

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-525669
(P2018-525669A)

(43) 公表日 平成30年9月6日(2018.9.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G02B 5/08 (2006.01)	G02B 5/08	2 H 042
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02	1 O 3
B32B 27/00 (2006.01)	B32B 27/00	Z
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	4 F 1 O O
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	5 2 O

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2018-503659 (P2018-503659)
(86) (22) 出願日	平成28年7月21日 (2016.7.21)
(85) 翻訳文提出日	平成30年1月24日 (2018.1.24)
(86) 國際出願番号	PCT/US2016/043341
(87) 國際公開番号	W02017/019450
(87) 國際公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)
(31) 優先権主張番号	62/196,649
(32) 優先日	平成27年7月24日 (2015.7.24)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

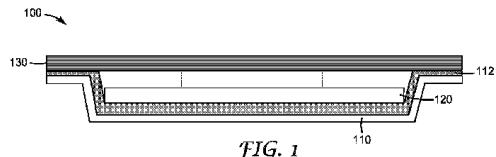
(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 -3427, セント ポール, ポスト オ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(74) 代理人	100146466 弁理士 高橋 正俊
(74) 代理人	100173107 弁理士 胡田 尚則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱拡散層を有する反射性積層体

(57) 【要約】

熱拡散層(320)を含む反射性積層体が記載される。特に、ポリマー多層反射体(330)を含む反射性積層体。熱拡散層(320)は、天然黒鉛若しくは合成黒鉛、又は銅を含み得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主表面を有する第1のポリマー多層反射体と、
 前記ポリマー多層反射体の前記主表面上に配置された熱拡散層と、
 前記第1のポリマー多層反射体の反対側の前記熱拡散層上に配置された第2のポリマー多層反射体とを備え、
 前記第1のポリマー多層反射体が第1の厚さを有し、前記第2のポリマー多層反射体が第2の厚さを有し、前記第1の厚さ及び前記第2の厚さが、互いの5%以内である、反射性積層体。

【請求項 2】

主表面を有するポリマー多層反射体と、
 少なくとも1つの端を有し、かつ前記ポリマー多層反射体の前記主表面上に配置された熱拡散層と、
 前記ポリマー多層反射体の反対側の前記熱拡散層上に配置されたポリマーフィルムとを備え、
 前記ポリマー多層反射体及び前記ポリマーフィルムが前記熱拡散層よりも大きいことにより、平面視において、前記ポリマー多層反射体及び前記ポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、前記少なくとも1つの端の一部分に沿った少なくとも0.1mmの縁が存在し、
 前記ポリマーフィルムが、前記縁で前記ポリマー多層反射体に直接接着している、反射性積層体。

【請求項 3】

前記少なくとも1つの端が、4つの端を含み、かつ、平面視において、前記ポリマー多層反射体及び前記ポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、前記4つの端のうちの2つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、請求項2に記載の反射性積層体。

【請求項 4】

平面視において、前記ポリマー多層反射体及び前記ポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、前記4つの端のうちの3つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、請求項3に記載の反射性積層体。

【請求項 5】

前記熱拡散層が、前記ポリマー多層反射体の前記主表面に接着していない、請求項2に記載の反射性積層体。

【請求項 6】

前記熱拡散層が、前記ポリマー多層反射体の前記主表面に接着している、請求項2に記載の反射性積層体。

【請求項 7】

前記熱拡散層が、前記ポリマーフィルムに接着している、請求項2に記載の反射性積層体。

【請求項 8】

前記熱拡散層が、天然黒鉛を含む、請求項2に記載の反射性積層体。

【請求項 9】

前記熱拡散層が、合成黒鉛を含む、請求項2に記載の反射性積層体。

【請求項 10】

前記熱拡散層が、銅を含む、請求項2に記載の反射性積層体。

【請求項 11】

請求項2に記載の反射性積層体を含む、バックライト。

【請求項 12】

請求項2に記載の反射性積層体を含む、ディスプレイ。

【請求項 13】

主表面を有するポリマー多層反射体と、

10

20

30

40

50

前記ポリマー多層反射体の前記主表面上に配置された第1のポリマーフィルムと、少なくとも1つの端を有し、かつ前記ポリマー多層反射体の反対側の第1のポリマーフィルム上に配置された熱拡散層と、

前記ポリマー多層反射体の反対側の前記熱拡散層上に配置された第2のポリマーフィルムとを備え、

前記ポリマー多層反射体及び前記第2のポリマーフィルムが前記熱拡散層よりも大きいことにより、平面視において、前記ポリマー多層反射体及び前記ポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、前記少なくとも1つの端の一部分に沿った少なくとも0.1mmの縁が存在し、

前記第2のポリマーフィルムが、前記縁で前記ポリマー多層反射体に直接接着している、反射性積層体。 10

【請求項14】

前記第1のポリマーフィルムが、前記ポリマー多層反射体よりも前記第2のポリマーフィルムに近いように配置されている、請求項13に記載の反射性積層体。

【請求項15】

前記第1のポリマーフィルムが、前記ポリマー多層反射体よりも前記第2のポリマーフィルムに近いように配置されている、請求項13に記載の反射性積層体。

【請求項16】

前記第1のポリマーフィルム又は前記第2のポリマーフィルムのうちの少なくとも一方が、少なくとも1つの穿孔を有する、請求項13に記載の反射性積層体。 20

【請求項17】

前記少なくとも1つの端が、4つの端を含み、かつ、平面視において、前記ポリマー多層反射体及び前記第2のポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、前記4つの端のうちの2つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、請求項13に記載の反射性積層体。

【請求項18】

平面視において、前記ポリマー多層反射体及び前記ポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、前記4つの端のうちの3つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、請求項17に記載の反射性積層体。

【請求項19】

前記熱拡散層が、黒鉛を含む、請求項13に記載の反射性積層体。 30

【請求項20】

請求項13に記載の複数の反射性積層体を含み、

前記複数の反射性積層体のうち2つの隣接した反射性積層体間で、前記第2のポリマーフィルムは連続的であるが、前記ポリマー多層反射体は不連続である、フィルムのロール。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

ディスプレイデバイス用のバックライトは、不均等かつ著しい熱源に曝露されることがある。この熱は、デバイス内部の構成要素に由来することもあれば、外部熱源に由来することもある。ディスプレイの吸収損失を最低限に抑え、かつゲインを向上させるために、プリズムフィルム及び反射型偏光子のようなりサイクルフィルムと併せて、反射体がディスプレイに使用される。熱を伝導し拡散するために、伝導性金属及び炭素（黒鉛）が使用される。 40

【発明の概要】

【0002】

一態様において、本開示は、反射性積層体に関する。反射性積層体は、主表面を有する第1のポリマー多層反射体と、ポリマー多層反射体の主表面上に配置された熱拡散層と、第1のポリマー多層反射体の反対側の熱拡散層上に配置された第2のポリマー多層反射体

10

20

30

40

50

とを含む。第1のポリマー多層反射体は第1の厚さを有し、第2のポリマー多層反射体は第2の厚さを有し、第1の厚さ及び第2の厚さは、互いの5%以内である。

【0003】

別の態様において、本開示は、反射性積層体に関する。反射性積層体は、主表面を有するポリマー多層反射体と、少なくとも1つの端を有し、かつポリマー多層反射体の主表面上に配置された熱拡散層と、ポリマー多層反射体の反対側の熱拡散層上に配置されたポリマーフィルムとを含む。ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムが熱拡散層よりも大きいことにより、平面視において、ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、少なくとも1つの端の一部分に沿った少なくとも0.1mmの縁が存在し、ポリマーフィルムは、縁でポリマー多層反射体に直接接着している。

10

【0004】

更に別の態様において、本開示は、反射性積層体に関する。反射性積層体は、主表面を有するポリマー多層反射体と、ポリマー多層反射体の主表面上に配置された第1のポリマーフィルムと、少なくとも1つの端を有し、かつポリマー多層反射体の反対側の第1のポリマーフィルム上に配置された熱拡散層と、ポリマー多層反射体の反対側の熱拡散層上に配置された第2のポリマーフィルムとを含む。ポリマー多層反射体及び第2のポリマーフィルムが熱拡散層よりも大きいことにより、平面視において、ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、少なくとも1つの端の一部分に沿った少なくとも0.1mmの縁が存在し、第2のポリマーフィルムは、縁でポリマー多層反射体に直接接着している。

20

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】ある反射性積層体の立面断面図である。

【図2】別の反射性積層体の立面断面図である。

【図3】別の反射性積層体の立面断面図である。

【図4】別の反射性積層体の立面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

デバイスのディスプレイ用のバックライトは、いくつかの異なる構成要素の同時給電を必要とする。場合によっては、これらの構成要素の給電は、局所的な発熱をもたらし、これは、マイクロプロセッサ、バッテリ、又は他の電子機器などの構成要素の摩耗を加速させ又はそれらの摩耗を不均一にすることがある。場合によっては、局所的な発熱により、デバイスが手持ち型又は携帯型の場合はデバイスを持つことが不快になったり、熱に敏感な近接した構成要素が損傷したり、熱的性能の乏しい部品が溶融又は変形したり、特定の構成要素の耐用年数が短縮したりする場合がある。いくつかの実施形態では、そのような構成要素によって発生した熱をより大きな表面積にわたって拡散させることが望ましい場合がある。

30

【0007】

図1は、ある反射性積層体の立面断面図である。反射性積層体100は、ポリマーフィルム110、接着剤112、熱拡散層120、及びポリマー多層反射体130を含む。

40

【0008】

ポリマー多層反射体130は、任意の好適な厚さを含む、任意の好適なサイズ及び形状であってよい。Enhanced Specular Reflector (ESR) (ミネソタ州セントポールの3M Co.から入手可能)などのポリマー多層反射体が公知であり、そのようなフィルムは市販されている。

【0009】

多層反射体を含む多層光学フィルムは、交互ポリマー層の共押出しによって実証されてきた。例えば、米国特許第3,610,729号 (Rogers)、同第4,446,305号 (Rogersら)、同第4,540,623号 (Imら)、同第5,448,404号 (Schrenkら)、及び同第5,882,774号 (Jonzaら)を参照の

50

こと。これらのポリマー多層光学フィルムでは、個々の層の構成においてポリマー材料が主に又は排他的に使用される。これらは、熱可塑性多層光学フィルムと呼ばれることがある。そのようなフィルムは、大量生産プロセスと適合し、大きなシート及びロール品として作製することができる。下記の説明及び実施例は、熱可塑性多層光学フィルムに関する。

【0010】

多層光学フィルムは、隣接したミクロ層間の境界面で一部の光が反射するように、異なる屈折率特性を有する、個別のミクロ層を含む。ミクロ層は、多層光学フィルムに所望の反射特性又は透過特性を与えるため、複数の境界面で反射された光が建設的干渉又は相殺的干渉を受けるよう、十分に薄い。紫外線波長、可視波長、又は近赤外線波長の光を反射するように設計された多層光学フィルムでは、各ミクロ層は、一般に、約 $1 \mu\text{m}$ 未満の光学的厚さ（物理的厚さに屈折率を乗じたもの）を有する。層は一般に、最も薄いものから最も厚いものへと配置され得る。いくつかの実施形態では、交互する光学層の配置は、層数の関数として実質的に直線的に変化し得る。これらの層特性は、直線形層特性と呼ばれることがある。多層光学フィルムの外側表面のスキン層、又は、多層光学フィルム内に配置され、ミクロ層のひとまとまりの群（本明細書においては「パケット」と呼ぶ）を分離する保護境界層（protective boundary layer、PBL）などの、より厚い層を含めることもできる。場合によっては、保護境界層は、多層光学フィルムの交互層のうちの少なくとも 1 つと同じ材料であってもよい。他の場合では、保護境界層は、物理的特性又はレオロジー特性のために選択される、異なる材料であってもよい。保護境界層は、光学パケットの片側又は両側にあってもよい。単一パケットの多層光学フィルムの場合、保護境界層は、多層光学フィルムの外側表面の一方又は両方にあってもよい。多層光学フィルムは、寸法安定性、耐反り性、衝撃保護などのために、追加の光学的なコーティング若しくは層（例えばプリズム、拡散体など）又は非光学層も含んでもよい。

10

20

30

40

【0011】

場合によっては、ミクロ層は、 $1 / 4$ 波長積層体（すなわち、等しい光学的厚さ（ f 比 = 50%）の 2 つの隣接したミクロ層をそれぞれが有する光学的繰り返し単位又は単位セルで配置されたものであり、このような光学的繰り返し単位は、波長 λ が光学的繰り返し単位の全体の光学的厚さの約 2 倍である、建設的干渉光による反射に有効である）をもたらす厚さ及び屈折率の値を有する。 f 比が 50% と異なる 2 種のミクロ層光学繰り返し単位を有する多層光学フィルム、又は光学繰り返し単位が 2 種以上のミクロ層を含むフィルムなどの他の層構成も知られている。これらの光学的繰り返し単位の設計は、特定の高次反射を減少又は増加させるように構成することができる。例えば、米国特許第 5,360,659 号（Arendtsら）及び同第 5,103,337 号（Schrenkら）を参照のこと。フィルムの厚さ軸（例えば、 z 軸）に沿った光学的繰り返し単位の厚さ勾配を利用することで、人の可視領域全体から近赤外領域まで広がる反射帯域などの拡張した反射帯域をもたらすことが可能であり、これにより、斜め入射角において帯域が短波長側にシフトする際、ミクロ層積層体が可視スペクトラル全体にわたって引き続き反射する。帯域端を鋭くするように調整された厚さ勾配、すなわち高反射と高透過の間の波長転移は、米国特許第 6,157,490 号（Wheatleyら）に記述されている。

【0012】

多くの用途において、反射体の反射特性は、（特定の波長又は対象の波長範囲の）光がある構成要素（表面、フィルム、又はフィルムの一群かにかかわらない）に可能な全ての方向から入射するときの、その構成要素の全反射率を意味する、「半球反射率」すなわち R_{hemis} （）によって特徴付けられ得る。よって、この構成要素は、垂直方向を中心とした半球内の全ての方向からの入射光（及び全ての偏光、ただし別段の指定がある場合を除く）で照らされ、同じ半球内に反射された全ての光が収集される。対象の波長範囲の入射光の全光束に対する反射光の全光束の比が、半球反射率、 R_{hemis} （）を与える。光は、キャビティの内表面に（前面反射体であるか、背面反射体であるか、又は側面反射体であるかにかかわらず）全ての角度で入射する多いため、バックライトリサ

50

イクルキャビティでは、反射体をその R_{hemi} () によって特徴付けることが特に好都合となり得る。更に、垂直入射光に対する反射率とは異なり、 R_{hemi} () は、入射角による反射率の可変性に影響されず、このような反射率の可変性を予め考慮したものであり、これは、リサイクルバックライト内のいくつかの構成要素（例えばプリズム状フィルム）に対して極めて有意となり得る。

【0013】

バックライトを使用する多くの電子ディスプレイ用途において、また、一般的及び特殊な照明用途用のバックライトにおいて、バックライトの背面を形成する反射フィルムが高い反射率特性を有することが望ましい場合があると理解されている。実際、半球反射スペクトル R_{hemi} () は、バックライトの光出力効率と強い相関を示し、可視光スペクトル全体の R_{hemi} () の値が高いほど、バックライトの出力効率が高くなる点は、更に理解される。このことは、バックライトからコリメート光又は偏光を出力するように他の光学フィルムがバックライト出口開口部を覆うように構成されていてもよい、リサイクルバックライトに特に当てはまる。

10

【0014】

多層光学フィルム並びに関連する設計及び構造の更なる詳細は、米国特許第5,882,774号 (Jonzaら) 及び同第6,531,230号 (Weberら)、PCT公開国際公開第95/17303号 (Ouderkirkら) 及び同第99/39224号 (Ouderkirkら)、並びに表題「Giant Birefringent Optics in Multilayer Polymer Mirrors」、Science, Vol. 287, March 2000 (Weberら) という公表文献に記述されている。

20

【0015】

多層光学フィルムの反射特性及び透過特性は、それぞれのミクロ層の屈折率と、ミクロ層の厚さ及び厚さ分布の関数である。各ミクロ層は、少なくともフィルムの局所的位置で、面内屈折率 n_x 、 n_y と、フィルムの厚さ方向軸に関連する屈折率 n_z とによって特徴付けることができる。これらの屈折率は、互いに直交する x 軸、 y 軸、及び z 軸に沿って偏光される光に対する対象材料の屈折率を、それぞれ表す。本明細書における説明を容易にするため、別段の指定がない限り、 x 軸、 y 軸、及び z 軸は、多層光学フィルム上の任意の対象点に適用可能な局所的なデカルト座標であると仮定され、ここで、ミクロ層は x - y 面と平行に延び、 x 軸は、 n_x の大きさを最大とするようなフィルムの面内の向きである。したがって、 n_y の大きさは、 n_x の大きさ以下であり、それを超えないものとすることができます。更に、差 n_x 、 n_y 、 n_z を計算する際にどの材料層から始めるかの選択は、 n_x が負でないことを必要とすることによって決定される。換言すれば、境界面を形成する 2 つの層の間の屈折率差は、 $n_j = n_{1j} - n_{2j}$ であり、ここで、 $j = x, y$ 、又は z であり、層の指定 1、2 は、 n_{1x} 、 n_{2x} 、すなわち $n_x = 0$ となるように選択される。

30

【0016】

実際には、屈折率は、慎重な材料選択及び加工条件によって制御される。多層フィルムは、交互する 2 種のポリマー A、B の多数の層、例えば数十又は数百層を共押出しすることによって作製され、場合によってはその後、この多層押出物を 1 つ以上の増倍ダイ (multiplication die) に通し、次にこの押出物を延伸するか又は別法で配向させて最終的なフィルムを形成する。得られるフィルムは、通常、可視又は近赤外中などのスペクトルの所望の領域において 1 つ以上の反射帯をもたらすように厚さと屈折率が調整されている数百もの個別のミクロ層から構成される。妥当な層数により高反射率を得るために、隣接したミクロ層は、通常、 x 軸に沿って偏光した光に対して少なくとも 0.05 の屈折率差 (n_x) を呈する。いくつかの実施形態では、 x 軸に沿って偏光した光に対する屈折率差が、配向後に可能な限り高くなるように、材料を選択する。2 つの直交する偏光に対して高反射率が所望される場合には、隣接したミクロ層を、 y 軸に沿って偏光した光に対して少なくとも 0.05 の屈折率差 (n_y) を呈するようにすることもできる。

40

50

【0017】

本明細書に記載のポリマー多層光学フィルムは、高い反射性を有し得るものであり、例えば、垂直入射角で測定した場合に可視光の95%又は99%、又は更には99.5%超を反射することができる。可視光は、400 nm ~ 700 nm、又は場合によっては420 nm ~ 700 nmの波長として特徴付けることができる。更に、本明細書に記載されるポリマー多層光学フィルムは、薄くてよく、場合によっては、100 μm、85 μm、又は65 μm、50 μm、35 μm、又は更には32 μmより薄くてもよい。ポリマー多層光学フィルムが第3の光学パケットを含む実施形態では、フィルムは165 μmより薄くてもよい。

【0018】

10

スキン層が加えられることがあり、これはフィードブロックの後だが溶融物がフィルムダイを出る前に起こる。この多層溶融物は次に、ポリエステルフィルムに関する従来の様式でフィルムダイを通して冷却ロール上に流延され、急冷される。その後、例えば、米国特許公開第2007/047080(A1)号、米国特許公開第2011/0102891(A1)号、及び米国特許第7,104,776号(Merrill)に記載されているように、光学層のうちの少なくとも1つにおいて複屈折が得られるようにキャストウェブが異なる方法で延伸されて、多くの場合、反射型偏光子又はミラーフィルムのいずれかが生成される。

【0019】

20

熱拡散層120は、任意の好適な材料であってよく、任意の好適なサイズ及び形状であってよい。いくつかの実施形態では、熱拡散層120は、ポリマー多層反射体130と比較してサイズが小さい。熱拡散層120は、銅若しくは銀などの伝導性金属から形成されてもよいし、又は、窒化ホウ素のようなセラミックスなどの他の好適な材料から形成されてもよい。他の熱拡散層の選択肢には、合成黒鉛及び天然黒鉛が含まれる。いくつかの実施形態では、等方的熱拡散材料が使用される場合があり、いくつかの実施形態では、異方性材料が所望される場合がある。異方性材料は、例えば、X方向及びY方向(すなわち、面内)で極めて伝導性だが、Z方向ではさほど伝導性でなくてもよい。いくつかの実施形態では、熱拡散層120は、熱拡散材料の複数の層を含む。熱拡散層120は、任意の好適な厚さを有してよく、いくつかの実施形態では、熱拡散層120は、50 μmより薄いか、又は30 μmより薄い。熱拡散層120は、ポリマー多層反射体130の面積の20分の1であっても、ポリマー多層反射体130の面積の10分の1、8分の1、6分の1、5分の1、3分の1、2分の1、3分の2、4分の3、又は更には90%、95%、若しくは99%であってもよい。いくつかの実施形態では、熱拡散層120は、大部分は矩形又は正方形などの規則的な形状であってよいが、1つ以上のタブを含んでもよい。

30

【0020】

熱拡散層120は、ポリマー多層反射体120上に配置されているが、接着してはいない。これは、熱拡散層120をポリマー多層反射体130とつなぐ点線によって表されている。

【0021】

40

ポリマーフィルム110は、接着剤112によって熱拡散層120及びポリマー多層反射体120に接着している。接着剤112は、任意の好適な接着剤であってよく、任意の好適な厚さを有してよい。接着剤112は、熱拡散層120とポリマー多層反射体130との間に流れ込んで空間を充填しないように十分な粘性がある。換言すれば、接着剤112は、保護層110と熱拡散層120、そして保護層110とポリマー多層反射体130を接合するが、熱拡散層120とポリマー多層反射体120は接合しない。いくつかの実施形態では、接着剤112は、感圧性接着剤であってよい。いくつかの実施形態では、接着剤112は、UV硬化性接着剤であってよい。いくつかの実施形態では、接着剤112は、ホットメルト接着剤である。

【0022】

50

ポリマーフィルムは、熱拡散層120を「端封」する。したがって、ポリマーフィルム

110は、熱拡散層120と比較してサイズが大きい。いくつかの実施形態では、ポリマーフィルム120は、熱拡散層120を間に挟まず、接着剤112によってポリマー多層反射体130に直接接着している。図1は単なる断面であるため、熱拡散層120が2つの端のみに沿って端封されていることを示す。いくつかの実施形態では、熱拡散層120は、熱拡散層120の全体的形状に応じて、3つの端に沿って、4つの端に沿って、又はそれ以上の端に沿って端封される。いくつかの実施形態では、熱拡散層120は、1つ以上のタブを有し、これらのタブは、ポリマーフィルム110を超えて延びる。ポリマーフィルム110は、任意の好適な形状また厚さであってよく、図1には端で折れ曲がっているものとして示されているが、任意の数の曲線状又は直線状の部分を有してもよい。いくつかの実施形態では、ポリマーフィルム110は、曲げやすくするために刻み目がついていてもよい。いくつかの実施形態では、ポリマーフィルム110が熱拡散層120及びポリマー多層反射体130の両方よりも大きいことにより、熱拡散層120が端封されたとき、平面視において、ポリマー多層反射体を超えて延びるポリマーフィルム110の露出部分が存在する。いくつかの実施形態では、複数の不連続な反射性積層体が上に配置されたポリマーフィルムをロールとして巻くことができるよう、ポリマーフィルムは連続的なロールであってもよく、ポリマー多層反射体及び/又は熱拡散層は、不連続に配置されてもよい。

10

【0023】

ポリマーフィルム110は、任意の好適な材料であってよい。いくつかの実施形態では、ポリマーフィルム110は、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリ(メチルメタクリレート)(PMMA)、又はポリカーボネート(PC)などのポリマー材料であってよい。いくつかの実施形態では、ポリマーフィルム110は、ポリマー多層反射体であってもよい。いくつかの実施形態では、ポリマーフィルム110は、ポリマー多層反射体130と同じ厚さ及び同じ構成を有するポリマー多層反射体であってもよい。いくつかの実施形態では、ポリマーフィルム110は、ポリマー多層反射体130の厚さの10%以内又は5%以内の厚さを有するポリマー多層反射体である。

20

【0024】

熱拡散層120とポリマー多層反射体130との間の直接的な境界面は、介在する層がないことからより良好な熱拡散を促進するという観点で有益であり得る。それと同時に、黒鉛などの特定の熱拡散層材料は経時に材料を減らす又は失う傾向があり、この材料が電子装置又は構成要素内に移動する場合があるため、ポリマーフィルム110による熱拡散層120の端封は、他のデバイス電子装置又は構成要素の汚染を防止する。

30

【0025】

しかしながら、ポリマーフィルム110は、穿孔されていてもよい、すなわち、少なくとも1つの孔又は型抜き穴を有していてもよい。この型抜き穴は、熱拡散層120も貫通していてもよい。同様に、ポリマー多層反射体130も、穿孔されていてもよい、すなわち少なくとも1つの孔又は型抜き穴を有していてもよい。これは、熱膨張及び全重量に役立ち得、またラジオ周波数透過性にも役立ち得る。穿孔と汚染防止との間の好適なバランスは、特定の用途によって決定することができる。

40

【0026】

図2は、別の反射性積層体の立面断面図である。反射性積層体200は、ポリマーフィルム210、第1の接着剤212、熱拡散層220、第2の接着剤222、及びポリマー多層反射体230を含む。図2の反射性積層体200は、熱拡散層220が第1の接着剤212によってポリマーフィルム210で端封されているだけでなく、第2の接着剤222でポリマー多層反射体230に接着していることを除いては、図1の反射性積層体100と同様である。

【0027】

図3は、別の反射性積層体の立面断面図である。反射性積層体300は、第1のポリマーフィルム310、第1の接着剤312、熱拡散層320、第2の接着剤322、第2の

50

ポリマーフィルム 340、第3の接着剤 342、及びポリマー多層反射体 330を含む。反射性積層体 300は、反射性積層体が、熱拡散層 320上に配置された第2のポリマーフィルム 340を更に含み、第2のポリマーフィルムが、第3の接着剤 342によってポリマー多層反射体に接着していることを除いては、図2の反射性積層体 200と同様である。第2のポリマーフィルム 340は、第2の接着剤 322によって熱拡散層 320に接着している。熱拡散層 320は、第1のポリマーフィルム 310と第2のポリマーフィルム 340との間に配置されているとはいえ、熱拡散層 320は、ポリマーフィルムによって完全に取り囲まれているわけでも、ポリマーフィルム間に封止されているわけでもない。第2のポリマーフィルム 340は、任意の好適なポリマーフィルムとすることができる、第1のポリマーフィルム 310と同様であっても、それと異なっていてもよい。いくつかの実施形態では、第2のポリマーフィルムは、図3に示されている面とは反対側に配置されていてもよい。すなわち、第1のポリマーフィルム 310は、第1の接着剤 312によって第2のポリマーフィルム 340に接着している。

10

【0028】

図4は、別の反射性積層体の立面断面図である。反射性積層体 400は、第1のポリマーフィルム 410、第1の接着剤 412、熱拡散層 420、第2の接着剤 422、第2のポリマーフィルム 440、及びポリマー多層反射体 430を含む。反射性積層体 400は、第2のポリマーフィルム 440がポリマー多層反射体 430上に配置されているが接着してはいないことを除いては、図3の反射性積層体 300と同様である。図3の反射性積層体 300に関して、いくつかの実施形態では、第2のポリマーフィルム 440が、熱拡散層 420の反対側に配置されていて、熱拡散層 420がポリマー多層反射体 430上に接着せずに配置されていてもよい。

20

【0029】

封止された黒鉛パウチの積層されたロールは、米国特許第8,563,104号(Rappoportら)に記載されているが、高価かつ浪費的な変換を必要とするロール・トウ・ロール(roll-to-roll)プロセス、特に、高価なことの多い多層ポリマー反射体の大部分の処分の必然性を記載している。更に、端封又は他の方法により黒鉛をパウチ内に完全には封止しない場合と対照的に、Rappoportらは、キャリア層のための追加の材料及び黒鉛のパウチが完全に封止されることが必要であるとしている。したがって、熱拡散、反り、及びプリントスルーによる外観的な質は、本明細書に記載される実施形態の性能に劣り得る。

30

【0030】

本明細書に記載される実施形態は、他の熱拡散反射性積層体と比べて1つ以上の利点を有し得る。まず、本明細書に記載される反射性積層体は、非常に薄くてもよく、それでも優良な熱拡散特性をもたらすことができる。いくつかの実施形態では、それらは、200μm、150μm、130μm、100μm、又は更には50μmより薄くてもよい。本明細書に記載される反射性積層体は、恒久的にカール又は変形しないという点で、高熱及び/若しくは高湿度への曝露又はそのサイクルに耐えることもできる。また、本明細書に記載される反射性積層体は、熱拡散層の凹み又は表面粗さがポリマー多層反射体に圧入し、反射体に目に見える外観的欠陥を生じさせる「プリントスルー」効果の軽減にも役立ち得る。

40

【実施例】

【0031】

これらの実施例のための試料は、以下の試験を使用して評価した。3種の異なる環境試験を使用した。第1の試験は、試料をオープンに入れ、40で1時間と85で1時間とを交互に行うサイクルに24時間曝した熱衝撃(thermal shock、TS)試験であった。第2の試験は、試料を乾燥オープン(相対湿度約3%)に入れ、24時間85に曝した高温(high temperature、HT)試験であった。第3の試験は、試料をオープンに入れ、65及び相対湿度95%に24時間曝した高温高湿(high temperature, high humidity、HTHH)試験であった。環境試験の後、試料を再調整するために22及び相対

50

湿度 50 % のチャンバに入れた。

【0032】

各試料の端部カールを環境試験前及び再調整後に評価した。これを行うためには、矩形の試料を平坦な表面上に置き、定規を使用して、試料の四辺の端が平坦な表面より高くなつた距離を測定した。4つの端部カール測定値の算術平均として、端部カール平均値を計算した。端部カール平均値の変化は、再調整後の端部カール平均値と最初の端部カール平均値との差であった。

【0033】

環境試験後の反射表面の外観の評価として、視覚的な格付けを各試料に与えた。「優良」の格付けは、表面が、低拡散バックライトシステムに適した少数の小さな傷を伴う許容可能な視覚的外観を有したことを意味し、「良」は、小さな傷がより多数であったことを意味し、「可」は、試料が高拡散バックライト設計に最も適した外観を有したことを意味した。

10

【0034】

また、黒鉛シートがどの程度保護シートの中心に置かれているかによって端の忠実性を決定するために、抜粋した試料を評価した。定規を使用して、縁の幅を試料の各辺の中点で測定した。

【0035】

実施例 1 - 1 . 次のように試料を調製した。回転変換プロセスを使用し、3枚のフィルムの積層体を組み立てた。最下層のフィルムは、5マイクロメートル厚の転写接着剤（ミネソタ州セントポールの3M Company 製の3M 82600接着剤）を片面に塗布した、2マイクロメートル厚で寸法 65 mm × 115 mm の PET 保護シートであった。次に、25マイクロメートル厚の黒鉛シート（マサチューセッツ州ローウェルの AvCarb Material Solutions から入手可能な AvCarb HS - 025）を、黒鉛シートの外周に約 1 mm の縁が残るように下層フィルム上に位置付けた。（黒鉛シートの寸法は約 64 mm × 114 mm であった。）次に、PET シートと同じ寸法を有する 32マイクロメートル厚の反射性フィルム（ミネソタ州セントポールの3M Company 製の ESR 2）を、反射面が黒鉛フィルムに面しないようにして黒鉛フィルムの上に取り付けた。黒鉛フィルムの縁を囲んだ接着剤によって、反射性フィルムを適所に固定した。

20

【0036】

環境試験の前そして再調整の後に、試料の端部カールを評価した。環境試験は、熱衝撃（TS）試験であった。再調整した後、試料の視覚的外観を評価した。結果を表 1 に記録する。縁の幅の測定値は、0.68、0.56、0.70、及び 0.84 mm であった。

30

【0037】

実施例 1 - 2 . 実施例 1 - 1 と同様にして、第 2 の試料を作製し、試験した。結果を表 1 に示す。縁幅の測定値は、1.63、0.47、0.0、及び 0.96 mm であった。

【0038】

実施例 1 - 3 . 実施例 1 - 1 と同様にして、試料を作製した。環境試験は、高温（HT）試験であった。環境試験の前そして再調整の後に、端部カールを測定した。再調整の後に、視覚的外観も評価した。結果を表 1 に報告する。縁幅の測定値は、1.51、0.91、0.35、及び 0.62 mm であった。

40

【0039】

実施例 1 - 4 . 実施例 1 - 3 と同様にして、別の試料を作製し、試験した。結果を表 1 に報告する。測定された縁幅は、1.43、0.61、0.39、及び 0.77 mm であった。

【0040】

実施例 1 - 5 . 実施例 1 - 1 と同様にして、試料を作製した。環境試験は、高温高湿（HTHH）試験であった。環境試験の前そして再調整の後に、端部カールを測定した。結果を表 1 に報告する。縁幅は、0.41、0.60、1.17、及び 0.91 mm であつ

50

た。

【0041】

実施例1-6. 実施例1-5と同様にして、別の試料を作製し、試験した。結果を表1に報告する。測定された縁幅は、0.95、0.96、0.68、及び0.55mmであった。

【0042】

実施例2-1. 次のように試料を調製した。回転変換プロセスを使用し、フィルムの積層体を組み立てた。最下層のフィルムは、10マイクロメートル厚の転写接着剤（ミネソタ州セントポールの3M Company製の3M 84401接着剤）を片面に塗布した、1ミル（25マイクロメートル）厚で寸法65mm×115mmのPET保護シートであった。次に、SS400P0のシート（オハイオ州インディペンデンスのGraf Tech International Holdings製）を、黒鉛フィルムが下層フィルムに面し、外周に約1mmの縁が残るように位置付けた。（SS400P0シートの寸法は約64mm×114mmであった。）次に、第2の接着剤層（これもまた10マイクロメートル厚の3M 84401接着剤）をSS400P0シートの上に塗布した。次に、最下層のPETシートと同じ寸法を有する65マイクロメートル厚の反射性フィルム（3M Company製のESR）を、反射面が黒鉛フィルムに面しないようにして黒鉛フィルムの上に取り付けた。

【0043】

環境試験の前そして再調整の後に、試料の端部カールを評価した。環境試験は、熱衝撃（TS）試験であった。再調整した後、試料の視覚的外観を評価した。結果を表1に記録する。

【0044】

実施例2-2. 実施例2-1と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0045】

実施例2-3. 実施例2-1と同様にして試料を作製したが、試験には高温（HT）試験を使用した。結果を表1に記録する。

【0046】

実施例2-4. 実施例2-3と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0047】

実施例2-5. 実施例2-1と同様にして試料を作製したが、試験には高温高湿（HT HH）試験を使用した。結果を表1に記録する。

【0048】

実施例2-6. 実施例2-5と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0049】

実施例3-1. 次のように試料を調製した。回転変換プロセスを使用し、3枚のフィルムの積層体を組み立てた。最下層のフィルムは、10マイクロメートル厚の転写接着剤（3M 84401接着剤）を片面に塗布した、1ミル（25マイクロメートル）厚で寸法65mm×115mmのPET保護シートであった。次に、25マイクロメートル厚の黒鉛シート（マサチューセッツ州ローウェルのAvCarb Material Solutions製）を、外周に約1mmの縁が残るように下層フィルム上に位置付けた。（黒鉛シートの寸法は約64mm×114mmであった。）3M 84401接着剤（10マイクロメートル厚）を黒鉛フィルムの上に塗布し、次に、最下層のPETシートと同じ寸法を有する65マイクロメートル厚の反射性フィルム（ミネソタ州セントポールの3M Company製のESR）を、反射面が黒鉛フィルムに面しないようにして黒鉛フィルムに取り付けた。

【0050】

10

20

30

40

50

環境試験の前そして再調整の後に、試料の端部カールを評価した。環境試験は、熱衝撃(TS)試験であった。再調整した後、試料の視覚的外観を評価した。結果を表1に記録する。

【0051】

実施例3-2. 実施例3-1と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に報告する。

【0052】

実施例3-3. 実施例3-1と同様にして試料を作製したが、試験には高温(HT)試験を使用した。結果を表1に記録する。

【0053】

実施例3-4. 実施例3-3と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に報告する。

【0054】

実施例3-5. 実施例3-1と同様にして試料を作製したが、試験には高温高湿(HT HH)試験を使用した。結果を表1に記録する。

【0055】

実施例3-6. 実施例3-5と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に報告する。

【0056】

実施例4-1. 次のように試料を調製した。回転変換プロセスを使用し、4枚のフィルムの積層体を組み立てた。最下層のフィルムは、5マイクロメートル厚の転写接着剤(3M 82600接着剤)を片面に塗布した、2マイクロメートル厚で寸法65mm×115mmのPET保護シートであった。次に、保護テープのついた40マイクロメートル厚の黒鉛シート(オハイオ州インディペンデンスのGraaf Tech International Holdings製のSS400P0)を、黒鉛シートの外周に約1mmの縁が残るように下層フィルム上に位置付けた(黒鉛シートの寸法は約64mm×114mmであった)。次に、最下層のPETシートと同じ寸法を有する65マイクロメートル厚の反射性フィルム(ミネソタ州セントポールの3M Company製のESR)を、反射面が黒鉛フィルムに面しないようにして第2の保護シートの上に取り付けた。黒鉛フィルムの縁を囲んだ接着剤によって、反射性フィルムを定位置に留めた。

【0057】

環境試験の前そして再調整の後に、試料の端部カールを評価した。環境試験は、高温(HT)試験であった。再調整した後、試料の視覚的外観を評価した。結果を表1に記録する。

【0058】

実施例4-2. 実施例4-1と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0059】

実施例4-3. 実施例4-1と同様にして、第3の試料を作製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0060】

実施例4-4. 実施例4-1と同様にして試料を作製したが、試験には熱衝撃(TS)試験を使用した。結果を表1に記録する。

【0061】

実施例4-5. 実施例4-4と同様にして、第2の試料を作製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0062】

実施例4-6. 実施例4-4と同様にして、第3の試料を作製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0063】

10

20

30

40

50

実施例 5 - 1 . 次のように試料を調製した。回転変換プロセスを使用し、3枚のフィルムの積層体を組み立てた。最下層のフィルムは、3 M 84400接着剤を非反射面に塗布した、65マイクロメートル厚で寸法65mm×115mmの反射性フィルム(3M Company製のESR)であった。次に、保護テープのついた40マイクロメートル厚の黒鉛シート(オハイオ州インディペンデンスのGraaf Tech International Holdings製のSS400P0)を、黒鉛シートの外周に約1mmの縁が残るように下層フィルム上に位置付けた。(黒鉛シートの寸法は約64mm×114mmであった。)次に、最下層のESRシートと同じ寸法を有する80マイクロメートル厚の反射性フィルム(3M Company製のESR80V2)を、反射面が黒鉛フィルムに面しないようにして黒鉛シートの上に取り付けた(ここでも5マイクロメートル厚の3M 84400接着剤を使用した)。

10

【0064】

環境試験の前そして再調整の後に、試料の端部カールを評価した。環境試験は、熱衝撃(TS)試験であった。再調整した後、試料の視覚的外観を評価した。結果を表1に記録する。

【0065】

実施例 5 - 2 . 実施例 5 - 1 と同様にして、第2の試料を調製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0066】

実施例 5 - 3 . 実施例 5 - 1 と同様にして試料を調製したが、試験には高温(HT)試験を使用した。結果を表1に記録する。

20

【0067】

実施例 5 - 4 . 実施例 5 - 3 と同様にして、第2の試料を調製し、試験した。結果を表1に記録する。

【0068】

実施例 5 - 5 . 実施例 5 - 1 と同様にして試料を調製したが、試験には高温高湿(HT HH)試験を使用した。結果を表1に記録する。

【0069】

実施例 5 - 6 . 実施例 5 - 5 と同様にして、第2の試料を調製し、試験した。結果を表1に記録する。

30

【表1】

表1

実施例	環境試験条件	端部カール平均値の変化 (mm)	視覚的外観の格付け	
実施例1-1	TS	0.25	良	10
実施例1-2	TS	0.5	良	
実施例1-3	HT	0.625	優良	
実施例1-4	HT	-0.125	優良	
実施例1-5	HTHH	3.25	良	
実施例1-6	HTHH	1.75	良	
実施例2-1	TS	13.5	可	20
実施例2-2	TS	14.5	可	
実施例2-3	HT	14	可	
実施例2-4	HT	14	可	
実施例2-5	HTHH	-1.5	可	
実施例2-6	HTHH	-1.5	可	
実施例3-1	TS	15	優良	30
実施例3-2	TS	16.25	優良	
実施例3-3	HT	3.25	優良	
実施例3-4	HT	2.125	優良	
実施例3-5	HTHH	2.75	優良	
実施例3-6	HTHH	4	優良	
実施例4-1	HT	-3.5	良	40
実施例4-2	HT	1.75	良	
実施例4-3	HT	-1.5	良	
実施例4-4	TS	-5.5	良	
実施例4-5	TS	-3.25	良	
実施例4-6	TS	-4	良	
実施例5-1	TS	1.5	可	
実施例5-2	TS	3	可	
実施例5-3	HT	1.75	可	
実施例5-4	HT	3.25	可	
実施例5-5	HTHH	2	可	
実施例5-6	HTHH	3	可	

【0070】

以下は、本開示による例示的な実施形態である。

【0071】

項目1.

主表面を有する第1のポリマー多層反射体と、
ポリマー多層反射体の主表面上に配置された熱拡散層と、
第1のポリマー多層反射体の反対側の熱拡散層上に配置された第2のポリマー多層反射
体とを備え、

第1のポリマー多層反射体が第1の厚さを有し、第2のポリマー多層反射体が第2の厚
さを有し、第1の厚さ及び第2の厚さが、互いの5%以内である、反射性積層体。

【0072】

項目2.

主表面を有するポリマー多層反射体と、
少なくとも1つの端を有し、かつポリマー多層反射体の主表面上に配置された熱拡散層と、

ポリマー多層反射体の反対側の熱拡散層上に配置されたポリマーフィルムとを備え、
ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムが熱拡散層よりも大きいことにより、平面視において、ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、少なくとも1つの端の一部分に沿った少なくとも0.1mmの縁が存在し、

ポリマーフィルムが、縁でポリマー多層反射体に直接接着している、反射性積層体。 10

【0073】

項目3. 少なくとも1つの端が、4つの端を含み、かつ、平面視において、ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、4つの端のうちの2つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、項目2に記載の反射性積層体。

【0074】

項目4. 平面視において、ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、4つの端のうちの3つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、項目3に記載の反射性積層体。 20

【0075】

項目5. 热拡散層が、ポリマー多層反射体の主表面に接着していない、項目2に記載の反射性積層体。 20

【0076】

項目6. 热拡散層が、ポリマー多層反射体の主表面に接着している、項目2に記載の反射性積層体。 20

【0077】

項目7. 热拡散層が、ポリマーフィルムに接着している、項目2に記載の反射性積層体。 20

【0078】

項目8. 热拡散層が、天然黒鉛を含む、項目2に記載の反射性積層体。 30

【0079】

項目9. 热拡散層が、合成黒鉛を含む、項目2に記載の反射性積層体。 30

【0080】

項目10. 热拡散層が、銅を含む、項目2に記載の反射性積層体。 30

【0081】

項目11. 項目2に記載の反射性積層体を含む、バックライト。 30

【0082】

項目12. 項目2に記載の反射性積層体を含む、ディスプレイ。 30

【0083】

項目13.

主表面を有するポリマー多層反射体と、
ポリマー多層反射体の主表面上に配置された第1のポリマーフィルムと、
少なくとも1つの端を有し、かつポリマー多層反射体の反対側の第1のポリマーフィルム上に配置された熱拡散層と、

ポリマー多層反射体の反対側の熱拡散層上に配置された第2のポリマーフィルムとを備え、 40

ポリマー多層反射体及び第2のポリマーフィルムが熱拡散層よりも大きいことにより、
平面視において、ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、
少なくとも1つの端の一部分に沿った少なくとも0.1mmの縁が存在し、

第2のポリマーフィルムが、縁でポリマー多層反射体に直接接着している、反射性積層体。 50

【0084】

項目14. 第1のポリマーフィルムが、ポリマー多層反射体よりも第2のポリマーフィルムに近いように配置されている、項目13に記載の反射性積層体。

【0085】

項目15. 第1のポリマーフィルムが、ポリマー多層反射体よりも第2のポリマーフィルムに近いように配置されている、項目13に記載の反射性積層体。

【0086】

項目16. 第1のポリマーフィルム又は第2のポリマーフィルムのうちの少なくとも一方が、少なくとも1つの穿孔を有する、項目13に記載の反射性積層体。

【0087】

項目17. 少なくとも1つの端が、4つの端を含み、かつ、平面視において、ポリマー多層反射体及び第2のポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、4つの端のうちの2つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、項目13に記載の反射性積層体。

【0088】

項目18. 平面視において、ポリマー多層反射体及びポリマーフィルムを含むが熱拡散層は含まない、4つの端のうちの3つに沿った少なくとも0.1mmの縁が存在する、項目17に記載の反射性積層体。

【0089】

項目19. 熱拡散層が、黒鉛を含む、項目13に記載の反射性積層体。

【0090】

項目20.

項目13に記載の複数の反射性積層体を含み、複数の反射性積層体のうち2つの隣接した反射性積層体間で、第2のポリマーフィルムは連続的であるが、ポリマー多層反射体は不連続である、フィルムのロール。

【0091】

図における要素の説明は、別段の指示がない限り、他の図における対応する要素に等しく適用されると理解されるべきである。上述の実施形態は、本発明の様々な態様の説明を容易にするために詳細に記載されたものであるため、本発明は、上述の特定の実施例及び実施形態に限定されるものと見なされるべきではない。むしろ、本発明は、添付の特許請求の範囲及びそれらの同等物によって定義される本発明の範囲内に含まれる様々な変形形態、同等のプロセス、及び代替的デバイスを含めた、本発明の全ての態様を包含するものと理解されるべきである。

10

20

30

【図1】

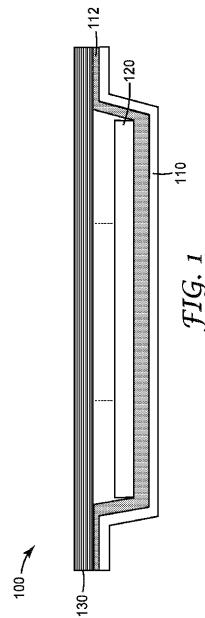


FIG. 1

【図2】

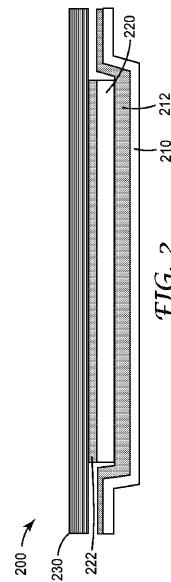


FIG. 2

【図3】

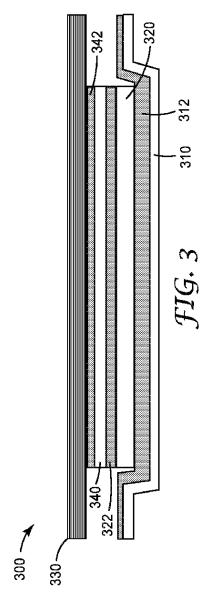


FIG. 3

【図4】

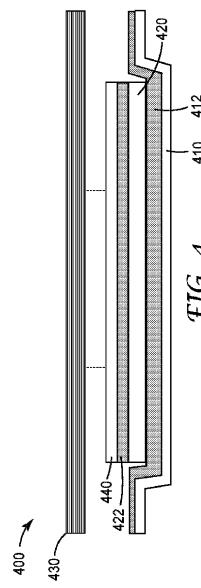


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2016/043341

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2016/043341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B5/08 ADD.
--

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B G02F H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 203 748 176 U (SUZHOU HEERXIN ELECTRONIC CO LTD) 30 July 2014 (2014-07-30) the whole document -----	1
X	WO 01/26891 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 19 April 2001 (2001-04-19) figure 2 -----	1
Y	US 2011/169724 A1 (TAO YI [US] ET AL) 14 July 2011 (2011-07-14) paragraphs [0074], [0075]; figure 8 -----	1
X	US 2013/260081 A1 (RAPPOPORT BENJAMIN [US] ET AL) 3 October 2013 (2013-10-03) the whole document -----	13-19
A	----- -/-	2-12,20

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.
--

<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
--

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report
--

24 January 2017

15/02/2017

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Albayrak, Charlotte

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2016/043341

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 2007 0119371 A (LG ELECTRONICS INC [KR]) 20 December 2007 (2007-12-20) the whole document -----	2-12
A	WO 2012/075352 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; THOMPSON DAVID SCOTT [US]; WHEATLEY) 7 June 2012 (2012-06-07) page 22 - page 1A -----	2-12
Y	US 2011/169393 A1 (GYODA KOZO [JP]) 14 July 2011 (2011-07-14) the whole document -----	2-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2016/043341

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
CN 203748176	U	30-07-2014	CN WO	203748176 U 2015106587 A1		30-07-2014 23-07-2015
WO 0126891	A1	19-04-2001	AU DE DE EP JP JP US US WO	5465600 A 60022218 D1 60022218 T2 1232058 A1 4515682 B2 2003511729 A 2002005986 A1 2002122252 A1 0126891 A1		23-04-2001 29-09-2005 30-03-2006 21-08-2002 04-08-2010 25-03-2003 17-01-2002 05-09-2002 19-04-2001
US 2011169724	A1	14-07-2011	CN EP JP JP KR TW US WO	102713721 A 2521935 A1 5600755 B2 2013516654 A 20120120494 A 201142457 A 2011169724 A1 2011084644 A1		03-10-2012 14-11-2012 01-10-2014 13-05-2013 01-11-2012 01-12-2011 14-07-2011 14-07-2011
US 2013260081	A1	03-10-2013	US US	2013260081 A1 2014041845 A1		03-10-2013 13-02-2014
KR 20070119371	A	20-12-2007		NONE		
WO 2012075352	A1	07-06-2012	CN EP JP JP KR TW US WO	103250078 A 2646860 A1 5941059 B2 2013545247 A 20130126943 A 201232126 A 2013250614 A1 2012075352 A1		14-08-2013 09-10-2013 29-06-2016 19-12-2013 21-11-2013 01-08-2012 26-09-2013 07-06-2012
US 2011169393	A1	14-07-2011	CN JP JP KR TW US	102157544 A 5381729 B2 2011145320 A 20110083508 A 201204172 A 2011169393 A1		17-08-2011 08-01-2014 28-07-2011 20-07-2011 16-01-2012 14-07-2011

International Application No. PCT/ US2016/043341

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claim: 1

Two multilayer mirror stacks surrounding a heat spreading layer

2. claims: 2-12

One multilayer mirror stack, a heat spreading layer and a polymeric layer

3. claims: 13-20

One multilayer mirror stack and two polymeric layers with a heat spreading layer between the polymeric layers

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 100202418

弁理士 河原 肇

(72)発明者 クリントン ピー. ジョーンズ

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ジェレミー オー. スワンソン

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ブライアン エー. キンダー

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 サラ ジョーズダニ

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

F ターム(参考) 2H042 DA08 DA11 DA16 DA21 DB06 DC01 DE00

2H291 FA37Z FA81Z FA95Z FB03 FB14 FD07 GA23 LA04

2H391 AA01 AC10 AC53 CA24

4F100 AB17B AD11B AK01A AK01C AK42 BA03 BA07 DB02 DD31 EA02

EC18 GB41 JJ01B JL04 JN06A JN06C