

(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
2020年10月8日(08.10.2020)



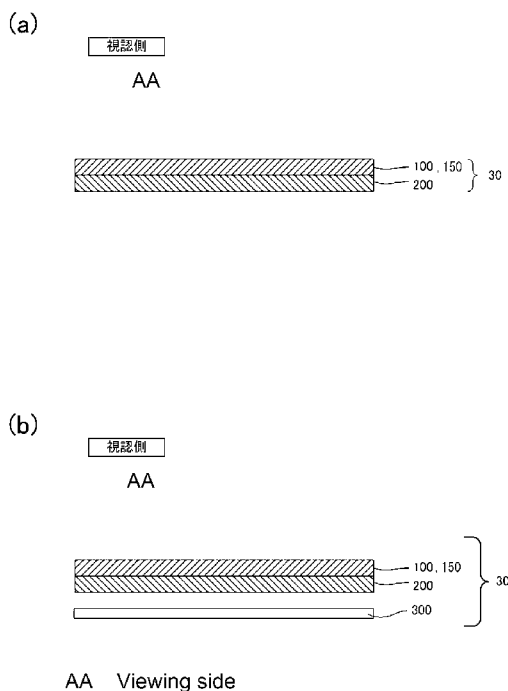
(10) 国際公開番号

WO 2020/203643 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/02 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/013660
- (22) 国際出願日: 2020年3月26日(26.03.2020)
- (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 2019-069350 2019年3月29日(29.03.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社巴川製紙所(TOMOEGAWA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048335 東京都中央区京橋二丁目1番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 加藤 昌央(KATO, Masao); 〒4210192 静岡県静岡市駿河区用宗巴町3番1号 株式会社巴川製紙所内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 温(ITO, Atsushi); 〒1040045 東京都中央区築地4-1-1 東劇ビル4階 Tokyo (JP).
- (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: LIGHT DIFFUSION FILM LAMINATE FOR REFLECTIVE DISPLAY DEVICE, AND REFLECTIVE DISPLAY DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 反射型表示装置用光拡散フィルム積層体及びこれを用いた反射型表示装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a light diffusion film laminate for a reflective display device having excellent display quality, the light diffusion film laminate being capable of improving the intensity of reflected light at various outside light incidence angles in the viewing-side front direction to thereby improve visibility. [Solution] This light diffusion film laminate for a reflective display device has diffuseness that changes according to a light incidence angle. The light diffusion film laminate is characterized by comprising at least an anisotropic light diffusion layer which has linear transmittance that changes according to the light incidence angle, and an isotropic light diffusion layer provided on one surface side of the anisotropic light diffusion layer, wherein the anisotropic light diffusion layer has therein a matrix region and a columnar region composed of a plurality of columnar structures, the scattering central axis angle of the anisotropic light diffusion layer is less than 6° with respect to the normal direction of the anisotropic light diffusion layer, the maximum linear transmittance of the anisotropic light diffusion layer is 15-85% inclusive, the maximum linear transmittance of the isotropic light diffusion layer is 35% or less, and the maximum linear transmittance of the light diffusion film laminate for a reflective display device is 10% or less.

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：【課題】 視認側正面方向において、様々な外光入射角における反射光強度を向上させ、視認性を良好とすることができる表示品質に優れた反射型表示装置用光拡散フィルム積層体を提供すること。【解決手段】 光の入射角度により拡散性が変化する反射型表示装置用光拡散フィルム積層体であって、前記光拡散フィルム積層体は、前記光の入射角度により直線透過率が変化する異方性光拡散層と、前記異方性光拡散層の一方の面側に設けられた等方性光拡散層とを少なくとも備え、前記異方性光拡散層はその内部に、マトリックス領域と、複数の柱状構造体よりなる柱状領域と、を有し、前記異方性光拡散層の散乱中心軸角度が、前記異方性光拡散層法線方向に対して、 6° 未満であり、前記異方性光拡散層の最大直線透過率が、 15% 以上 85% 以下であり、前記等方性光拡散層の最大直線透過率が、 35% 以下であり、前記反射型表示装置用光拡散フィルム積層体の最大直線透過率が、 10% 以下であることを特徴とする、反射型表示装置用光拡散フィルム積層体。

明 細 書

発明の名称：

反射型表示装置用光拡散フィルム積層体及びこれを用いた反射型表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、外光を反射して画像を表示する表示方式である反射型表示装置用の、光拡散フィルム積層体及びこれを用いた反射型表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の反射型表示装置は、外光を反射する反射層の金属光沢感を軽減するため等を目的として、表示画面上に等方性光拡散層を設けることが一般的であった。更に異方性光拡散層を用いて、外光を反射する反射層からの反射光を、限られた方向に優先して拡散(集光)させ、十分な明るさを得るものもあった(特許文献1)。

また、特許文献2と3は、それぞれ、特定の異方性拡散層と等方性拡散層とを積層した光学フィルムを用い、観察者(視認者)が、その観察位置や観察角度による視認性の変化を抑制する発明が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-142502号公報

特許文献2：国際公開2018/051639号公報

特許文献3：国際公開2018/051700号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 反射型表示装置の多くは、その使用環境下において外光と表示装置との位置関係が変化することが多く、表示装置への外光の入射角は一定ではない。具体的には、移動する車内等で表示装置を視認する場合や、屋外に設置された表示装置を長時間視認する場合の他に、スマートフォンやタブレットなど、装置の縦横を回転させて利用する装置の場合を挙げることができる。一方

で、その表示装置を視認する角度は、表示装置の正面方向であることが一般的である。

[0005] まず等方性光拡散層を設ける場合を考える。外光の入射角が大きいとき(斜めから光が入射するとき)、視認方向である正面方向への反射光強度を大きくするためには、その拡散範囲を広くする必要がある(例えば、微粒子を用いた等方性光拡散層であれば、微粒子を多く加える方法が挙げられる)。一方、外光の入射角が小さいとき(正面方向に近い角度から入射するとき)は、拡散範囲が広いと、正面方向への反射光強度が小さくなってしまうため、拡散範囲を狭くする必要がある(例えば、微粒子を用いた等方性光拡散層であれば、微粒子を少なく加える方法が挙げられる)。この様に等方性光拡散層は、外光の入射角により最適な散乱特性が異なるトレードオフの関係となっている。

[0006] 次に特許文献1にあるような異方性光拡散層を設ける場合を考える。まずピラー構造の場合、そのピラーの延在する方向に光を集光する特性があるため、視認方向である正面方向への集光を考えるとピラーは層平面の法線方向に近い角度に延在することが好ましい。このことから、ピラーの延在方向が層平面の法線方向に近い場合を考えると、外光の入射角がピラーの延在する方向(異方性光拡散層主平面において、一方の表面から他方の表面にかけ、ピラーが配向している方向)に対して小さいとき(層平面の法線方向に近い角度から入射するとき)は、先述の集光作用によりピラー延在方向における反射光強度は大幅に向上する。一方で、外光の入射角がピラーの延在する方向に対して大きいとき(層平面の法線方向から離れた角度から入射するとき)は、散乱特性が弱いという特徴を有するため、正面方向への集光作用は十分に発揮されず、反射光強度は小さくなってしまう。

[0007] 続いてルーバー構造の場合、そのルーバー断面の長径と直交する方位に光を拡散して集光する特性があるため、視認方向である正面方向への集光は、特定の方位から光が入射したときにのみ反射光強度が大幅に向上する。ただし上記特性であるため、ルーバーの延在する方向(異方性光拡散層主平面において、一方の表面から他方の表面にかけ、ルーバーが配向している方向、

本発明では高さ方向とも称す)で輝度の急激な変化による光の干渉が起きやすい。またピラー構造と同様に、ルーバーの延在する方向と角度をなす外光に対しては、散乱特性が弱いという特徴を有するため、正面方向への集光作用は十分に発揮されず、こちらも反射光強度は小さくなってしまう。このため異方性光拡散層は、内部構造の延在する方向と角度をなす外光を十分に集光することは困難であった。

[0008] 以上のように、等方性光拡散層と、異方性光拡散層のいずれについても、反射光強度が小さくなってしまう外光入射角が存在していた。

[0009] 特許文献2及び3は、反射光強度が変化しない外光入射角度範囲を広くする効果があり、観察位置や観察角度による、視認性の変化を抑制することを可能としている。しかし、特許文献2及び3では、正面方向を100%とした観察角度ごとの相対的な反射輝度を、正面方向近傍で変化が少なくなるようにしているのみであり、観察角度ごとの反射輝度そのものを向上させる効果は示されていない。

また、特許文献2及び3は、観察位置を変化させたときの視認性の変化を抑制することを可能としているが、外光の入射角の変化を考慮した発明ではない。

[0010] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、視認側正面方向において、様々な外光入射角における反射光強度を向上させ、視認性を良好とすることができる表示品質に優れた反射型表示装置用光拡散フィルム積層体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、本発明の反射型表示装置用光拡散フィルム積層体は、光の入射角度により拡散性が変化する反射型表示装置用光拡散フィルム積層体であって、前記光拡散フィルム積層体は、前記光の入射角度により直線透過率が変化する異方性光拡散層と、前記異方性光拡散層の一方の面側に設けられた等方性光拡散層とを少なくとも備え、前記異方性光拡散層はその内部に、マトリックス領域と、複数の柱状構造体よりなる柱状領域と、

を有し、前記異方性光拡散層の散乱中心軸角度が、前記異方性光拡散層法線方向に対して、 6° 未満であり、前記異方性光拡散層の最大直線透過率が、 15% 以上 85% 以下であり、前記等方性光拡散層の最大直線透過率が、 35% 以下であり、前記反射型表示装置用光拡散フィルム積層体の最大直線透過率が、 10% 以下であることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、異方性光拡散層と、等方性拡散層との光拡散フィルム積層体において、異方性光拡散層の散乱中心軸角度と、各層の最大直線透過率とを規定することにより、視認側正面方向において、様々な外光入射角における反射光強度を向上させ、視認性を良好とすることができる表示品質に優れた反射型表示装置用光拡散フィルム積層体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態によるピラー構造及びルーバー構造の柱状領域を有する異方性光学フィルム（異方性光拡散層）の構造と、これらの異方性光学フィルムに入射した透過光の様子の一例を示す模式図である。

[図2]本実施形態による異方性光学フィルムの光拡散性の評価方法を示す説明図である。

[図3]本実施形態による図1に示したピラー構造及びルーバー構造の異方性光学フィルム（異方性光拡散層）への入射光角度と直線透過率との関係を示すグラフである。

[図4]本実施形態による拡散領域と非拡散領域を説明するためのグラフである。

[図5]本実施形態による異方性光学フィルムにおけるピラー構造とルーバー構造を有する異方性光拡散層の構成例を示す模式図であり、（a）がルーバー構造、（b）がピラー構造である。

[図6]本実施形態による異方性光拡散層における散乱中心軸を説明するための3次元極座標表示である。

[図7]本実施形態による異方性光学フィルムと等方性光拡散層との配置構成を

示す説明図である。

[図8]実施例及び比較例において得られた光拡散フィルム積層体又は異方性光学フィルムの拡散反射光強度の測定方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] <<<0. 主な用語の定義>>>

ここで、異方性光学フィルム（異方性光拡散層）に関して、主な用語の定義をしておく。

「異方性光学フィルム」とは、異方性光拡散層が単層（一層のみ）の場合、異方性光拡散層が2層以上積層されて構成された場合（その際、異方性光拡散層間は粘着層等を介して積層されていてもよい）等を含むことを意味する。従って、例えば、異方性光拡散層が単層の場合には、単層の異方性光拡散層が異方性光学フィルムであることを意味する。

[0015] 「異方性光学フィルム」は、光の拡散、透過及び拡散分布が、光の入射角度によって変化する入射光角度依存性を有する異方性及び指向性を有するものである（詳細は後述する）。従って、入射光角度依存性が無い指向性拡散フィルム、等方性拡散フィルム、特定方位に配向する拡散フィルムとは異なるものである。

[0016] 「低屈折率領域」と「高屈折率領域」は、本発明にかかる異方性光学フィルムを構成する材料の局所的な屈折率の高低差により形成される領域であって、他方に比べて屈折率が低いか高いかを示した相対的なものである。これらの領域は、異方性光学フィルムを形成する材料が硬化する際に形成される。

[0017] 「散乱中心軸」とは、異方性光学フィルムへの入射光角度を変化させた際に光拡散性とその入射光角度を境に略対称性を有する光の入射光角度と一致する方向を意味する。「略対称性を有する」としたのは、散乱中心軸がフィルムの法線方向（フィルムの膜厚方向）に対して傾きを有する場合には、光拡散性に関する光学プロファイル（後述する）が厳密には対称性を有しないためである。散乱中心軸は、異方性光学フィルムの断面の柱状構造体の傾き

を光学顕微鏡によって観察することや、異方性光学フィルムを介した光の投影形状を、入射光角度を変化させて観察することにより確認することができる。

[0018] また、「直線透過率」とは、一般に、フィルムに対して入射した光の直線透過性に関し、ある入射光角度から入射した際に、直線方向の透過光量である「直線透過光量」と、入射した光の光量である「入射光量」との比率であり、下記式で表される。

$$\text{直線透過率 (\%)} = (\text{直線透過光量} / \text{入射光量}) \times 100$$

[0019] また、本発明においては、「散乱」と「拡散」の両者を区別せずに使用しており、両者は同じ意味を示す。更に、「光重合」及び「光硬化」の意味を、光重合性化合物が光により重合反応することとし、両者を同義語で用いることとする。

[0020] 以下、図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面においては、同一の符号が付された構成要素は、実質的に同一の構造又は機能を有するものとする。

[0021] <<< 1. 異方性光学フィルムの構造と特性 >>>

図1～図4を参照しながら、本実施形態にかかる異方性光学フィルムについて説明する前提として、従来技術にかかる単層の異方性光学フィルム（本実施形態で言う「異方性光拡散層」が一層のみの場合の異方性光学フィルム）の構造と特性について説明する。

[0022] 図1は、ピラー構造及びルーバー構造の柱状領域を有する単層の異方性光学フィルム（異方性光拡散層）の構造と、これらの異方性光学フィルムに入射した透過光の様子の一例を示す模式図である。図2は、異方性光学フィルムの光拡散性の評価方法を示す説明図である。図3は、図1に示したピラー構造及びルーバー構造の異方性光学フィルムへの入射光角度と直線透過率との関係を示すグラフである。図4は、拡散領域と非拡散領域を説明するためのグラフである。

[0023] << 1-1. 異方性光学フィルムの基本的な構造 >>

異方性光学フィルムとは、フィルムの内部に、フィルムのマトリックス領域とは屈折率の異なる領域が形成されたフィルムである。屈折率の異なる領域の形状は、特に制限されるものではないが、例えば、図1（a）に示すように、マトリックス領域11中に屈折率の異なる柱状構造体13が形成された異方性光学フィルム10や、図1（b）に示すように、マトリックス領域21中に屈折率の異なる柱状構造体23が形成された異方性光学フィルム20等がある。

ここで、柱状構造体13は、延在方向（異方性光学フィルム主平面において、一方の表面から他方の表面にかけ、柱状構造体13が配向している方向）を法線方向とする断面が、円形、又は、短径と長径とのアスペクト比（長径／短径）の小さな柱状（例えば、棒状）であり、このような構造をピラー構造と称する。また、柱状構造体23は、延在方向（異方性光学フィルム主平面において、一方の表面から他方の表面にかけ、柱状構造体23が配向している方向、本発明では高さ方向とも称す）を法線方向とする断面のアスペクト比が大きな柱状（例えば、略板状）であり、このような構造をルーバー構造と称する。

[0024] <<1-2. 異方性光学フィルムの特性>>

上述した構造を有する異方性光学フィルムは、当該フィルムへの入射光角度により光拡散性が異なる光拡散フィルム、すなわち入射光角度依存性を有する光拡散フィルムである。この異方性光学フィルムに所定の入射光角度で入射した光は、複数の柱状構造体の配向方向（例えば、ピラー構造における複数の柱状構造体13の延在方向やルーバー構造における複数の柱状構造体23の高さ方向）と略平行である場合には高い拡散性を示し、当該方向に平行でない場合には拡散性が低い。

[0025] ここで、図2及び3を参照しながら、異方性光学フィルムの光拡散性についてより具体的に説明する。ここでは、上述したピラー構造の異方性光学フィルム10と、ルーバー構造の異方性光学フィルム20の光拡散性を例に挙げて説明する。

[0026] 光拡散性の評価方法は、以下のようにして行う。まず、図2に示すように、異方性光学フィルム10、20を、光源1と検出器2との間に配置する。本実施形態においては、光源1からの照射光1が、異方性光学フィルム10、20平面の法線方向から入射する場合を入射光角度0°とした。また、異方性光学フィルム10、20は直線Vを中心として、任意に回転させることができるように配置され、光源1及び検出器2は固定されている。

すなわち、この方法によれば、光源1と検出器2との間にサンプル（異方性光学フィルム10、20）を配置し、サンプル表面の直線Vを中心軸として角度を変化させながらサンプルを直進透過して検出器2に入る直線透過光量を測定することができる。

[0027] 異方性光学フィルム10、20に対し、それぞれ、図1のTD方向を図2に示す回転中心の直線Vに選んだ場合における光拡散性を評価し、得られた光拡散性の評価結果を図3に示した。図3は、図2に示す方法を用いて測定した図1に示す異方性光学フィルム10、20が有する光拡散性（光散乱性）の入射光角度依存性を示すものである。図3の縦軸は、散乱の程度を示す指標である直線透過率を示し、横軸は異方性光学フィルム10、20への入射光角度を示す。より具体的には、直線透過率（％）＝（直線透過光量／入射光量）×100、なる式において、異方性光学フィルム10、20がある場合の検出器2の検出光量＝「直線透過光量」であり、また、異方性光学フィルム10、20がない場合の検出器2の検出光量＝「入射光量」である。図3中の実線は、ピラー構造の異方性光学フィルム10の光拡散性を示し、破線は、ルーバー構造の異方性光学フィルム20の光拡散性を示している。なお、入射光角度の正負は、異方性光学フィルム10、20を回転させる方向が反対であることを示している。

[0028] 図3に示すように、異方性光学フィルム10、20は、入射光角度によって直線透過率が変化する光拡散性の入射光角度依存性を有するものである。ここで、図3のように光拡散性の入射光角度依存性を示す曲線を以下、「光学プロファイル」と称する。光学プロファイルは、光拡散性を直接的に表現

しているものではないが、直線透過率が低下することで逆に拡散透過率が増加（増大）していると解釈すれば、概ね光拡散性を示しているといえる。具体的に、異方性光学フィルム 10、20 では、複数の柱状構造体 13、23 の中心軸方向（延在方向）、すなわち、散乱中心軸方向で入射する場合の直線透過率と比較して、 $-20^{\circ} \sim +20^{\circ}$ の入射光角度で一旦直線透過率が最小値になり、その入射光角度（の絶対値）が大きくなるにつれて直線透過率が大きくなり、 $-60^{\circ} \sim -30^{\circ}$ 又は $+30^{\circ} \sim +60^{\circ}$ の入射光角度で直線透過率が最大値となる谷型の光学プロファイルを示す。このように、異方性光学フィルム 10、20 は、入射光が散乱中心軸方向に近い $-20^{\circ} \sim +20^{\circ}$ の入射光角度範囲では強く拡散されるが、入射光角度の絶対値がそれよりも大きい入射光角度範囲では、拡散が弱まり直線透過率が高まるといいう性質を有する。

[0029] ここで、図 3 に示されるように、所定の角度範囲で入射した光（表示光或いは外光）に対して拡散性が増加し直線透過率が最小値を示す性質、すなわち所定の角度範囲では、光の拡散が増加する性質を有しており、更に、図 3 に示されるように、所定の角度範囲以外の角度で入射した光（表示光或いは外光）に対して拡散性が減少し直線透過率が最大値を示す性質、すなわち所定の角度範囲以外では、光の拡散が減少する性質を有している、ような性質を「異方性」と称する。すなわち、入射光角度に依存して光の拡散性が変化することを意味している。光の拡散が増加する前記所定の角度範囲とは、上述したように、散乱中心軸方向（この方向の入射光角度を 0° とする。）で入射する場合の直線透過率と比較して、例えば、 $-20^{\circ} \sim +20^{\circ}$ の入射光角度の範囲をいう。更に、光の拡散が減少する前記所定の角度範囲以外とは、上述したように、散乱中心軸方向（この方向の入射光角度を 0° とする。）で入射する場合の直線透過率と比較して、例えば、 $-60^{\circ} \sim -30^{\circ}$ 又は $+30^{\circ} \sim +60^{\circ}$ の入射光角度の範囲をいう。

[0030] また、光の拡散分布が、拡散角度により異なる性質を「指向性」と称するが、本発明の場合、光の拡散分布が、拡散角度により異なるだけでなく、入

射光角度によって変化する入射光角度依存性を更に有した拡散分布を示す。
つまり、光の拡散、透過及び拡散分布が、光の入射角度によって変化する入射光角度依存性を有する異方性及び指向性を有するものである。

[0031] また、以下、最大直線透過率と最小直線透過率との中間値の直線透過率に対する2つの入射光角度の角度範囲を拡散領域（この拡散領域の幅を「拡散幅」と称する）と称し、それ以外の入射光角度範囲を非拡散領域と称する。

[0032] ここで、図4を参照しながら、ルーバー構造の異方性光学フィルム20を例に挙げて拡散領域と非拡散領域について説明する。図4は、図3のルーバー構造の異方性光学フィルム20の光学プロファイルを示したものである。図4に示すように、最大直線透過率（図4の例では、直線透過率が約77%）と最小直線透過率（図4の例では、直線透過率が約7%）との中間値の直線透過率（図4の例では、直線透過率が約42%）に対する2つの入射光角度の間（図4に示す光学プロファイル上の2つの黒点の位置の2つの入射光角度の内側）の入射光角度範囲が拡散領域となり、それ以外（図4に示す光学プロファイル上の2つの黒点の位置の2つの入射光角度の外側）の入射光角度範囲が非拡散領域となる。

[0033] ピラー構造の異方性光学フィルム10では、図1（a）の透過光の様子を見ればわかるように、透過光は略円形状となっており、MD方向とTD方向とで略同一の光拡散性を示している。すなわち、ピラー構造の異方性光学フィルム10では、拡散は方位的に見れば等方性を有する。また、図3の実線で示すように、入射光角度を変えても光拡散性（特に、非拡散領域と拡散領域との境界付近における光学プロファイル）の変化が比較的緩やかであるため、輝度の急激な変化による違和感を生じないという効果がある。しかしながら、異方性光学フィルム10では、図3の破線で示されたルーバー構造の異方性光学フィルム20の光学プロファイルと比較すれば理解できるように、非拡散領域における直線透過率が低いという特徴がある。また、ピラー構造の異方性光学フィルム10は、ルーバー構造の異方性光学フィルム20と比較して、拡散領域の幅が狭いという特徴がある。なお、ピラー構造とする

ことで、方位角による拡散の指向性はないが、拡散の分布に対しては指向性を有する特性となる。

[0034] 他方、ルーバー構造の異方性光学フィルム20では、図1(b)の透過光の様子を見ればわかるように、透過光は、略針状となっており、MD方向とTD方向とで光拡散性が大きく異なる。すなわち、ルーバー構造の異方性光学フィルム20では、拡散は方位角によって大きく拡散特性が異なる指向性を有する。具体的には、図1(b)に示す例では、MD方向ではピラー構造の場合よりも拡散が広がっているが、TD方向ではピラー構造の場合よりも拡散が狭まっている。また、図3の破線で示すように、入射光角度を変えると、(本実施形態の場合、TD方向において)光拡散性(特に、非拡散領域と拡散領域との境界付近における光学プロファイル)の変化が極めて急峻であるため、異方性光学フィルム20を表示装置に適用した場合、輝度の急激な変化となって現れ、違和感を生じさせるおそれがあった。加えて、ルーバー構造の異方性光学フィルムは光の干渉(虹)が生じやすい。しかしながら、異方性光学フィルム20では、非拡散領域における直線透過率が高く、表示特性を向上させることができるという効果がある。特に、優先される拡散の方位(図1(b)ではMD方向)の視野角を広げたい方向と一致させることで、意図する特定方向に視野角を広げることが可能となる。

[0035] <<<2. 異方性光学フィルムの構成>>>

図5を参照しながら、本実施形態にかかる異方性光学フィルム100、150の構成について説明する。

[0036] <<2-1. 全体構成>>

図5に示すように、異方性光学フィルム100、150は、入射光角度により直線透過率が変化する異方性光拡散層110又は120を有する異方性光学フィルムである。

[0037] 異方性光拡散層110は、マトリックス領域111と、マトリックス領域111とは屈折率が異なる複数の柱状構造体113(柱状領域)とを有する。異方性光拡散層120は、マトリックス領域121と、マトリックス領域

1 2 1 とは屈折率が異なる複数の柱状構造体 1 2 3（柱状領域）とを有する。ここで、単に、柱状領域と表現する場合には、柱状領域には、ピラー構造の柱状領域及びルーバー構造の柱状領域とを含む。また、単に柱状構造体と表現する場合には、柱状構造体には、ピラー構造の柱状構造体及びルーバー構造の柱状構造体とを含む。

複数の柱状構造体（1 1 3 及び 1 2 3）は、異方性光拡散層主平面において、一方の表面から他方の表面にかけ、複数の柱状構造体が配向して構成され、前記複数の柱状構造体の配向方向を法線方向とする断面における平均短径と平均長径とのアスペクト比を有する。

[0038] 以下、このような、異方性光拡散層 1 1 0 又は異方性光拡散層 1 2 0 を有する異方性光学フィルム 1 0 0、1 5 0 について詳述する。

[0039] <<2-2. 異方性光拡散層 1 1 0>>

異方性光拡散層 1 1 0 は、上述したルーバー構造（図 1（b）の異方性光学フィルム 2 0 と同様の構成）を有しており、入射光角度により直線透過率が変化する異方性を有している。また、異方性光拡散層 1 1 0 は、光重合性化合物を含む組成物の硬化物からなり、図 5（a）に示すように、マトリックス領域 1 1 1 と、当該マトリックス領域 1 1 1 とは屈折率の異なる複数の柱状構造体 1 1 3（柱状領域）を有している。この柱状構造体 1 1 3 の配向方向（延在方向）P は、散乱中心軸と平行になっており、異方性光拡散層 1 1 0 が所望の直線透過率及び拡散性を有するように適宜定められている。なお、散乱中心軸と柱状構造体の配向方向とが平行であるとは、屈折率の法則（S n e l l の法則）を満たすものであればよく、厳密に平行である必要はない。S n e l l の法則は、屈折率 n_1 の媒質から屈折率 n_2 の媒質の界面に対して光が入射する場合、その入射光角度 θ_1 と屈折角 θ_2 との間に、 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ の関係が成立するものである。例えば、 $n_1 = 1$ （空気）、 $n_2 = 1.51$ （異方性光学フィルム）とすると、入射光角度が 30° の場合、柱状構造体の配向方向（屈折角）は約 19° となるが、このように入射光角度と屈折角が異なっても S n e l l の法則を満たしていれば、本

実施形態においては平行の概念に包含される。

[0040] なお、異方性光拡散層 1 1 0 としては、柱状構造体 1 1 3 の配向方向がフィルム膜厚方向（法線方向）と一致しないものであってもよい。この場合、異方性光拡散層 1 1 0 においては、入射光が法線方向から所定角度傾いた方向（すなわち、柱状構造体 1 1 3 の配向方向）に近い入射光角度範囲（拡散領域）では強く拡散されるが、それ以上の入射光角度範囲（非拡散領域）では拡散が弱まり直線透過率が高まるという性質を有する。

[0041] < 2 - 2 - 1. 柱状構造体 1 1 3 >

本実施形態にかかる柱状構造体 1 1 3 は、マトリックス領域 1 1 1 中に、複数の柱状の硬化領域として設けられており、各々の柱状構造体 1 1 3 は、それぞれ配向方向が散乱中心軸と平行になるように形成されたものである。

[0042] マトリックス領域 1 1 1 の屈折率は、柱状構造体 1 1 3 の屈折率と異なっていればよいが、屈折率がどの程度異なるかは特に限定されず、相対的なものである。マトリックス領域 1 1 1 の屈折率が柱状構造体 1 1 3 の屈折率よりも低い場合、マトリックス領域 1 1 1 は低屈折率領域となる。逆に、マトリックス領域 1 1 1 の屈折率が柱状構造体 1 1 3 の屈折率よりも高い場合、マトリックス領域 1 1 1 は高屈折率領域となる。ここで、マトリックス領域 1 1 1 と柱状構造体 1 1 3 の界面における屈折率は漸増的に変化するものであることが好適である。漸増的に変化させることで、入射光角度を変えた場合の拡散性の変化が極めて急峻となりギラツキを生じやすくなる問題が発生し難くなる。マトリックス領域 1 1 1 と柱状構造体 1 1 3 を光照射に伴う相分離によって形成することで、マトリックス領域 1 1 1 と柱状構造体 1 1 3 の界面の屈折率を漸増的に変化させることができる。

[0043] 柱状構造体 1 1 3 の配向方向に垂直な断面形状は、図 5 (a) に示すように、短径 S A と長径 L A を有する。短径 S A と長径 L A は異方性光拡散層 1 1 0 を光学顕微鏡で観察することによって確認することができる（詳細は後述する）。柱状構造体 1 1 3 の断面形状は、後述するアスペクト比の範囲内であれば、特に制限されるものではないが、例えば、2 以上 50 未満とする

ことができる。図5（a）では、柱状構造体113の断面形状を楕円形状に示しているが、柱状構造体113の断面形状は、特に限定されるものではない。

[0044] <<2-3. 異方性光拡散層120>>

異方性光拡散層120は、ピラー構造（図1（a）の異方性光学フィルム10と同様の構成）を有しており、入射光角度により直線透過率が変化する光拡散性を有している。また、図5（b）に示すように、異方性光拡散層120は、光重合性化合物を含む組成物の硬化物からなり、マトリックス領域121と、当該マトリックス領域121とは屈折率の異なる複数の柱状構造体123を有している。複数の柱状構造体123並びにマトリックス領域121は、不規則な分布や形状を有するが、異方性光拡散層120の全面にわたって形成されることで、得られる光学特性（例えば、直線透過率等）は略同じとなる。複数の柱状構造体123並びにマトリックス領域121が不規則な分布や形状を有するため、本実施形態にかかる異方性光拡散層120は、光の干渉（虹）が発生することが少ない。

[0045] <2-3-1. 柱状構造体123>

本実施形態にかかる柱状構造体123は、マトリックス領域121中に、複数の柱状の硬化領域として設けられており、各々の柱状構造体123は、それぞれ配向方向が散乱中心軸と平行になったものである。従って、同一の異方性光拡散層120における複数の柱状構造体123は、互いに平行となるように形成されている。

[0046] マトリックス領域121の屈折率は、柱状構造体の屈折率と異なっていればよいが、屈折率がどの程度異なるかは特に限定されず、相対的なものである。マトリックス領域121の屈折率が柱状構造体の屈折率よりも低い場合、マトリックス領域121は低屈折率領域となる。逆に、マトリックス領域121の屈折率が柱状構造体の屈折率よりも高い場合、マトリックス領域121は高屈折率領域となる。

[0047] 柱状構造体123の配向方向に垂直な断面形状は、図5（b）に示すよう

に、短径 S_A と長径 L_A を有する。柱状構造体123の断面形状は、後述するアスペクト比の範囲を2未満とすることができる。例えば、図5(b)では、柱状構造体123の断面形状を円形状に示しているが、柱状構造体123の断面形状は、円形状に限定されるものではなく、楕円形状、多角形状、不定形状、これらの入り混じっているもの等、特に限定されるものではない。

[0048] <<2-4. 柱状構造体113及び柱状構造体123のアスペクト比>>

複数の柱状構造体113は、短径 S_A の平均値（平均短径）と長径 L_A の平均値（平均長径）のアスペクト比（＝平均長径／平均短径）が2以上である。

[0049] 複数の柱状構造体123は、短径 S_A の平均値（平均短径）と平均長径 L_A の平均値（平均長径）のアスペクト比（＝平均長径／平均短径）が2未満である。

[0050] 柱状構造体のアスペクト比は、1以上であるが、アスペクト比の上限は特に限定されないが、例えば、50未満が好ましく、25以下がより好ましく、10以下が更に好ましい。アスペクト比が、かかる範囲にある場合には、光の干渉によるムラなどが生じにくく、表示品位を良好に保つことができる。

[0051] <2-4-1. 柱状構造体113及び柱状構造体123の平均短径及び平均長径>

また、複数の柱状構造体113の短径 S_A の平均値（平均短径）は0.5 μm 以上であることが好適であり、1.0 μm 以上であることがより好適であり、1.5 μm 以上であることが更に好適である。一方、複数の柱状構造体113の短径 S_A の平均値（平均短径）は5.0 μm 以下であることが好適であり、4.0 μm 以下であることがより好適であり、3.0 μm 以下であることが更に好適である。これら複数の柱状構造体113の平均短径の下限値及び上限値は、適宜組み合わせることができる。

[0052] 更に、複数の柱状構造体113の長径 L_A の平均値（平均長径）は0.5

μm 以上であることが好適であり、 $1.0\mu\text{m}$ 以上であることがより好適であり、 $1.5\mu\text{m}$ 以上であることが更に好適である。一方、複数の柱状構造体113の長径LAの平均値（平均長径）は $100\mu\text{m}$ 以下であることが好適であり、 $50\mu\text{m}$ 以下であることがより好適であり、 $30\mu\text{m}$ 以下であることが更に好適である。これら複数の柱状構造体113の平均長径の下限値及び上限値は、適宜組み合わせることができる。

[0053] また、複数の柱状構造体123の短径SAの平均値（平均短径）は $0.5\mu\text{m}$ 以上であることが好適であり、 $1.0\mu\text{m}$ 以上であることがより好適であり、 $1.5\mu\text{m}$ 以上であることが更に好適である。一方、複数の柱状構造体123の短径SAの平均値（平均短径）は $5.0\mu\text{m}$ 以下であることが好適であり、 $4.0\mu\text{m}$ 以下であることがより好適であり、 $3.0\mu\text{m}$ 以下であることが更に好適である。これら複数の柱状構造体123の平均短径の下限値及び上限値は、適宜組み合わせることができる。

[0054] 更に、複数の柱状構造体123の長径LAの平均値（平均長径）は $0.5\mu\text{m}$ 以上であることが好適であり、 $1.0\mu\text{m}$ 以上であることがより好適であり、 $1.5\mu\text{m}$ 以上であることが更に好適である。一方、複数の柱状構造体123の長径LAの平均値（平均長径）は $8.0\mu\text{m}$ 以下であることが好適であり、 $5.0\mu\text{m}$ 以下であることがより好適であり、 $3.0\mu\text{m}$ 以下であることが更に好適である。これら複数の柱状構造体123の平均長径の下限値及び上限値は、適宜組み合わせることができる。

[0055] 本実施形態にかかる異方性光学フィルム100又は150は、複数の柱状構造体113又は複数の柱状構造体123の平均短径及び平均長径を共に上記好適範囲とすることにより、より高いレベルにて各種特性をバランス良く有する異方性光学フィルムとすることができる。

[0056] なお、本実施形態における複数の柱状構造体113及び複数の柱状構造体123の、短径SAの平均値（平均短径）及び長径LAの平均値（平均長径）は、異方性光拡散層120の柱状領域における複数の柱状構造体の延在方向（配向方向）を法線方向とする断面を顕微鏡で観察し、任意に選択した1

00個の柱状構造体113及び柱状構造体123の短径SA、長径LAを計測し、これらの平均値を求めればよい。また、柱状構造体のアスペクト比としては、上記で求めた長径LAの平均値（平均長径）を短径SAの平均値（平均短径）で除した値を用いる。

[0057] <<2-5. 柱状構造体113及び123が形成される領域の厚み>>

複数の柱状構造体113及び123の厚さTは、 $10\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ であるのが好適であり、 $20\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 未満であることがより好適であり、 $20\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 未満であることが更に好適である。厚さTが $200\mu\text{m}$ を超える場合、材料費がよりかかるだけでなく、UV照射にかかる費用も増すため、コストがかかるだけでなく、厚さT方向での拡散性増加により、画像ボケやコントラスト低下が起こりやすくなる。また、厚さTが $10\mu\text{m}$ 未満の場合、光の拡散性及び集光性を十分なものとするのが難しい場合がある。本発明では、厚さTを該規定範囲内とすることにより、コストの問題を少なくし、光の拡散性及び集光性に優れ、かつ、厚さT方向での光拡散性低下により、画像ボケが発生し難くなり、コントラストも向上させることができる。

[0058] <<2-6. 異方性光学フィルム100、150の性質>>

上述したように、異方性光学フィルム100、150は、異方性光拡散層110又は120を有する。より具体的には異方性光拡散層110はルーバー構造を有する。異方性光拡散層120は、ピラー構造を有する。以下、このような異方性光学フィルム100、150の性質に関して説明する。

[0059] <2-6-1. 直線透過率>

ここで、直線透過率が最大となる入射光角度で異方性光学フィルム100又は150（異方性光拡散層110又は120）に入射した光の直線透過率を「最大直線透過率」と定義すると、異方性光学フィルム100又は150（異方性光拡散層110又は120）は、最大直線透過率が15%以上85%以下であり、好ましくは15%以上80%以下であり、より好ましくは、20%以上75%以下とすることができる。異方性光学フィルム100又は

150の最大直線透過率が、かかる範囲にあることで、良好な拡散性が得られ、また過度な拡散による画像ボケや輝度の低下の抑制が可能となり、反射型液晶表示装置の視認側正面に用いた場合に、その画面正面方向の視認性を高くすることが可能となる。

[0060] なお、直線透過率が最小となる入射光角度で異方性光拡散層110又は120に入射した光の直線透過率を「最小直線透過率」と定義することができる。なお、最小直線透過率は、特に限定されないが、10%以下とすることができる。

[0061] ここで、直線透過光量及び直線透過率は、図2に示す方法によって測定することができる。

すなわち、図2に示す直線Vを回転軸とし、図5に示すC-C軸と一致させるようにして、入射光角度毎に直線透過光量を測定する（法線方向を0°とする）。得られたデータより光学プロファイルが得られ、この光学プロファイルから最大直線透過率及び最小直線透過率を求めることができる。

[0062] また、異方性光学フィルム100又は150（異方性光拡散層110又は120）における最大直線透過率及び最小直線透過率は、製造時の設計パラメータによって調整することができる。パラメータの例としては、塗膜の組成、塗膜の膜厚、構造形成時に与える塗膜への温度等が挙げられる。塗膜の組成は構成成分を適宜選択し調合することで、最大直線透過率及び最小直線透過率は変化する。設計パラメータでは、膜厚が厚いほど最大直線透過率及び最小直線透過率は低くなりやすく、薄いほど高くなりやすい。温度が高いほど最大直線透過率及び最小直線透過率は低くなりやすく、低いほど高くなりやすい。これらのパラメータの組み合わせにより、最大直線透過率及び最小直線透過率のそれぞれを適宜調節することが可能である。

[0063] <2-6-2. 拡散幅>

上記方法により、異方性光学フィルム100又は150の最大直線透過率と最小直線透過率を求め、最大直線透過率と最小直線透過率との中間値の直線透過率を求める。この中間値の直線透過率に対する2つの入射光角度を読

み取る。光学プロファイルにおいては、法線方向を 0° とし、入射光角度をマイナス方向及びプラス方向で示している。従って、入射光角度及び交点に対応する入射光角度はマイナスの値を有する場合がある。

2つの交点の値がプラスの入射光角度値と、マイナスの入射光角度値を有するものであれば、マイナスの入射光角度値の絶対値とプラスの入射光角度値の和が入射光の拡散領域の角度範囲である、拡散幅となる。

2つの交点の値が両方ともプラスである場合、より大きい値からより小さい値を引いた差が入射光角度の角度範囲である拡散幅となる。

2つの交点の値が両方ともマイナスである場合、それぞれの絶対値をとり、より大きい値からより小さい値を引いた差が入射光角度の角度範囲である拡散幅となる。

[0064] <2-6-3. 散乱中心軸>

次に、図6を参照しながら、異方性光拡散層における散乱中心軸Pについて説明する。図6は、異方性光学フィルム100又は150（異方性光拡散層）における散乱中心軸Pを説明するための3次元極座標表示である。

[0065] 異方性光拡散層は、少なくとも1つの散乱中心軸を有するが、この散乱中心軸は、上述したように、異方性光拡散層への入射光角度を変化させた際に光拡散性がその入射光角度を境に略対称性を有する入射光角度と一致する方向を意味する。なお、このときの入射光角度（散乱中心軸角度）は、異方性光拡散層の光学プロファイルを測定し、この光学プロファイルにおける略対称性を有する略中央部（拡散領域の中央部）となる。

[0066] また、上記散乱中心軸は、図6に示すような3次元極座標表示によれば、異方性光拡散層110、120の表面を xy 平面とし、法線を z 軸とすると、極角 θ と方位角 ϕ とによって表現することができる。つまり、図6中のP $\times y$ が、上記異方性光拡散層の表面に投影した散乱中心軸の長さ方向ということができる。

[0067] 異方性光学フィルム100、150に対して、散乱中心軸角度は 6° 未満である。散乱中心軸角度が、かかる範囲にある場合には、層平面の法線方向

への集光性が発現するため、視認方向である正面方向での反射輝度が向上し、視認性を高くすることが可能となる。

[0068] ここで、異方性光拡散層 110、120 の各々は、単一層中に、傾きの異なる柱状領域群（同一の傾きを有する柱状領域の集合）を複数有していてもよい。この散乱中心軸角度の差の絶対値は 12° 未満である。

[0069] <2-6-4. 屈折率>

異方性光拡散層 110、120 は、光重合性化合物を含む組成物を硬化したものであるが、この組成物としては、次のような組み合わせが使用可能である。

- (1) 単独の光重合性化合物を使用するもの
- (2) 複数の光重合性化合物を混合使用するもの
- (3) 単独又は複数の光重合性化合物と、光重合性を有しない高分子化合物とを混合して使用するもの

[0070] 上記いずれの組み合わせにおいても、光照射により異方性光拡散層 110 又は 120 中に、屈折率の異なるミクロンオーダーの微細な構造が形成されると推察されており、これにより、本実施形態に示される特異な異方性光拡散特性が発現されるものと思われる。従って、上記 (1) では、光重合の前後における屈折率変化が大きい方が好適であり、また、(2)、(3) では屈折率の異なる複数の材料を組み合わせることが好適である。なお、ここでの屈折率変化や屈折率の差とは、具体的には、好適には 0.01 以上、より好適には 0.05 以上、更に好適には 0.10 以上の変化や差を示すものである。

[0071] ここで、マトリックス領域 111 又は 121 の屈折率が柱状構造体 113 又は 123 の屈折率よりも高い場合、マトリックス領域 111 又は 121 は高屈折率領域となり、複数の柱状構造体 113 又は 123 が低屈折率領域となる。マトリックス領域 111 又は 121（高屈折率領域）と柱状構造体 113 又は 123（低屈折率領域）の屈折率の差は、特に限定されないが、例えば、0.01～0.50 の範囲とすることができ、0.03～0.20 の

範囲が好ましい。屈折率の差が、かかる範囲にある場合には、良好な拡散性が発現するとともに、後方散乱を抑制することが可能となり、反射型液晶表示装置の視認側正面に用いた場合に、その画面正面方向の視認性を高くすることが可能となる。

[0072] <<<3. 等方性光拡散層200>>>

等方性光拡散層200（例えば、図7）は、光透過性を有する樹脂を母材とし、母材との屈折率差により光を拡散する微粒子を含有する層である。この等方性光拡散層200は、光の入射角度に依らず光を拡散し、拡散性に方向性を有しない。より具体的には、光が等方性光拡散層200によって拡散された場合に、拡散された光（出射光）における等方性光拡散層200と平行な面内での、その光の拡散具合（拡散光の広がり形状）が、同面内での方向によって変化しない性質を有する。

[0073] <<3-1. 樹脂母材>>

等方性光拡散層200を構成する樹脂としては、従来から、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリウレタン系樹脂、シリコーン系樹脂等が知られているが、光学的透明性が高いこと、加工性が良好なこと、偏光板の保護フィルムであるTACフィルムと近い屈折率を持つこと、比較的安価なこと等から、アクリル系樹脂が特に好適である。更に、等方性光拡散層200を他の部材（例えば、反射型表示装置）とラミネートしやすいよう、樹脂に粘着性を付与してもよい。この場合、アクリル系樹脂からなる粘着剤が、上記アクリル系樹脂のメリットに加えて、偏光板用の粘着剤として信頼性が高く実績が多いこと等より、本実施形態では好適に用いられる。

[0074] <<3-2. 微粒子、他の成分>>

また、樹脂中に混合・分散される微粒子としては、母材となる樹脂との屈折率が異なり、透過光の着色を防ぐために無色又は白色のものが好適であり、例えば、無機微粒子、白色顔料や樹脂微粒子等を挙げることができる。具体的には、シリカ微粒子、アルミナ微粒子、ジルコニウム微粒子、シリコー

ン微粒子、アクリル樹脂微粒子、ポリスチレン樹脂微粒子、スチレンーアクリル共重合体樹脂微粒子、ポリエチレン樹脂微粒子、エポキシ樹脂微粒子等が挙げられる。更に、樹脂中には、必要に応じて、金属キレート系、イソシアネート系、エポキシ系等の架橋剤を1種あるいは2種以上混合して用いることができる。

[0075] 更に、等方性光拡散層200を形成するための他の成分として、光開始剤、熱硬化開始剤等の開始剤、溶媒の他に、必要に応じて増粘剤、界面活性剤、分散剤、可塑剤、レベリング剤等を添加することができる。

[0076] <<3-3. 屈折率>>

母材となる樹脂の屈折率（JIS K-7142によるB法）と微粒子の屈折率の差は0.01～0.10の範囲であることが好適であり、0.02～0.05の範囲であることがより好適である。

[0077] 本実施形態では、アクリル系粘着剤とシリコーン樹脂微粒子とを用いることが好適である。シリコーン樹脂微粒子の屈折率は1.40～1.45であり、アクリル系粘着剤の屈折率の1.45～1.55よりもよりやや低い屈折率を有しており、このために他の材料と比べて光透過率が高く、後方散乱や偏光解消も少なく、反射型表示装置に適用するのに優れている。

[0078] <<3-4. 平均粒子径>>

微粒子の平均粒子径は、特に限定されないが、例えば、0.5 μm ～10.0 μm 、より好適には1 μm ～5.0 μm とすることができる。平均粒子径が0.1 μm 未満では、光拡散性能が低く、光反射板の金属光沢が見えてくるためペーパーホワイト性が得られなくなる。一方、平均粒子径が10 μm を超えると、粒子が粗すぎて画面の背景に梨地模様やギラつきが見え、コントラストが低下することになる。ここでいう平均粒子径は、コールターカウンタ法により測定されるものである。

[0079] <<3-5. 含有量>>

等方性光拡散層200中の微粒子の含有量は、好適には5.0重量%～50.0重量%、より好適には7.5重量%～45重量%である。含有量が5

、0重量%未満では、光拡散性が低下し、また50.0重量%を超えると、等方性光拡散層200中に微粒子を均一に分散するのが難しくなり、光拡散性等の光学特性が低下したり、粘着剤である場合、粘着力が低下して剥離を生じ易くなる。

[0080] <<3-6. ヘイズ値>>

等方性光拡散層200のヘイズ値は、好適には80%以上であり、より好適には85%以上である。ヘイズ値の上限は特に限定されないが、例えば、95%以下とすることができる。ヘイズ値が、かかる範囲にある場合には、直線的に透過する光量を減らすことが可能となり、反射型液晶表示装置の視認側正面における視認性を高くすることが可能となる。80%未満の場合、十分な拡散が得られず輝度が低下する。また、ヘイズ値が95%以上でも輝度は低下し、且つ画像はボケやすい。ここで、ヘイズ値(Hz、%)は、JIS K 7105に準拠し、拡散透過率(%)及び全光線透過率(%)を測定し、次式にて算出された値である。
$$Hz(\%) = (\text{拡散透過率} / \text{全光線透過率}) \times 100$$

[0081] <<3-7. 直線透過率>>

等方性光拡散層200の最大直線透過率は、35%以下である。等方性光拡散層200の最大直線透過率の下限は特に限定されないが、例えば、15%以上とすることができる。また等方性光拡散層200の最小直線透過率は、特に限定されないが、0.5%以上10%以下とすることができる。等方性光拡散層200の最大直線透過率が、かかる範囲にある場合には、良好な拡散性を得ることが可能となり、反射型液晶表示装置の視認側正面に用いた場合に、その画面正面方向の視認性を高くすることが可能となる。

[0082] 等方性光拡散層200の厚さは、5 μ m以上100 μ m未満であるのが好適であり、10 μ m以上50 μ m未満であることがより好適であり、10 μ m以上25 μ m未満であることが更に好適である。厚みが厚い(例えば、100 μ m以上)とボケやすい画像となり好適ではない。また、厚みが薄い(例えば5 μ m未満)と粘着剤である場合の接着力が不十分となり好ましくな

い。

[0083] <<<4. 異方性光学フィルム100と等方性光拡散層200との配置構成
(光拡散フィルム積層体30)>>>

図7(a)に示すように、本実施形態による光拡散フィルム積層体30は、上述した異方性光学フィルム100又は150と等方性光拡散層200とが積層された異方性光学フィルム(積層体)である。光拡散フィルム積層体30は、太陽等の外光が入射される面或いは視認者の視認側(画面正面方向、外表面側)に異方性光学フィルム100又は150が配置され、異方性光学フィルム100又は150の裏面(視認側と反対の一面)に等方性光拡散層200が配置されることが好適である。このような配置にすることで、異方性光学フィルム100又は150の異方性を有効に働かせることが可能であり、画面正面方向における輝度が高くなり、視認性が高くなるばかりか、ボケ難い画像となる。

[0084] また、異方性光学フィルム100又は150と等方性光拡散層200とが積層された光拡散フィルム積層体30に対して、直線透過率が最大となる入射光角度における直線透過率である「最大直線透過率」が、10%以下である。最大直線透過率の下限は、特に限定されないが、5%以上とすることができる。また、直線透過率が最小となる入射光角度における直線透過率である「最小直線透過率」は、特に限定されないが、2%以下とすることができ、異方性光学フィルム100又は150は、直線透過率が低下するほど入射した光の拡散性が増加することが好適である。

[0085] なお、偏光板を必要とする反射型表示装置(例えば液晶型)の場合であれば、異方性光学フィルム100又は150の表面(反射光を視認する側、外光入射面側又は視認者の視認側)には、例えば粘着剤を介して、TACフィルム、位相差フィルム又は偏光板等を積層してもよい。偏光板を用いない反射型表示装置(例えば液晶以外)であれば、異方性光学フィルム100又は150の外側表面には、例えば、粘着剤を介してPETフィルム、TACフィルム等を積層してもよい。

[0086] このように、異方性光学フィルム100又は150と等方性光拡散層200とが積層された光拡散フィルム積層体30を、図7(b)に示した反射層300(例えば、反射フィルム、反射板等の光を反射するミラー)を有する装置(例えば、反射型表示装置)に適用することによって、外光の入射及び反射光の出射の際の、異方性光学フィルム100又は150の異方性効果の阻害を最小限にすることが可能となり、特に反射型表示装置の画面正面方向の反射輝度を維持することができる。光拡散フィルム積層体30と反射層300の間には、粘着層や位相差フィルム、偏光板や液晶層、透明電極層などの各種機能層が、単独あるいは複数存在してもよい。

[0087] 異方性光学フィルム100、150は、入射光が散乱中心軸方向に近い入射光角度範囲では強く拡散され、散乱中心軸方向への集光性を発現する。ただし、それ以上の入射光角度範囲では拡散が弱まり、集光性は低下する。ここで、異方性光学フィルム100、150の散乱中心軸が異方性光学フィルム100、150の主平面の法線方向であり、かつ、異方性光学フィルム100、150の拡散領域が $-20^{\circ} \sim +20^{\circ}$ であるものと仮定する。当該散乱中心軸方向に対する光の入射光角度が 10° であった場合、入射光は、拡散性が高い範囲に入射するため、散乱中心軸方向へ集光性が発現する。

すなわち、異方性光学フィルム100、150は、所定の入射角(上記仮定では、 $-20^{\circ} \sim +20^{\circ}$)の光を所定方向(散乱中心軸方向)に拡散・集光するため、集光した光の強度(輝度)を高く維持することができる。

[0088] 等方性光拡散層200は、上述したように、光を拡散する光拡散微粒子を用いており、光の入射角度に依らず光を拡散し、拡散性に方向性を有しない性質を有する。このため、異方性光学フィルム100、150では拡散性が弱い方向からの光も拡散することができる。

すなわち、異方性光拡散層単独では拡散・集光しにくい方向からの光を、等方性光拡散層が拡散することで、その拡散光を異方性光拡散層が集光することができる。

[0089] 光拡散フィルム積層体30より出射した光は、反射層300によって反射

されることになる。反射された光は、再び、光拡散フィルム積層体30に入射され、出射されることとなる。その結果、反射型表示装置の画面正面方向（0°）における反射輝度を高くすることができる。

[0090] <<<5. 反射型表示装置>>>

本実施形態に用いられる反射型表示装置は、反射型の機能を有していれば、特に限定されない。具体的な表示方式の例としては、電子粉粒体方式、液晶方式（コレステリック液晶、双安定ネマチック液晶、画素メモリー液晶等）、エレクトロウェットティング方式、エレクトロクロミック方式、電気泳動方式（マイクロカプセル等）等、公知の技術を用いた反射型表示装置を適用することができる。

[0091] ここで本発明の光拡散フィルム積層体の反射型表示装置における積層箇所は、光が反射してから視認されるまでの間の層であれば、特に限定されるものではないが、好ましくは、反射型表示装置における外光入射面側（視認者の視認側、反射光を視認する側）で、各表示方式における画像形成部（例えば、電気泳動方式であればマイクロカプセル箇所、電子粉粒体方式であれば電子粉粒体封入箇所、エレクトロウェットティング方式であれば水及び油膜封入箇所、液晶方式であれば液晶層等を指す）よりも手前側となる、平面状基材表面（外光入射面側）上に積層される。

[0092] ここで平面状基材とは、具体的には、ガラス、樹脂成型体、フィルム等のことである。本発明の光拡散フィルム積層体は、平面状基材面上（外光入射面側、反射光を視認する側）に、積層されるが、その際、反射型表示装置の平面状基材面上に、光拡散フィルム積層体の異方性光学フィルムと、等方性光拡散層とのどちらを積層させるかは、限定されない。外光入射面側（視認者の視認側、反射光を視認する側）が、光拡散フィルム積層体における異方性光学フィルムとなり、外光入射面とは反対側である、外光反射面側が、等方性光拡散層となるよう、平面状基材面上に積層されることが好適である。

[0093] その際、外光反射面側が等方性光拡散層となるように平面状基材面上に積層するのであれば、等方性光拡散層が粘着剤である場合には等方性光拡散層

を直接、粘着剤でない場合には粘着剤を介して等方性光拡散層を積層すればよい。一方で、外光反射面側が異方性光学フィルムとなるように平面状基材面上に積層するのであれば、透明性を有する公知技術の粘着剤を介して積層すればよい。

[0094] また、外光反射面側が異方性光学フィルムとなるように平面状基材面上に積層するのであれば、等方性光拡散層の表面（反射光を視認する側、外光入射面側又は視認者の視認側）には必要に応じ、例えば粘着剤を介して、TACフィルム、位相差フィルム又は偏光板等を積層してもよい。

[0095] <<<6. 実施例>>>

次に、本発明を実施例及び比較例により、更に具体的に説明するが、本発明は、これらの例によって何ら限定されるものではない。

[0096] 以下の方法に従って、本発明の光拡散フィルム積層体（異方性光学フィルム及び等方性光拡散層、なお、本実施例においては、異方性光学フィルムは異方性光拡散層を単層とした）及び比較例を作製した。異方性光拡散層については、以下に示す既存の方法（例えば、特開2006-119241及び国際公開番号WO2014/084361）を参考として作製した。また、等方性光拡散層については、以下に示す既存の方法（例えば、特開2002-122714）を参考として作製した。

[0097] <<異方性光学フィルム>>

厚さ100 μ mのPETフィルム（東洋紡社製、商品名：A4300）の縁部全周に、ディスペンサーを使い、硬化性樹脂で高さ50 μ mの隔壁を形成した。この中に下記の紫外線硬化樹脂組成物を滴下し、別のPETフィルムでカバーした。

[0098] <紫外線硬化樹脂組成物>

・シリコーン・ウレタン・アクリレート（屈折率：1.460、重量平均分子量：5,890） 20重量部

（RAHN社製、商品名：00-225/TM18）

・ネオペンチルグリコールジアクリレート（屈折率：1.450） 30重

量部

(ダイセルサイテック社製、商品名：E b e c r y l 1 4 5)

・ビスフェノールAのEO付加物ジアクリレート（屈折率：1. 5 3 6）

1 5 重量部

(ダイセルサイテック社製、商品名：E b e c y l 1 5 0)

・フェノキシエチルアクリレート（屈折率：1. 5 1 8） 4 0 重量部

(共栄社化学社製、商品名：ライトアクリレートP O - A)

・2, 2 - ジメトキシ - 1, 2 - ジフェニルエタン - 1 - オン 4 重量部

(B A S F社製、商品名：I r g a c u r e 6 5 1)

[0099] この両面をPETフィルムで挟まれた50 μ mの厚さの液膜に対して、UVスポット光源（浜松ホトニクス社製、商品名：L 2 8 5 9 - 0 1）の落射用照射ユニットから、照射強度30 mW / c m²の平行光線である紫外線を1分間照射して、図1又は図5に示すような棒状の微小な領域を多数有する50 μ mの膜厚の8種類のPET付き異方性光拡散層（異方性光学フィルム）を得た。作製した8種類の異方性光拡散層を以下の表1に示した。

[0100] なお、各異方性光拡散層の光学特性である、最大直線透過率及び散乱中心軸角度（異方性光拡散層の法線方向に対する）と、各柱状構造体のアスペクト比とは、紫外線硬化樹脂組成物による液膜の加熱温度と、照射する紫外線の光線方向とを調整することに加え、平行光線のアスペクト比を変更できる指向性拡散素子を、異方性光拡散層と落射用照射ユニットとの間に配置するか否かを調整することと、指向性拡散素子を使用する場合、指向性拡散素子の配置を調整する（異方性光拡散層に近づける又は遠ざける）こと、を行うことで、表1のような特性の8種類の異方性光拡散層を得ることができた。

[0101] 指向性拡散素子は、入射した平行光線に指向性を付与するものであり、本実施例では指向性拡散素子内にアスペクト比の高い針状微粒子を含有したものを使用した。柱状構造体のアスペクト比は、指向性拡散素子によって変更された平行光線のアスペクト比にほぼ対応した形で形成された。

[0102] <異方性光拡散層の散乱中心軸の角度及び直線透過率の測定>

図2に示すような、光源の投光角、検出器の受光角を任意に可変できる変角光度計ゴニオフォトメータ（ジェネシア社製）を用いて、表1に示す実施例の異方性光学フィルム（異方性光拡散層）の直線透過率の測定を行った。光源からの直進光を受ける位置に検出器を固定し、その間のサンプルホルダーに実施例で得られた異方性光学フィルムをセットした。図2に示すように直線Vを回転軸としてサンプルを回転させてそれぞれの入射光角度に対応する直線透過光量を測定した。この評価方法によって、どの角度の範囲で入射される光が拡散するかを評価することができる。この回転軸は、図5に示されるサンプルの構造におけるC-C軸と同じ軸である。直線透過光量の測定は、視感度フィルターを用いて可視光領域の波長を測定した。以上のような測定の結果得られた光学プロファイルに基づき、直線透過率の最大値（最大直線透過率）及び最小値（最小直線透過率）と、該光学プロファイルにおける最小値に挟まれた略中央部（拡散領域の中央部）より、最大直線透過率と、散乱中心軸角度とを求め、表1にまとめた。

[0103] <柱状構造体のアスペクト比の測定（異方性光拡散層の表面観察）>

実施例及び比較例の異方性光拡散層の柱状領域における複数の柱状構造体の延在方向（異方性光拡散層主平面において、一方の表面から他方の表面にかけ、柱状構造体が配向している方向）を法線方向とする断面（ただし紫外線照射時の照射光側）を光学顕微鏡で観察し、柱状領域における柱状構造体の長径 L_A 及び短径 S_A を測定した。平均長径 L_A 及び平均短径 S_A の算出には、任意の100の構造のうちの平均値とした。また、求めた平均長径 L_A 及び平均短径 S_A に対し、平均長径 L_A ／平均短径 S_A をアスペクト比として算出し、表1にまとめた。

[0104]

[表1]

	タイプ	アスペクト比	最大直線透過率	散乱中心軸角度
異方性光拡散層 1	ピラー	1.0	25%	1
異方性光拡散層 2	ピラー	1.1	15%	4
異方性光拡散層 3	ピラー	1.0	50%	0
異方性光拡散層 4	ルーバー	5.3	81%	0
異方性光拡散層 5	ルーバー	47	76%	0
異方性光拡散層 6	ピラー	1.0	53%	7
異方性光拡散層 7	ピラー	1.1	54%	22
異方性光拡散層 8	ピラー	1.1	9%	0

[0105] <<等方性光拡散層>>

厚さ $38\ \mu\text{m}$ の離型 PET フィルム (リンテック社製、商品名: 38C) に、コンマコーターを用いて、屈折率 1.47 のアクリル系粘着剤 (商品名: SK ダイン TM206、全固形分濃度 18.8%、溶剤: 酢酸エチル、メチルエチルケトン、綜研化学社製) 100 重量部に対して、イソシアネート系硬化剤 (商品名: L-45、綜研化学社製) 0.5 部と、エポキシ系硬化剤 (商品名: E-5XM、綜研化学社製) 0.2 部を添加したベース塗料に、前述の粘着剤と屈折率の異なる微粒子としてシリコン樹脂微粒子 (トスパール 145、屈折率 1.43、粒子径 $4.5\ \mu\text{m}$) を所定量添加し、アジターで 30 分間攪拌して微粒子を分散させ、4 種類の等方性光拡散層用塗料を溶剤乾燥後の膜厚が $25\ \mu\text{m}$ 又は $50\ \mu\text{m}$ となるように塗工し、これを乾燥して等方性光拡散層を形成した後、厚さ $38\ \mu\text{m}$ の離型 PET フィルム (リンテック社製、商品名: 3801) をラミネートし、4 種類の PET 付き等方性光拡散層を作製した。作製した等方性光拡散層を以下の表 2 に示した。なお、比較のために、透明粘着層としてシリコン樹脂微粒子を添加せずに配合した透明粘着層 e も同時に作製した。

[0106] <等方性光拡散層又は透明粘着層の直線透過率の測定>

サンプルの回転軸を任意とする他は、先に示した異方性光拡散層における測定と同様にして、等方性光拡散層及び透明粘着層の最大直線透過率を測定し、表 2 にまとめた。

[0107] <ヘイズの測定>

ヘイズ値（H z）は、日本電色工業株式会社製のヘイズメーター、N D H－2 0 0 0を用いて測定し、表 2 にまとめた。

[0108] [表2]

	最大直線透過率	Hz	膜厚
等方性光拡散層 a	2%	88%	約50μm
等方性光拡散層 b	8%	76%	約25μm
等方性光拡散層 c	32%	52%	約25μm
等方性光拡散層 d	57%	26%	約25μm
透明粘着層 e	88%	1%	約25μm

[0109] （実施例 1）

上記 P E T 付き異方性光拡散層 1 と、P E T 付き等方性光拡散層 a を、互いのラミネート面における P E T フィルムを剥離した上でラミネートし、異方性光学フィルム/等方性光拡散層の 2 層からなる実施例 1 の光拡散フィルム積層体を得た。

続いて、異方性光拡散層 1 側の P E T フィルムを剥がし、透明粘着層 e を介して高透明性 P E T（東洋紡コスモシャイン A 4 1 0 0 1 0 0 μ m）を貼合した。更に等方性光拡散層 a 側表面の P E T フィルムを剥がしてから、平滑な鏡面反射板（反射率約 9 0 %）に貼合して反射輝度評価用サンプルとした。

以上より、実施例 1 の光拡散フィルム積層体の構成を、表 3 に示した。

[0110] （実施例 2～実施例 7、比較例 1～6）

表 3 の異方性光拡散層及び等方性光拡散層の組み合わせに従った他は、実施例 1 と同様に作製を行い、異方性光学フィルム/等方性光拡散層の 2 層からなる実施例 2～7 及び比較例 1～6 の光拡散フィルム積層体を得た。

続いて、異方性光拡散層 2～8 側の P E T フィルムを剥がし、透明粘着層 e を介して高透明性 P E T（東洋紡コスモシャイン A 4 1 0 0 1 0 0 μ m）を貼合した。更に等方性光拡散層 a～d 側表面あるいは透明粘着層 e 側表面の P E T フィルムを剥がしてから、平滑な鏡面反射板（反射率約 9 0 %）に貼合して反射輝度評価用サンプルとした。

以上より、実施例 2～7 及び比較例 1～6 の光拡散フィルム積層体の構成

を、表 3 に示した。

[0111] [表3]

	異方性光拡散層	等方性光拡散層
実施例1	異方性光拡散層 1	等方性光拡散層 a
実施例2	異方性光拡散層 2	等方性光拡散層 b
実施例3	異方性光拡散層 3	等方性光拡散層 a
実施例4	異方性光拡散層 3	等方性光拡散層 b
実施例5	異方性光拡散層 4	等方性光拡散層 a
実施例6	異方性光拡散層 5	等方性光拡散層 a
実施例7	異方性光拡散層 2	等方性光拡散層 c
比較例1	異方性光拡散層 6	等方性光拡散層 a
比較例2	異方性光拡散層 7	等方性光拡散層 a
比較例3	異方性光拡散層 8	等方性光拡散層 a
比較例4	異方性光拡散層 3	等方性光拡散層 d
比較例5	異方性光拡散層 2	透明粘着層 e
比較例6	異方性光拡散層 3	透明粘着層 e

[0112] <<評価方法>>

上記の実施例 1 ～ 7 及び比較例 1 ～ 6 で作製した光拡散フィルム積層体に関し、以下の様にして評価を行った。なお、評価結果を、以下の表 4 に示す。

[0113] <光拡散フィルム積層体の直線透過率の測定>

光拡散フィルム積層体内異方性光拡散層を基準としてサンプルの回転軸とする他は、先に示した異方性光拡散層における測定と同様にして、光拡散フ

ィルム積層体の直線透過率を測定した。

[0114] <反射輝度の標準の作製>

反射輝度測定における標準として、等方性光拡散層 b を高透明性 P E T (東洋紡コスモシャイン A 4 1 0 0 1 0 0 μ m) と平滑な鏡面反射板 (反射率約 9 0 %) の間に貼合した基準サンプルを作製した。

[0115] <反射輝度の測定>

図 8 に示すような、ジェネシア製ゴニオフォトメーターを用いて、各実施例及び比較例で得た反射輝度評価用サンプルの反射輝度を測定した。ハロゲンランプの光源からコリメート・レンズを介してコリメート光をサンプルの法線方向に対して 1 5 ° の入射角で照射した (入射角 = 1 5 °) 。この際、異方性光拡散層を用いたサンプルの場合はその散乱中心軸の方位角方向と 1 8 0 ° 異なる方位角方向 (反対の方位角) から照射した。異方性光拡散層を用いていない基準サンプルの場合の方位角方向は任意である。検出器をサンプルの法線方向に設置して反射輝度を測定した (測定角 = 0 °) 。基準サンプルの反射輝度に対する評価サンプルの反射輝度の比率を反射輝度ゲインとし、これを反射光強度の指標とした。

反射輝度ゲイン = (サンプルの反射輝度 ÷ 基準サンプルの反射輝度) × 1 0 0

同様に、入射角を 3 0 ° 及び 4 5 ° としたときの反射輝度も測定した。

[0116] <反射輝度ゲインの判定基準>

入射角が大きいものほど反射輝度ゲインの差が顕著に現れるため、入射角によって以下のように判定した。

入射角が 1 5 ° の場合は、0.90 未満を ×、0.90 以上 1.00 未満を ○、1.00 以上を ◎ とした。

入射角が 3 0 ° の場合は、0.90 未満を ×、0.90 以上 1.80 未満を ○、1.80 以上を ◎ とした。

入射角が 4 5 ° の場合は、0.90 未満を ×、0.90 以上 2.50 未満

を○、2.50以上を◎とした。

[0117] [表4]

	最大直線透過率	反射輝度ゲイン					
		15°		30°		45°	
実施例1	1%	0.90	○	2.92	◎	4.87	◎
実施例2	2%	1.06	◎	3.15	◎	2.86	◎
実施例3	1%	0.91	○	2.91	◎	4.21	◎
実施例4	4%	1.26	◎	1.98	◎	1.65	○
実施例5	2%	1.19	◎	2.67	◎	3.28	◎
実施例6	2%	1.07	◎	2.81	◎	3.84	◎
実施例7	5%	1.30	◎	2.55	◎	1.57	○
比較例1	1%	0.79	×	3.93	◎	6.96	◎
比較例2	1%	0.85	×	3.13	◎	7.31	◎
比較例3	1%	0.77	×	3.18	◎	7.21	◎
比較例4	31%	1.35	◎	0.81	×	0.40	×
比較例5	14%	1.64	◎	1.79	○	0.50	×
比較例6	50%	1.31	◎	0.58	×	0.21	×

[0118] <<評価結果>>

実施例1～7に示されるとおり、所定の異方性光拡散層（異方性光学フィルム）と等方性光拡散層を用いた本発明の反射輝度ゲインは、比較例1～6と比較して入射角によらず優れている。比較例1～3は入射角30°や45°における反射輝度ゲインには優れるものの、入射角15°での反射輝度ゲインは低かった。逆に、比較例4～6は入射角15°での反射輝度ゲインは良好なものの、入射角30°や45°における反射輝度ゲインは低くなった。

[0119] 本発明は、特定の拡散特性を有する拡散媒体として、特定の等方性光拡散層を、特定の異方性光学フィルムと共に併用することにより、異方性光学フィルムの拡散機能を補うことにより、本評価結果を得ることができたものと考えられる。

[0120] 従って、実施例の光拡散フィルム積層体を、例えば、反射型表示装置に用いた場合に、外光の入射及び反射光の出射の際、異方性光学フィルム（異方性光拡散層）の拡散性が低い角度においても、等方性光拡散層による拡散効果を利用することができるため、あらゆる方向からの外光下においても視認性を低下させることなく、正面方向の反射輝度ゲイン（すなわち、反射光強度）を高くすることができると考えられる。

[0121] 本実施形態では、光拡散フィルム積層体を反射型表示装置に適用する例について説明したが、具体的に反射型表示装置としては、例えば、スマートフォン等のタブレット型端末、腕時計、ゲーム機、ノート型パソコン等が挙げられる。

[0122] 以上、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述した形態に限定されない。すなわち、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で当業者が想到し得る他の形態又は各種の変更例についても本発明の技術的範囲に属するものと理解される。

符号の説明

[0123]	1 0, 2 0	異方性光学フィルム（異方性拡散層）
	1 1, 2 1	マトリックス領域
	1 3	柱状構造体（ピラー構造）
	2 3	柱状構造体（ルーバー構造）
	3 0	光拡散フィルム積層体
	1 0 0, 1 5 0	異方性光学フィルム
	1 1 0, 1 2 0	異方性光拡散層
	1 1 1, 1 2 1	マトリックス領域
	1 1 3	柱状構造体（ルーバー構造）
	1 2 3	柱状構造体（ピラー構造）
	2 0 0	等方性光拡散層
	3 0 0	反射層
	P	散乱中心軸

請求の範囲

- [請求項1] 光の入射角度により拡散性が変化する反射型表示装置用光拡散フィルム積層体であって、
- 前記光拡散フィルム積層体は、
- 前記光の入射角度により直線透過率が変化する異方性光拡散層と、
- 前記異方性光拡散層の一方の面側に設けられた等方性光拡散層とを少なくとも備え、
- 前記異方性光拡散層はその内部に、マトリックス領域と、複数の柱状構造体よりなる柱状領域と、を有し、
- 前記異方性光拡散層の散乱中心軸角度が、前記異方性光拡散層の法線方向に対して、 6° 未満であり、
- 前記異方性光拡散層の最大直線透過率が、 15% 以上 85% 以下であり、
- 前記等方性光拡散層の最大直線透過率が、 35% 以下であり、
- 前記反射型表示装置用光拡散フィルム積層体の最大直線透過率が、 10% 以下であることを特徴とする、反射型表示装置用光拡散フィルム積層体。
- [請求項2] 前記等方性光拡散層のヘイズ値が 80% 以上であることを特徴とする、請求項1に記載の反射型表示装置用光拡散フィルム積層体。
- [請求項3] 前記複数の柱状構造体は、前記異方性光拡散層の一方の表面から他方の表面にかけて配向して構成され、前記複数の柱状構造体の配向方向を法線方向とする断面における平均短径と平均長径とのアスペクト比が 50 未満であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の反射型表示装置用光拡散フィルム積層体。
- [請求項4] 前記等方性光拡散層は、その内部に微粒子を含み、
- その微粒子の平均粒子径が、 $0.5\mu\text{m}\sim 10.0\mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の反射型表示装置用光拡散フィルム積層体。

[請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の反射型表示装置用光拡散フィルム積層体と、

前記反射型表示装置用光拡散フィルム積層体の視認側とは反対側に設けられた反射層と、を含むことを特徴とする、反射型表示装置。

[請求項6] 前記反射型表示装置用光拡散フィルム積層体は、反射光を視認する側から、前記異方性光拡散層、前記等方性光拡散層の順に設けられていることを特徴とする、請求項 5 に記載の反射型表示装置。

[図1]

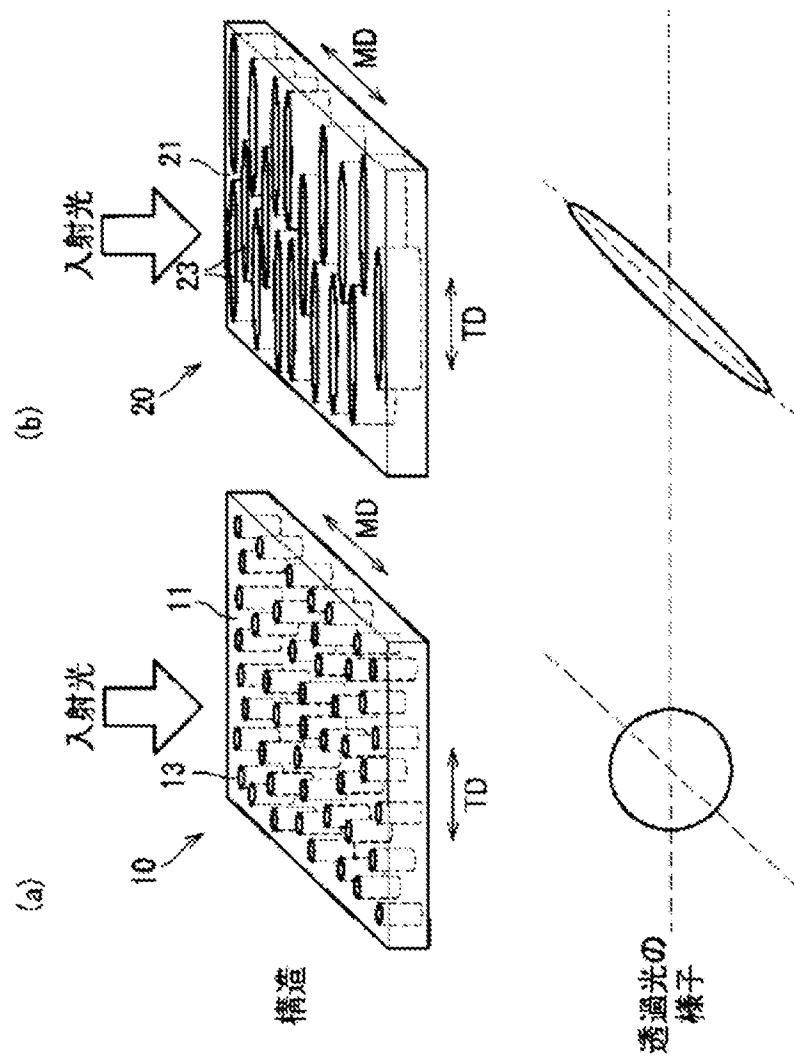


図1

[図2]

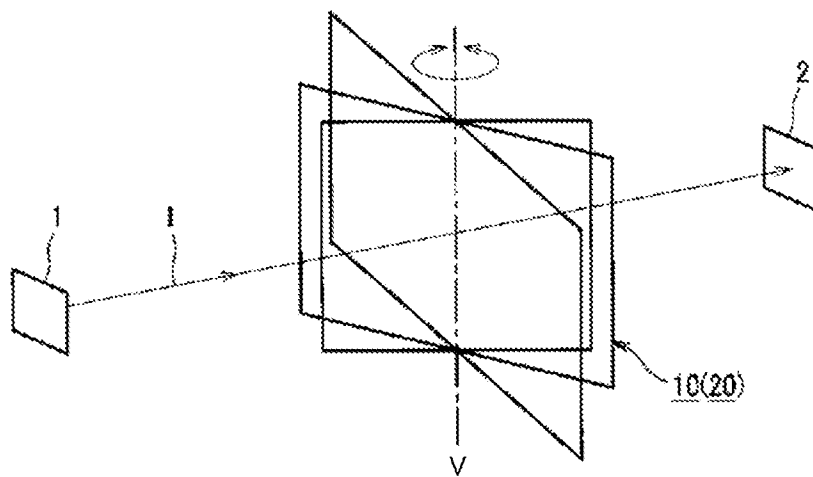


図2

[図3]

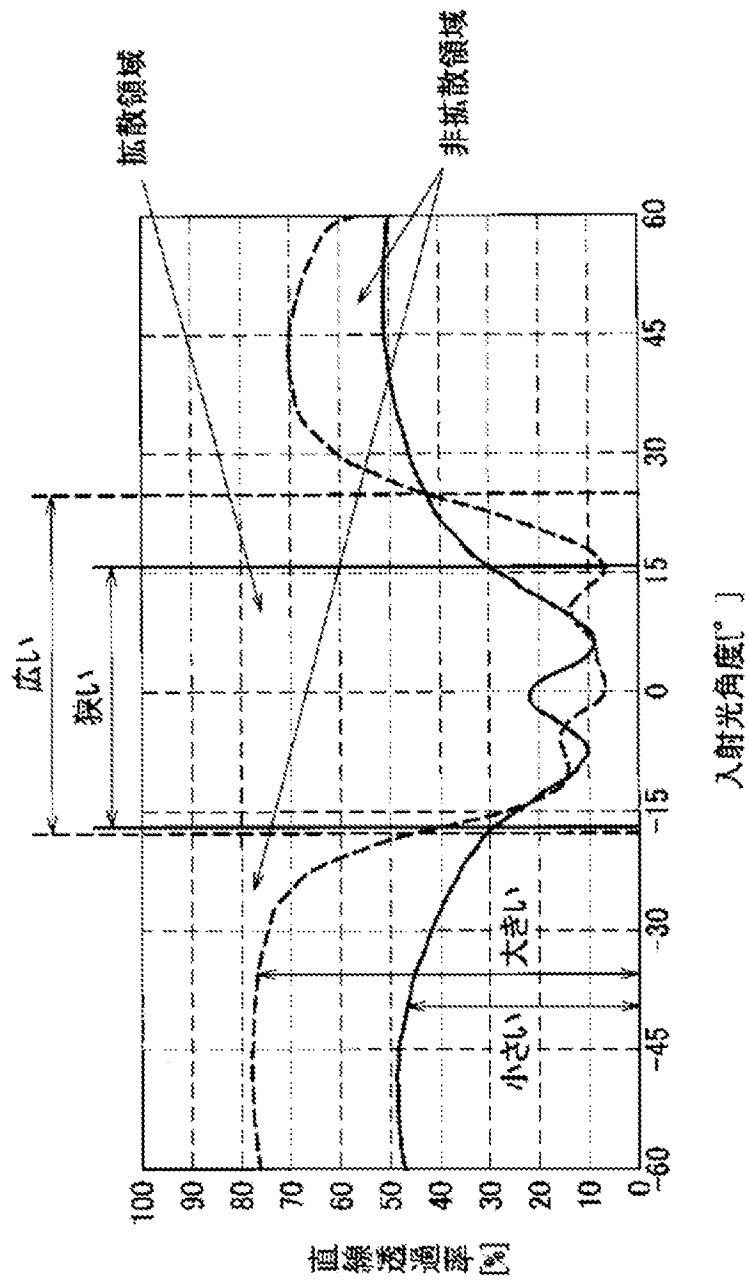


図3

[図4]

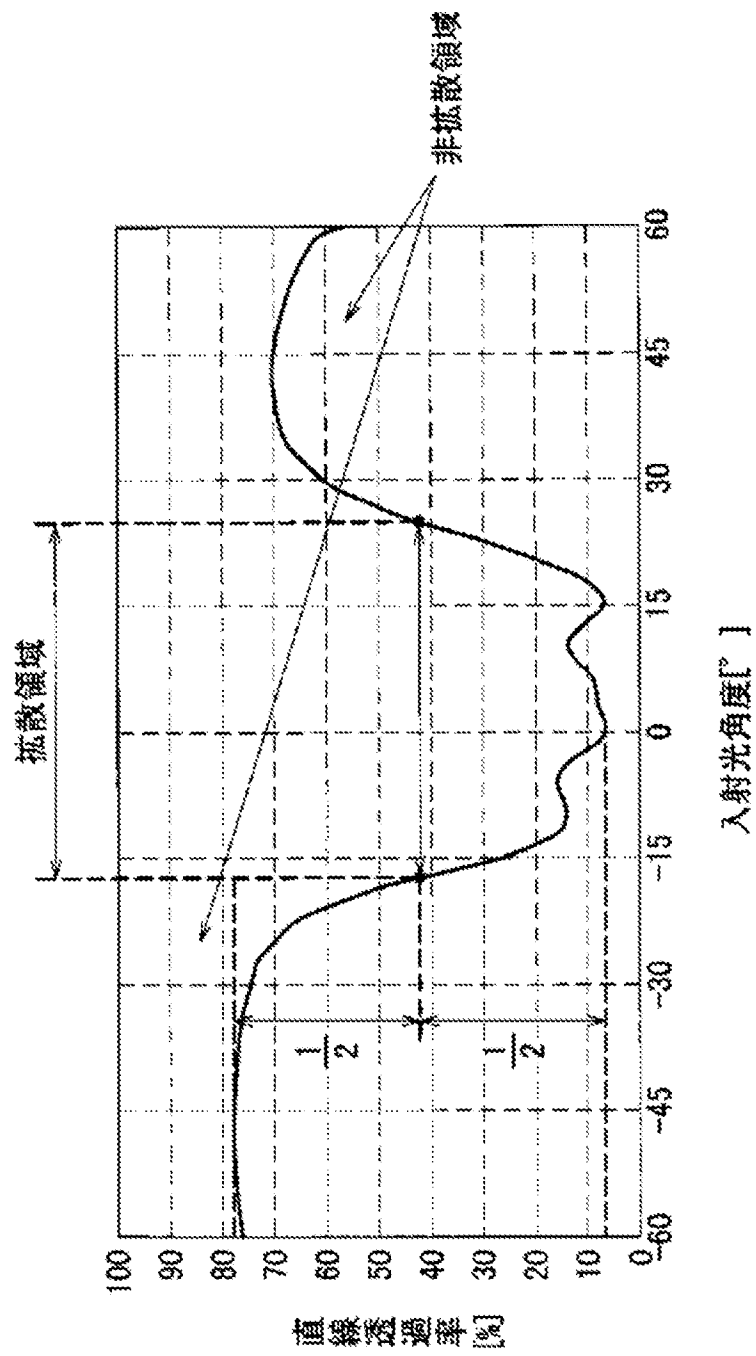
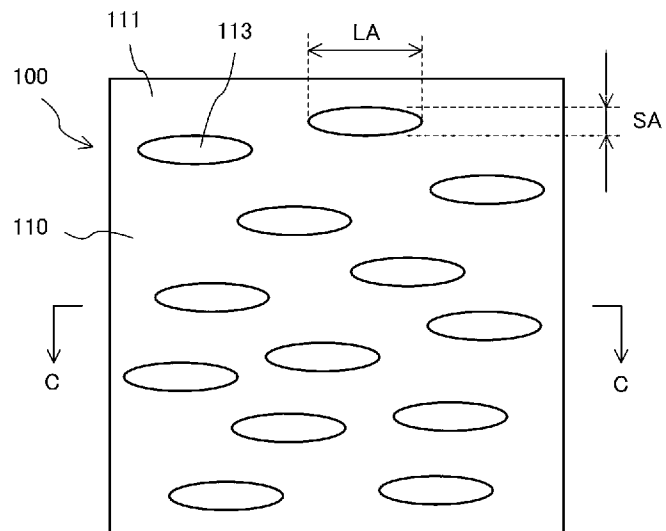


図4

[図5]

(a)



(b)

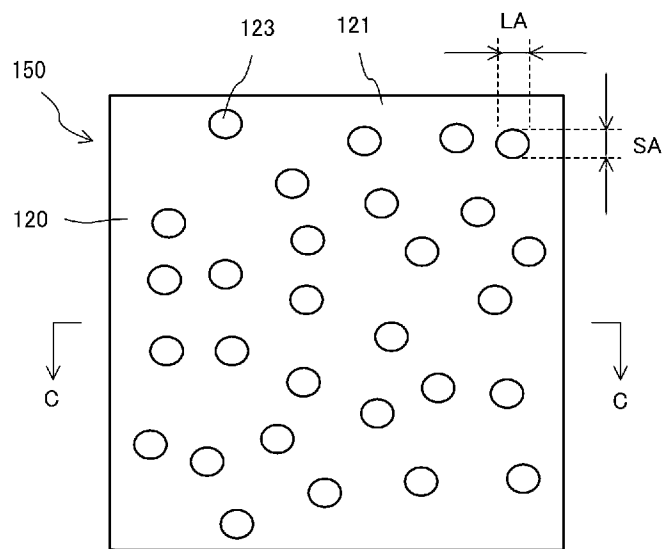


図5

[図6]

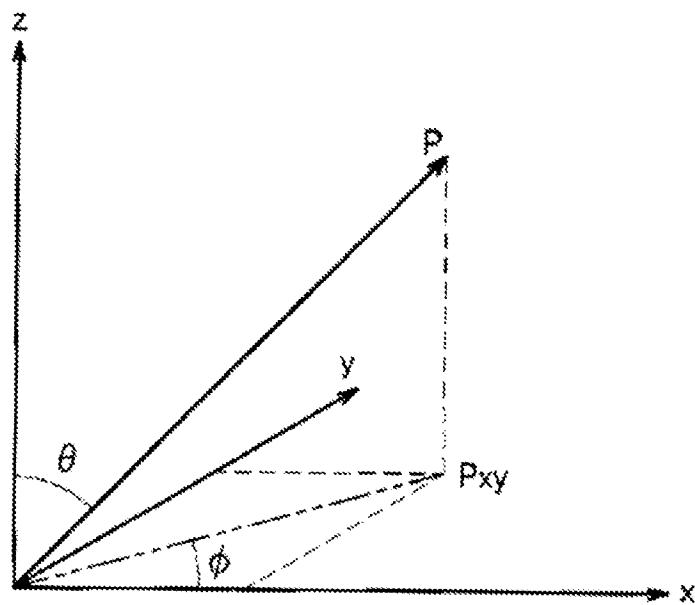
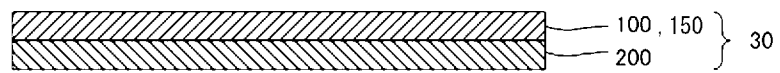


図6

[図7]

(a)

視認側



(b)

視認側

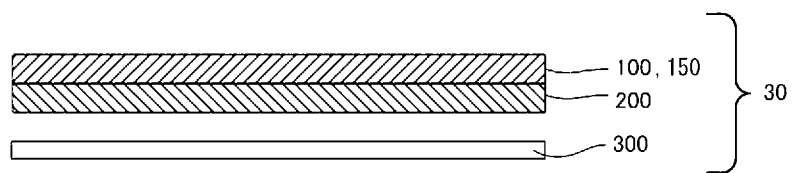


図7

[図8]

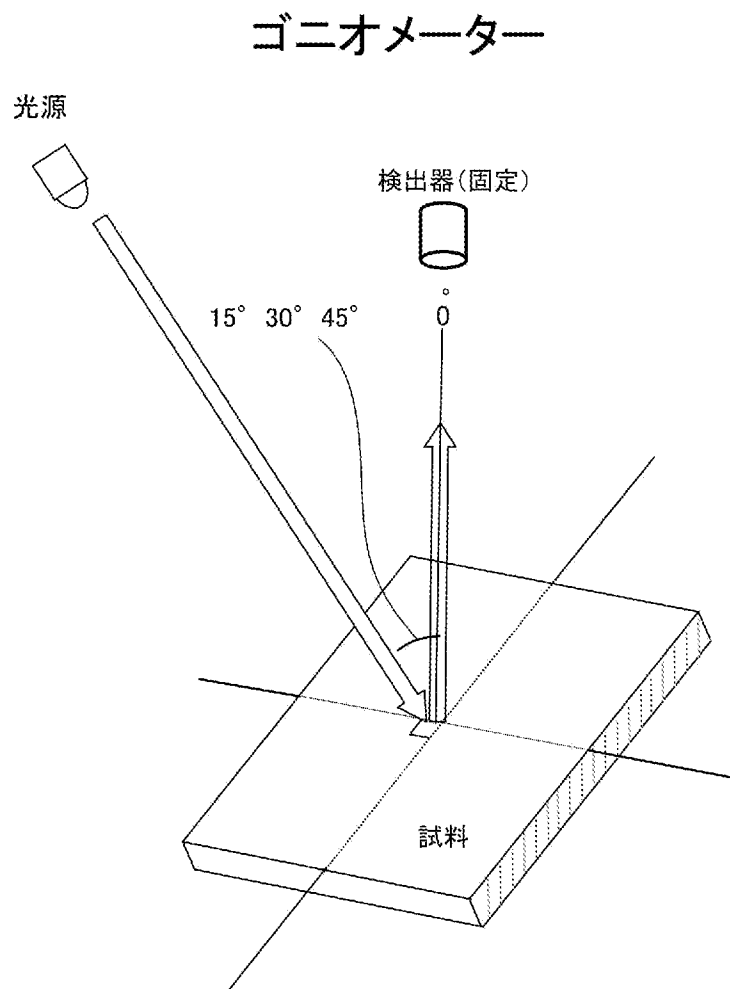


図8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/013660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/02 (2006.01) i; G02F 1/1335 (2006.01) i; G09F 9/00 (2006.01) i
FI: G02B5/02 B; G02F1/1335; G09F9/00 313

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)

G02B5/02; G02F1/1335-1/13363; G09F9/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2018/051700 A1 (TOMOEGAWA CO., LTD.) 22.03.2018 (2018-03-22) claims 1, 6-8, paragraphs [0001], [0014]-[0024], [0036]-[0040], [0043]-[0044], [0050]-[0055], [0057]-[0060], [0065], [0067], [0071], [0073], [0076], [0085]-[0086], fig. 1, 7-8, examples 1, 4, comparative example 3	1-6
A	JP 2012-141593 A (LINTEC CORP.) 26.07.2012 (2012-07-26) claims 1-9	1-6
A	JP 2002-214409 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 31.07.2002 (2002-07-31) claims 1-6	1-6
A	WO 2014/084361 A1 (TOMOEGAWA CO., LTD.) 05.06.2014 (2014-06-05) claims 1-9	1-6
A	JP 2002-122714 A (TOMOEGAWA CO., LTD.) 26.04.2002 (2002-04-26) claims 1-5	1-6

☐ 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

"I" 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
15 June 2020 (15.06.2020)

Date of mailing of the international search report
23 June 2020 (23.06.2020)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/013660

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/051700 A1	22 Mar. 2018	US 2019/0302327 A1 claims 1, 6-8, paragraphs [0001], [0025]-[0064], [0076]-[0080], [0083]-[0084], [0090]-[0095], [0097]-[0100], [0108], [0110], [0114], [0116], [0119], [0131]- [0132], fig. 1, 7-8, examples 1, 4, comparative example 3 CN 109564304 A KR 10-2019-0053844 A TW 201816473 A	
JP 2012-141593 A	26 Jul. 2012	KR 10-2012-0067940 A KR 10-1830176 B1 KR 10-2017-0126422 A KR 10-1883941 B1 CN 102565894 A CN 102565894 B TW 201226999 A TW 1537611 B JP 5960979 B2	
JP 2002-214409 A	31 Jul. 2002	(Family: none)	
WO 2014/084361 A1	05 Jun. 2014	US 2015/0346396 A1 claims 1-9 US 9958580 B2 EP 2927714 A1 EP 2927714 B1 KR 10-2015-0090202 A KR 10-2045391 B1 CN 104838292 A CN 104838292 B TW 201428353 A TW 1605272 B JP 5670601 B2	
JP 2002-122714 A	26 Apr. 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 5/02(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i FI: G02B5/02 B; G02F1/1335; G09F9/00 313														
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（IPC）） G02B5/02; G02F1/1335-1/13363; G09F9/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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 2018/051700 A1（株式会社巴川製紙所）22.03.2018（2018-03-22） 請求項1, 6-8, 段落[0001], [0014]-[0024], [0036]-[0040], [0043]-[0044], [0050]-[0055], [0057]-[0060], [0065], [0067], [0071], [0073], [0076], [0085]-[0086], 図1, 7-8, 実施例1, 4, 比較例3	1-6												
A	JP 2012-141593 A（リンテック株式会社）26.07.2012（2012-07-26） 請求項1-9	1-6												
A	JP 2002-214409 A（凸版印刷株式会社）31.07.2002（2002-07-31） 請求項1-6	1-6												
A	WO 2014/084361 A1（株式会社巴川製紙所）05.06.2014（2014-06-05） 請求項1-9	1-6												
A	JP 2002-122714 A（株式会社巴川製紙所）26.04.2002（2002-04-26） 請求項1-5	1-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 15.06.2020	国際調査報告の発送日 23.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 森内 正明 20 9222 電話番号 03-3581-1101 内線 3271													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/013660

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/051700	A1	22.03.2018	US	2019/0302327	A1	
				請求項1, 6-8, 段落[0001], [0025]-[0064], [0076]-[0080], [0083]-[0084], [0090]-[0095], [0097]-[0100], [0108], [0110], [0114], [0116], [0119], [0131]-[0132], 図1, 7-8, 実施例1, 4, 比較例3			
				CN	109564304	A	
				KR	10-2019-0053844	A	
				TW	201816473	A	
JP	2012-141593	A	26.07.2012	KR	10-2012-0067940	A	
				KR	10-1830176	B1	
				KR	10-2017-0126422	A	
				KR	10-1883941	B1	
				CN	102565894	A	
				CN	102565894	B	
				TW	201226999	A	
				TW	1537611	B	
				JP	5960979	B2	
JP	2002-214409	A	31.07.2002	(ファミリーなし)			
WO	2014/084361	A1	05.06.2014	US	2015/0346396	A1	
				請求項1-9			
				US	9958580	B2	
				EP	2927714	A1	
				EP	2927714	B1	
				KR	10-2015-0090202	A	
				KR	10-2045391	B1	
				CN	104838292	A	
				CN	104838292	B	
				TW	201428353	A	
				TW	1605272	B	
				JP	5670601	B2	
JP	2002-122714	A	26.04.2002	(ファミリーなし)			