

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月15日(15.02.2018)



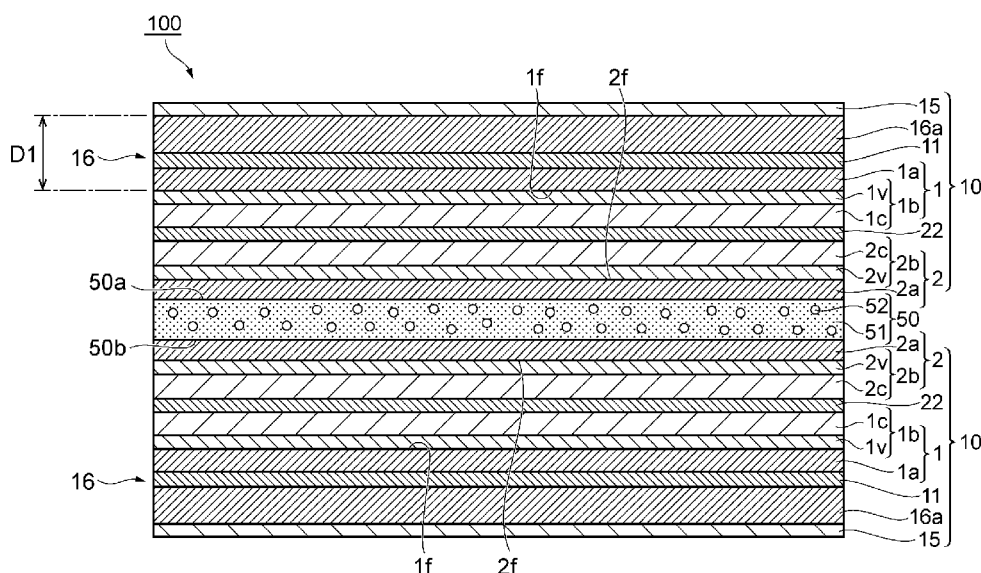
(10) 国際公開番号

WO 2018/030401 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 7/02 (2006.01) G02B 1/11 (2015.01)
G02B 5/20 (2006.01) G02B 1/14 (2015.01)
G02F 1/13357 (2006.01) G02B 1/16 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/028758
- (22) 国際出願日: 2017年8月8日(08.08.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-158594 2016年8月12日(12.08.2016) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市場 宏輝(ICHIBA Hiroki); 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 水流添 圭(TSURUZOE Kei); 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: PHOSPHOR PROTECTION FILM, WAVELENGTH CONVERSION SHEET, AND LIGHT-EMITTING UNIT

(54) 発明の名称: 蛍光体保護フィルム、波長変換シート及び発光ユニット



(57) Abstract: The present disclosure pertains to a phosphor protection film for protecting a phosphor included in a phosphor layer. This phosphor protection film comprises, in the stated order from the outside to the inside, a functional layer, a bulk-increasing layer that has a single-layer structure or a laminated structure, and a first vapor deposition layer (gas barrier layer) that has gas barrier properties. The separation distance of the functional layer and the first vapor deposition layer is 45 to 280 μm in the thickness direction of the phosphor protective film.

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 本開示は蛍光体層に含まれる蛍光体を保護するための蛍光体保護フィルムに関する。この蛍光体保護フィルムは、機能層と、単層構造又は積層構造を有する嵩増し層と、ガスバリア性を有する第一蒸着層(ガスバリア層)とを外側から内側に向けてこの順序で備え、当該蛍光体保護フィルムの厚さ方向において、機能層と第一蒸着層との離間距離が45~280 μ mである。

明 細 書

発明の名称：

蛍光体保護フィルム、波長変換シート及び発光ユニット

技術分野

[0001] 本開示は、蛍光体保護フィルム、波長変換シート及び発光ユニットに関する。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイのバックライトユニット及びエレクトロルミネッセンス発光ユニット等の発光ユニットでは、蛍光体層に含まれる蛍光体の性能が酸素又は水蒸気等と接触することによって経時的に低下することがある。これを防ぐため、これらの発光ユニットではしばしば、蛍光体層の片側又は両側の面上にガスバリア性を有するフィルムが配置された構造が採用されている。例えば、特許文献1は、互いに異なる種類の蛍光体を含む二つの色変換層のそれぞれ両側の面をバリアフィルムで挟んだ構造の色変換部材を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-13567号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、蛍光体保護フィルムとして、透明樹脂材料からなる支持フィルムと、その表面上に形成されたガスバリア層とを備える積層フィルムが広く採用されている。しかし、無機材料（例えば酸化珪素）を支持フィルムの表面に蒸着させることによってガスバリア層を形成する場合、ガスバリア層に蒸着粉と呼ばれる白い小さな異物（サイズ0.1mm～3mm程度）が生じることがある。蛍光体保護フィルムにそのような異物が存在すると、これを用いてディスプレイを組み立てたとき、異物が表示上の欠陥として視認され

ることがある。ガスバリア性の性能に問題がなくても、かかる異物が蛍光体保護フィルムにおいて視認されることを理由にその部分を製品として使用できないという無駄が生じる。

[0005] 本開示は、ガスバリア層に蒸着粉等の微細な異物が存在しても、この異物が欠陥として視認されにくい蛍光体保護フィルムを提供することを目的とする。また、本開示は、上記蛍光体保護フィルムを含む波長変換シート及びこれを用いた発光ユニットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面は、蛍光体層に含まれる蛍光体を保護するための蛍光体保護フィルムに関する。この蛍光体保護フィルムは、機能層と、単層構造又は積層構造を有する嵩増し層と、ガスバリア性を有する第一蒸着層とを外側から内側に向けてこの順序で備え、当該蛍光体保護フィルムの厚さ方向において、機能層と第一蒸着層との離間距離が $45 \sim 280 \mu\text{m}$ である。なお、蛍光体保護フィルムの「内側」とは、当該蛍光体保護フィルムによって保護すべき蛍光体層が配置される側を意味し、「外側」とはその反対側を意味する。

[0007] 上記蛍光体保護フィルムは、機能層とガスバリア層を構成する第一蒸着層との間に嵩増し層が介在しており、機能層とガスバリア層が所定の距離（ $45 \sim 280 \mu\text{m}$ ）で離間している。かかる構成を採用したことにより、性能上問題とならない異物が第一蒸着層に存在していたとしても、この蛍光体保護フィルムを用いてディスプレイを組み立て、その機能層の側（外側）から表示上の欠陥の有無を観察したとき、第一蒸着層における異物が欠陥として視認されにくいという効果が奏される。上記異物がより一層視認されにくくする観点から、機能層と嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値は10%以上であることが好ましい。ヘイズ値とは、フィルム又は積層体の濁度を表す指標であり、全光線透過光に対する拡散透過光の割合である。ヘイズ値は、具体的には下記式から求められる。下記式中の T_d は拡散透過率、 T_t は全光線透過率であり、拡散透過率及び全光線透過率はそれぞれヘイズメーター等

で測定することができる。

$$\text{ヘイズ値 (\%)} = T_d / T_t \times 100$$

[0008] 積層構造を有する嵩増し層を採用する場合、嵩増し層は厚さ10～250 μm の嵩増し用樹脂フィルムを含むことが好ましい。なお、単層構造の嵩増し層を採用する場合、嵩増し用樹脂フィルムとして厚さ45～280 μm のものを単独で使用すればよい。

[0009] 嵩増し層が嵩増し用樹脂フィルムを含む多層構造である場合、嵩増し層は、厚さ10～250 μm の嵩増し用樹脂フィルムと、内側の表面上に第一蒸着層が形成された厚さ9～50 μm の第一樹脂フィルムと、嵩増し用樹脂フィルムの内側の面と第一樹脂フィルムの外側の面とを貼り合わせている第一接着層とを含んでもよい（図1参照）。

[0010] 第一樹脂フィルムは必ずしも嵩増し層の一部を構成していなくてもよい。例えば、本開示に係る蛍光体保護フィルムは、外側の表面上に第一蒸着層が形成された厚さ9～50 μm の第一樹脂フィルムと、第一蒸着層と嵩増し用樹脂フィルムとの間に介在する第一接着層とを備えた構成であってもよい（図3参照）。

[0011] 本開示に係る蛍光体保護フィルムは、第一蒸着層よりも内側に、第二接着層と、ガスバリア性を有する第二蒸着層と、第二樹脂フィルムとを外側から内側に向けてこの順序で更に備えた構成であってもよい（図1，3参照）。

[0012] 機能層は、干渉縞防止機能、反射防止機能、光散乱機能、帯電防止機能及び傷つけ防止機能からなる群から選ばれる少なくとも一種の機能を有することが好ましい。

[0013] 蛍光体保護フィルムのより一層優れたバリア性を達成する観点から、第一接着層及び第二接着層の少なくとも一方は、厚さ5 μm において1000 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下の酸素透過度を有することが好ましい。

[0014] 本開示の一側面は、蛍光体を含む蛍光体層と、この蛍光体層をサンドイッチするように配置された一対の保護フィルムとを備える波長変換シートに関する。具体的には、この波長変換シートは、上記蛍光体保護フィルムからな

る第一保護フィルムと、蛍光体を含む蛍光体層と、上記蛍光体保護フィルムからなる第二保護フィルムとがこの順序で積層されており、第一保護フィルムの内側の面と第二保護フィルムの内側の面同士が対面するように配置されている。かかる構成の波長変換シートによれば、性能上問題とならない程度の小さな異物が蛍光体保護フィルムの第一蒸着層に存在していたとしても、この波長変換シートを用いてディスプレイを組み立て、その機能層の側（外側）から表示上の欠陥の有無を観察したとき、その異物が欠陥として視認されにくいという効果が奏される。

[0015] 本開示の一側面は、光源と、導光板と、上記波長変換シートとを備える発光ユニットに関する。上記波長変換シートを備えた発光ユニットによれば、性能上問題とならない程度の小さな異物が蛍光体保護フィルムの第一蒸着層に存在していたとしても、蛍光体保護フィルムの機能層の側（外側）から表示上の欠陥の有無を観察したとき、その異物が欠陥として視認されにくいという効果が奏される。

発明の効果

[0016] 本開示によれば、ガスバリア層に蒸着粉と呼ばれる異物が存在しても、この異物が欠陥として視認されにくい蛍光体保護フィルムが提供される。また、本開示によれば、上記蛍光体保護フィルムを含む波長変換シート及びこれを用いた発光ユニットが提供される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、本開示に係る波長変換シートの第一実施形態を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、図1に示す波長変換シートを用いて得られるバックライトユニットの一例を模式的に示す断面図である。

[図3]図3は、本開示に係る波長変換シートの第二実施形態を模式的に示す断面図である。

[図4]図4は、本開示に係る波長変換シートの他の実施形態を模式的に示す断面図である。

[図5]図5は、本開示に係る波長変換シートの他の実施形態を模式的に示す断面図である。

[図6]図6は、嵩増し用樹脂フィルムを重ね合わせていない状態で視認された蒸着粉（表1のNo. 3）の写真である。

[図7]図7は、厚さ50 μ mの嵩増し用樹脂フィルムを重ね合わせることによって蒸着粉（表1のNo. 3）が視認不可となったことを示す写真である。

[図8]図8は、厚さ12 μ mの嵩増し用樹脂フィルムを重ね合わせたのでは蒸着粉（表1のNo. 3）が視認されたことを示す写真である。

[図9]図9は、ヘイズ値が0%である積層フィルム（嵩増し用樹脂フィルムと機能層とからなる積層フィルム）を重ね合わせたのでは蒸着粉（表2のNo. 1）が視認されたことを示す写真である。

[図10]図10は、ヘイズ値が10%である積層フィルム（嵩増し用樹脂フィルムと機能層とからなる積層フィルム）を重ね合わせたことによって蒸着粉（表2のNo. 1）がほとんど視認不可となったことを示す写真である。

[図11]図11は、ヘイズ値が20%である積層フィルム（嵩増し用樹脂フィルムと機能層とからなる積層フィルム）を重ね合わせたことによって蒸着粉（表2のNo. 1）が視認不可となったことを示す写真である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しながら本開示の複数の実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

[0019] <波長変換シート>

図1は、波長変換シートの第一実施形態を模式的に示す断面図である。この図に示された波長変換シート100は、量子ドット等の蛍光体を含んでおり、例えばLED波長変換用として、バックライトユニット（発光ユニット）に用いることができるものである。

[0020] 図1に示すように、波長変換シート100は、蛍光体層50と、蛍光体層50の一方の面50a側及び他方の面50b側にそれぞれ設けられた保護フィルム（蛍光体保護フィルム）10, 10とを備える。波長変換シート100は、一对の保護フィルム10, 10の間に蛍光体層50が包み込まれた（すなわち、封止された）構造となっている。

[0021] 図2は、波長変換シート100を用いて得られるバックライトユニットの一例を模式的に示す断面図である。同図に示すバックライトユニット200は、光源Lと、導光板Gと、波長変換シート100とを備える。詳細には、バックライトユニット200は、一方の保護フィルム10側の表面上に導光板G及び反射板Rがこの順で配置され、光源Lは導光板Gの側方に配置される。導光板Gの厚さは、例えば、100～1000 μ mである。

[0022] 導光板G及び反射板Rは、光源Lから照射された光を効率的に反射し、蛍光体層50へと導くものである。導光板Gとしては、例えば、アクリル、ポリカーボネート、及びシクロオレフィンフィルム等が使用される。光源Lには、例えば、青色発光ダイオード素子が複数個設けられている。この発光ダイオード素子は、紫色発光ダイオード、又は更に低波長の発光ダイオードであってもよい。光源Lから照射された光は、導光板G（D₁方向）に入射した後、反射及び屈折等を伴って蛍光体層50（D₂方向）に入射する。

[0023] 蛍光体層50を通過した光は、蛍光体層50を通過する前の光に蛍光体層50で発生した黄色光（赤色光と緑色光の混合光の場合も含む）が混ざることによって、白色光となる。蛍光体層50は、酸素又は水蒸気等と接触して長時間が経過することにより性能が低下することがあることから、図1, 2に示すように、一对の保護フィルム10, 10によって保護されている。以下、波長変換シート100を構成する各層について詳細に説明する。

[0024] （蛍光体層）

蛍光体層50は、厚さ数十～数百 μ mの薄膜であり、図1に示すように封止樹脂51と蛍光体52とを含む。封止樹脂51の内部には、蛍光体52が一種以上混合された状態で封止されている。封止樹脂51は、蛍光体層50

と一対の保護フィルム 10, 10とを積層する際に、これらを接合するとともに、これらの空隙を埋める役割を果たす。蛍光体層 50は、一種類の蛍光体 52のみが封止された蛍光体層が二層以上積層されたものであってもよい。それら一層又は二層以上の蛍光体層に用いられる二種類以上の蛍光体 52は、励起波長が同一のものが選択される。この励起波長は、光源 Lが照射する光の波長に基づいて選択される。二種類以上の蛍光体 52の蛍光色は相互に異なる。使用する蛍光体 52が二種類の場合、各蛍光色は、好ましくは、赤色、緑色である。各蛍光の波長、及び光源 Lが照射する光の波長は、カラーフィルタの分光特性に基づき選択される。蛍光のピーク波長は、例えば赤色が 610 nm、緑色が 550 nmである。

[0025] 封止樹脂 51としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、及び紫外線硬化型樹脂等を使用することができる。これらの樹脂は、一種を単独で又は二種以上を組み合わせ用いることができる。

[0026] 熱可塑性樹脂としては、例えば、アセチルセルロース、ニトロセルロース、アセチルブチルセルロース、エチルセルロース及びメチルセルロース等のセルロース誘導体；酢酸ビニルとその共重合体、塩化ビニルとその共重合体、及び塩化ビニリデンとその共重合体等のビニル系樹脂；ポリビニルホルマール及びポリビニルブチラール等のアセタール樹脂；アクリル樹脂とその共重合体、メタアクリル樹脂とその共重合体等のアクリル系樹脂；ポリスチレン樹脂；ポリアミド樹脂；線状ポリエステル樹脂；フッ素樹脂；並びに、ポリカーボネート樹脂等を用いることができる。

[0027] 熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、尿素メラミン樹脂、ポリエステル樹脂、及びシリコン樹脂等が挙げられる。

[0028] 紫外線硬化型樹脂としては、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、及びポリエステルアクリレート等の光重合性プレポリマーが挙げられる。また、これら光重合性プレポリマーを主成分とし、希釈剤として単官能や多官能のモノマーを使用することもできる。

[0029] 蛍光体 52としては、量子ドットが好ましく用いられる。量子ドットとし

ては、例えば、発光部としてのコアが保護膜としてのシェルにより被膜されたものが挙げられる。コアとしては、例えば、セレン化カドミウム (CdSe) 等が挙げられ、シェルとしては、例えば、硫化亜鉛 (ZnS) 等が挙げられる。CdSeの粒子の表面欠陥がバンドギャップの大きいZnSにより被覆されることで量子効率が向上する。また、蛍光体52は、コアが第1シェル及び第2シェルにより二重に被覆されたものであってもよい。この場合、コアにはCsSe、第1シェルにはセレン化亜鉛 (ZnSe)、第2シェルにはZnSが使用できる。また、量子ドット以外の蛍光体52として、YAG:Ce等を用いることもできる。

[0030] 蛍光体52の平均粒子径は、好ましくは1~20nmである。蛍光体層50の厚さは、好ましくは1~500μmである。蛍光体層50における蛍光体52の含有量は、蛍光体層50全量を基準として、1~20質量%であることが好ましく、3~10質量%であることがより好ましい。

[0031] (保護フィルム)

図1に示すように保護フィルム10は、少なくとも、コーティング層(機能層)15と、嵩増し層16と、ガスバリア性を有する第一蒸着層1vとを、外側(蛍光体層50から遠い側)から内側(蛍光体層50に近い側)に向けてこの順序で備える。保護フィルム10の厚さ方向において、コーティング層15と第一蒸着層1vとの離間距離(図1における距離D1)は好ましくは45~280μmである。この離間距離が45μm以上であることにより、異物を見えなくする効果を十分に確保でき、他方、280μm以下であることにより、波長変換シート100の総厚が過剰に厚くなり生産性が低下することを抑制しやすい。離間距離の上限はさらに用途によって選択してもよく、例えば薄膜化が求められるモバイル機器向けではより好ましくは45~90μmであり、テレビ向けではより好ましくは45~120μmである。本実施形態において、嵩増し層16は、図1に示すとおり、積層構造を有しており、嵩増し用樹脂フィルム16aと、第一接着層11と、第一樹脂フィルム1aとによって構成されている。嵩増し層16の厚さは図1に示す距

離D 1 に等しい。

[0032] 本実施形態において最外層をなすコーティング層15と、第一蒸着層1vとの間に上記厚さの嵩増し層16が介在していることで以下の効果が奏される。すなわち、第一蒸着層1vに性能上問題とならない程度の小さな異物（例えば蒸着粉）が存在していたとしても、この保護フィルム10を用いてディスプレイを組み立て、コーティング層15の側（外側）から表示上の欠陥の有無を観察したとき、第一蒸着層1vにおける異物が欠陥として視認されにくいという効果が奏される。

[0033] 以下、本実施形態の保護フィルム10の構成について、より詳細に説明する。保護フィルム10は、コーティング層15と、嵩増し用樹脂フィルム16aと、第一バリアフィルム1と、第二バリアフィルム2と、嵩増し用樹脂フィルム16aと第一バリアフィルム1とを貼り合わせている第一接着層11と、第一バリアフィルム1と第二バリアフィルム2とを貼り合わせている第二接着層22とを備える。図1に示すように、蛍光体層50から遠い側（外側）のバリアフィルムを第一バリアフィルム1とし、蛍光体層50に近い側（内側）のバリアフィルムを第二バリアフィルム2とする。第一バリアフィルム1は、第一樹脂フィルム1aと、第一樹脂フィルム1aの一方の面1f上に設けられた第一バリア層1bとを有する。第二バリアフィルム2は、第二樹脂フィルム2aと、第二樹脂フィルム2aの一方の面2f上に設けられた第二バリア層2bとを有する。

[0034] 二枚のバリアフィルム1, 2は、第一バリアフィルム1のバリア層1bと、第二バリアフィルム2のバリア層2bとが、第一接着層11を介して対向（対面）するように積層されている。換言すると、第一樹脂フィルム1aの面1fと第二樹脂フィルム2aの面2fとが対面しており、第一樹脂フィルム1aと第二樹脂フィルム2aとによって、二つのバリア層1b, 2bが挟み込まれている。

[0035] 第一樹脂フィルム1a及び第二樹脂フィルム2aとしては、特に限定されるものではないが、全光線透過率が85%以上のフィルムが望ましい。例え

ば透明性が高く、耐熱性に優れたフィルムとして、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルムなどを用いることができる。第一樹脂フィルム 1 a 及び第二樹脂フィルム 2 a の厚さはそれぞれ 9 ~ 50 μm であり、好ましくは 12 ~ 30 μm である。樹脂フィルム 1 a, 2 a の厚さがそれぞれ 9 μm 以上であれば、樹脂フィルム 1 a, 2 a の強度を十分に確保することができ、他方、50 μm 以下であれば、長いロール（バリアフィルム 1, 2 のロール）を効率的且つ経済的に製造することができる。

[0036] 第一樹脂フィルム 1 a の厚さと第二樹脂フィルム 2 a の厚さはそれぞれ、9 ~ 50 μm の範囲内である限り、同一であっても異なってもよい。波長変換シート 100 の厚さをより薄くする観点から、蛍光体層 50 に近い側の第二樹脂フィルム 2 a の厚さを、蛍光体層 50 から遠い側の第一樹脂フィルム 1 a よりも薄くしてもよい。水分及び気体は、波長変換シート 100 の表面から透過するため、第一樹脂フィルム 1 a の厚さを相対的に厚くして表面からの水分や酸素の透過を防ぎつつ、第二樹脂フィルム 2 a の厚さを相対的に薄くして波長変換シート 100 全体の厚さを薄くすることができる。水分及び酸素の透過は、バリアフィルム 1, 2 の表面からだけでなく、端面からも生じるため、第二樹脂フィルム 2 a の厚さが薄い方が端面からの水分や酸素の侵入を抑制することができる。第二樹脂フィルム 2 a の厚さは 40 μm 以下であることが好ましく、25 μm 以下であることがより好ましい。

[0037] 第一バリア層 1 b は、第一蒸着層 1 v と第一ガスバリア性被覆層 1 c とを含む。すなわち、第一バリア層 1 b は、第一樹脂フィルム 1 a の面 1 f 上に第一蒸着層 1 v が設けられ、この第一蒸着層 1 v の上に第一ガスバリア性被覆層 1 c が設けられた構成である。第二バリア層 2 b は、第二蒸着層 2 v と第二ガスバリア性被覆層 2 c とを含む。すなわち、第二バリア層 2 b は、第二樹脂フィルム 2 a の面 2 f 上に第二蒸着層 2 v が設けられ、この第二蒸着層 2 v の上に第二ガスバリア性被覆層 2 c が設けられた構成である。また、図示していないが、第一樹脂フィルム 1 a と第一蒸着層 1 v、並びに、第二

樹脂フィルム 2 a と第二蒸着層 2 v には層間の密着性を向上させるために、プラズマ処理などの表面処理を施してもよい。また、アクリル樹脂層、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂などからなるアンカーコート層を設けてもよい。

[0038] 蒸着層 1 v, 2 v は、例えば、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化窒化珪素、酸化マグネシウムあるいはそれらの混合物を樹脂フィルム 1 a, 2 a に蒸着させることによって形成することができる。これら無機材料の中でも、バリア性、生産性の観点から、酸化アルミニウム又は酸化珪素を用いることが望ましい。蒸着層は、真空蒸着法、スパッタ法、CVD等の手法により形成される。

[0039] 第一蒸着層 1 v 及び第二蒸着層 2 v の厚さ（膜厚）はそれぞれ、5～500 nm の範囲内とすることが好ましく、10～100 nm の範囲内とすることがより好ましい。膜厚が5 nm 以上であると、均一な膜を形成しやすく、ガスバリア材としての機能をより十分に果たすことができる傾向がある。一方、膜厚が500 nm 以下であると、薄膜により十分なフレキシビリティを保持させることができ、成膜後に折り曲げ、引っ張りなどの外的要因により、薄膜に亀裂を生じることをより確実に防ぐことができる傾向がある。なお、第一蒸着層 1 v の厚さと第二蒸着層 2 v の厚さは、同一であっても異なってもよい。

[0040] 第一ガスバリア性被覆層 1 c 及び第二ガスバリア性被覆層 2 c はそれぞれ、後工程での二次的な各種損傷を防止するとともに、高いバリア性を付与するために設けられるものである。これらのガスバリア性被覆層 1 c, 2 c は、優れたバリア性を得る観点から、水酸基含有高分子化合物、金属アルコキシド、金属アルコキシド加水分解物及び金属アルコキシド重合物からなる群より選択される少なくとも一種を成分として含有していることが好ましい。

[0041] 水酸基含有高分子化合物としては、具体的には、例えば、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、デンプン等の水溶性高分子が挙げられるが、特にポリビニルアルコールを用いた場合にバリア性が最も優れる。

- [0042] 金属アルコキシドは、一般式： $M(OR)_n$ （ M はSi、Ti、Al、Zr等の金属原子を示し、 R は $-CH_3$ 、 $-C_2H_5$ 等のアルキル基を示し、 n は M の価数に対応した整数を示す）で表される化合物である。具体的には、テトラエトキシシラン $[Si(OC_2H_5)_4]$ 、トリイソプロポキシアルミニウム $[Al(O-isopropyl)_3]$ などが挙げられる。テトラエトキシシラン、トリイソプロポキシアルミニウムは、加水分解後、水系の溶媒中において比較的安定であるので好ましい。また、金属アルコキシドの加水分解物及び重合物としては、例えば、テトラエトキシシランの加水分解物や重合物としてケイ酸 $(Si(OH)_4)$ などが、トリプロポキシアルミニウムの加水分解物や重合物として水酸化アルミニウム $(Al(OH)_3)$ などが挙げられる。
- [0043] ガスバリア性被覆層1c、2cの厚さ（膜厚）はそれぞれ、50～1000nmの範囲内とすることが好ましく、100～500nmの範囲内とすることがより好ましい。膜厚が50nm以上であると、より十分なガスバリア性を得ることができる傾向があり、1000nm以下であると、薄膜により、十分なフレキシビリティを保持できる傾向がある。なお、第一ガスバリア性被覆層1cの厚さと第二ガスバリア性被覆層2cの厚さは、同一であっても異なってもよい。
- [0044] 第一接着層11は、図1に示すように、嵩増し用樹脂フィルム16aとバリアフィルム1とを貼り合わせて積層するために、これら両者の間に設けられている。第一接着層11を構成する接着剤又は粘着剤としては、アクリル系接着剤、エポキシ系接着剤、ウレタン系接着剤等が挙げられる。粘着剤としては、アクリル系粘着剤、ポリビニルエーテル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、シリコーン系粘着剤等が挙げられる。特にアクリル系粘着剤は透明性が高く、耐熱性にも優れることから好ましい。第一接着層11の厚さは、0.5～50 μm であることが好ましく、1～20 μm であることがより好ましく、2～6 μm あることが更に好ましい。第一接着層11の厚さが0.5 μm 以上であることにより、嵩増し用樹脂フィルム16aとバリアフィルム1との密着性が得られやすくなり、50 μm 以下であることにより、より優れ

たガスバリア性が得られやすくなる。

- [0045] 第二接着層 22 は、図 1 に示すように、二枚のバリアフィルム 1, 2 を貼り合わせて積層するために、これら両者の間に設けられている。第二接着層 22 を構成する接着剤又は粘着剤としては、アクリル系接着剤、エポキシ系接着剤、ウレタン系接着剤等が挙げられる。接着剤はエポキシ樹脂を含むことが好ましい。接着剤がエポキシ樹脂を含むことにより、第一バリアフィルム 1 と第二バリアフィルム 2 との密着性を向上させることができる。粘着剤としては、アクリル系粘着剤、ポリビニルエーテル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、シリコン系粘着剤、でんぷん糊系接着剤等が挙げられる。第二接着層 22 の厚さは、0.5 ~ 50 μm であることが好ましく、1 ~ 20 μm であることがより好ましく、2 ~ 6 μm あることが更に好ましい。第一接着層 11 の厚さが 0.5 μm 以上であることにより、第一バリアフィルム 1 と第二バリアフィルム 2 との密着性が得られやすくなり、50 μm 以下であることにより、より優れたガスバリア性が得られやすくなる。
- [0046] 第二接着層 22 の酸素透過度は、厚さ 5 μm において、厚さ方向に、例えば 1000 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下である。上記酸素透過度は 500 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下であることが好ましく、100 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下であることがより好ましく、50 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下であることが更に好ましく、10 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下であることが特に好ましい。第二接着層 22 の酸素透過度が 1000 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下であることにより、バリア層 1b, 2b が欠陥を有していたとしても、ダークスポットを抑制することが可能な保護フィルム 10 を得ることができる。上記酸素透過度の下限値は特に制限されないが、例えば、0.1 $\text{cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ である。なお、ダークスポットとは、欠陥を有するバリアフィルムを含む保護フィルムを用いて発光ユニットを作製した場合、欠陥の近傍の発光体の性能低下に伴って発生する黒点を意味する。なお、第一接着層 11 として、第二接着層 22 と同程度の酸素透過度を有する接着剤又は粘着剤を使用し

てもよい。

[0047] 嵩増し用樹脂フィルム 16a としては、特に限定されるものではないが、全光線透過率が 85% 以上のフィルムが望ましい。例えば透明性が高く、耐熱性に優れたフィルムとして、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルムなどを用いることができる。嵩増し用樹脂フィルム 16a の厚さは例えば 10~250 μm であり、好ましくは 25~240 μm であり、より好ましくは 40~210 μm であり、更には 55~200 μm であってもよい。嵩増し用樹脂フィルム 16a の厚さが 10 μm 以上であることにより、第一蒸着層 1v における異物をコーティング層 15 側から視認しにくくすることができ、250 μm 以下であることにより、波長変換シート 100 の総厚が過剰に厚くなることを抑制しやすい。

[0048] コーティング層（機能層）15 は、バインダー樹脂と微粒子とを含んで構成されている。微粒子の一部がコーティング層 15 の表面から露出するようにバインダー樹脂中に埋め込まれるように構成されている。コーティング層 15 が上記構成を備えることにより、コーティング層 15 の表面には露出した微粒子による微細な凹凸が生じることとなる。このようにコーティング層 15 を保護フィルム 10 の表面、すなわち、波長変換シート 100 の表面に設けることにより、光散乱機能を発現することができる。光散乱機能を有するコーティング層 15 と嵩増し用樹脂フィルム 16a とを併用することで、これらの相乗効果によって第一蒸着層 1v における異物をより一層見えにくくすることができる。

[0049] 上記相乗効果によって異物をより一層見えにくくする観点から、コーティング層 15 と嵩増し用樹脂フィルム 16a とからなる積層体のヘイズ値は、好ましくは 10% 以上であり、より好ましくは 15% 以上であり、更に好ましくは 20% 以上である。なお、上記積層体のヘイズ値の上限値は、例えば、60% である。積層体のヘイズ値が 60% 以下であることで、散乱損失による透過率低下を抑制できる。

[0050] コーティング層 15 の表面粗さ（算術平均粗さ）Ra は 0.2 μm 以上で

あることが好ましい。上記表面粗さ R_a が $0.2 \mu m$ 以上であることにより、例えば、バックライトユニットを構成する場合のプリズムシート等の他の部材と接触した場合、平滑なフィルム同士が密着することによる干渉縞が発生することを抑制することができる。

[0051] バインダー樹脂としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、及び紫外線硬化性樹脂等を使用することができる。

[0052] 熱可塑性樹脂としては、例えば、セルロース誘導体、ビニル系樹脂、アセタール樹脂、アクリル系樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、線状ポリエステル樹脂、フッ素樹脂及びポリカーボネート樹脂等が挙げられる。上記セルロース誘導体としては、例えば、アセチルセルロース、ニトロセルロース、アセチルブチルセルロース、エチルセルロース及びメチルセルロース等が挙げられる。上記ビニル系樹脂としては、例えば、酢酸ビニル重合体及び共重合体、塩化ビニル重合体及び共重合体、並びに、塩化ビニリデン重合体及び共重合体等が挙げられる。上記アセタール樹脂としては、例えば、ポリビニルホルマール及びポリビニルブチラール等が挙げられる。上記アクリル系樹脂としては、例えば、アクリル系重合体及び共重合体、並びに、メタアクリル系重合体及び共重合体等が挙げられる。

[0053] 熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、尿素メラミン樹脂、ポリエステル樹脂及びシリコン樹脂等が挙げられる。

[0054] 紫外線硬化性樹脂としては、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート及びポリエステルアクリレート等の光重合性プレポリマーが挙げられる。また、上記光重合性プレポリマーを主成分とし、希釈剤として単官能又は多官能のモノマーを使用することもできる。

[0055] コーティング層 15 において微粒子の露出部分を除いたバインダー樹脂層の厚さ（膜厚）は、 $0.1 \sim 20 \mu m$ であることが好ましく、 $0.3 \sim 10 \mu m$ であることがより好ましい。バインダー樹脂層の膜厚が $0.1 \mu m$ 以上であることにより、均一な膜が得られやすく、光学的機能を十分に得られる傾向がある。一方、膜厚が $20 \mu m$ 以下であることにより、コーティング層

15の表面へ微粒子が表出して、凹凸付与効果が得られやすくなる傾向がある。また、透明性を維持し、薄膜化のトレンドにも合わせることができる。

[0056] 微粒子としては、有機粒子又は無機粒子を使用することができる。これらのうち、いずれか一種類のみを用いてもよいし、二種以上を用いてもよい。

[0057] 有機粒子としては、球状アクリル樹脂微粉末、ナイロン樹脂微粉末、四フッ化エチレン樹脂微粉末、架橋ポリスチレン樹脂微粉末、ポリウレタン樹脂微粉末、ポリエチレン樹脂微粉末、ベンゾグアナミン樹脂微粉末、シリコーン樹脂微粉末、エポキシ樹脂微粉末やポリエチレンワックス粒子、及びポリプロピレンワックス粒子等が挙げられる。無機粒子としては、シリカ粒子、ジルコニア粒子、硫酸バリウム粒子、酸化チタン粒子、及び酸化バリウム粒子等が挙げられる。特に、LEDバックライトユニットに使用される導光板を傷つけることを抑制できる傾向から有機粒子が好ましく、ポリプロピレン樹脂粒子又はウレタン樹脂粒子であることがより好ましい。

[0058] 微粒子の平均一次粒径（以下、平均粒径とすることがある）は、0.5～20 μm であることが好ましい。ここでは、上記平均粒径は、レーザー回折法により測定した、体積平均径である。微粒子の平均粒径が0.5 μm 以上であることにより、コーティング層15の表面へ凹凸を効果的に付与することができる傾向がある。一方、微粒子の平均粒径が20 μm 以下であることにより、バインダー樹脂層の厚さを大きく超える粒子を使用することなく、光線透過率を高く維持することができる。コーティング層15は、バインダー樹脂100質量部に対して、微粒子を0.1～50質量部含むことが好ましく、2～20質量部含むことがより好ましい。コーティング層15が微粒子を上記範囲で含むことにより、塗膜の密着性を維持することができる。

[0059] コーティング層15は、光散乱機能を発揮する一層構造に限定されるものではなく、複数の機能を発揮する層の積層体であってもよい。

[0060] 保護フィルム10は例えばロール to ロール方式によって製造することができる。まず、第一バリアフィルム1及び第二バリアフィルム2をそれぞれ製造する。具体的には、第一樹脂フィルム1aの面1f上に第一蒸着層1v

を蒸着法によって積層する。次いで、水酸基含有高分子化合物、金属アルコキシド、金属アルコキシド加水分解物及び金属アルコキシド重合物からなる群より選択される少なくとも一種の成分等を含む水溶液あるいは水／アルコール混合溶液を主剤とするコーティング剤を第一蒸着層 1 v の表面上に塗布し、例えば 80～250℃で乾燥することで、ガスバリア性被覆層 1 c を形成する。これにより、第一樹脂フィルム 1 a の面 1 f 上にバリア層 1 b（第一蒸着層 1 v 及びガスバリア性被覆層 1 c）が設けられた第一バリアフィルム 1 が得られる。これと同様の操作をすることで、第二樹脂フィルム 2 a の面 2 f 上にバリア層 2 b（第二蒸着層 2 v 及びガスバリア性被覆層 2 c）が設けられた第二バリアフィルム 2 が得られる。

[0061] 保護フィルム 10 は、嵩増し用樹脂フィルム 16 a と第一バリアフィルム 1 とを第一接着層 11 で貼り合わせる工程と、第一バリアフィルム 1 と第二バリアフィルム 2 とを第二接着層 22 で貼り合わせる工程と、第一樹脂フィルム 1 a 外側の面にコーティング層 15 を形成する工程とを経て製造される。

[0062] 図 1 に示す構成の保護フィルム 10 のロールを二つ作製した後、ロール to ロール方式によって波長変換シート 100 を製造する。まず、封止樹脂 51 と蛍光体 52 と必要に応じて溶剤とを混合して混合液を調製する。次いで、第一の保護フィルム 10 のコーティング層 15 が設けられていない側の面（第二樹脂フィルム 2 a 表面）に混合液を塗布し、そして、この面と第二の保護フィルム 10 のコーティング層 15 が設けられていない側の面（第二樹脂フィルム 2 a 表面）とを貼り合わせる。封止樹脂 51 が感光性樹脂である場合、紫外線の照射によって感光性樹脂を硬化（UV 硬化）させることで、波長変換シート 100 が得られる。なお、感光性樹脂は、UV 硬化の後に更に熱硬化させてもよい。また、封止樹脂 51 としては、感光性樹脂以外にも、熱硬化性樹脂や化学硬化性樹脂等を用いてもよい。UV 硬化は、例えば、100～1000 mJ/cm²で行うことができる。また、熱硬化は、例えば、60～120℃で 0.1～3 分で行うことができる。

[0063] 以上、本開示の第一実施形態について詳細に説明したが、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば、上述の実施形態の波長変換シート100の構成及び保護フィルム10の構成は一例であり、これに限定されるものではない。

[0064] 本開示の波長変換シートは、上記実施形態のように、蛍光体層50が同一の保護フィルム10、10によって挟まれていてもよく、異なる構成の保護フィルムによって挟まれていてもよい。また、波長変換シートは、蛍光体層50を被覆する一対の保護フィルムのうち、一方の保護フィルムのみがコーティング層15を有する構成であってもよい。

[0065] 保護フィルム10の蛍光体層50に接する側の面（第二樹脂フィルム2aの表面）に、保護フィルム10と蛍光体層50との接着性を向上するための改質処理が施されていたり、ウレタン樹脂等からなる易接着層又はプライマー層が設けられていたりしてもよい。プライマー層に用いる材料としては、例えば、アクリルポリオール、ポリビニルアセタール、ポリエステルポリオール、及びポリウレタンポリオール等から選択されるポリオール類と、イソシアネート化合物とを反応させて得られる有機高分子；アミン類と、ポリイソシアネート化合物及び水との反応によりウレア結合を有する有機化合物；ポリエチレンイミン及びその誘導体；ポリオレフィン系エマルジョン；ポリイミド；メラミン；フェノール；有機変性コロイダルシリカ等の無機充填材；並びに、シランカップリング剤及びその加水分解物のような有機シラン化合物等が挙げられる。

[0066] プライマー層の厚さは、一般的には乾燥後の厚さで、1～500nmであることが好ましく、5～100nmであることがより好ましい。プライマー層の厚さが1nm以上であることにより、均一な塗膜が得られやすくなる傾向がある。プライマー層の厚さが500nm以下であることによりコストを低減できる傾向がある。プライマー層の乾燥硬化は、特に限定されないが、例えば、60～250℃で1秒～1時間の条件で行うことができる。また、

硬化後にエージングを施しても差し支えない。

[0067] 図1に示した波長変換シート100では、バリア層1b, 2bがそれぞれ蒸着層とガスバリア性被覆層とを一層ずつ有する場合を示したが、バリア層1b, 2bは、蒸着層及びガスバリア性被覆層の少なくとも一方を二層以上有していてもよい。この場合、蒸着層とガスバリア性被覆層とは交互に積層されていることが好ましい。

[0068] 図1に示した波長変換シート100において、蛍光体層50の両端面（保護フィルム10で被覆されていない図中の左右の端面）が封止樹脂で封止されていてもよく、蛍光体層50全体が封止樹脂で覆われていてもよい。

[0069] 図3は、本開示に係る波長変換シートの第二実施形態を模式的に示す断面図である。同図に示す保護フィルム20は、第一バリアフィルム1の表裏が逆に配置されていることの他は第一実施形態に係る保護フィルム10と同様の構成である。第二実施形態においては、図3に示すとおり、積層構造を有しており、嵩増し用樹脂フィルム16aと、第一接着層11と、第一ガスバリア性被覆層1cとによって嵩増し層16が構成されている。

[0070] 保護フィルム20の厚さ方向において、コーティング層15と第一蒸着層1vとの離間距離（図3における距離D2）は好ましくは45～280 μ mである。この離間距離が45 μ m以上であることにより、異物を見えなくする効果を十分に確保でき、他方、280 μ m以下であることにより、波長変換シートの総厚が過剰に厚くなり生産性が低下することを抑制しやすい。離間距離の上限値はさらに用途によって選択してもよく、例えば薄膜化が求められるモバイル機器向けではより好ましくは45～90 μ mであり、テレビ向けではより好ましくは45～120 μ mである。本実施形態において、嵩増し層16は、図1に示すとおり、積層構造を有しており、嵩増し用樹脂フィルム16aと、第一接着層11と、第一樹脂フィルム1aとによって構成されている。嵩増し層16の厚さは図3に示す距離D2に等しい。

[0071] なお、第一実施形態及び第二実施形態においては、優れたガスバリア性を達成する観点から、二枚のバリアフィルム1, 2を貼り合わせた構成とした

が、一枚のバリアフィルムに必要なガスバリア性を達成できる場合には一枚のバリアフィルムと嵩増し用樹脂フィルムとを貼り合わせることによって本開示に係る保護フィルムを得てもよい。本開示の保護フィルムは、例えば、図4に示すように、コーティング層15、嵩増し用樹脂フィルム16a、バリア層1b（ガスバリア性被覆層1c／蒸着層1v）及び樹脂フィルム1aが外側から内側に向けてこの順序で積層された構成であってもよく、また、図5に示すように、コーティング層15、嵩増し用樹脂フィルム16a、樹脂フィルム1a及びバリア層1b（蒸着層1v／ガスバリア性被覆層1c）が外側から内側に向けてこの順序で積層された構成であってもよい。

実施例

[0072] 以下、実施例及び比較例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0073] [実施例1]

バリアフィルムを以下のようにして作製した。まず、樹脂フィルムとしての厚さ $23\mu\text{m}$ のPETフィルムの片面に、アクリル樹脂塗液を塗布乾燥させてアンカーコート層を形成し、アンカーコート層上に蒸着層として酸化珪素を真空蒸着法により厚さ 30nm で設けた。更に、蒸着層上に厚さ 300nm のガスバリア性被覆層を形成した。このガスバリア性被覆層は、テトラエトキシシランとポリビニルアルコールとを含む塗液をウェットコーティング法により塗工することによって形成した。これにより、樹脂フィルムの一方の面上に蒸着層及びガスバリア性被覆層からなるバリア層が設けられたバリアフィルムを得た。このバリアフィルムと同じ構成のバリアフィルムを別途作製した。

[0074] 上記のようにして得た二つのバリアフィルムを貼り合せた。貼り合せにはエポキシ樹脂主剤と、アミン系硬化剤からなる二液型エポキシ系接着剤を使用し、硬化後の膜厚が $5\mu\text{m}$ となる接着層（ 30°C 70%RH環境下での酸素透過度： $5\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ ）を形成し、二枚のバリアフィルムのガスバリア性被覆層同士が対向するように積層されたフィルムを作製し

た。なお、接着層の酸素透過度は以下のように測定した。厚さ $20\text{ }\mu\text{m}$ の OPP フィルム (30°C 70% RH 環境下での酸素透過度 $3000\text{ cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$ (測定限界) 以上) 上に硬化後の膜厚が $5\text{ }\mu\text{m}$ となるように前述の二液型エポキシ系接着剤膜を形成し評価用サンプルを作製し、差圧式ガス測定装置 (GTR テック社製 GTR-10X) を用いて、JIS K 7126 A 法に記載の方法に従って 30°C 70% RH 環境下におけるサンプルの酸素透過度を測定した。

[0075] 上記のようにして得た積層フィルム (嵩増し用フィルムなし) の蒸着粉 (異物) を目視により観察するとともに、それらのサイズを測定した。具体的には、液晶モジュールに積層フィルムを設置し、下方から光をあてた状態で蒸着粉の観察及びサイズ測定を行った。液晶モジュールは下方から、反射板、導光板、下拡散板、下プリズムシート、上プリズムシート及び液晶部がこの順序で配置されており、下拡散板と下プリズムシートとの間に積層フィルムを設置できるように構成されたものを使用した。

[0076] 表 1 に示す視認可能な 8 つの蒸着粉にマークを付し、これらの蒸着粉が後述の嵩増し用樹脂フィルムの重ね合わせによって見えなくなるか否かを確認した。

[0077] 嵩増し用樹脂フィルムとしての厚さ $75\text{ }\mu\text{m}$ の PET フィルムの表面に、厚さ $3\text{ }\mu\text{m}$ のコーティング層 (マット層) を形成した。このコーティング層は、アクリル樹脂と、ウレタン樹脂粒子 (平均粒径 $3\text{ }\mu\text{m}$) とを含む塗液をウエットコーティング法により塗工することによって形成した。上記積層フィルム (嵩増し用フィルムなし) にコーティング層が形成されている面を上向きにて嵩増し用樹脂フィルムを重ね合わせた。本実施例に係る保護フィルムの嵩増し層の厚さは $98\text{ }\mu\text{m}$ ($=23\text{ }\mu\text{m}+75\text{ }\mu\text{m}$) であった。なお、コーティング層と嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値は 38% であった。ヘイズ値 (%) はヘイズメーター HM-150 (商品名、株式会社村上色彩技研修所) を用いて測定した。測定条件は、JIS K 7361-1 に準拠するものとした。

[0078] 積層フィルムと嵩増し用フィルムとを重ね合わせた状態で液晶モジュールに設置し、蒸着粉の視認が可能であるか否かを確認した。表 1 に結果を示す。表中の「○」は蒸着粉が視認不可であったことを意味し、「×」は蒸着粉が視認可能であったことを意味する。

[0079] [実施例 2]

嵩増し用樹脂フィルムとして厚さ $75\mu\text{m}$ の PET フィルムの代わりに、厚さ $50\mu\text{m}$ の PET フィルムを使用したことの他は、実施例 1 と同様にて蒸着粉の視認の可否について評価を行った。表 1 に結果を示す。本実施例に係る保護フィルムの嵩増し層の厚さは $73\mu\text{m}$ ($=23\mu\text{m}+50\mu\text{m}$) であった。なお、コーティング層と嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値は 38% であった。

[0080] [比較例 1]

嵩増し用樹脂フィルムとして厚さ $75\mu\text{m}$ の PET フィルムの代わりに、厚さ $12\mu\text{m}$ の PET フィルムを使用したことの他は、実施例 1 と同様にて蒸着粉の視認の可否について評価を行った。表 1 に結果を示す。本実施例に係る保護フィルムの嵩増し層の厚さは $35\mu\text{m}$ ($=23\mu\text{m}+12\mu\text{m}$) であった。なお、コーティング層と嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値は 38% であった。

[0081] [表 1]

蒸着粉				ディスプレイ視認評価			
No.	長辺長さ (mm)	短辺長さ (mm)	サイズ (mm)	嵩増し用 樹脂フィルム なし	嵩増し用樹脂フィルムの厚さ		
					75 μm 実施例 1	50 μm 実施例 2	12 μm 比較例 1
1	1.60	3.80	2.70	×	○	○	×
2	1.32	3.88	2.60	×	○	○	×
3	0.92	2.15	1.54	×	○	○	×
4	1.38	0.64	1.01	×	○	○	×
5	0.69	0.60	0.65	×	○	○	×
6	0.47	0.44	0.46	×	○	○	×
7	0.37	0.37	0.37	×	○	○	×
8	0.18	0.09	0.14	×	○	○	○

表中の「サイズ」は蒸着粉の「長辺長さ」と「短辺長さ」の和を 2 で割っ

た値である。

[0082] 図6～8は表1の「ディスプレイ視認評価」において目視で観察した対象の写真である。図6～8の写真に写る四本のラインはこれらの中心部における蒸着層に蒸着粉（異物）が存在することを示すものである。図6は、嵩増し用樹脂フィルムを重ね合わせていない状態で視認された蒸着粉（表1のN o. 3）の写真である。図7は、厚さ50 μ mの嵩増し用樹脂フィルムを重ね合わせることによって蒸着粉（表1のN o. 3）が視認不可となったことを示す写真である。図8は、厚さ12 μ mの嵩増し用樹脂フィルムを重ねせたのでは蒸着粉（表1のN o. 3）が異物として視認されたことを示す写真である。なお、図8の写真では異物を視認しにくいものの、肉眼ではN o. 3の蒸着粉が異物として視認された。

[0083] [実施例3]

嵩増し用樹脂フィルムとして厚さ75 μ mのPETフィルムの代わりに、厚さ75 μ mのPETフィルムを使用したことの他は、実施例1と同様にし、表2に示すN o. 1～4の蒸着粉の視認の可否について評価を行った。表2に結果を示す。表中の「○」は蒸着粉が視認不可であったことを意味し、「△」は蒸着粉がほとんど視認不可であったことを意味し、「×」は蒸着粉が視認可能であったことを意味する。

[0084] [実施例4]

コーティング層と嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値を38%とする代わりに、30%としたことの他は、実施例3と同様にし、表2に示すN o. 1～4の蒸着粉の視認の可否について評価を行った。表2に結果を示す。

[0085] [実施例5]

コーティング層と嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値を38%とする代わりに、20%としたことの他は、実施例3と同様にし、表2に示すN o. 1～4の蒸着粉の視認の可否について評価を行った。表2に結果を示す。

[0086] [実施例6]

コーティング層と嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値を38%とする代

わりに、10%としたことの他は、実施例3と同様にして、表2に示すNo. 1～4の蒸着粉の視認の可否について評価を行った。表2に結果を示す。

[0087] [比較例2]

コーティング層（機能層）を形成せず、嵩増し用樹脂フィルム（厚さ75 μm 、ヘイズ値0%）のみをバリア層に重ねたことの他は、実施例3と同様にして、表2に示すNo. 1～4の蒸着粉の視認の可否について評価を行った。表2に結果を示す。

[0088] [表2]

蒸着粉				ディスプレイ視認評価				
No.	長辺長さ (mm)	短辺長さ (mm)	サイズ (mm)	バリア層に重ねた積層体のヘイズ値				
				38%	30%	20%	10%	0%
				実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例2
1	0.81	0.54	0.68	○	○	○	△	×
2	0.54	0.52	0.53	○	○	○	△	×
3	0.38	0.38	0.38	○	○	○	△	×
4	0.19	0.19	0.19	○	○	○	△	×

表中の「サイズ」は蒸着粉の「長辺長さ」と「短辺長さ」の和を2で割った値である。

[0089] 図9～11は表2の「ディスプレイ視認評価」において目視で観察した対象の写真である。図9～11の写真に写る四本のラインはこれらの中心部（丸で囲った領域）における蒸着層に蒸着粉（異物）が存在することを示すものである。図9は、嵩増し用樹脂フィルム（厚さ75 μm 、ヘイズ値0%）のみをバリア層に重ね合わせた状態で視認された蒸着粉（表2のNo. 1）の写真である。図10は、ヘイズ値10%の積層体をバリア層に重ね合わせることで蒸着粉（表2のNo. 1）がほとんど視認不可となったことを示す写真である。図11は、ヘイズ値20%の積層体をバリア層に重ね合わせることで蒸着粉（表2のNo. 1）が視認不可となったことを示す写真である。

産業上の利用可能性

[0090] 本開示によれば、ガスバリア層に蒸着粉と呼ばれる異物が存在しても、こ

の異物が欠陥として視認されにくい蛍光体保護フィルムが提供される。また、本開示によれば、上記蛍光体保護フィルムを含む波長変換シート及びこれを用いた発光ユニットが提供される。

符号の説明

[0091] 1…第一バリアフィルム、1 a…第一樹脂フィルム、1 b…第一バリア層、1 c…第一ガスバリア性被覆層、1 v…第一蒸着層、2…第二バリアフィルム、2 a…第二樹脂フィルム、2 b…第二バリア層、2 c…第二ガスバリア性被覆層、2 v…第二蒸着層、1 0, 2 0…保護フィルム（蛍光体保護フィルム）、1 1…第一接着層、1 5…コーティング層（機能層）、1 6…嵩増し層、1 6 a…嵩増し用樹脂フィルム、2 2…第二接着層、5 0…蛍光体層、5 2…蛍光体、1 0 0…波長変換シート、2 0 0…バックライトユニット（発光ユニット）、G…導光板、L…光源。

請求の範囲

- [請求項1] 蛍光体層に含まれる蛍光体を保護するための蛍光体保護フィルムであって、
機能層と、
単層構造又は積層構造を有する嵩増し層と、
ガスバリア性を有する第一蒸着層と、
を外側から内側に向けてこの順序で備え、
当該蛍光体保護フィルムの厚さ方向において、前記機能層と前記第一蒸着層との離間距離が $45 \sim 280 \mu\text{m}$ である、蛍光体保護フィルム。
- [請求項2] 前記機能層と前記嵩増し層とからなる積層体のヘイズ値が 10% 以上である、請求項1に記載の蛍光体保護フィルム。
- [請求項3] 前記嵩増し層は、厚さ $10 \sim 250 \mu\text{m}$ の嵩増し用樹脂フィルムを含む、請求項1又は2に記載の蛍光体保護フィルム。
- [請求項4] 前記嵩増し層は、厚さ $10 \sim 250 \mu\text{m}$ の嵩増し用樹脂フィルムと、内側の表面上に前記第一蒸着層が形成された厚さ $9 \sim 50 \mu\text{m}$ の第一樹脂フィルムと、前記嵩増し用樹脂フィルムの内側の面と前記第一樹脂フィルムの外側の面とを貼り合わせている第一接着層とを含む積層構造である、請求項1又は2に記載の蛍光体保護フィルム。
- [請求項5] 外側の表面上に前記第一蒸着層が形成された厚さ $9 \sim 50 \mu\text{m}$ の第一樹脂フィルムと、
前記嵩増し用樹脂フィルムと前記第一蒸着層との間に介在する第一接着層と、
を更に備える、請求項3に記載の蛍光体保護フィルム。
- [請求項6] 前記第一接着層は、厚さ $5 \mu\text{m}$ において $1000 \text{ cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下の酸素透過度を有する、請求項4又は5に記載の蛍光体保護フィルム。
- [請求項7] 前記第一蒸着層よりも内側に、

第二接着層と、
ガスバリア性を有する第二蒸着層と、
第二樹脂フィルムと、
を外側から内側に向けてこの順序で更に備える、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の蛍光体保護フィルム。

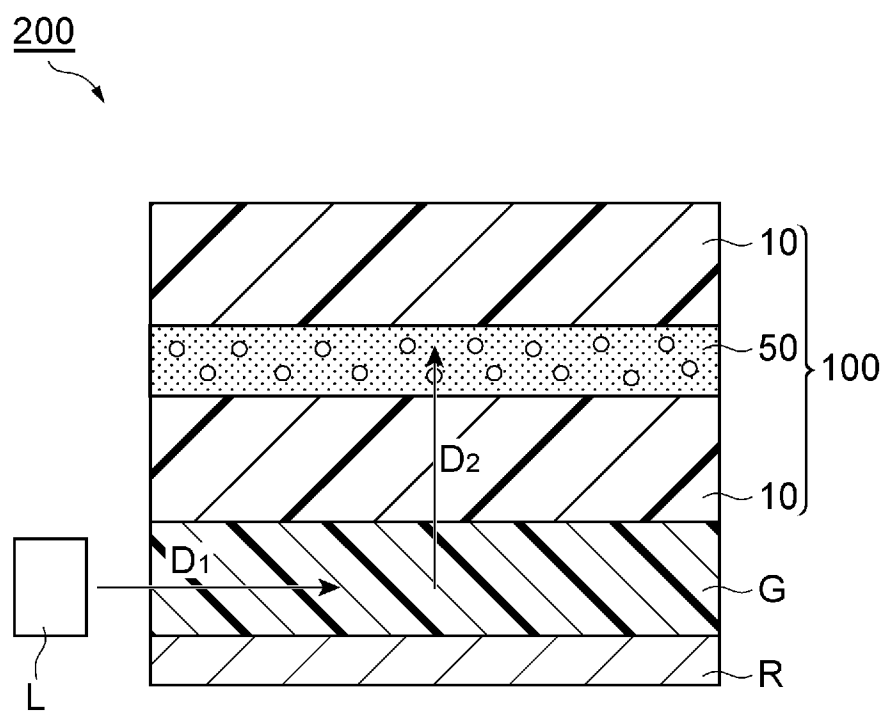
[請求項8] 前記第二接着層は、厚さ $5 \mu\text{m}$ において $1000 \text{ cm}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下の酸素透過度を有する、請求項 7 に記載の蛍光体保護フィルム。

[請求項9] 前記機能層は、干渉縞防止機能、反射防止機能、光散乱機能、帯電防止機能及び傷つけ防止機能からなる群から選ばれる少なくとも一種の機能を有する、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の蛍光体保護フィルム。

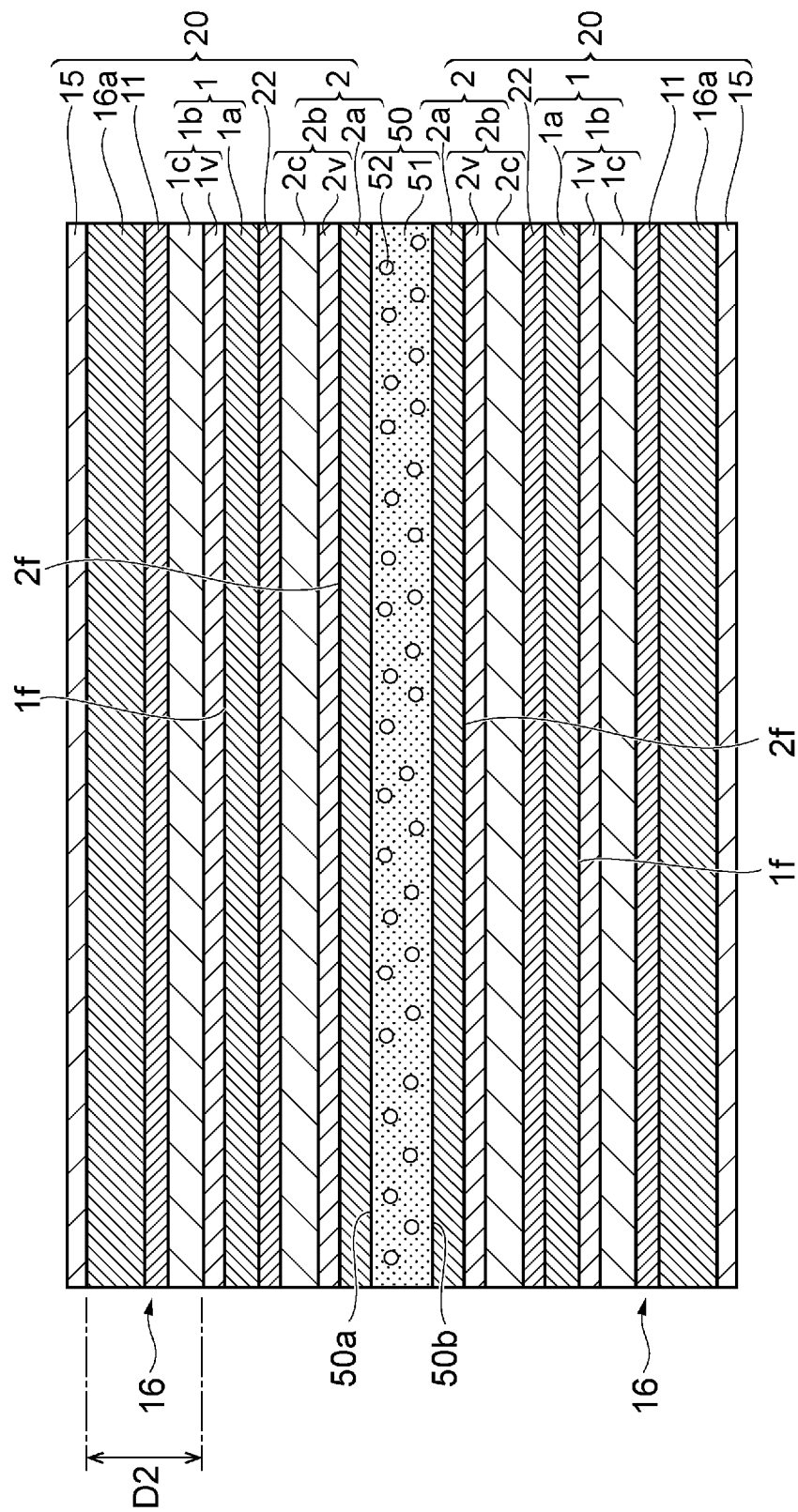
[請求項10] 請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の蛍光体保護フィルムからなる第一保護フィルムと、
蛍光体を含む蛍光体層と、
請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の蛍光体保護フィルムからなる第二保護フィルムと、
がこの順序で積層されており、
前記第一保護フィルムの内側の面と前記第二保護フィルムの内側の面同士が対面するように配置されている、波長変換シート。

[請求項11] 光源と、導光板と、請求項 10 に記載の波長変換シートとを備える発光ユニット。

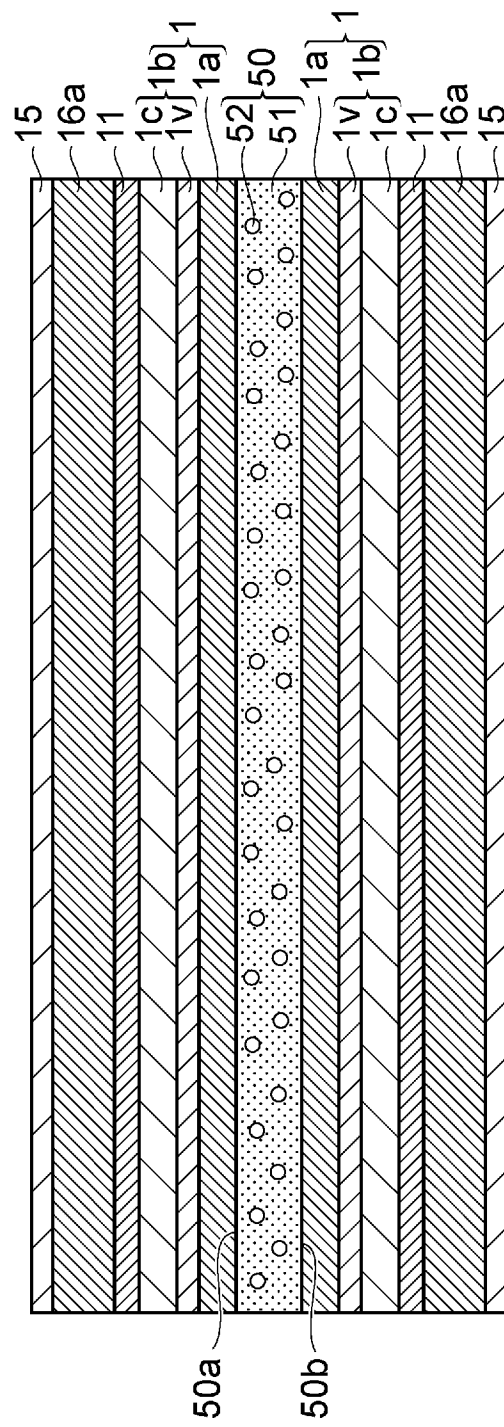
[図2]



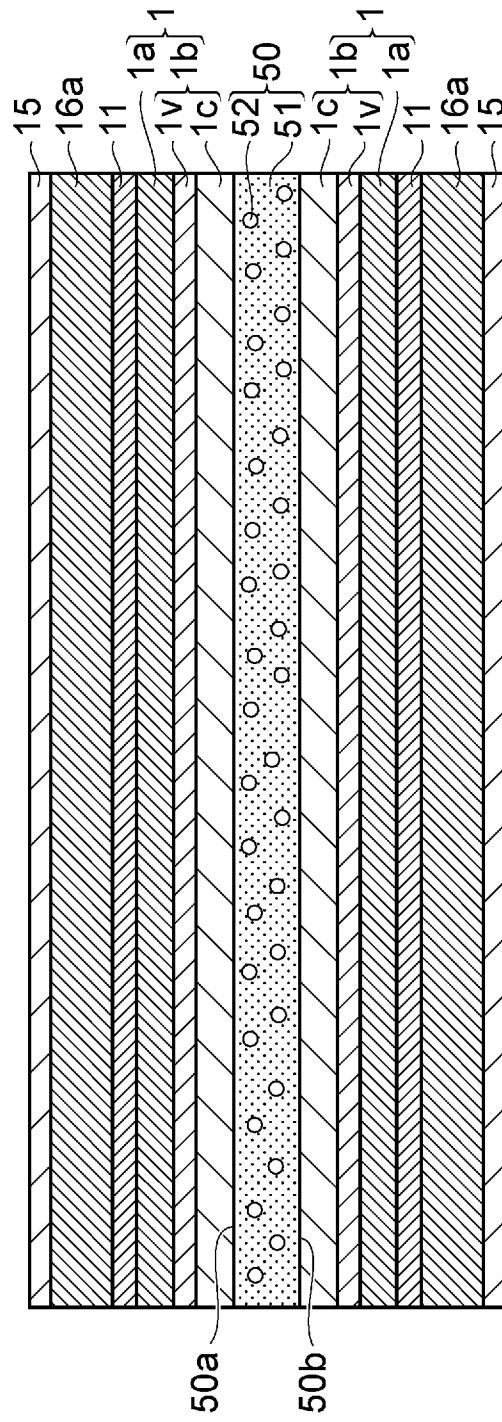
[図3]



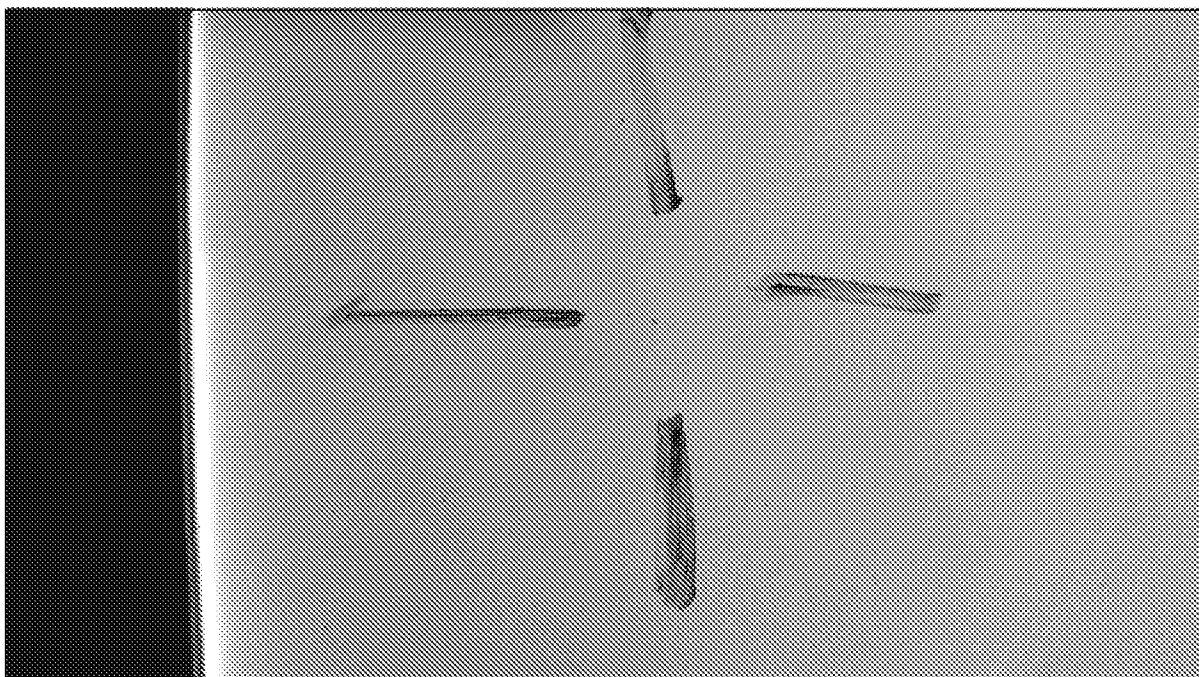
[図4]



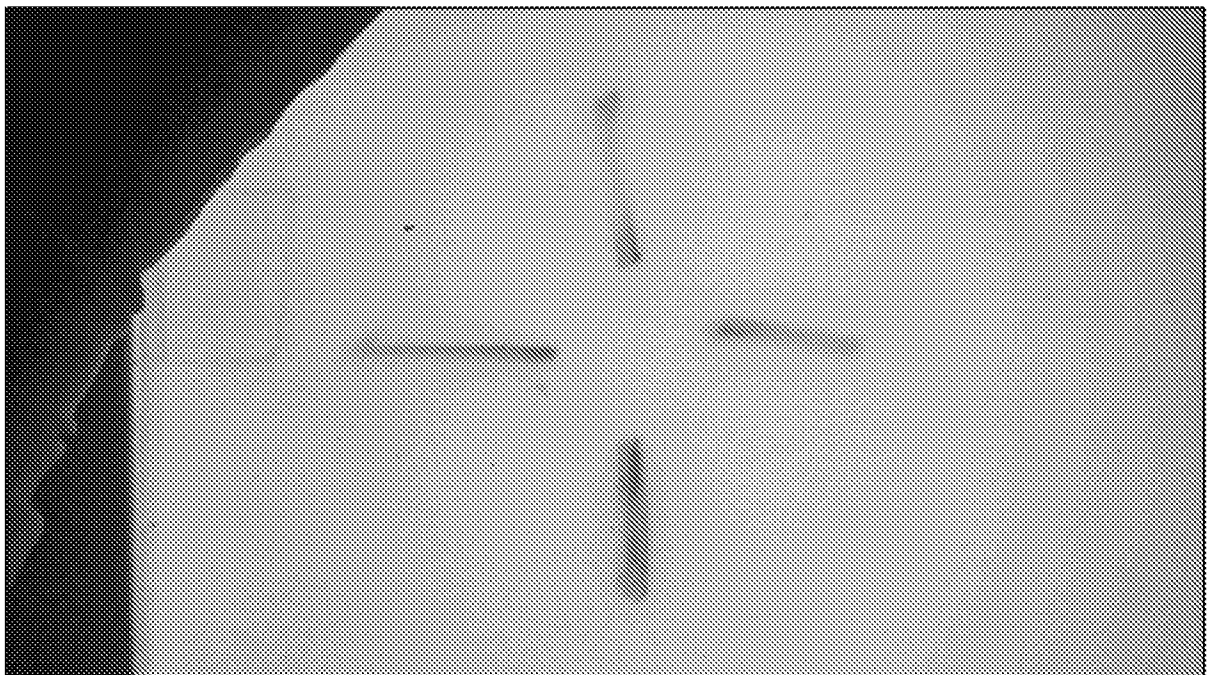
[図5]



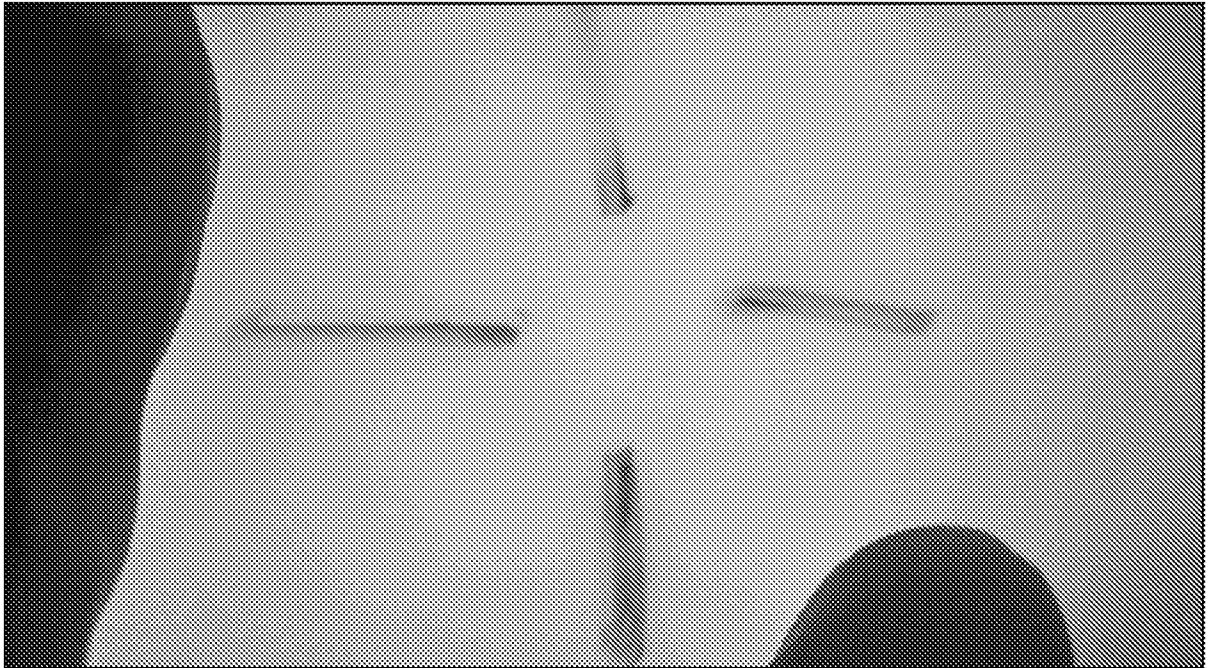
[図6]



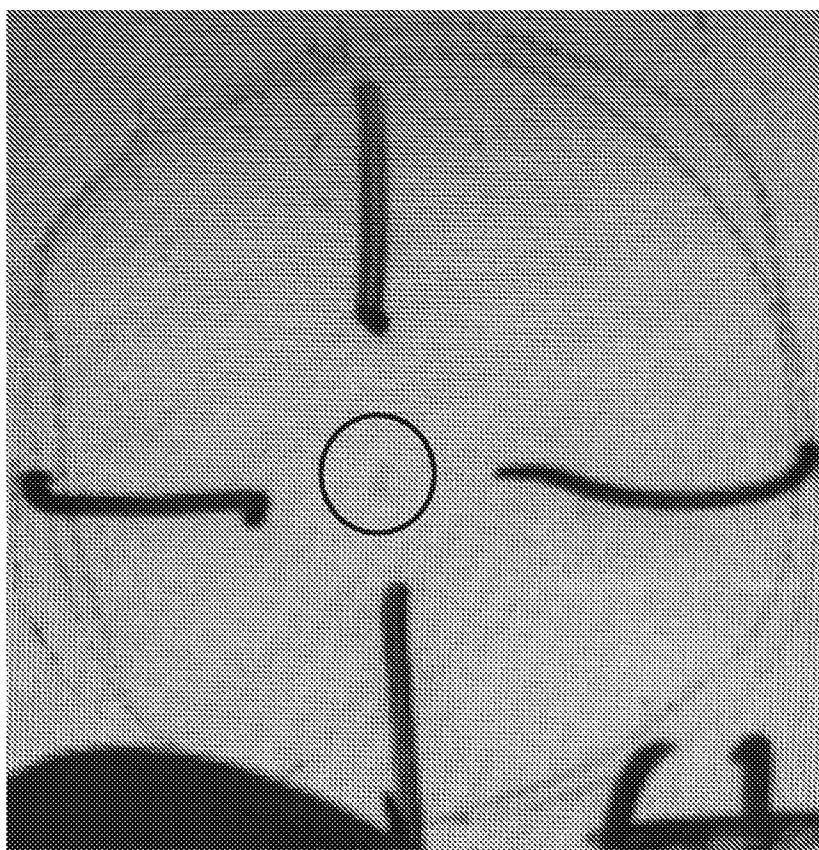
[図7]



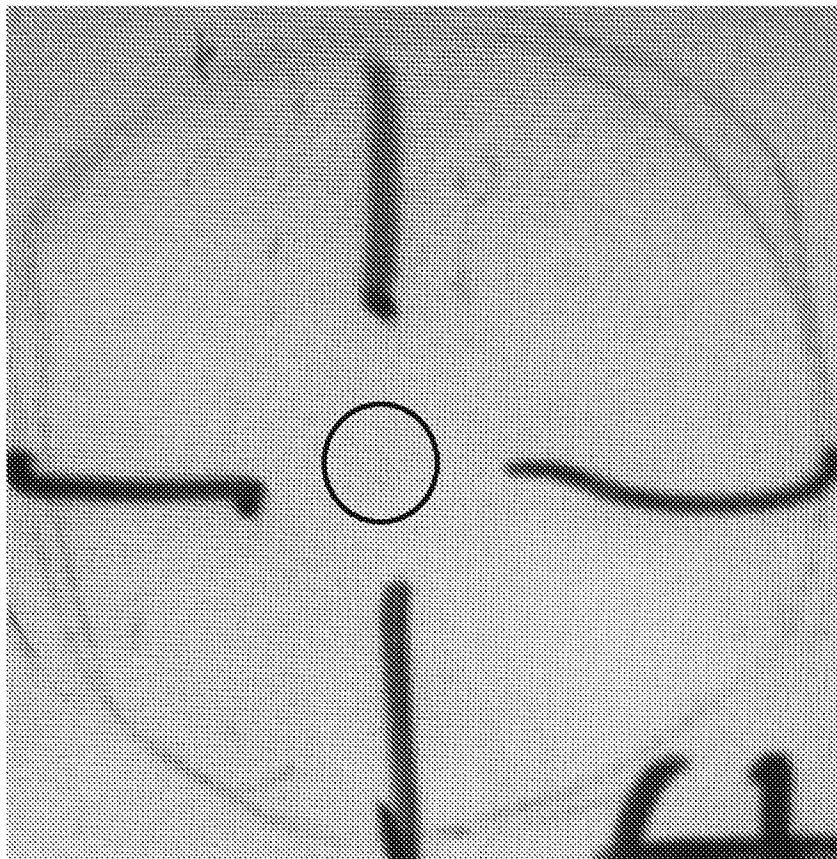
[図8]



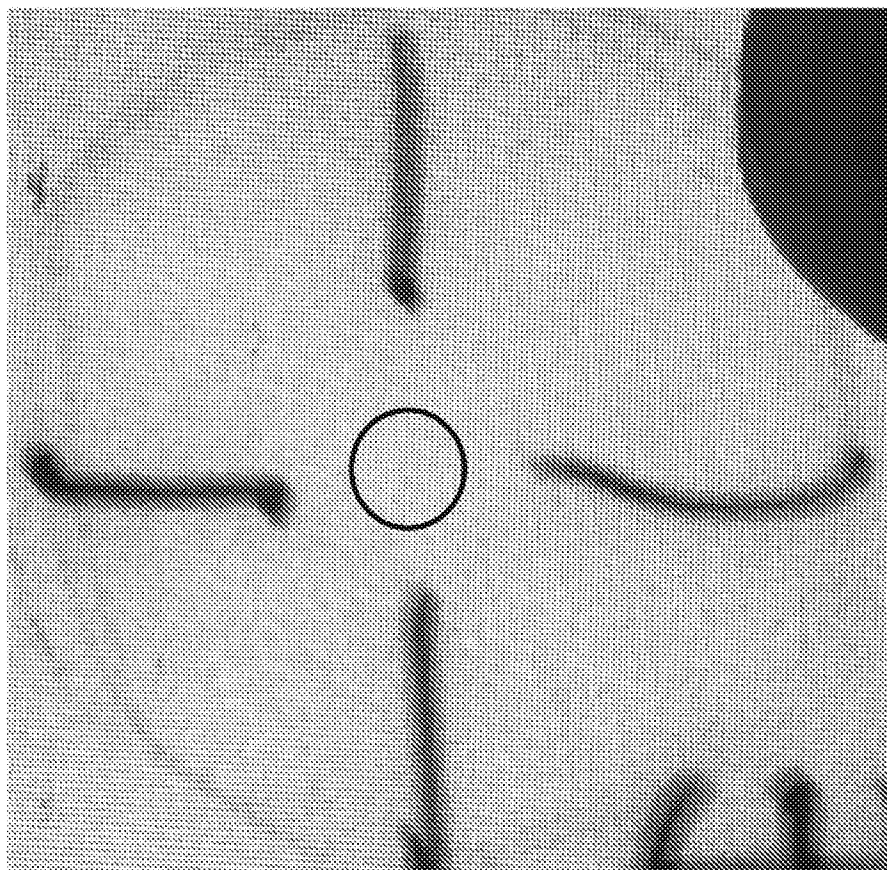
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/028758

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B7/02(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02B1/11(2015.01)n, G02B1/14(2015.01)n, G02B1/16(2015.01)n

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)

B32B7/02, G02B5/20, G02F1/13357, G02B1/11, G02B1/14, G02B1/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/010116 A1 (Toppan Printing Co., Ltd.), 21 January 2016 (21.01.2016), paragraphs [0042], [0045], [0054] to [0057], [0072] to [0078], [0086], [0102], [0118]; fig. 1 to 3 & US 2016/0327690 A1 paragraphs [0047], [0050], [0059] to [0062], [0080] to [0088], [0097], [0113], [0130]; fig. 1 to 3 & US 2016/0327719 A1 & JP 2016-122211 A & JP 2016-122213 A & WO 2016/059843 A1 & EP 3171072 A1 & EP 3208520 A1 & CN 105793034 A & KR 10-2016-0098191 A & KR 10-2017-0060193 A & TW 201606336 A & CN 105793644 A	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
11 October 2017 (11.10.17)

Date of mailing of the international search report
24 October 2017 (24.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/028758

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2016-141050 A (Fujifilm Corp.), 08 August 2016 (08.08.2016), paragraphs [0025] to [0026], [0031], [0036], [0039], [0043], [0082]; fig. 1 to 2 & WO 2016/125532 A1	1-3, 9-11 4-8
A	JP 2016-102999 A (Fujifilm Corp.), 02 June 2016 (02.06.2016), entire text; all drawings & US 2017/0248748 A1 entire text; all drawings & WO 2016/075949 A1 & KR 10-2017-0074908 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B32B7/02(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02B1/11(2015.01)n,
G02B1/14(2015.01)n, G02B1/16(2015.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B32B7/02, G02B5/20, G02F1/13357, G02B1/11, G02B1/14, G02B1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2016/010116 A1（凸印刷株式会社）2016.01.21, 段落[0042], [0045], [0054]－[0057], [0072]－[0078], [0086], [0102], [0118], 図 1－3 & US 2016/0327690 A1（段落[0047], [0050], [0059]－[0062], [0080]－[0088], [0097], [0113], [0130], Fig. 1-3） & US 2016/0327719 A1 & JP 2016-122211 A & JP 2016-122213 A & WO 2016/059843 A1 & EP 3171072 A1 & EP 3208520 A1 & CN 105793034 A & KR 10-2016-0098191 A & KR 10-2017-0060193 A & TW 201606336 A & CN 105793644 A	1-11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 1 0 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 4 . 1 0 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大竹 秀紀

2 0

4 0 7 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2016-141050 A (富士フイルム株式会社) 2016.08.08, 段落 [0025] - [0026], [0031], [0036], [0039], [0043], [0082], 図1-2 & WO 2016/125532 A1	1-3, 9-11
A		4-8
A	JP 2016-102999 A (富士フイルム株式会社) 2016.06.02, 全文全図 & US 2017/0248748 A1 (全文全図) & WO 2016/075949 A1 & KR 10-2017-0074908 A	1-11