

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/220775

発行日 令和2年6月11日(2020.6.11)

(43) 国際公開日 令和1年11月21日(2019.11.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	2H042
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	3K107
H01L 27/32 (2006.01)	H01L 27/32	5C094
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	5G435
GO2B 5/02 (2006.01)	H05B 33/12 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 30 頁) 最終頁に続く

出願番号 特願2019-537201 (P2019-537201)	(71) 出願人 000153591 株式会社巴川製紙所 東京都中央区京橋二丁目1番3号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/012068	(74) 代理人 100105315 弁理士 伊藤 温
(22) 国際出願日 平成31年3月22日(2019.3.22)	(72) 発明者 坂野 翼 日本国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
(11) 特許番号 特許第6581329号 (P6581329)	(72) 発明者 杉山 仁英 日本国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
(45) 特許公報発行日 令和1年9月25日(2019.9.25)	Fターム(参考) 2H042 AA03 AA19 AA26 BA02 BA11 BA13 BA20 3K107 AA01 BB01 CC31 EE22 EE27 EE28 FF06 FF08 FF15
(31) 優先権主張番号 特願2018-93205 (P2018-93205)	最終頁に続く
(32) 優先日 平成30年5月14日(2018.5.14)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	

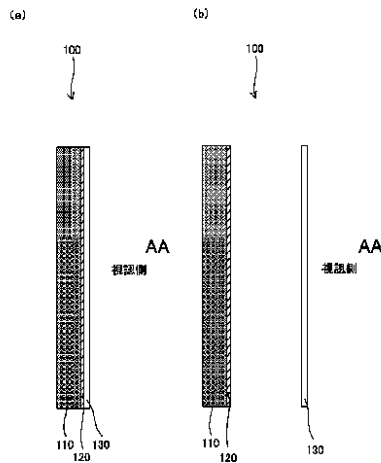
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウントディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 有機エレクトロルミネッセンス表示パネルからの光を、異方性光学フィルムによって拡散・透過させ、ブラックマトリクス(BM)の視認性を低下させ、色付きを感じず、より高い没入感が得られるヘッドマウントディスプレイの提供。

【解決手段】 有機エレクトロルミネッセンス表示パネル内のカラーフィルター又はRGB発光層よりも視認側に、入射光角度により直線透過率が変化する異方性光学フィルムを備えたヘッドマウントディスプレイであって、前記異方性光学フィルムは、少なくとも、単層又は複数層である異方性光拡散層を含み、前記異方性光拡散層は、マトリクス領域と、前記マトリクス領域とは屈折率の異なる複数の柱状領域とを有するものであることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

【選択図】 図2



AA Visual recognition side

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機エレクトロルミネッセンス表示パネル内のカラーフィルター又はRGB発光層よりも視認側に、入射光角度により直線透過率が変化する異方性光学フィルムを備えたヘッドマウントディスプレイであって、

前記異方性光学フィルムは、少なくとも、単層又は複数層である異方性光拡散層を含み、

前記異方性光拡散層は、マトリックス領域と、前記マトリックス領域とは屈折率の異なる複数の柱状領域とを有するものであることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 2】

前記単層又は複数層である異方性光拡散層のヘイズ値が、50%～85%であることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 3】

前記異方性光拡散層は、少なくとも 1 つの散乱中心軸を有し、

前記少なくとも 1 つの散乱中心軸角度が、 -15° ～ $+15^{\circ}$ であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 4】

前記単層又は複数層である異方性光拡散層の少なくとも一方の最表面に、表面凹凸が形成され、

前記表面凹凸は、JIS B 0601 - 2001 に準拠して測定された算術平均粗さ Ra が、 $0.10\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 5】

前記異方性光拡散層の複数の柱状領域は、

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、かつ、延在して構成され、前記異方性光拡散層の一方の表面における、前記複数の柱状領域の表面形状が、短径と、長径とを有していることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 6】

前記異方性光拡散層の一方の表面における、前記柱状領域の平均長径/平均短径、である前記柱状領域のアスペクト比が、2未満であることを特徴とする請求項 5 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 7】

前記異方性光拡散層の一方の表面における、前記柱状領域の平均長径/平均短径、である前記柱状領域のアスペクト比が、2～20であることを特徴とする請求項 5 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 8】

前記異方性光拡散層の厚さが、 $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 9】

前記異方性光学フィルムの法線方向より入射した光の直線透過率が、5%～40%であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ヘッドマウントディスプレイに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、バーチャルリアリティ（以降、VRと略す）技術開発が進み、表示デバイスとしてヘッドマウントディスプレイ（以降、HMDと略す）が用いられている。HMDは、液

10

20

30

40

50

晶（以降、LCDと略す）表示パネルや有機エレクトロルミネッセンス（以降、OLEDと略す）表示パネル等が用いられている表示デバイスであり、小型の画像表示パネルを用い、視聴者の目の前に直接画像を提供する表示装置である。

HMDは、従来の液晶表示パネル等とは異なり、目と画像表示パネルの距離が至近であることから、VRに必要な没入感を得ることができる。

【0003】

OLEDには、白色発光層のみで、カラーフィルターを用いる方式と、赤（R）、緑（G）、青（B）発光層（以降RGB発光層と称す）を用いる方式とがある。この内、カラーフィルターを用いる方式では、カラーフィルターの各画素間には、発光層からの光もれやRGBの混色防止のために、ブラックマトリクス（BM）が形成されている（図1）。さらにRGB発光層を用いる方式では、ブラックマトリクスと同様な、画素による隙間が存在している。本発明では、以降、カラーフィルターを用いる方式におけるブラックマトリクスと、RGB発光層を用いる方式における画素の隙間とを総称して、ブラックマトリクス（BM）と呼ぶこととする。

このブラックマトリクスのため、目とヘッドマウントディスプレイの表示用パネルが至近にあることで、ブラックマトリクスがより目立って視認されてしまう問題（スクリーンドア効果）があり、VRに必要な没入感を損ねるおそれがあった。

この問題に対し、特許文献1には、液晶表示パネルのパネル面（視認）側に、所定の位相型回折格子を設ける発明が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-206512号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1で開示されている位相型回折格子を用いたHMDでは、画像のざらつきが抑圧されることが明らかにされているが、ブラックマトリクスが薄く観察されるにとどまり、十分な没入感を得られないおそれがあった。

【0006】

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、表示モニタからの光を前記異方性光学フィルムによって拡散・透過させ、ブラックマトリクスの視認性を低下させ、色付きを感じず、より高い没入感が得られるHMDを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題について、本発明者らが鋭意検討を行ったところ、OLED表示パネル内のカラーフィルター又はRGB発光層よりも視認側に、入射光角度により直線透過率が変化する特定の異方性光学フィルムを設けることで、ブラックマトリクスの視認性を低下することが可能であることを発見し、本発明を完成するに至った。

即ち、

本発明(1)は、

有機エレクトロルミネッセンス表示パネル内のカラーフィルター又はRGB発光層よりも視認側に、入射光角度により直線透過率が変化する異方性光学フィルムを備えたヘッドマウントディスプレイであって、

前記異方性光学フィルムは、少なくとも、単層又は複数層である異方性光拡散層を含み、

前記異方性光拡散層は、マトリクス領域と、前記マトリクス領域とは屈折率の異なる複数の柱状領域とを有するものであることを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

本発明(2)は、

10

20

30

40

50

前記単層又は複数層である異方性光拡散層のヘイズ値が、50%～85%であることを特徴とする前記発明(1)のヘッドマウントディスプレイである。

本発明(3)は、

前記異方性光拡散層は、少なくとも1つの散乱中心軸を有し、

前記少なくとも1つの散乱中心軸角度が、 -15° ～ $+15^{\circ}$ であることを特徴とする前記発明(1)又は(2)のヘッドマウントディスプレイである。

本発明(4)は、

前記単層又は複数層である異方性光拡散層の少なくとも一方の最表面に、表面凹凸が形成され、

前記表面凹凸は、JIS B0601-2001に準拠して測定された算術平均粗さRaが、 $0.10\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする前記発明(1)～(3)のいずれかのヘッドマウントディスプレイである。

本発明(5)は、

前記異方性光拡散層の複数の柱状領域は、

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、かつ、延在して構成され、前記異方性光拡散層の一方の表面における、前記複数の柱状領域の表面形状が、短径と、長径とを有していることを特徴とする前記発明(1)～(4)のいずれかのヘッドマウントディスプレイである。

本発明(6)は、

前記異方性光拡散層の一方の表面における、前記柱状領域の平均長径/平均短径、である前記柱状領域のアスペクト比が、2未満であることを特徴とする前記発明(5)のヘッドマウントディスプレイである。

本発明(7)は、

前記異方性光拡散層の一方の表面における、前記柱状領域の平均長径/平均短径、である前記柱状領域のアスペクト比が、2～20であることを特徴とする前記発明(5)のヘッドマウントディスプレイである。

本発明(8)は、

前記異方性光拡散層の厚さが、 $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ であることを特徴とする前記発明(1)～(7)のいずれかのヘッドマウントディスプレイである。

本発明(9)は、

前記異方性光学フィルムの法線方向より入射した光の直線透過率が、5%～40%であることを特徴とする前記発明(1)～(8)のいずれかのヘッドマウントディスプレイである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ブラックマトリクス of 視認性を低下させ、色付きを感じず、より没入感の高いヘッドマウントディスプレイを提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係るブラックマトリクスの例を示すカラーフィルターの模式図である。

【図2】本発明に係るHMDの表示部の構造例を示した断面図である。

【図3】本発明に係る異方性光学フィルムの入射角依存性を示した説明図である。

【図4】本発明に係る異方性光拡散層の平面方向の断面図である。

【図5】本発明に係る異方性光拡散層の例を示す模式図である。

【図6】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】異方性光拡散層における拡散領域と非拡散領域を説明するための光学プロファイルである。

【図8】異方性光拡散層の入射光角度依存性測定方法を示す模式図である。

【図9】任意工程1-3を含む本発明に係る異方性光拡散層の製造方法を示す模式図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

1. 主な用語の定義

「直線透過率」とは、一般に、異方性光学フィルム又は異方性光拡散層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、入射方向と同一の直線方向の透過光量と、入射した光の光量との比率であり、下記式で表される。

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

【0011】

「散乱中心軸」とは、異方性光学フィルム又は異方性光拡散層への入射光角度を変化させた際に直線透過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に対して傾きを有する場合には、光学特性（後述する「光学プロファイル」）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。

10

【0012】

「散乱中心軸角度」とは、散乱中心軸の、異方性光学フィルム又は異方性光拡散層の表面の法線方向に対する傾きのことであり、異方性光学フィルム又は異方性光拡散層の表面の法線方向を0°としたときの角度である。

20

【0013】

又、本明細書においては、「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。さらに、「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。

【0014】

本明細書において、何の断りもなく、単に「法線」と記載した場合には、異方性光学フィルムの表面、又は、異方性光拡散層の表面の、法線を意味するものとする。

【0015】

本明細書において、何の断りもなく、単に「柱状領域の表面形状」、又は、「表面形状」と記載した場合には、柱状領域の異方性光拡散層表面における表面形状を意味するものとする。

30

【0016】

1-1. ヘッドマウントディスプレイ(HMD)

HMDは、頭部に装着するディスプレイ装置のことであり、帽子型や眼鏡型のウェアラブルデバイスの一つである。本発明に係るHMDは、表示部としてOLED表示パネルが用いられ、前記OLED表示パネルの視認側にカラーフィルター又はRGB発光層を含むものであれば、特に限定されない。即ち、帽子型や眼鏡型といった形状、両眼又は単眼に装着される装着方法、目を完全に覆い外部が完全に視認できない「非透過型」やハーフミラー等を用いて外部の様子が見える「透過型」といったディスプレイ様式、3Dタイプや2Dタイプの映像方式等、のHMDが含まれる。

【0017】

1-2. HMDの構成

本発明に係るHMDの表示部の構造の一例について図2に従って説明する。本発明に係る異方性光学フィルム130が用いられるOLEDパネルは、カラーフィルター又はRGB発光層を用いる方式のものであれば、特に限定されず、公知のものであれば良い。図2はOLEDパネルの断面構造を示している。図2(a)のOLEDパネル100は、異方性光学フィルム130と、陰極、白色発光層、陽極、カラーフィルターを含むもの、又は、陰極、RGB発光層、陽極を含むものである、有機EL層110と、ガラス基板120とを含んでいる。なお、異方性光学フィルム130を除く構成要素を、有機エレクトロルミネッセンス(OLED)表示パネルと称する。

40

【0018】

50

本発明に係るHMDの表示部には、図2のように、視認側に異方性光学フィルム130が設けられている(具体的に図2模式図では、ガラス基板120よりも視認側)。前記異方性光学フィルム130の設置位置は、カラーフィルター又はRGB発光層よりも視認側、即ち、目に近い位置に設けられていればよく、その設置位置は特に限定されない。

【0019】

本発明に係る異方性光学フィルムは、OLED表示パネルに直接的又は間接的に積層される態様でもよいし、表示装置から隔離されて設けられていてもよい{図2(b)}。OLED表示パネルから出光した光が、異方性光学フィルムを介して、使用者の目によって視認できればよい。

【0020】

又、本発明に係るHMDは、光の向きを変えるミラー、光量の増加や映像を拡大するレンズを、さらに含んでいてもよい。

【0021】

2. 異方性光学フィルム

本発明に係る異方性光学フィルムは、入射光の入射角に依存して、直線透過率が変化する。即ち、所定の角度範囲の入射光は、直線性を維持して透過し、その他の角度範囲の入射光は、拡散性を示す(図3)。図3は入射角が 20° ~ 50° の場合に、拡散性を示し、その他の角度では、拡散性を示さず、直線透過性を示すことを表わしている。即ち 20° よりも小さな 0° と、 50° よりも大きな 65° では、拡散性を示さず、直線透過性を示す。

【0022】

2-1. 異方性光学フィルムの構造

本発明に係る異方性光学フィルムは、少なくとも、単層又は複数層である異方性光拡散層を含む。異方性光学フィルムに含まれる異方性光拡散層は、直線透過性、ヘイズ値、散乱中心軸などの光学特性の異なる異方性光拡散層が複数含まれていてもよい。

【0023】

ここで複数層である異方性光拡散層とは、単層の異方性光拡散層が、直接又は粘着層を介して複数積層されたもののことである。粘着層に用いられる粘着剤としては、透明性を有するものであれば特に制限されるものではないが、常温で感圧接着性を有する粘着剤を使用することが好ましい。このような粘着剤としては、例えば、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、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂等の樹脂を挙げることができる。特に、アクリル系の樹脂は、光学的透明性が高く、比較的安価で好ましい。

【0024】

一方、異方性光拡散層に異方性光拡散層を直接積層する構成とする場合には、光重合性化合物を含む組成物層を硬化させて、単層の異方性光拡散層とした後、当該単層の異方性光拡散層上に、直接、光重合性化合物を含む組成物を塗布して、シート状に設けて硬化することにより、作製することができる。

【0025】

さらに異方性光学フィルムは、異方性光拡散層以外でも、複数の層を積層することができる。

【0026】

複数の層が積層された異方性光学フィルムとしては、例えば、異方性光学フィルムに、別の機能を有する層を積層したもの等が挙げられる。又、本発明に係る異方性光学フィルムは、ガラス基板等の透明基板上に積層して用いてもよい。

本発明の異方性光学フィルムは、製造の容易性や製造コストの観点で、単層の異方性光拡散層であることが好ましい。

【0027】

異方性光学フィルムの厚みは、用途や生産性を考慮すると、 $10\mu\text{m}$ ~ $500\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ であることがより好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

3 . 異方性光拡散層

3 - 1 . 異方性光拡散層の構造

本発明に係る異方性光拡散層は、マトリックス領域と、マトリックス領域とは屈折率が異なる複数の柱状領域とを、含み、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。

又、異方性光拡散層は、通常、光重合性化合物を含む組成物の硬化物からなる。そのためマトリックス領域と、柱状領域は、同一の組成からなり、それぞれが相分離して形成される。

【 0 0 2 9 】

ここで、屈折率が異なるとは、異方性光拡散層に入射した光の少なくとも一部が、マトリックス領域と、柱状領域との界面において反射が起こる程度に差異があればよく、特に限定されないが、例えば、前記屈折率の差は、0 . 0 0 1 以上あればよい。

【 0 0 3 0 】

本発明に係る異方性光拡散層の厚さ（異方性光学フィルムの厚さと同方向の長さ）は、特に限定されず、例えば、1 μm ~ 2 0 0 μm であるのが好ましく、1 0 μm ~ 1 0 0 μm であることがより好ましい。前記厚さが2 0 0 μm 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、製造コストがかかり、異方性光拡散層の厚さ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。又、厚さが1 μm 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。

【 0 0 3 1 】

3 - 2 . 柱状領域

本発明に係る異方性光拡散層に含まれる複数の柱状領域は、通常、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、かつ、延在して構成している。

【 0 0 3 2 】

本発明に係る異方性光拡散層に含まれる複数の柱状領域の、異方性光拡散層の表面における前記複数の柱状領域の表面形状は、短径と、長径とを有する形状とすることができる。

【 0 0 3 3 】

前記断面形状は、特に限定されず、例えば、円形、楕円形、多角形とすることができる。円形の場合には、短径と長径は等しくなり、楕円形の場合には、短径は短軸の長さ、長径は長軸の長さであり、多角形の場合には、多角形内の最も短い長さを短径とし、最も長い長さを長径とすることができる。図4には、異方性光拡散層の表面方向から見た柱状領域を示した。図中L A は長径を表わし、S A は短径を表わしている。

【 0 0 3 4 】

本発明に係る短径及び長径は、異方性光拡散層の表面を光学顕微鏡で観察し、任意に選択した2 0 個の柱状領域についてそれぞれの短径、長径を計測し、これらの平均値とすることができる。

【 0 0 3 5 】

柱状領域の短径の平均値（平均短径）は0 . 5 μm 以上であることが好ましく、1 . 0 μm 以上であることがより好ましく、1 . 5 μm 以上であることがさらに好ましい。一方、柱状領域の平均短径は5 . 0 μm 以下であることが好ましく、4 . 0 μm 以下であることがより好ましく、3 . 0 μm 以下であることがさらに好ましい。これら柱状領域の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。

【 0 0 3 6 】

又、長径の平均値（平均長径）は0 . 5 μm 以上であることが好ましく、1 . 0 μm 以上であることがより好ましく、1 . 5 μm 以上であることがさらに好ましい。一方、柱状領域の平均長径は1 0 0 μm 以下であることが好ましく、5 0 μm 以下であることがより好ましく、3 0 μm 以下であることがさらに好ましい。これら柱状領域の短径の下限値及

10

20

30

40

50

び上限値は、適宜組み合わせることができる。

【0037】

又、本発明に係る柱状領域の平均短径に対する平均長径の比（平均長径／平均短径）、即ち、アスペクト比は、特に限定されないが、例えば、1以上20以下とすることができる。図4（a）は、アスペクト比が2～20の異方性光拡散層を示しており、図4（b）は、アスペクト比が2未満の異方性光拡散層を示している。

アスペクト比の上限は、20であることが好ましく、15であることがより好ましく、10であることがさらに好ましい。

【0038】

アスペクト比が1以上2未満の場合には、柱状領域の軸方向に平行な光を照射した場合、その透過光は等方的に拡散する{図5（a）を参照}。一方、アスペクト比が2以上20以下の場合には、同様に軸方向に平行な光を照射した場合には、アスペクト比に応じた異方性をもって拡散する{図5（b）を参照}。

10

【0039】

又、本発明に係る異方性光拡散層は、1つのアスペクト比を有する複数の柱状領域を含んでもよいし、異なるアスペクト比を持つ、複数の柱状領域を含んでもよい。

【0040】

本発明に係る異方性光拡散層は、散乱中心軸を有することができる。

柱状領域の配向方向（延在方向）Pは、散乱中心軸と平行になるように形成されることができ、異方性光拡散層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ることができる。なお、散乱中心軸と柱状領域の配向方向とが平行であるとは、屈折率の法則（Snell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。

20

【0041】

Snell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）、 $n_2 = 1.51$ （異方性光拡散層）とすると、入射光角度が 30° の場合、柱状領域の配向方向（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Snellの法則を満たしていれば、本発明においては平行の概念に包含される。

【0042】

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。

30

【0043】

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は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。なお、このときの入射光角度は、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（図7）における極小値に挟まれた略中央部（拡散領域の中央部）となる。

【0044】

又、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することができる。

40

【0045】

ここで、異方性光拡散層の法線（図6に示す z 軸）と、柱状領域とのなす極角 θ （ $-90^\circ < \theta < 90^\circ$ ）を本発明における散乱中心軸角度と定義する。柱状領域の軸方向の角度は、これらを製造する際に、シート状の光重合性化合物を含む組成物に照射する光線の方法を変えることで、所望の角度に調整することができる。

【0046】

50

本発明に係る異方性光拡散層に複数の散乱中心軸が含まれる場合には、複数の散乱中心軸のそれぞれと配向方向とが平行である複数の柱状領域を含むことができる。

【0047】

又、本発明に係る柱状領域の長さは、特に限定されず、異方性光拡散層の一方の表面から他方の表面に貫通したものでよく、一方の表面から他方の表面に届かない長さでも良い。異方性光拡散層の光の直線透過性を高くすることが可能であるため、柱状領域の長さは、前記平均長径よりも長い方が好ましい。

【0048】

3-3. 異方性光拡散層の特性

本発明における異方性光拡散層の光学特性（直線透過率、ヘイズ値等）は、1つ又は複数の前記散乱中心軸角度（柱状領域の軸方向の角度）と、複数の柱状領域のアスペクト比との組み合わせにより調整することができる。

【0049】

3-3-1. 異方性光拡散層の光学プロファイル

図7に示すように、異方性光拡散層は、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7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。

【0050】

光学プロファイルは、図8に示すように、異方性光拡散層（又は、異方性光学フィルム）を光源1と検出器2との間に配置する。本形態においては、光源1からの照射光Iが、異方性光拡散層（又は、異方性光学フィルム）の表面の法線方向から入射する場合を入射光角度 0° とした。又、異方性光拡散層（又は、異方性光学フィルム）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（異方性光拡散層（又は、異方性光学フィルム））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により得られる。

【0051】

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、逆に拡散透過率が增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。

通常の等方的な光拡散フィルムでは、 0° 付近の入射光角度をピークとする、山型の光学プロファイルを示す。

異方性光拡散層では、例えば、散乱中心軸角度を 0° とすると（図7）、 0° 付近（ $-20^\circ \sim +20^\circ$ ）の入射光角度で直線透過率が小さく、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る谷型の光学プロファイルを示す。

【0052】

このように、異方性光拡散層は、入射光が散乱中心軸に近い入射光角度範囲では強く拡散されるが、それ以上の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う性質を有する。

以下、図7に示すように、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」と称し、それ以外の入射光角度範囲を非拡散領域（透過領域）と称する。

【0053】

3-3-2. 異方性光拡散層の直線透過率

本発明の異方性光拡散層の表面の法線方向より入射した光の直線透過率は、特に限定されないが、例えば、異方性光学フィルムに含まれる異方性光拡散層が1つの場合には、5%~40%が好ましく、10%~30%がより好ましい。この範囲とすることで、BMの視認性を低下させる効果を高くすることができる。なお、前記直線透過率は、光学プロファイルの測定と同様にして直線透過光量を測定することにより得られる。

【 0 0 5 4 】

3 - 3 - 3 . 異方性光拡散層のヘイズ値

本発明の異方性光拡散層のヘイズ値は、異方性光拡散層の拡散性を示す指標のである。ヘイズ値が大きくなると、異方性光拡散層の拡散性が高くなる。異方性光拡散層のヘイズ値は、特に限定されないが、例えば、50%~85%が好ましく、60%~80%がより好ましい。この範囲とすることで、BMの視認性を低下させる効果を高くすることができる。

異方性光学フィルムに含まれる異方性光拡散層が複数層である場合には、全ての異方性光拡散層におけるヘイズ値が、異方性光学フィルムの異方性光拡散層のヘイズ値となる。

【 0 0 5 5 】

前記異方性光拡散層のヘイズ値の測定方法は、特に限定されず、公知の方法で測定することができる。例えば、JIS K 7 1 3 6 - 1 : 2 0 0 0 「プラスチック - 透明材料のヘイズの求め方」によって測定することができる。

【 0 0 5 6 】

3 - 3 - 4 . 異方性光拡散層の散乱中心軸

本発明に係る異方性光拡散層は、少なくとも1つの散乱中心軸を有することができる。前記散乱中心軸角度は、特に限定されないが、例えば、-15°~+15°が好ましく、-10°~+10°がより好ましい。-15°~+15°の範囲にある場合、その光学特性によりBMの視認性を低下させる効果が高くなる。

なお、複数の異方性光拡散層が、同一の散乱中心軸を有する場合には、それらは1つの散乱中心軸となる。

【 0 0 5 7 】

3 - 3 - 5 . 異方性光拡散層の表面凹凸

本発明に係る異方性光拡散層は、異方性光拡散層の少なくとも一方の最表面に凹凸を有し、異方性光拡散層の表面の算術平均粗さRaは、0.10μm以下であることが好ましい。なお、前記算術平均粗さRaはJIS B 0 6 0 1 - 2 0 0 1 に準拠して求められる。この範囲にある場合、ヘッドマウントディスプレイとした際の、画素による色付きを抑える効果を高くすることができる。

【 0 0 5 8 】

前記異方性光拡散層の表面の算術平均粗さRaは、公知の方法で測定することができ、特に限定されない。例えば、共焦点型レーザー顕微鏡等を用いる非接触法や、プローブを用いた表面粗さ測定器等を用いた接触法を挙げることができる。

【 0 0 5 9 】

4 . 異方性光学フィルム（異方性光拡散層）の製造方法

本発明の異方性光学フィルムの製造方法は、光硬化性組成物層にUV等の光線を照射することにより製造することができる。以下、初めに異方性光拡散層の原料を説明し、次いで製造プロセスを説明する。下記では主に、好適例である、1つの異方性光拡散層を含む異方性光学フィルムの製造について説明し、必要に応じてその他の態様について補足する。

【 0 0 6 0 】

4 - 1 . 異方性光拡散層の原料

異方性光拡散層の原料について、(1)光重合性化合物、(2)光開始剤、(3)配合量、その他任意成分の順に説明する。

【 0 0 6 1 】

4 - 1 - 1 . 光重合性化合物

本発明に係る異方性光拡散層を形成する材料である光重合性化合物は、ラジカル重合性又はカチオン重合性の官能基を有するマクロモノマー、ポリマー、オリゴマー、モノマーから選択される光重合性化合物と光開始剤とから構成され、紫外線及び/又は可視光線を照射することにより重合・硬化する材料である。ここで、異方性光学フィルムに含まれる異方性光拡散層を形成する材料が1種類であっても、密度の高低差ができることによって

10

20

30

40

50

屈折率差が生ずる。UVの照射強度が強い部分は硬化速度が早くなるため、その硬化領域周囲に重合・硬化材料が移動し、結果として屈折率が高くなる領域と屈折率が低くなる領域が形成されるからである。なお、(メタ)アクリレートとは、アクリレート又はメタアクリレートのどちらであってもよいことを意味する。

【0062】

ラジカル重合性化合物は、主に分子中に1個以上の不飽和二重結合を含有するもので、具体的には、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリブタジエンアクリレート、シリコンアクリレート等の名称で呼ばれるアクリルオリゴマーと、2-エチルヘキシルアクリレート、イソアミルアクリレート、プトキシエチルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソノルボルニルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-アクリロイロキシフタル酸、ジシクロペンテニルアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、ビスフェノールAのEO付加物ジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、EO変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等のアクリレートモノマーが挙げられる。又、これらの化合物は、各単体で用いてもよく、複数混合して用いてもよい。なお、同様にメタアクリレートも使用可能であるが、一般にはメタアクリレートよりもアクリレートの方が、光重合速度が速いので好ましい。

10

20

【0063】

カチオン重合性化合物としては、分子中にエポキシ基やビニルエーテル基、オキセタン基を1個以上有する化合物が使用できる。エポキシ基を有する化合物としては、2-エチルヘキシルジグリコールグリシジルエーテル、ビスフェニルのグリシジルエーテル、ビスフェノールA、水添ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールAD、ビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、テトラクロロビスフェノールA、テトラプロモビスフェノールA等のビスフェノール類のジグリシジルエーテル類、フェノールノボラック、クレゾールノボラック、プロム化フェノールノボラック、オルトクレゾールノボラック等のノボラック樹脂のポリグリシジルエーテル類、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、1,4-シクロヘキサジメタノール、ビスフェノールAのEO付加物、ビスフェノールAのPO付加物等のアルキレングリコール類のジグリシジルエーテル類、ヘキサヒドロフタル酸のグリシジルエステルやダイマー酸のジグリシジルエステル等のグリシジルエステル類が挙げられる。

30

【0064】

エポキシ基を有する化合物としてはさらに、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル-5,5-スピロ-3,4-エポキシ)シクロヘキサン-メタ-ジオキサン、ジ(3,4-エポキシシクロヘキシルメチル)アジペート、ジ(3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート、3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシル-3',4'-エポキシ-6'-メチルシクロヘキサンカルボキシレート、メチレンビス(3,4-エポキシシクロヘキサン)、ジシクロペンタジエンジエポキシド、エチレングリコールのジ(3,4-エポキシシクロヘキシルメチル)エーテル、エチレンビス(3,4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート)、ラクトン変性3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート、テトラ(3,4-エポキシシクロヘキシルメチル)ブタンテトラカルボキシレート、ジ(3,4-エポキシシクロヘキシルメチル)-4,5-エポキシテトラヒドロフタレート等の脂環式エポキシ化合物も挙げられるが、これらに限定されるものではない。

40

50

【0065】

ビニルエーテル基を有する化合物としては、例えば、ジエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、ブタンジオールジビニルエーテル、ヘキサジオールジビニルエーテル、シクロヘキサジメタノールジビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、ドデシルビニルエーテル、トリメチロールプロパントリビニルエーテル、プロピニルエーテルプロピレンカーボネート等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。なお、ビニルエーテル化合物は、一般にはカチオン重合性であるが、アクリレートと組み合わせることによりラジカル重合も可能である。

【0066】

又、オキセタン基を有する化合物としては、1,4-ビス[(3-エチル-3-オキセタニルメトキシ)メチル]ベンゼン、3-エチル-3-(ヒドロキシメチル)-オキセタン等が使用できる。

【0067】

なお、以上のカチオン重合性化合物は、各単体で用いてもよく、複数混合して用いてもよい。上記光重合性化合物は、上述に限定されるものではない。又、十分な屈折率差を生じさせるべく、上記光重合性化合物には、低屈折率化を図るために、フッ素原子(F)を導入しても良く、高屈折率化を図るために、硫黄原子(S)、臭素原子(Br)、各種金属原子を導入しても良い。さらに、特表2005-514487号公報に開示されるように、酸化チタン(TiO_2)、酸化ジルコニウム(ZrO_2)、酸化錫(SnO_x)等の高屈折率の金属酸化物からなる超微粒子の表面に、アクリル基やメタクリル基、エポキシ基等の光重合性官能基を導入した機能性超微粒子を上述の光重合性化合物に添加することも有効である。

【0068】

本発明に係る光重合性化合物として、シリコーン骨格を有する光重合性化合物を使用することが好ましい。シリコーン骨格を有する光重合性化合物は、その構造(主にエーテル結合)に伴い配向して重合・硬化し、低屈折率領域、高屈折率領域、又は、低屈折率領域及び高屈折率領域を形成する。シリコーン骨格を有する光重合性化合物を使用することによって、柱状領域を傾斜させやすくなり、正面方向への集光性が向上する。なお、低屈折率領域は柱状領域又はマトリックス領域のいずれか一方に相当するものであり、他方が高屈折率領域に相当する。

【0069】

低屈折率領域において、シリコーン骨格を有する光重合性化合物の硬化物であるシリコーン樹脂が相対的に多くなることが好ましい。これによって、散乱中心軸をさらに傾斜させやすくなるため、正面方向への集光性が向上する。シリコーン樹脂は、シリコーン骨格を有さない化合物に比べ、ケイ素(Si)を多く含有するため、このケイ素を指標として、EDS(エネルギー分散型X線分光器)を使用することによってシリコーン樹脂の相対的な量を確認することができる。

【0070】

シリコーン骨格を有する光重合性化合物は、ラジカル重合性又はカチオン重合性の官能基を有するモノマー、オリゴマー、プレポリマー又はマクロモノマーである。ラジカル重合性の官能基としては、アクリロイル基、メタクリロイル基、アリル基等が挙げられ、カチオン重合性の官能基としては、エポキシ基、オキセタン基等が挙げられる。これらの官能基の種類と数に特に制限はないが、官能基が多いほど架橋密度が上がり、屈折率の差が生じやすいため好ましいことから、多官能のアクリロイル基又はメタクリロイル基を有することが好ましい。又、シリコーン骨格を有する化合物はその構造から他の化合物との相溶性において不十分なことがあるが、そのような場合にはウレタン化して相溶性を高めることができる。本形態では、末端にアクリロイル基又はメタクリロイル基を有するシリコーン・ウレタン・(メタ)アクリレートが好適に用いられる。

【0071】

シリコン骨格を有する光重合性化合物の重量平均分子量（ M_w ）は、500～50,000の範囲にあることが好ましい。より好ましくは2,000～20,000の範囲である。重量平均分子量が上記範囲にあることにより、十分な光硬化反応が起こり、異方性光学フィルム100の各異方性光拡散層内に存在するシリコン樹脂が配向しやすくなる。シリコン樹脂の配向に伴い、散乱中心軸を傾斜させやすくなる。

【0072】

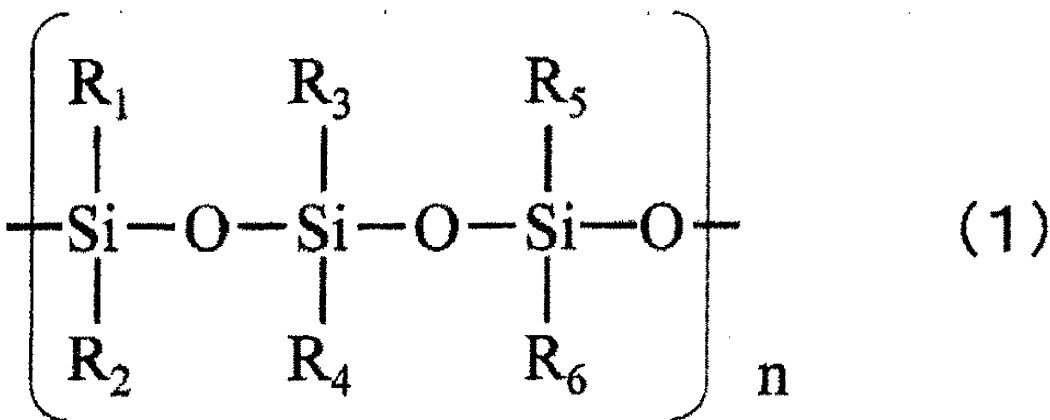
シリコン骨格としては、例えば、下記の一般式（1）で示されるものが該当する。一般式（1）において、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 はそれぞれ独立に、メチル基、アルキル基、フルオロアルキル基、フェニル基、エポキシ基、アミノ基、カルボキシ基、ポリエーテル基、アクリロイル基、メタクリロイル基等の官能基を有する。又、一般式（1）中、 n は1～500の整数であることが好ましい。

10

【0073】

【化1】

【化1】



20

【0074】

シリコン骨格を有する光重合性化合物にシリコン骨格を有さない化合物を配合して、異方性光拡散層を形成すると、低屈折率領域と高屈折率領域が分離して形成されやすくなり、異方性の程度が強くなり好ましい。シリコン骨格を有さない化合物は、光重合性化合物のほかに熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂を用いることができ、これらを併用することもできる。光重合性化合物としては、ラジカル重合性又はカチオン重合性の官能基を有するポリマー、オリゴマー、モノマーを使用することができる（ただし、シリコン骨格を有していないものである）。熱可塑性樹脂としては、ポリエステル、ポリエーテル、ポリウレタン、ポリアミド、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリ酢酸ビニル、アクリル樹脂とその共重合体や変性物が挙げられる。熱可塑性樹脂を用いる場合においては熱可塑性樹脂が溶解する溶剤を使用して溶解し、塗布、乾燥後に紫外線でシリコン骨格を有する光重合性化合物を硬化させて異方性光拡散層を成形する。熱硬化性樹脂

30

40

【0075】

4-1-2. 光開始剤

ラジカル重合性化合物を重合させることのできる光開始剤としては、ベンゾフェノン、

50

ベンジル、ミヒラーズケトン、2 - クロロチオキサントン、2 , 4 - ジエチルチオキサントン、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、2 , 2 - ジエトキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール、2 , 2 - ジメトキシ - 1 , 2 - ジフェニルエタン - 1 - オン、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニルプロパン - 1 - オン、1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2 - メチル - 1 - [4 - (メチルチオ)フェニル] - 2 - モルフォリノプロパノン - 1、1 - [4 - (2 - ヒドロキシエトキシ) - フェニル] - 2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - プロパン - 1 - オン、ビス(シクロペンタジエニル) - ビス[2 , 6 - ジフルオロ - 3 - (ピル - 1 - イル)フェニル]チタニウム、2 - ベンジル - 2 - ジメチルアミノ - 1 - (4 - モルフォリノフェニル) - ブタノン - 1、2 , 4 , 6 - トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド等が挙げられる。又、これらの化合物は、各単体で用いてもよく、複数混合して用いてもよい。

【0076】

又、カチオン重合性化合物の光開始剤は、光照射によって酸を発生し、この発生した酸により上述のカチオン重合性化合物を重合させることができる化合物であり、一般的には、オニウム塩、メタロセン錯体が好適に用いられる。オニウム塩としては、ジアゾニウム塩、スルホニウム塩、ヨードニウム塩、ホスホニウム塩、セレンニウム塩等が使用され、これらの対イオンには、BF₄⁻、PF₆⁻、AsF₆⁻、SbF₆⁻等のアニオンが用いられる。具体例としては、4 - クロロベンゼンジアゾニウムヘキサフルオロホスフェート、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート、(4 - フェニルチオフェニル)ジフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート、(4 - フェニルチオフェニル)ジフェニルスルホニウムヘキサフルオロホスフェート、ビス[4 - (ジフェニルスルホニオ)フェニル]スルフィド - ビス - ヘキサフルオロアンチモネート、ビス[4 - (ジフェニルスルホニオ)フェニル]スルフィド - ビス - ヘキサフルオロホスフェート、(4 - メトキシフェニル)ジフェニルスルホニウムヘキサフルオロアンチモネート、(4 - メトキシフェニル)フェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、ビス(4 - t - ブチルフェニル)ヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、ベンジルトリフェニルホスホニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリフェニルセレンニウムヘキサフルオロホスフェート、(5 - イソプロピルベンゼン)(5 - シクロペンタジエニル)鉄(II)ヘキサフルオロホスフェート等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。又、これらの化合物は、各単体で用いてもよく、複数混合して用いてもよい。

【0077】

4 - 1 - 3 . 配合量、その他成分

本発明に係る光開始剤は、光重合性化合物100質量部に対して、0.01 ~ 10質量部、好ましくは0.1 ~ 7質量部、より好ましくは0.1 ~ 5質量部程度配合される。これは、0.01質量部未満では光硬化性が低下し、10質量部を超えて配合した場合には、表面だけが硬化して内部の硬化性が低下してしまう弊害、着色、柱状構造の形成の阻害を招くからである。これらの光開始剤は、通常粉体を光重合性化合物中に直接溶解して使用されるが、溶解性が悪い場合は光開始剤を予め極少量の溶剤に高濃度に溶解させたものを使用することもできる。このような溶剤としては光重合性であることがさらに好ましく、具体的には炭酸プロピレン、 γ -ブチロラクトン等が挙げられる。又、光重合性を向上させるために公知の各種染料や増感剤を添加することも可能である。さらに、光重合性化合物を加熱により硬化させることのできる熱硬化開始剤を光開始剤と共に併用することもできる。この場合、光硬化の後に加熱することにより光重合性化合物の重合硬化をさらに促進し完全なものにすることが期待できる。

【0078】

光重合性化合物を単独で、又は複数を混合した組成物を硬化させて、異方性光拡散層を形成することができる。又、光重合性化合物と光硬化性を有しない高分子樹脂の混合物を硬化させることによっても本発明に係る異方性光拡散層形成することができる。ここで使

10

20

30

40

50

用できる高分子樹脂としては、アクリル樹脂、スチレン樹脂、スチレン - アクリル共重合体、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、セルロース系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、塩化ビニル - 酢酸ビニル共重合体、ポリビニルブチラール樹脂等が挙げられる。これらの高分子樹脂と光重合性化合物は、光硬化前は十分な相溶性を有していることが必要であるが、この相溶性を確保するために各種有機溶剤や可塑剤等を使用することも可能である。なお、光重合性化合物としてアクリレートを使用する場合は、高分子樹脂としてはアクリル樹脂から選択することが相溶性の点で好ましい。

【 0 0 7 9 】

シリコーン骨格を有する光重合性化合物と、シリコーン骨格を有さない化合物の比率は質量比で 15 : 85 ~ 85 : 15 の範囲にあることが好ましい。より好ましくは 30 : 70 ~ 70 : 30 の範囲である。当該範囲にすることによって、低屈折率領域と高屈折率領域の相分離が進みやすくなるとともに、柱状領域が傾斜しやすくなる。シリコーン骨格を有する光重合性化合物の比率が下限値未満又は上限値超であると、相分離が進みにくくなってしまい、柱状領域が傾斜しにくくなる。シリコーン骨格を有する光重合性化合物としてシリコーン・ウレタン・(メタ)アクリレートを使用すると、シリコーン骨格を有さない化合物との相溶性が向上する。これによって、材料の混合比率を幅広くしても柱状領域を傾斜させることができる。

10

【 0 0 8 0 】

4 - 1 - 4 . 溶媒

光重合性化合物を含む組成物を調製する際の溶剤としては、例えば、酢酸エチル、酢酸ブチル、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、トルエン、キシレン等を使用することができる。

20

【 0 0 8 1 】

4 - 2 . 異方性光拡散層の製造プロセス

次に、本形態の異方性光拡散層の製造方法(プロセス)について説明する。まず、上述の光重合性化合物を含む組成物(以下、「光硬化樹脂組成物」と称する場合がある。)を、透明PETフィルムのような適当な基体上に塗布してシート状に設け、成膜して光硬化樹脂組成物層を設ける。この光硬化樹脂組成物層を、必要に応じて乾燥し溶剤を揮発させた上で、光硬化樹脂組成物層上に、光を照射することで、異方性光拡散層を作製することができる。

30

【 0 0 8 2 】

4 - 2 - 1 . 異方性光拡散層の作製

本形態に係る異方性光拡散層の形成工程は、主に、以下の工程を有するものである。

(1) 工程 1 - 1 : 未硬化樹脂組成物層を基体上に設ける工程

(2) 工程 1 - 2 : 光源から平行光線を得る工程

(3) 任意工程 1 - 3 : 平行光線を指向性拡散素子に入射させ、指向性をもった光線を得る工程

(4) 工程 1 - 4 : 光線を未硬化樹脂組成物層に照射して、未硬化樹脂組成物層を硬化させる工程

40

【 0 0 8 3 】

4 - 2 - 1 - 1 . 工程 1 - 1 : 未硬化樹脂組成物層を基体上に設ける工程

光硬化樹脂組成物を、基体上に、シート状に、未硬化樹脂組成物層として設ける手法は、通常の塗工方式や印刷方式が適用される。具体的には、エアドクターコーティング、バーコーティング、ブレードコーティング、ナイフコーティング、リバーズコーティング、トランスファロールコーティング、グラビアロールコーティング、キスクーティング、キャストコーティング、スプレーコーティング、スロットオリフィスクーティング、カレンダーコーティング、ダムコーティング、ディップコーティング、ダイコーティング等のコーティングや、グラビア印刷等の凹版印刷、スクリーン印刷等の孔版印刷等の印刷等が使用できる。組成物が低粘度の場合は、基体の周囲に一定の高さの堰を設けて、この堰で囲まれた中に組成物をキャストすることもできる。

50

【 0 0 8 4 】

4 - 2 - 1 - 2 . マスクの積層

又、上記工程 1 - 1 において、未硬化樹脂組成物層の酸素阻害を防止して、本形態に係る異方性光拡散層の特徴である柱状領域を効率良く形成させるために、未硬化樹脂組成物層の光照射側に密着して光の照射強度を局所的に変化させるマスクを積層することも可能である。マスクの材質としては、カーボン等の光吸収性のフィラーをマトリックス中に分散したもので、入射光の一部はカーボンに吸収されるが、開口部は光が十分に透過できるような構成のものが好ましい。このようなマトリックスとしては、PET、TAC、PVAc、PVA、アクリル、ポリエチレン等の透明プラスチックや、ガラス、石英等の無機物や、これらのマトリックスを含むシートに紫外線透過量を制御するためのパターンングや紫外線を吸収する顔料を含んだものであっても構わない。このようなマスクを用いない場合には、窒素雰囲気下で光照射を行うことで、未硬化樹脂組成物層の酸素阻害を防止することも可能である。又、通常の透明フィルムを未硬化樹脂組成物層上に積層するだけでも、酸素阻害を防ぎ柱状領域の形成を促す上で有効である。このようなマスクや透明フィルムを介した光照射では、光重合性化合物を含む組成物中に、その照射強度に応じた光重合反応を生じるため、屈折率分布を生じ易く、本形態に係る異方性光拡散層の作製に有効である。

10

【 0 0 8 5 】

4 - 2 - 1 - 3 . 工程 1 - 2 : 光源から平行光線を得る工程

光源としては、通常はショートアークの紫外線発生光源が使用され、具体的には高圧水銀灯、低圧水銀灯、メタハラランプ、キセノンランプ等が使用可能である。このとき、所望の散乱中心軸と平行な光線を得る必要があるが、このような平行光線は、例えば点光源を配置して、この点光源と未硬化樹脂組成物層の間に平行光線を照射するためのフレネルレンズ等の光学レンズを配置する他、光源の背後に反射鏡を配置して、所定の方向に点光源として光が出射するようにすること等で、得ることができる。

20

【 0 0 8 6 】

4 - 2 - 1 - 4 . 工程 1 - 4 : 光線を未硬化樹脂組成物層に照射して、未硬化樹脂組成物層を硬化させる工程 (任意工程 1 - 3 を行わない場合)

未硬化樹脂組成物層に照射して、未硬化樹脂組成物層を硬化させる光線は、光重合性化合物を硬化可能な波長を含んでいることが必要で、通常は水銀灯の 365 nm を中心とする波長の光が利用される。この波長帯を使って異方性光拡散層を作製する場合、照度としては $0.01 \text{ mW/cm}^2 \sim 100 \text{ mW/cm}^2$ の範囲が好ましく、 $0.1 \text{ mW/cm}^2 \sim 20 \text{ mW/cm}^2$ がより好ましい。照度が 0.01 mW/cm^2 未満であると、硬化に長時間を要するため、生産効率が悪くなり、 100 mW/cm^2 を超えると、光重合性化合物の硬化が速すぎて構造形成を生じず、目的の光学特性を発現できなくなるからである。なお、光の照射時間は特に限定されないが、10 秒間 ~ 180 秒間が好ましく、30 秒間 ~ 120 秒間がより好ましい。上記光線を照射することで、本形態の異方性光拡散層を得ることができる。

30

【 0 0 8 7 】

本形態の異方性光拡散層は、上述の如く、低照度の光を比較的長時間照射することにより、未硬化樹脂組成物層中に、特定の内部構造が形成されることで得られるものである。そのため、このような光照射だけでは未反応のモノマー成分が残存して、べたつきを生じたりしてハンドリング性や耐久性に問題がある場合がある。そのような場合は、 1000 mW/cm^2 以上の高照度の光を追加照射して残存モノマーを重合させることができる。このときの光照射はマスクを積層した側の逆側から行ってもよい。

40

【 0 0 8 8 】

続いて、任意工程 1 - 3 を含む場合の製造方法に関して説明する。任意工程 1 - 3 を含む場合の製造方法の内、工程 1 - 1 と 1 - 2 は、上記で説明した通りであるため、以下、任意工程 1 - 3 以降について、説明する。

【 0 0 8 9 】

50

4 - 2 - 1 - 5 . 任意工程 1 - 3 : 平行光線を指向性拡散素子に入射させ、指向性をもった光線を得る工程

図 9 は、任意工程 1 - 3 を含む本発明に係る異方性光拡散層の製造方法を示す模式図である。

【 0 0 9 0 】

4 - 2 - 1 - 5 - 1 . 指向性拡散素子

任意工程 1 - 3 で用いられる指向性拡散素子 3 0 1 及び 3 0 2 は、光源 3 0 0 から入射した平行光線 D に指向性を付与するものであればよい。図 9 においては指向性をもった光 E が、X 方向に多く拡散し、Y 方向にはほとんど拡散しない態様にて、未硬化樹脂組成物層 3 0 3 に入射することを記載している。このように指向性をもった光を得るためには、例えば、指向性拡散素子 3 0 1 及び 3 0 2 内に、アスペクト比の高い針状フィラーを含有させるとともに、当該針状フィラーを Y 方向に長軸方向が延存するように配向させる方法を採用することができる。指向性拡散素子 3 0 1 及び 3 0 2 は、針状フィラーを使用する方法以外に、種々の方法を使用することができる。

10

【 0 0 9 1 】

ここで、指向性をもった光 E のアスペクト比は、2 ~ 20 とすることが好ましい。当該アスペクト比にほぼ対応した、アスペクト比を有する柱状領域が形成される。上記アスペクト比の上限値は、10 以下であることがより好ましく、5 以下であることがより好ましい。アスペクト比が 20 超では、干渉虹やギラツキを生じるおそれがある。

【 0 0 9 2 】

任意工程 1 - 3 においては、指向性をもった光 E の広がりを調整することにより、形成される柱状領域の大きさ（アスペクト比、短径 S A、長径 L A 等）を適宜定めることができる。例えば、図 9 (a)、(b) のいずれにおいても、本形態の異方性光拡散層を得ることができる。図 9 (a) と (b) で異なるのは、指向性をもった光 E の広がりが、(a) では大きいのに対し (b) では小さいことである。指向性をもった光 E の広がり大きさに依存して、柱状領域の大きさが異なることとなる。

20

【 0 0 9 3 】

指向性をもった光 E の広がり、主に指向性拡散素子 3 0 1 及び 3 0 2 の種類と、未硬化樹脂組成物層 3 0 3 との距離に依存する。当該距離を短くするにつれ柱状領域の大きさは小さくなり、長くするにつれ柱状領域の大きさは大きくなる。従って、当該距離を調整することにより、柱状領域の大きさを調整することができる。

30

【 0 0 9 4 】

4 - 2 - 1 - 6 . 工程 1 - 4 : 光線を未硬化樹脂組成物層に照射して、未硬化樹脂組成物層を硬化させる工程（任意工程 1 - 3 を行う場合）

指向性拡散素子を介して未硬化樹脂組成物層に照射して、未硬化樹脂組成物層を硬化させる光線は、光重合性化合物を硬化可能な波長を含んでいることが必要で、通常は水銀灯の 365 nm を中心とする波長の光が利用される。この波長帯を使って異方性光拡散層を作製する場合、照度としては $0.01 \text{ mW} / \text{cm}^2 \sim 100 \text{ mW} / \text{cm}^2$ の範囲が好ましく、 $0.1 \text{ mW} / \text{cm}^2 \sim 20 \text{ mW} / \text{cm}^2$ がより好ましい。照度が $0.01 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 未満であると、硬化に長時間を要するため、生産効率が悪くなり、 $100 \text{ mW} / \text{cm}^2$ を超えると、光重合性化合物の硬化が速すぎて構造形成を生じず、目的の光学特性を発現できなくなるからである。なお、光の照射時間は特に限定されないが、10 秒間 ~ 180 秒間が好ましく、30 秒間 ~ 120 秒間がより好ましい。上記光線を照射することで、本形態の異方性光拡散層を得ることができる。

40

【 0 0 9 5 】

本形態の異方性光拡散層は、任意工程 1 - 3 を行う場合においても、上述の如く、低照度の光を比較的長時間照射することにより、未硬化樹脂組成物層中に、特定の内部構造が形成されることで得られるものである。そのため、このような光照射だけでは未反応のモノマー成分が残存して、べたつきを生じたりしてハンドリング性や耐久性に問題がある場合がある。そのような場合は、 $1000 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上の高照度の光を追加照射して残

50

存モノマーを重合させることができる。このときの光照射はマスクを積層した側の逆側から行ってよい。

【0096】

5．本発明に係る異方性光学フィルムの用途

本発明に係る異方性光学フィルムは、O L E D表示パネルを用いたヘッドマウントディスプレイ用の拡散フィルムとして好適に使用することができる。

【0097】

又、例えば、本発明に係る異方性光学フィルムを用いる場合には、O L E D表示パネルのカラーフィルター又はR G B発光層よりも視認側（出射光側）に、異方性光学フィルムを配置すればよい。

10

【実施例】

【0098】

6．実施例

次に、本発明を実施例及び比較例により、さら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。

【0099】

6 - 1．異方性光学フィルムの作製

以下の方法に従って、本発明の単層又は複数層の異方性光拡散層を有する異方性光学フィルムを作製した。

【0100】

20

6 - 1 - 1．異方性光学フィルム1～8の作製

実施例に使用する異方性光学フィルムを、以下の方法により作製した。

厚さ100 μ mの離型P E Tフィルム1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、滴下した液膜の表面を、P E Tフィルム1よりも剥離力が高く、かつ、J I S B 0 6 0 1 - 2 0 0 1に準拠して求められた算術平均粗さR aがそれぞれ異なる、離型P E Tフィルム2（算術平均粗さR aが0.02 μ m）、3（算術平均粗さR aが0.05 μ m）又は4（算術平均粗さR aが0.08 μ m）のいずれかでカバーすることにより、50 μ mの厚さの未硬化樹脂組成物層の液膜を作製した。

具体的には、異方性光学フィルム1～3、5、6の作製には離型P E Tフィルム2を、異方性光学フィルム7の作製には離型P E Tフィルム3を、そして、異方性光学フィルム4の作製には離型P E Tフィルム4を用いた。

30

なお、実施例の未硬化樹脂組成物層の組成は、全て同じものを使用した。

【0101】

6 - 1 - 1 - 1．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質量部

（R A H N社製、商品名：00 - 225 / T M 18）

・ネオペンチルグリコールジアクリレート（屈折率：1.450） 30質量部

（ダイセルサイテック社製、商品名E b e c r y l 145）

40

・ビスフェノールAのEO付加物ジアクリレート（屈折率：1.536） 15質量部

（ダイセルサイテック社製、商品名：E b e c y l 150）

・フェノキシエチルアクリレート（屈折率：1.518） 40質量部

（共栄社化学製、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質量部

（B A S F社製、商品名：I r g a c u r e 651）

【0102】

続いて未硬化樹脂組成物層の液膜を加熱し、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5mW / c m²の平行光線である紫外線を、直接又は指向性拡散素子を介し、1分間照射することにより、図4

50

に示す様な、複数の柱状領域を有する単層の異方性光拡散層の両面に、PETフィルムを有する異方性光学フィルム1～7を作製した。

具体的には、異方性光学フィルム1～5の作製においては、指向性拡散素子を使用せず、異方性光学フィルム6及び7の作製においては、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使用した。

加えて、異方性光学フィルム1～4、6、7の作製においては、未硬化樹脂組成物層の液膜平面に対し、法線方向(角度0°とする)の角度より平行光線を照射したが、異方性光学フィルム5の作製においては、上記法線方向に対し、15°傾けた角度より、平行光線を照射した。

又、異方性光学フィルム8は、上記で作製した異方性光学フィルム7を、2層分作製した後、各異方性光学フィルム7の離型PETフィルム3を剥がし、剥がした側の、各異方性光学フィルム7表面を、一方の異方性光学フィルム7における複数の柱状領域長径方向が、他方の異方性光学フィルム7の複数の柱状領域長径方向と、互いに垂直の関係となる様、一方の異方性光学フィルム7を、他方の異方性光学フィルム7に対し、90°回転させた状態で、厚さ10μmの透明粘着層を介して積層させて、作製した。

作製した異方性光学フィルム1～8の特性を、以下、表1に示した。

【0103】

6-2. 比較用光学フィルム1の作製

比較用光学フィルム1である、等方性拡散粘着層を、以下のようにして作製した。

【0104】

下記屈折率1.47のアクリル系粘着剤組成物100質量部に対し、粘着剤組成物とは屈折率の異なる微粒子として、シリコン樹脂微粒子(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製、商品名:トスパール145)を、20質量部添加し、アジターにて30分間攪拌して、微粒子を分散させ、塗液とした。当該塗液を、コンマコーターを用いて、厚さ38μmで、JIS B 0601-2001に準拠して測定された算術平均粗さRaが、0.15μmである、離型PETフィルム5上に、溶剤乾燥後の膜厚が25μmになるように塗工し、乾燥させて、PET付きの等方性の拡散粘着層を作製した。さらに、拡散粘着層表面に対し、離型PETフィルム5よりも剥離力の高い、厚さ38μm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、両面PET付きの等方性の拡散粘着層である、両面にPETフィルムを有する比較用光学フィルム1を作製した。

作製した比較用光学フィルム1の特性を、以下、表1に示した。

【0105】

6-2-1. アクリル系粘着剤組成物

・アクリル系粘着剤(全固形分濃度18.8%、溶剤:酢酸エチル、メチルエチルケトン) 100質量部

(綜研化学社製、商品名:SKダイントム206)

・イソシアネート系硬化剤 0.5質量部

(綜研化学社製、商品名:L-45)

・エポキシ系硬化剤 0.2質量部

(綜研化学社製、商品名:E-5XM)

【0106】

6-3. 比較用光学フィルム2の作製

比較用光学フィルム2は、市販の厚さ120μmである、等方性光拡散フィルム(ツジデン社製、商品名:D120P)を使用した。

使用した比較用光学フィルム2の特性を、以下、表1に示した。

【0107】

10

20

30

40

【表 1】

光学フィルム種類No.	ヘイズ値	散乱中心軸角度	直線透過率(法線方向)	アスペクト比	算術平均粗さ R _a	備考
異方性1	70%	約0°	25%	1.1	0.02 μm	
異方性2	85%	約0°	10%	1.1	0.02 μm	
異方性3	50%	約0°	40%	1	0.02 μm	
異方性4	70%	約0°	25%	1.1	0.08 μm	
異方性5	70%	約15°	35%	1.1	0.02 μm	
異方性6	70%	約0°	30%	2.3	0.02 μm	
異方性7	70%	約0°	30%	10	0.05 μm	
異方性8	80%	約0°	15%	10(0°) / 10(90°)	0.05 μm	異方性光学フィルム7の2枚を90°回転させて積層
比較用1	75%	—	20%	—	0.05 μm	等方性拡散粘着層
比較用2	75%	—	20%	—	0.20 μm	等方性拡散フィルム

10

【0108】

6-5. 測定

表1内異方性光学フィルム1～8、比較用光学フィルム1、2の特性は、以下のようにして測定した。

【0109】

6-5-1. 異方性光拡散層のヘイズ値の測定

表1の各光学フィルムのヘイズ値の測定は、日本電色社工業株式会社製のヘイズメーター、NDH-2000を用いて、JIS K7136に準拠して測定した。ここで、ヘイズ値は、高いほど異方性光拡散層の拡散性が高いことを示す。

20

【0110】

6-5-2. 散乱中心軸角度及び直線透過率の測定

図8に示した、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の各光学フィルムについて、直線透過光量の測定を行った。

光源からの直線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、表1の各光学フィルムをサンプルとしてセットした。図8の直線Vを中心として、サンプルを回転させ、サンプルへの各入射光角度に対応する直線透過光量を測定した。この直線Vは、比較用光学フィルム1、2では、任意とすることが可能であるが、異方性を有する異方性光学フィルム1～8の場合、図4に示したC-C軸を中心軸として回転させて、測定を行った。

30

以上の測定から直線透過率が算出され、表1の各光学フィルムの光学プロファイルを得た。この光学プロファイルから表1の各光学フィルムのフィルム平面の法線方向より入射した光の直線透過率と、当該光学プロファイルにおける、光拡散特性が略対称となる入射光角度である、散乱中心軸角度とを得た。結果を表1に示した。

【0111】

6-5-3. 柱状領域のアスペクト比の測定(異方性光拡散層の表面観察)

表1の異方性光学フィルム1～8の表面(作製時における紫外線照射側)を、光学顕微鏡で観察し、複数の柱状領域の、長径LA及び短径SAを、任意に20個の柱状領域分、測定した。測定した長径LA及び短径SAの平均値を算出し、平均長径LA/平均短径SAを、柱状領域のアスペクト比として算出した。

40

【0112】

6-5-4. 算術平均粗さR_aの測定

表1の各光学フィルムの算術平均粗さR_aの測定は、小坂研究所社製のサーフコーダSE1700を用いて、JIS B0601-2001に準拠して測定した。

【0113】

6-6. ヘッドマウントディスプレイの作製

市販のバックライト上に、OLED表示パネルとして、画素ピッチ326 ppi(画素サイズ0.078 mm×0.078 mm)のカラーフィルターを用いる方式であるOLED表示パネルを配置し、カラーフィルターよりも視認側である、ガラス基板表面上に、上

50

記で作製した、表 1 の各光学フィルムの離型 P E T フィルムを剥離した状態で積層させた。さらにその光学フィルム平面上部に、レンズ(倍率 10 倍)を配置することにより、実施例 1 ~ 8、比較例 1、2 のヘッドマウントディスプレイを作製した。又、比較例 4 として、光学フィルムを積層しないヘッドマウントディスプレイを作製した。作製した実施例 1 ~ 8、比較例 1、2、4 のヘッドマウントディスプレイの、使用した各光学フィルム及び特性を、以下、表 2 に示した。

【 0 1 1 4 】

6 - 6 - 1 . 官能試験

作製した実施例 1 ~ 8、比較例 1、2、4 のヘッドマウントディスプレイの官能試験を行った。以下評価基準に従い、評価した結果を、表 2 に示した。

10

【 0 1 1 5 】

6 - 6 - 1 - 1 . ブラックマトリクス消し評価基準

: ブラックマトリクスがほとんど観測されない

: ブラックマトリクスが薄くなって観測される

: ブラックマトリクスがわずかに薄くなって観測される

【 0 1 1 6 】

6 - 6 - 1 - 2 . 色付き評価基準

: 画素による色付き感を十分に抑制することができる

: 画素による色付き感をやや抑制することができる

x : 画素による色付き感が見て取れる

20

【 0 1 1 7 】

6 - 6 - 1 - 3 . ボケ感評価基準

: 画像表示が鮮明に観測される

: 画像表示がわずかにぼやけて観察される

: 画像表示がぼやけて観察される

【 0 1 1 8 】

6 - 6 - 2 . 全光線透過率の測定

作製した実施例 1 ~ 8、比較例 1、2、4 のヘッドマウントディスプレイの全光線透過率の測定は、表 1 の各光学フィルムを除いたときの全光線透過率を 100 % として、日本電色社工業株式会社製のヘイズメーター N D H - 2 0 0 0 を用いて測定した。

30

以下評価基準に従い、評価した結果を、表 2 に示した。

【 0 1 1 9 】

6 - 6 - 2 - 1 . 全光線透過率評価基準

: 30 % 以上

x : 30 % 未満

【 0 1 2 0 】

【 表 2 】

実施例	使用した光学フィルム種類No.	ブラックマトリクス消し	色付き	ボケ感	全光線透過率	備考
実施例 1	異方性1	○	○	○	○4.5%	
実施例 2	異方性2	◎	○	△	○4.0%	
実施例 3	異方性3	△	○	◎	○5.0%	
実施例 4	異方性4	○	○	○	○4.5%	
実施例 5	異方性5	○	○	○	○4.5%	
実施例 6	異方性6	○	○	○	○4.5%	
実施例 7	異方性7	△	○	○	○4.5%	縦又は横の一方のみブラックマトリクスが極めて見えない
実施例 8	異方性8	◎	○	△	○3.5%	縦・横の両方向のブラックマトリクスが極めて見えない
比較例 1	比較用1	△	x	△	x2.5%	
比較例 2	比較用2	○	x	△	x2.5%	
比較例 4	なし	x	○	◎	○6.0%	光学フィルムなし。ブラックマトリクスが非常に目立つ

40

【 0 1 2 1 】

表 2 結果より、実施例 1 ~ 8 は、ブラックマトリクス消しの評価が 以上であり、色付

50

きの評価も全て 以上であり、全光線透過率も 35% 以上と高かった。

従って、本発明異方性光学フィルムを用いたヘッドマウントディスプレイでは、ブラックマトリクスが観測しにくいので、画素によるざらつきが良好となるだけでなく、画素による色付き感を抑制し、全光線透過率も高いため、輝度低下も抑えることができた。

特に、実施例 1、4、5、6 は、ブラックマトリクス消し、色付き、ボケ感、全光線透過率の全ての評価項目において、高いレベルの特性をバランス良く有していた。

実施例 7 は、実施例の中でもアスペクト比が大きい異方性光学フィルムを使用しているため、縦又は横の一方向のみ、ブラックマトリクスを極めて観測しにくくさせることが出来た。

実施例 8 は、実施例 7 の異方性光学フィルムを、上記で述べた様に、柱状領域長径方向を考慮しながら、互いに 90° 回転させて積層させたものであり、縦横両方向のブラックマトリクスを極めて観測しにくくさせることができた。

なお、本実施例では、カラーフィルターを用いる方式である OLED 表示パネルを使用したが、RGB 発光層を用いる方式である OLED 表示パネルを使用しても、同様の効果が期待できるものと考えられる。

【0122】

一方、比較例 1、2、4 は、表 2 評価項目のいずれかが × であった。

比較例 1 色付きの × 評価は、等方性拡散粘着層を使用しているため、微粒子による光の拡散が生じ、これにより、光の干渉が起きて、画素による色つきが悪くなってしまったことが主要因であるもの、と考えられる。加えて色付きの悪下は、画面のちらつきを目立たせてしまった。さらに、表 2 より、比較例 1 は、全光線透過率が、本発明異方性光学フィルムと比較して低いため、輝度低下が大きくなってしまった。

比較例 2 は、比較例 1 よりも厚さが大きいため、ブラックマトリクス消しの評価は良好であったが、等方性拡散フィルムであるため、比較例 1 と同様の理由により、色付きが悪く、画面のちらつきを目立たせてしまったもの、と考えられ、さらに、表 2 より、全光線透過率が、本発明異方性光学フィルムと比較して低いため、輝度低下が大きくなってしまった。

また、比較例 4 は、光学フィルムを使用していないため、ブラックマトリクスが非常に目立つ結果となった。

【0123】

以上より、本発明の異方性光学フィルムを備えたヘッドマウントディスプレイは、ブラックマトリクスを観測しにくくする効果に加え、画素によるざらつき及び色付き感を抑制し、ボケ感が少なく、輝度の低下を抑えることが可能であり、より高い没入感を得ることができるものである。

【符号の説明】

【0124】

- 1 : 光源
- 2 : 検出器
- 100 : OLED パネル
- 110 : 有機 EL 層
- 120 : ガラス基板
- 130 : 異方性光学フィルム
- 200 : 異方性光拡散層
- 201, 211 : マトリックス領域
- 202, 212 : 柱状領域
- 300 : 光源
- 301, 302 : 指向性拡散素子
- 303 : 未硬化樹脂組成物層

10

20

30

40

【 図 1 】

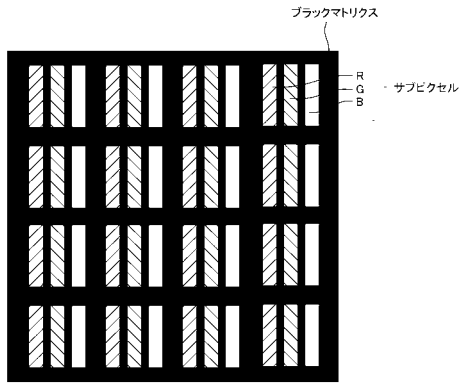


図1

【 図 2 】

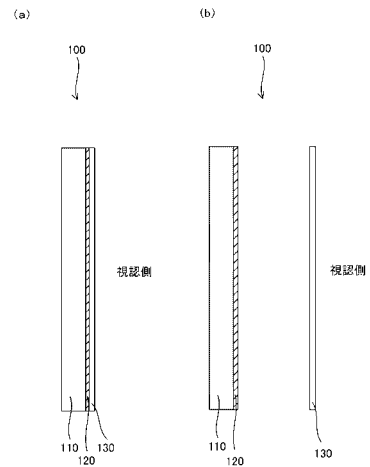


図2

【 図 3 】

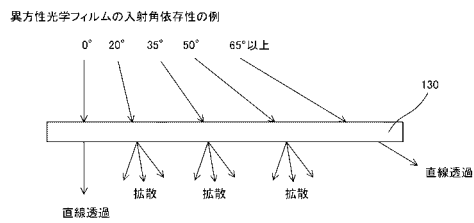


図3

【 図 4 】

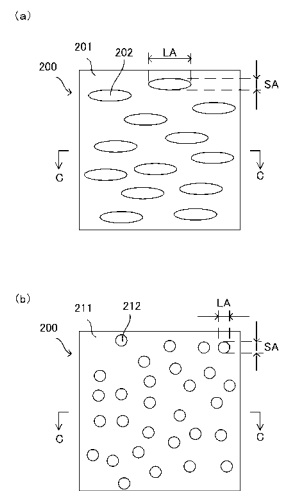


図4

【 図 5 】

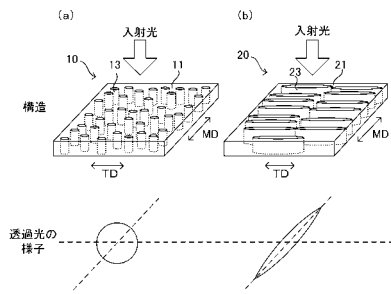


図5

【 図 6 】

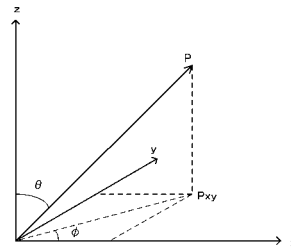


図6

【 図 7 】

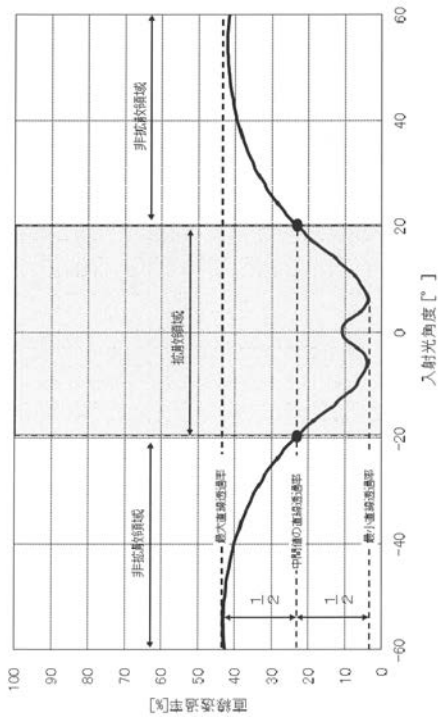


図7

【 図 8 】

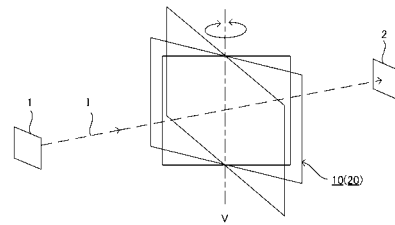
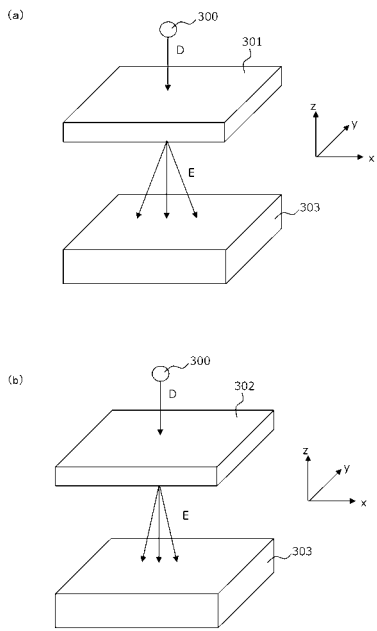


図8

【 図 9 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/012068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. H05B33/02(2006.01) i, G02B5/02(2006.01) i, G02B27/02(2006.01) i, H01L27/32(2006.01) i, H01L51/50(2006.01) i 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) Int. Cl. H05B33/02, G02B5/02, G02B27/02, H01L27/32, H01L51/50 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 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 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.
A	JP 2018-036618 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 08 March 2018, paragraphs [0119]-[0122], fig. 9 & US 2018/0061894 A1, paragraphs [0147]-[0150], fig. 9 & EP 3291324 A1 & KR 10-2018-0025081 A & CN 107785393 A & TW 201820603 A & TW 201837567 A	1-9
A	WO 2017/047271 A1 (SONY CORP.) 23 March 2017, paragraph [0042] (Family: none)	1-9
A	JP 07-043634 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 14 February 1995, paragraphs [0025]-[0028], fig. 12-15 (Family: none)	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input 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 09.05.2019		Date of mailing of the international search report 21.05.2019
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/JP2019/012068

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-059965 A (TOMOEGAWA PAPER CO., LTD.) 12 April 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2013-167814 A (TOMOEGAWA PAPER CO., LTD.) 29 August 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	WO 2008/053592 A1 (TOMOEGAWA PAPER CO., LTD.) 08 May 2008, entire text, all drawings & TW 200837392 A	1-9
A	JP 2014-191228 A (JAPAN DISPLAY INC.) 06 October 2014, paragraph [0054], fig. 7 & US 2014/0293189 A1, paragraph [0099], fig. 7 & CN 104076554 A	1-9
A	WO 2002/097483 A1 (CLARIANT INTERNATIONAL LTD.) 05 December 2002, entire text, all drawings & JP 4317006 B2 & KR 10-2004-0004671 A & CN 1537240 A & TW 557367 B	1-9
P, A	WO 2018/159470 A1 (SHARP CORP.) 07 September 2018, paragraphs [0053]-[0057], fig. 7 (Family: none)	1-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 1 2 0 6 8												
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/02(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i														
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)) Int.Cl. H05B33/02, G02B5/02, G02B27/02, H01L27/32, H01L51/50														
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>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019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	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2019年													
日本国実用新案登録公報	1996-2019年													
日本国登録実用新案公報	1994-2019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												
A	JP 2018-036618 A (エルジー ディ스플레이 カンパニー リミテッド) 2018.03.08, 段落 [0119]-[0122], 図9 & US 2018/0061894 A1, 段落 [0147]-[0150], 図9 & EP 3291324 A1 & KR 10-2018-0025081 A & CN 107785393 A & TW 201820603 A & TW 201837567 A	1-9												
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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>の日の後に公表された文献</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>「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</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>「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>「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>「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>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「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	「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	「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	「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	「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)	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献													
「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	「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													
「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	「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													
「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)	「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													
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献													
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
国際調査を完了した日 09.05.2019	国際調査報告の発送日 21.05.2019													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 辻本 寛司 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 3908												

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 1 2 0 6 8
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	WO 2017/047271 A1 (ソニー株式会社) 2017.03.23, 段落 [0042] (ファミリーなし)	1-9
A	JP 07-043634 A (オリンパス光学工業株式会社) 1995.02.14, 段落 [0025]-[0028], 図 12-15 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2018-059965 A (株式会社巴川製紙所) 2018.04.12, 全文全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2013-167814 A (株式会社巴川製紙所) 2013.08.29, 全文全図 (ファミリーなし)	1-9
A	WO 2008/053592 A1 (株式会社巴川製紙所) 2008.05.08, 全文全図 & TW 200837392 A	1-9
A	JP 2014-191228 A (株式会社ジャパンディスプレイ) 2014.10.06, 段落 [0054], 図 7 & US 2014/0293189 A1, 段落 [0099], 図 7 & CN 104076554 A	1-9
A	WO 2002/097483 A1 (クラリアントインターナショナルリミテッド) 2002.12.05, 全文全図 & JP 4317006 B2 & KR 10-2004-0004671 A & CN 1537240 A & TW 557367 B	1-9
P, A	WO 2018/159470 A1 (シャープ株式会社) 2018.09.07, 段落 [0053]-[0057], 図 7 (ファミリーなし)	1-9

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
G 0 2 B 5/00 (2006.01)	G 0 2 B	5/02				B
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 2 B	5/00				Z
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/30		3 6 5		
	G 0 9 F	9/00		3 1 3		

(81) 指定国・地域 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, RO, 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, 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

Fターム(参考) 5C094 AA01 BA12 BA27 CA24 ED03 ED13 JA08 JA09
5G435 AA01 BB05 FF06 GG12

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	头戴式显示器		
公开(公告)号	JPWO2019220775A1	公开(公告)日	2020-06-11
申请号	JP2019537201	申请日	2019-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社巴川制纸所		
申请(专利权)人(译)	有限公司Tomoegawa		
[标]发明人	坂野翼 杉山仁英		
发明人	坂野 翼 杉山 仁英		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/12 G02B5/02 G02B5/00 G09F9/30 G09F9/00		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H01L27/32 H05B33/12.E H05B33/12.B G02B5/02.B G02B5/00.Z G09F9/30.365 G09F9/00.313		
F-TERM分类号	2H042/AA03 2H042/AA19 2H042/AA26 2H042/BA02 2H042/BA11 2H042/BA13 2H042/BA20 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/EE28 3K107/FF06 3K107/FF08 3K107/FF15 5C094/AA01 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA24 5C094/ED03 5C094/ED13 5C094/JA08 5C094/JA09 5G435/AA01 5G435/BB05 5G435/FF06 5G435/GG12		
优先权	2018093205 2018-05-14 JP		
其他公开文献	JP6581329B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种头枕，其中来自有机电致发光显示面板的光通过各向异性光学膜扩散/透射，黑矩阵 (BM) 的可见度降低，没有感觉到着色，并且获得了更高的沉浸感。提供显示。头戴式显示器，包括在有机电致发光显示面板中的滤色器或RGB发光层的观察侧上，其线性透射率根据入射光角而变化的各向异性光学膜，其中，各向异性光学膜至少包括为单层或多层的各向异性光扩散层，并且各向异性光扩散层具有矩阵区域和具有与该矩阵区域不同的折射率的多个柱状区域。头戴式显示器的特征在于。[选择图]图2

