산 층(120)이 에지 밀봉될 때, 평면도로부터, 중합체 다층 반사기를 지나 연장되는 중합체 필름(110)의 노출된 부분이 있게 된다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름은 연속 롤일 수 있고, 중합체 다층 반사기 및/또는 열 확산 층은 불연속적으로 배치될 수 있어, 복수의 불연속 반사 스택들이 상부에 배치된 상태로 중합체 필름이 롤로서 권취될 수 있게 한다.
- [0023] 중합체 필름(110)은 임의의 적합한 재료일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름(110)은 중합체 재료, 예를 들어 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리(메틸 메타크릴레이트)(PMMA), 또는 폴리카르보네이트(PC)일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름(110)은 중합체 다층 반사기일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름(110)은 중합체 다층 반사기(130)와 동일한 두께 및 동일한 구성을 갖는 중합체 다층 반사기일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 필름(110)은 중합체 다층 반사기(130)의 두께의 10% 내에, 또는 5% 내에 있는 두께를 갖는 중합체 다층 반사기이다.
- [0024] 열 확산 층(120)과 중합체 다층 반사기(130) 사이의 직접 접촉(direct interface)은 개재 층이 없기 때문에 더욱 우수한 열 확산을 촉진시키는 관점에서 이로우 수 있다. 동시에, 중합체 필름(110)에 의한 열 확산 층(120)의 에지 밀봉은 소정 열 확산 층 재료, 예를 들어 흑연이 시간 경과에 따라 재료가 탈락되거나 소실되는 경향이 있고, 이러한 재료가 전자장치 또는 구성요소 내로 이동할 수 있기 때문에 다른 장치의 전자장치 또는 구성요소의 오염을 방지한다.
- [0025] 그러나, 중합체 필름(110)은 천공되거나, 적어도 하나의 구멍 또는 펀치아웃(punchout)을 구비할 수 있다. 이러한 펀치아웃은 또한 열 확산 층(120)을 통해 있을 수 있다. 마찬가지로, 중합체 다층 반사기(130)가 또한 천



공되거나, 적어도 하나의 구멍 또는 펀치아웃을 구비할 수 있다. 이는 열 팽창과 전체 중량에 도움을 줄 수 있고, 또한 무선 주파수 투명도에 도움을 줄 수 있다. 천공과 오염 방지 사이의 적합한 균형이 특정 응용에 의해 결정될 수 있다.

[0026] 도 2는 다른 반사 스택의 정단면도이다. 반사 스택(200)은 중합체 필름(210), 제1 접착제(212), 열 확산 층(220), 제2 접착제(222), 및 중합체 다층 반사기(230)를 포함한다. 도 2의 반사 스택(200)은, 열 확산 층(220)이 제2 접착제(222)로 중합체 다층 반사기(230)에 부착될 뿐만 아니라 제1 접착제(212)를 통해 중합체 필름(210)에 의해 에지 밀봉되는 것을 제외하고는, 도 1의 반사 스택(100)과 유사하다.

[0027] 도 3은 다른 반사 스택의 정단면도이다. 반사 스택(300)은 제1 중합체 필름(310), 제1 접착제(312), 열 확산 층(320), 제2 접착제(322), 제2 중합체 필름(340), 제3 접착제(342), 및 중합체 다층 반사기(330)를 포함한다. 반사 스택(300)은, 반사 스택이 또한 열 확산 층(320) 상에 배치되는 제2 중합체 필름(340)을 포함하고, 제2 중합체 필름이 제3 접착제(342)를 통해 중합체 다층 반사기에 부착되는 것을 제외하고는, 도 2의 반사 스택(200)과 유사하다. 제2 중합체 필름(340)은 제2 접착제(322)를 통해 열 확산 층(320)에 부착된다. 열 확산 층(320)이 제1 중합체 필름(310)과 제2 중합체 필름(340) 사이에 배치되지만, 열 확산 층(320)은 완전히 중합체 필름들에 의해 둘러싸이거나 이들 사이에서 밀봉되지는 않는다. 제2 중합체 필름(340)은 임의의 적합한 중합체 필름일 수 있고, 제1 중합체 필름(310)과 유사하거나 상이할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제2 중합체 필름은 도 3에 도시된 바와 같이 반대측에 배치될 수 있는데, 즉, 제1 중합체 필름(310)이 제1 접착제(312)를 통해 제2 중합체 필름(340)에 부착된다.

[0028] 도 4는 다른 반사 스택의 정단면도이다. 반사 스택(400)은 제1 중합체 필름(410), 제1 접착제(412), 열 확산 층(420), 제2 접착제(422), 제2 중합체 필름(440), 및 중합체 다층 반사기(430)를 포함한다. 반사 스택(400)은, 제2 중합체 필름(440)이 중합체 다층 반사기(430) 상에 배치되지만 이에 부착되지 않는 것을 제외하고는, 도 3의 반사 스택(300)과 유사하다. 도 3의 반사 스택(300)의 경우, 일부 실시 형태에서, 제2 중합체 필름(440)은 열 확산 층(420)이 중합체 다층 반사기(430) 상에 배치되지만 이에 부착되지 않을 수 있도록 열 확산 층(420)의 반대측에 배치될 수 있다.

[0029] 밀봉된 흑연 파우치(pouch)의 라미네이팅된 롤이 미국 특허 제8,563,104호(라포포트(Rappoport) 등)에 기술되어 있지만, 고가이고 낭비적인 변환, 특히 흔히 고가인 다층 중합체 반사기의 대부분의 폐기의 필연화를 요구하는 롤-투-롤(roll-to-roll) 공정을 기술한다. 또한, 라포포트 등은, 에지 밀봉 또는 달리 흑연을 파우치 내에 완전히 밀봉하지 않는 것과는 대조적으로, 캐리어 층을 위한 추가의 재료 및 흑연의 파우치가 완전히 밀봉될 것을 요구한다. 따라서, 열 확산, 휨, 및 프린트 스루(print through)로부터의 외관 품질이 본 명세서에 기술된 실시 형태의 성능보다 좋지 못할 수 있다.

[0030] 본 명세서에 기술된 실시 형태는 다른 열 확산 반사 스택에 비해 하나 이상의 이점을 가질 수 있다. 첫째, 본 명세서에 기술된 반사 스택은 매우 얇을 수 있고, 여전히 우수한 열 확산 특성을 제공할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 반사 스택은 200  $\mu\text{m}$ , 150  $\mu\text{m}$ , 130  $\mu\text{m}$ , 100  $\mu\text{m}$ , 또는 심지어 50  $\mu\text{m}$ 보다 얇을 수 있다. 본 명세서에 기술된 반사 스택은 또한 영구적으로 말리거나 변형되지 않는다는 점에서 고열 및/또는 고습 노출 또는 순환에 견딜 수 있다. 본 명세서에 기술된 반사 스택은 또한, 열 확산 층 내의 덴트(dent) 또는 그의 표면 조도가 중합체 다층 반사기 내에 압인(pressing)되어 반사기 내의 가시 외관 결함을 야기하는 "프린트 스루" 효과를 완화시키는 데 도움을 줄 수 있다.

### [0031] 실시예

[0032] 이들 실시예에 대한 샘플을 하기의 시험을 사용하여 평가하였다. 환경 시험의 3가지 변형을 사용하였다. 첫 번째 시험은 샘플을 오븐 내에 놓고 85°C에서의 1시간과 교번하는 40°C에서의 1시간의 사이클에 24시간 동안 노출시키는 열 충격(thermal shock, TS) 시험이었다. 두 번째 시험은 샘플을 (약 3% 상대 습도의) 건조 오븐 내에 놓고 85°C에 24시간 동안 노출시키는 고온(high temperature, HT) 시험이었다. 세 번째 시험은 샘플을 오븐 내에 놓고 65°C와 95% 상대 습도에 24시간 동안 노출시키는 고온 고습(high temperature, high humidity, HTHH) 시험이었다. 환경 시험 후에, 샘플을 22°C와 50% 상대 습도에서의 재조절(reconditioning)을 위한 챔버 내에 놓았다.

[0033] 각각의 샘플을 환경 시험 전에 그리고 재조절 후에 에지 부분 말림(edge part curl)에 대해 평가하였다. 이를 행하기 위해, 직사각형 샘플을 평평한 표면 상에 놓았고, 자(ruler)를 사용하여 샘플의 4개의 측부들의 에지들이 평평한 표면 위로 상승한 거리를 측정하였다. 평균 에지 부분 말림을 4개의 에지 부분 말림 측정치들의 산

술 평균으로서 산출하였다. 평균 에지 부분 말림의 변화는 제조절 후의 평균 에지 부분 말림과 평균 초기 에지 부분 말림 사이의 차이였다.

- [0034] 환경 시험 후에 반사 표면의 외양의 평가로서 각각의 샘플에 시각 등급(visual rating)을 또한 할당하였다. "우수(excellent)" 등급은 표면이 저 확산 백라이트 시스템에 적합한 몇몇 작은 결함을 갖는 허용가능한 시각적 외양을 가짐을 의미하였고, "양호(good)"는 작은 결함이 더욱 많음을 의미하였으며, "미흡(marginal)"은 샘플이 고 확산 백라이트 설계에 가장 적합한 외양을 가짐을 의미하였다.
- [0035] 선택된 샘플을 또한, 흑연 시트가 보호 시트 상에 얼마나 잘 중심 설정되는지에 의해 에지 충실도(edge fidelity)를 결정하기 위해 평가하였다. 자를 사용하여, 샘플의 각각의 측부의 중점에서 경계부의 폭을 측정하였다.
- [0036] 실시예 1-1. 샘플을 하기와 같이 제조하였다. 회전 변환 공정을 사용하여, 3개의 필름들의 스택을 조립하였다. 저부 필름은 5 마이크로미터 두께의 전사 접착제(transfer adhesive)(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터의 쓰리엠 82600 접착제)가 일측에 도포된 치수 65 mm × 115 mm의 2 마이크로미터 두께의 PET 보호 시트였다. 다음으로, 25 마이크로미터 두께의 흑연 시트(미국 매사추세츠주 로웰 소재의 아브카브 머티리얼 솔루션즈(AvCarb Material Solutions)로부터 입수가 가능한 아브카브 HS-025)를 하부 필름 상에 위치시켜, 흑연 시트의 주변부 주위에 약 1 mm 경계부가 남도록 하였다. (흑연 시트는 대략 64 mm × 114 mm의 치수를 가졌다.) 이어서, PET 시트와 동일한 치수를 갖는 32 마이크로미터 두께의 반사 필름(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터의 ESR2)을 반사 면이 흑연 필름으로부터 멀리 향하는 상태로 흑연 필름 위에 부착시켰다. 반사 필름을 흑연 필름의 경계부 주위의 접착제에 의해 제 위치에 유지시켰다.
- [0037] 샘플의 에지 부분 말림을 환경 시험 전에 그리고 제조절 후에 평가하였다. 환경 시험은 열 충격(TS) 시험이었다. 제조절 후에 샘플의 시각적 외양을 평가하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다. 경계부의 폭은 0.68, 0.56, 0.70 및 0.84 mm로 측정되었다.
- [0038] 실시예 1-2. 제2 샘플을 실시예 1-1에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 나타나 있다. 경계부 폭은 1.63, 0.47, 0.0, 및 0.96 mm로 측정되었다.
- [0039] 실시예 1-3. 샘플을 실시예 1-1에서와 같이 제조하였다. 환경 시험은 고온(HT) 시험이었다. 에지 부분 말림을 환경 시험 전에 그리고 제조절 후에 측정하였다. 제조절 후에 시각적 외양을 또한 평가하였다. 결과가 표 1에 보고되어 있다. 경계부 폭은 1.51, 0.91, 0.35, 및 0.62 mm로 측정되었다.
- [0040] 실시예 1-4. 다른 샘플을 실시예 1-3에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 보고되어 있다. 측정된 경계부 폭은 1.43, 0.61, 0.39 및 0.77 mm였다.
- [0041] 실시예 1-5. 샘플을 실시예 1-1에서와 같이 제조하였다. 환경 시험은 고온-고습(HTHH) 시험이었다. 에지 부분 말림을 환경 시험 전에 그리고 제조절 후에 측정하였다. 결과가 표 1에 보고되어 있다. 경계부 폭은 0.41, 0.60, 1.17 및 0.91 mm였다.
- [0042] 실시예 1-6. 다른 샘플을 실시예 1-5에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 보고되어 있다. 측정된 경계부 폭은 0.95, 0.96, 0.68 및 0.55 mm였다.
- [0043] 실시예 2-1. 샘플을 하기와 같이 제조하였다. 회전 변환 공정을 사용하여, 필름들의 스택을 조립하였다. 저부 필름은 10 마이크로미터 두께의 전사 접착제(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터의 쓰리엠 84401 접착제)가 일측에 도포된 치수 65 mm × 115 mm의 1 밀(mil)(25 마이크로미터) 두께의 PET 보호 시트였다. 다음으로, (미국 오하이오주 인디펜던스 소재의 그라프테크 인터내셔널 홀딩스(GrafTech International Holdings)로부터의) SS400P0의 시트를, 흑연 필름이 하부 필름에 대면하고 주변부 주위에 약 1 mm 경계부를 남기는 상태로 위치시켰다. (SS400P0 시트는 대략 64 mm × 114 mm의 치수를 가졌다.) 다음으로, 제2 접착제 층(역시 10 마이크로미터 두께의 쓰리엠 84401 접착제)을 SS400P0 시트 위에 도포하였다. 이어서, 저부 PET 시트와 동일한 치수를 갖는 65 마이크로미터 두께의 반사 필름(쓰리엠 컴퍼니로부터의 ESR)을 반사 면이 흑연 필름으로부터 멀리 향하는 상태로 흑연 필름 위에 부착시켰다.
- [0044] 샘플의 에지 부분 말림을 환경 시험 전에 그리고 제조절 후에 평가하였다. 환경 시험은 열 충격(TS) 시험이었다. 제조절 후에 샘플의 시각적 외양을 평가하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0045] 실시예 2-2. 제2 샘플을 실시예 2-1에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.

- [0046] 실시예 2-3. 샘플을 실시예 2-1에서와 같이 제조하였지만, 고온(HT) 시험을 사용하여 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0047] 실시예 2-4. 제2 샘플을 실시예 2-3에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0048] 실시예 2-5. 샘플을 실시예 2-1에서와 같이 제조하였지만, 고온 고습(HTHH) 시험을 사용하여 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0049] 실시예 2-6. 제2 샘플을 실시예 2-5에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0050] 실시예 3-1. 샘플을 하기와 같이 제조하였다. 회전 변환 공정을 사용하여, 3개의 필름들의 스택을 조립하였다. 저부 필름은 10 마이크로미터 두께의 전사 접착제(쓰리엠 84401 접착제)가 일측에 도포된 치수  $65\text{ mm} \times 115\text{ mm}$ 의 1 밀(25 마이크로미터) 두께의 PET 보호 시트였다. 다음으로, (미국 매사추세츠주 로웰 소재의 아브카브 머티리얼 솔루션즈로부터의) 25 마이크로미터 두께의 흑연 시트를 하부 필름 상에 위치시켜, 주연부 주위에 약 1 mm 경계부가 남도록 하였다. (흑연 시트는 대략  $64\text{ mm} \times 114\text{ mm}$ 의 치수를 가졌다.) 쓰리엠 84401 접착제(10 마이크로미터 두께)를 흑연 필름 위에 도포하였고, 이어서 저부 PET 시트와 동일한 치수를 갖는 65 마이크로미터 두께의 반사 필름(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터의 ESR)을 반사 면이 흑연 필름으로부터 멀리 향하는 상태로 흑연 필름에 부착시켰다.
- [0051] 샘플의 에지 부분 말림을 환경 시험 전에 그리고 제조절 후에 평가하였다. 환경 시험은 열 충격(TS) 시험이었다. 제조절 후에 샘플의 시각적 외양을 평가하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0052] 실시예 3-2. 제2 샘플을 실시예 3-1에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 보고되어 있다.
- [0053] 실시예 3-3. 샘플을 실시예 3-1에서와 같이 제조하였지만, 고온(HT) 시험을 사용하여 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0054] 실시예 3-4. 제2 샘플을 실시예 3-3에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 보고되어 있다.
- [0055] 실시예 3-5. 샘플을 실시예 3-1에서와 같이 제조하였지만, 고온 고습(HTHH) 시험을 사용하여 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0056] 실시예 3-6. 제2 샘플을 실시예 3-5에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 보고되어 있다.
- [0057] 실시예 4-1. 샘플을 하기와 같이 제조하였다. 회전 변환 공정을 사용하여, 4개의 필름들의 스택을 조립하였다. 저부 필름은 5 마이크로미터 두께의 전사 접착제(쓰리엠 82600 접착제)가 일측에 도포된 치수  $65\text{ mm} \times 115\text{ mm}$ 의 2 마이크로미터 두께의 PET 보호 시트였다. 다음으로, 보호 테이프를 갖는 40 마이크로미터 두께의 흑연 시트(미국 오하이오주 인디펜던스 소재의 그래프테크 인터내셔널 홀딩스로부터의 SS400P0)를 하부 필름 상에 위치시켜, 흑연 시트의 주연부 주위에 약 1 mm 경계부가 남도록 하였다(흑연 시트는 대략  $64\text{ mm} \times 114\text{ mm}$ 의 치수를 가졌다). 다음으로, 저부 PET 시트와 동일한 치수를 갖는 65 마이크로미터 두께의 반사 필름(미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터의 ESR)을 반사 면이 흑연 필름으로부터 멀리 향하는 상태로 제2 보호 시트 위에 부착시켰다. 반사 필름을 흑연 필름의 경계부 주위의 접착제에 의해 제 위치에 유지시켰다.
- [0058] 샘플의 에지 부분 말림을 환경 시험 전에 그리고 제조절 후에 평가하였다. 환경 시험은 고온(HT) 시험이었다. 제조절 후에 샘플의 시각적 외양을 평가하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0059] 실시예 4-2. 제2 샘플을 실시예 4-1에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0060] 실시예 4-3. 제3 샘플을 실시예 4-1에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0061] 실시예 4-4. 샘플을 실시예 4-1에서와 같이 제조하였지만, 열 충격(TS) 시험을 사용하여 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0062] 실시예 4-5. 제2 샘플을 실시예 4-4에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0063] 실시예 4-6. 제3 샘플을 실시예 4-4에서와 같이 제조하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.
- [0064] 실시예 5-1. 샘플을 하기와 같이 제조하였다. 회전 변환 공정을 사용하여, 3개의 필름들의 스택을 조립하였다. 저부 필름은 5 마이크로미터 두께의 접착제(쓰리엠 84400 접착제)가 비-반사 면에 도포된 치수  $65\text{ mm} \times 115\text{ mm}$ 의 65 마이크로미터 두께의 반사 필름(쓰리엠 컴퍼니로부터의 ESR)이었다. 다음으로, 보호 테이프

를 갖는 40 마이크로미터 두께의 흑연 시트(미국 오하이오주 인디펜던스 소재의 그래프테크 인터내셔널 홀딩스로부터의 SS400P0)를 하부 필름 상에 위치시켜, 흑연 시트의 주연부 주위에 약 1 mm 경계부가 남도록 하였다. (흑연 시트는 대략 64 mm × 114 mm의 치수를 가졌다.) 다음으로, 저부 ESR 시트와 동일한 치수를 갖는 80 마이크로미터 두께의 반사 필름(쓰리엠 컴퍼니로부터의 ESR80v2)을 반사 면이 흑연 필름으로부터 멀리 향하는 상태로 (역시 5 마이크로미터 두께의 쓰리엠 84400 접착제를 사용하여) 흑연 시트 위에 부착시켰다.

[0065] 샘플의 에지 부분 말림을 환경 시험 전에 그리고 제조절 후에 평가하였다. 환경 시험은 열 충격(TS) 시험이었다. 제조절 후에 샘플의 시각적 외양을 평가하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.

[0066] 실시예 5-2. 제2 샘플을 실시예 5-1에서와 같이 준비하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.

[0067] 실시예 5-3. 샘플을 실시예 5-1에서와 같이 준비하였지만, 고온(HT) 시험을 사용하여 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.

[0068] 실시예 5-4. 제2 샘플을 실시예 5-3에서와 같이 준비하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.

[0069] 실시예 5-5. 샘플을 실시예 5-1에서와 같이 준비하였지만, 고온 고습(HTHH) 시험을 사용하여 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.

[0070] 실시예 5-6. 제2 샘플을 실시예 5-5에서와 같이 준비하고 시험하였다. 결과가 표 1에 기록되어 있다.

[0071] [표 1]

실시예	환경 시험 조건	평균 에지 부분 말림의 변화 (mm)	시각적 외양 등급
실시예 1-1	TS	0.25	양호
실시예 1-2	TS	0.5	양호
실시예 1-3	HT	0.625	우수
실시예 1-4	HT	-0.125	우수
실시예 1-5	HTHH	3.25	양호
실시예 1-6	HTHH	1.75	양호
실시예 2-1	TS	13.5	미흡
실시예 2-2	TS	14.5	미흡
실시예 2-3	HT	14	미흡
실시예 2-4	HT	14	미흡
실시예 2-5	HTHH	-1.5	미흡
실시예 2-6	HTHH	-1.5	미흡
실시예 3-1	TS	15	우수
실시예 3-2	TS	16.25	우수
실시예 3-3	HT	3.25	우수
실시예 3-4	HT	2.125	우수
실시예 3-5	HTHH	2.75	우수
실시예 3-6	HTHH	4	우수
실시예 4-1	HT	-3.5	양호
실시예 4-2	HT	1.75	양호
실시예 4-3	HT	-1.5	양호
실시예 4-4	TS	-5.5	양호
실시예 4-5	TS	-3.25	양호
실시예 4-6	TS	-4	양호
실시예 5-1	TS	1.5	미흡
실시예 5-2	TS	3	미흡
실시예 5-3	HT	1.75	미흡
실시예 5-4	HT	3.25	미흡
실시예 5-5	HTHH	2	미흡
실시예 5-6	HTHH	3	미흡

[0072]

하기는 본 발명에 따른 예시적인 실시 형태들이다.

[0073]

항목 1. 반사 스택으로서,

[0074]

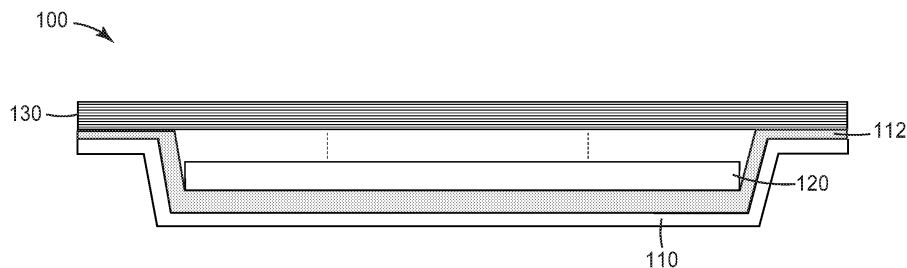
- [0075] 주 표면을 갖는 제1 중합체 다층 반사기;
- [0076] 제1 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 열 확산 층; 및
- [0077] 제1 중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 제2 중합체 다층 반사기를 포함하고,
- [0078] 제1 중합체 다층 반사기는 제1 두께를 갖고, 제2 중합체 다층 반사기는 제2 두께를 가지며, 제1 두께와 제2 두께는 서로의 5% 내에 있는, 반사 스택.
- [0079] 항목 2. 반사 스택으로서,
- [0080] 주 표면을 갖는 중합체 다층 반사기;
- [0081] 적어도 하나의 에지(edge)를 갖고, 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 열 확산 층; 및
- [0082] 중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 중합체 필름을 포함하고,
- [0083] 중합체 다층 반사기와 중합체 필름은, 평면도로부터, 적어도 하나의 에지의 일부분을 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부(border)가 있도록 열 확산 층보다 크며,
- [0084] 중합체 필름은 경계부에서 중합체 다층 반사기에 직접 부착되는, 반사 스택.
- [0085] 항목 3. 항목 2의 반사 스택으로서, 적어도 하나의 에지는 4개의 에지들을 포함하고, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 2개를 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.
- [0086] 항목 4. 항목 3의 반사 스택으로서, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 3개를 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.
- [0087] 항목 5. 항목 2의 반사 스택으로서, 열 확산 층은 중합체 다층 반사기의 주 표면에 부착되지 않는, 반사 스택.
- [0088] 항목 6. 항목 2의 반사 스택으로서, 열 확산 층은 중합체 다층 반사기의 주 표면에 부착되는, 반사 스택.
- [0089] 항목 7. 항목 2의 반사 스택으로서, 열 확산 층은 중합체 필름에 부착되는, 반사 스택.
- [0090] 항목 8. 항목 2의 반사 스택으로서, 열 확산 층은 천연 흑연을 포함하는, 반사 스택.
- [0091] 항목 9. 항목 2의 반사 스택으로서, 열 확산 층은 인조 흑연을 포함하는, 반사 스택.
- [0092] 항목 10. 항목 2의 반사 스택으로서, 열 확산 층은 구리를 포함하는, 반사 스택.
- [0093] 항목 11. 항목 2의 반사 스택을 포함하는 백라이트.
- [0094] 항목 12. 항목 2의 반사 스택을 포함하는 디스플레이.
- [0095] 항목 13. 반사 스택으로서,
- [0096] 주 표면을 갖는 중합체 다층 반사기;
- [0097] 중합체 다층 반사기의 주 표면 상에 배치되는 제1 중합체 필름; 및
- [0098] 적어도 하나의 에지를 갖고, 중합체 다층 반사기의 반대편에서 제1 중합체 필름 상에 배치되는 열 확산 층; 및
- [0099] 중합체 다층 반사기의 반대편에서 열 확산 층 상에 배치되는 제2 중합체 필름을 포함하고,
- [0100] 중합체 다층 반사기와 제2 중합체 필름은, 평면도로부터, 적어도 하나의 에지의 일부분을 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있도록 열 확산 층보다 크며,
- [0101] 제2 중합체 필름은 경계부에서 중합체 다층 반사기에 직접 부착되는, 반사 스택.
- [0102] 항목 14. 항목 13의 반사 스택으로서, 제1 중합체 필름은 제1 중합체 필름이 중합체 다층 반사기보다 제2 중합체 필름에 더 가깝도록 배치되는, 반사 스택.
- [0103] 항목 15. 항목 13의 반사 스택으로서, 제1 중합체 필름은 제1 중합체 필름이 중합체 다층 반사기보다 제2 중합체 필름에 더 가깝도록 배치되는, 반사 스택.



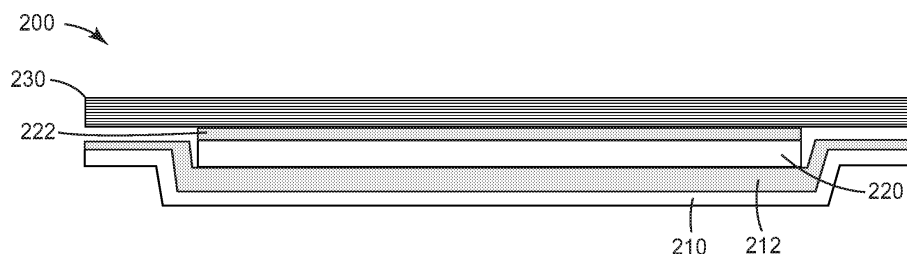
- [0104] 항목 16. 항목 13의 반사 스택으로서, 제1 중합체 필름 또는 상기 제2 중합체 필름 중 적어도 하나는 적어도 하나의 천공을 구비하는, 반사 스택.
- [0105] 항목 17. 항목 13의 반사 스택으로서, 적어도 하나의 에지는 4개의 에지들을 포함하고, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 2개를 따라, 중합체 다층 반사기와 제2 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.
- [0106] 항목 18. 항목 17의 반사 스택으로서, 평면도로부터, 4개의 에지들 중 3개를 따라, 중합체 다층 반사기와 중합체 필름을 포함하지만 열 확산 층을 포함하지 않는 0.1 mm 이상의 경계부가 있는, 반사 스택.
- [0107] 항목 19. 항목 13의 반사 스택으로서, 열 확산 층은 흑연을 포함하는, 반사 스택.
- [0108] 항목 20. 필름의 롤로서,
- [0109] 항목 13의 복수의 반사 스택들을 포함하고,
- [0110] 복수의 반사 스택들 중 2개의 인접한 반사 스택들 사이에서, 제2 중합체 필름은 연속적이지만, 중합체 다층 반사기는 불연속적인, 필름의 롤.
- [0111] 도면 내의 요소에 대한 설명은 달리 지시되지 않는 한 다른 도면 내의 대응하는 요소에 동등하게 적용되는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명은 전술된 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 그것들의 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

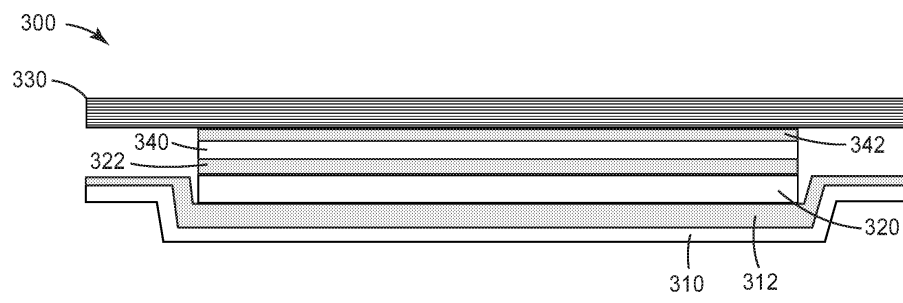


### 도면2





도면3



도면4

