

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-3664
(P2017-3664A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 5/08 (2006.01)	GO2B 5/08 A	2H021
GO3B 21/60 (2014.01)	GO3B 21/60	2H042
GO2B 5/04 (2006.01)	GO2B 5/08 D	2H199
GO2B 27/01 (2006.01)	GO2B 5/08 C	
	GO2B 5/04 F	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-115109 (P2015-115109)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成27年6月5日 (2015.6.5)	(74) 代理人	100106002 弁理士 正林 真之
		(74) 代理人	100165157 弁理士 芝 哲央
		(74) 代理人	100120891 弁理士 林 一好
		(72) 発明者	木下 紘一 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	関口 博 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		最終頁に続く	

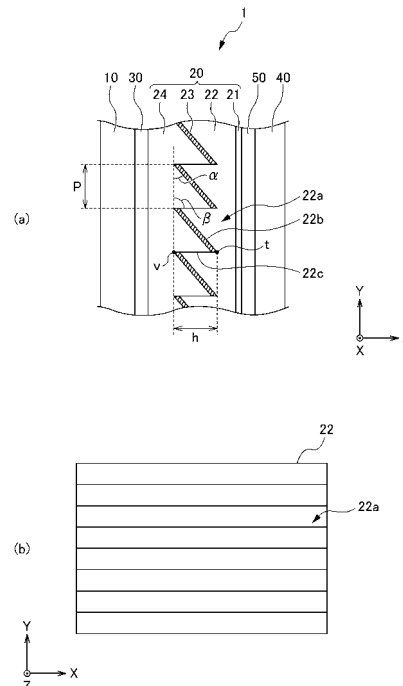
(54) 【発明の名称】 光学部材、表示装置

(57) 【要約】

【課題】設計及び製造が容易で、且つ良好な光学性能が得られる光学部材を提供する。

【解決手段】映像源から投射された映像光を観察者側に反射する光学部材1であって、観察者側に配置される第1支持体10と、第1支持体10の観察者側と反対側に配置され、第1支持体10を介して入射した光の一部を観察者側に反射し、その他を透過させる光制御層20と、第1支持体10と光制御層20との間に配置された第1中間層30と、光制御層20の観察者側と反対側に配置される第2支持体40と、光制御層20と第2支持体40との間に配置された第2中間層50と、を備え、第1中間層30及び第2中間層50は、光学部材1の上端部から下端部までの範囲において、それぞれ層厚が均等であることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像源から投射された映像光を観察者側に反射する光学部材であって、
 観察者側に配置される第 1 支持体と、
 前記第 1 支持体の観察者側と反対側に配置され、前記第 1 支持体を介して入射した光の一部を観察者側に反射し、その他を透過させる光制御層と、
 前記第 1 支持体と前記光制御層との間に配置された第 1 中間層と、
 前記光制御層の観察者側と反対側に配置される第 2 支持体と、
 前記光制御層と前記第 2 支持体との間に配置された第 2 中間層と、
 を備え、
 前記第 1 中間層及び前記第 2 中間層は、前記光学部材の上端部から下端部までの範囲において、それぞれ層厚が均等であること、
 を特徴とする光学部材。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光学部材であって、
 前記光制御層は、
 第 1 傾斜面及び第 2 傾斜面を有する単位光学形状部が複数配列された第 1 光学形状層と、
 前記第 1 光学形状層において、前記単位光学形状部が設けられた側の面に積層される第 2 光学形状層と、
 前記第 1 光学形状層において、前記第 1 傾斜面上の少なくとも一部に形成され、入射した光の一部を反射し、その他を透過する反射層と、
 を備えることを特徴とする光学部材。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光学部材であって、
 前記単位光学形状部は、厚み方向の断面がプリズム形状であること、
 を特徴とする光学部材。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の光学部材であって、
 前記光制御層は、前記第 2 中間層との間に基材層を備えること、
 を特徴とする光学部材。

30

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の光学部材であって、
 前記光制御層は、前記第 1 中間層との間及び前記第 2 中間層との間に、それぞれ基材層を備えること、
 を特徴とする光学部材。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の光学部材と、
 前記光学部材に映像光を投影する映像源と、
 を備える表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学部材及び表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ヘッドアップディスプレイ（以下、「HUD」ともいう）は、インストルメントパネル内に配置された映像源からフロントガラスに映像光を投影し、運転者に対して各種の情報を表示する車両用の映像表示システムである。従来、車両のフロントガラスとしては、一対のガラス板の間に飛散防止用の中間層を挟み込んだ合わせガラスが使用されている。こ

50

の合わせガラスにHUDの映像光を投影すると、光の屈折により映像光が二重に見えることがある。そこで、光の屈折を制御するために、中間層の断面を楔形状とした合わせガラスが提案されている（特許文献1参照）。

【0003】

車両のフロントガラス（光学部材）は、車種毎に取り付け角度が異なる。中間層の断面を楔形状とした場合、その厚み、楔角等は、車両への取り付け角度に応じて設計される。しかし、現状では、中間層の楔形状を車両への取り付け角度に応じて設計することは難しく、また、中間層の断面を設計通りの楔形状となるように製造することも難しい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第2815693号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、設計及び製造が容易で、且つ良好な光学性能が得られる光学部材及び表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、以下のような解決手段により前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定されない。

・第1の発明は、映像源から投射された映像光を観察者側に反射する光学部材（1）であって、観察者側に配置される第1支持体（10）と、前記第1支持体の観察者側と反対側に配置され、前記第1支持体を介して入射した光の一部を観察者側に反射し、その他を透過させる光制御層（20）と、前記第1支持体と前記光制御層との間に配置された第1中間層（30）と、前記光制御層の観察者側と反対側に配置される第2支持体（40）と、前記光制御層と前記第2支持体との間に配置された第2中間層（50）と、を備え、前記第1中間層及び前記第2中間層は、前記光学部材の上端部から下端部までの範囲において、それぞれ層厚が均等であることを特徴とする光学部材である。

・第2の発明は、第1の発明の光学部材（1）であって、前記光制御層（20）は、第1傾斜面（22b）及び第2傾斜面（22c）を有する単位光学形状部（22a）が複数配列された第1光学形状層（22）と、前記第1光学形状層において、前記単位光学形状部が設けられた側の面に積層される第2光学形状層（24）と、前記第1光学形状層において、前記第1傾斜面上の少なくとも一部に形成され、入射した光の一部を反射し、その他を透過する反射層（23）と、を備えることを特徴とする光学部材である。

・第3の発明は、第2の発明の光学部材（1）であって、前記単位光学形状部（22a）は、厚み方向の断面がプリズム形状であることを特徴とする光学部材である。

・第4の発明は、第1から第3までのいずれかの発明の光学部材（1）であって、前記光制御層（20）は、前記第2中間層（50）との間に基材層（21）を備えることを特徴とする光学部材である。

・第5の発明は、第1から第3までのいずれかの発明の光学部材（1）であって、前記光制御層（20）は、前記第1中間層（30）との間及び前記第2中間層（50）との間に、それぞれ基材層（21）を備えることを特徴とする光学部材である。

・第6の発明は、第1から第5までのいずれかの発明の光学部材（1）と、前記光学部材に映像光を投影する映像源（2）と、を備える表示装置100である。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、設計及び製造が容易で、且つ良好な光学性能が得られる光学部材及び表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】第 1 実施形態の表示装置 1 0 0 を説明する図である。

【図 2】光学部材 1 の構成を説明する図である。

【図 3 A】光学部材 1 の製造方法を説明する図である。

【図 3 B】光学部材 1 の製造方法を説明する図である。

【図 4】第 2 実施形態の光学部材 1 A の構成を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明に係る光学部材及び表示装置を、自動車等のフロントガラスに搭載されるヘッドアップディスプレイ（HUD）に適用した実施形態について説明する。なお、図 1 を含め、以下に示す各図は、模式的に示した図であり、各部の大きさ、形状は、理解を容易にするために、適宜誇張している。

10

本明細書中に記載する各部材の寸法等の数値及び材料名等は、実施形態としての一例であり、これに限定されるものではなく、適宜選択して使用してよい。

本明細書中において、形状や幾何学的条件を特定する用語、例えば、平行や直交等の用語については、厳密に意味するところに加え、同様の光学的機能を奏し、平行や直交と見なせる程度の誤差を有する状態も含むものとする。

【 0 0 1 0 】

（第 1 実施形態）

図 1 は、第 1 実施形態の表示装置（HUD）1 0 0 を説明する図である。図 1 は、表示装置 1 0 0 において、光学部材 1 の幾何学的な中心を通り、光学部材 1 の厚み方向に平行、且つ単位光学形状部 2 2 a（後述）の配列方向に平行な断面における形状を示している。

20

なお、図 1 を含め以下の説明においては、理解を容易にするために、光学部材 1 の左右方向（幅方向）を X 方向、設置状態における上下方向（高さ方向）を Y 方向、厚み方向を Z 方向とする。また、光学部材 1 を中心として、厚み方向（Z 方向）の - Z 側を運転者側（表面側）とし、+ Z 側を背面側（裏面側）とする。

また、図 1 に示すように、フロントガラス 2 0 0 が車両に取り付けられることにより、光学部材 1 は傾斜するが、便宜上、図 1 に示す Y 方向及び Z 方向は、他の図面の Y 方向及び Z 方向と同じ方向として説明する。

30

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、表示装置 1 0 0 は、光学部材 1 と、映像源 2 と、投射光学系 3 と、を備える。表示装置 1 0 0 は、映像源 2 から投射された映像光を、光学部材 1 を介して運転者（観察者）側に拡大投影する装置である。具体的には、表示装置 1 0 0 は、映像源 2 で結像された映像光を、投射光学系 3 を介して光学部材 1 へ入射させ、光学部材 1 に設けられた光学シート 2 0（後述）により、運転者の眼 E に向けて映像情報を反射させる。また、表示装置 1 0 0 は、外界からの光の一部を、光学部材 1 の背面側から運転者側へ透過させて、映像光と外界の光とを重ねて見せる、いわゆるシースルー機能を備える。

【 0 0 1 2 】

光学部材 1 は、図 1 に示すように、車両（不図示）に対して所定の取り付け角度で実装されている。図 1 において、+ Z 側が車両の前方であり、- Z 側が車両の後方である。図示していないが、光学部材 1 は、+ Z 側に向けて全体が凸となるような三次元の湾曲形状を有する。

40

本実施形態の光学部材 1 は、運転者の前方（+ Z 側）且つ正面位置に、フロントガラス 2 0 0 の一部として組み込まれている。フロントガラス 2 0 0 において、光学部材 1 を除いた領域には、後述する第 1 ガラス 1 0 と第 2 ガラス 4 0 との間に中間層（不図示）が配置されている。光学部材 1 の詳細な構成については、後述する。

【 0 0 1 3 】

映像源 2 は、映像光を表示するマイクロディスプレイであり、例えば、透過型の液晶表示デバイス、反射型の液晶表示デバイス、有機 EL 等により構成される。

50

投射光学系 3 は、映像源 2 に表示された映像光を光学部材 1 に投射する複数のレンズ群から構成された光学系である。

映像源 2 及び投射光学系 3 は、一体型のプロジェクタとして構成され、運転者の前方（+Z 側）に設けられたインストルメントパネル（不図示）内において、運転者の正面に配置されている。

【0014】

次に、光学部材 1 の構成について説明する。

図 2 は、光学部材 1 の構成を説明する図である。図 2 (a) は、光学部材 1 の部分断面図である。図 2 (b) は、第 1 光学形状層 2 2（後述）を背面側（+Z 側）から観察した様子を示す図である。

図 2 (a) に示すように、光学部材 1 は、第 1 ガラス（第 1 支持体）1 0 と、光学シート 2 0（光制御層）と、第 1 中間層 3 0 と、第 2 ガラス（第 2 支持体）4 0 と、第 2 中間層 5 0 と、を備える。

【0015】

第 1 ガラス 1 0 は、光学部材 1 の最も室内側に配置された透明な部材である。第 1 ガラス 1 0 としては、例えば、ソーダ石灰ガラス（青板ガラス）、硼珪酸ガラス（白板ガラス）、石英ガラス、ソーダガラス、カリガラス等の材料を用いることができる。また、第 1 ガラス 1 0 の厚みは、2 ~ 3 mm の範囲とすることが好ましい。

【0016】

光学シート 2 0 は、第 1 ガラス 1 0 の背面側（+Z 側）に配置された層である。光学シート 2 0 は、第 1 ガラス 1 0 を介して入射した光の一部を運転者側に反射し、その他を透過させる。光学シート 2 0 は、基材層 2 1 と、第 1 光学形状層 2 2 と、反射層 2 3 と、第 2 光学形状層 2 4 と、を備える。

【0017】

基材層 2 1 は、光学シート 2 0 を形成する際のベースとなる平板状の部材であり、光学シート 2 0 の最も背面側（+Z 側）に設けられている。基材層 2 1 は、例えば、光透過性の高い PET 等のポリエステル樹脂、アクリル樹脂、スチレン樹脂、アクリルスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、脂環式ポリオレフィン樹脂等から形成される。

【0018】

第 1 光学形状層 2 2 は、基材層 2 1 の運転者側（-Z 側）に設けられた層である。第 1 光学形状層 2 2 としては、光透過性の高いウレタンアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、エポキシアクリレート系、ポリエーテルアクリレート系、ポリチオール系、ブタジエンアクリレート系等の紫外線硬化樹脂を用いることができる。なお、本実施形態では、第 1 光学形状層 2 2 を構成する樹脂として、紫外線硬化樹脂を例に挙げて説明するが、これに限定されない。第 1 光学形状層 2 2 を、例えば、電子線硬化樹脂で構成してもよい。

【0019】

第 1 光学形状層 2 2 の運転者側（-Z 側）の面には、単位光学形状部 2 2 a が複数設けられている。

単位光学形状部 2 2 a は、図 2 (b) に示すように、光学部材 1 の左右方向（X 方向）に延在し、Y 方向に沿って複数配列されている。すなわち、第 1 光学形状層 2 2 は、単位光学形状部 2 2 a が Y 方向に複数配列されたリニアフレネルレンズシートとして構成されている。また、単位光学形状部 2 2 a は、光学シート 2 0 の厚み方向（Z 方向）に平行、且つ、単位光学形状部 2 2 a の配列方向（Y 方向）に平行となる断面形状が三角形（プリズム形状）に形成されている。単位光学形状部 2 2 a は、映像光が直接入射する第 1 傾斜面 2 2 b と、映像光が直接入射しない第 2 傾斜面 2 2 c と、を備える。一つの単位光学形状部 2 2 a において、第 1 傾斜面 2 2 b は、頂点 t を挟んで第 2 傾斜面 2 2 c よりも上側（+Y 側）に位置している。

【0020】

単位光学形状部 2 2 a において、第 1 傾斜面 2 2 b が、XY 面に平行な面となす角度は

10

20

30

40

50

、である。また、第2傾斜面22cがXY面に平行な面となす角度は、(>)である。更に、単位光学形状部22aの配列ピッチは、Pであり、単位光学形状部22aの高さ(厚み方向における頂点tから単位光学形状部22a間の谷底となる点vまでの寸法)は、hである。これらの角度、寸法は、フロントガラス200を車両に取り付けたときの傾斜角度、映像源2からの映像光の投射角度等に応じて設定される。

なお、第1光学形状層22の背面側の面は、基材層21に接合された面である。この面は、基材層21を介して背面側から光学シート20へ入射する外界の光の入射面となる。

【0021】

反射層23は、単位光学形状部22aの第1傾斜面22bに形成された層である。反射層23は、入射した光の一部を反射し、その他を透過する半透過型の反射層、いわゆるハーフミラーである。反射層23の反射率と透過率の割合は、適宜に設定できるが、映像光を良好に反射させるとともに、外界の光を良好に透過させる観点から、透過率が40~60%の範囲であることが望ましい。本実施形態の反射層23は、反射率及び透過率がともに50%のハーフミラー状に形成されている。

反射層23は、光反射性の高い金属、例えば、アルミニウム、銀、ニッケル等により形成されている。本実施形態において、反射層23は、アルミニウムを蒸着することにより形成されている。また、これに限らず、反射層23は、光反射性の高い金属をスパッタリングしたり、金属箔を転写したり、金属薄膜を含有した塗料を塗布したりする等により形成されてもよい。

【0022】

第2光学形状層24は、第1光学形状層22の運転者側(-Z側)の面に設けられた層である。第2光学形状層24は、光学シート20の運転者側の面を平坦にするために設けられている。第2光学形状層24としては、先に説明した第1光学形状層22と同じ紫外線硬化樹脂を用いることができる。第2光学形状層24の屈折率は、第1光学形状層22と同等であることが望ましい。

【0023】

第1中間層30は、第1ガラス10と光学シート20(第1光学形状層22)との間に配置された層である。第1ガラス10及び光学シート20は、第1中間層30により接合されている。第1中間層30は、フロントガラス200の破損時に、第1ガラス10の破片が飛散するのを防止するために配置されている。第1中間層30としては、例えば、PVB(ポリビニルブチラール)を用いることができる。第1中間層30の厚みは、0.3~0.8mmの範囲とすることが好ましい。また、第1中間層30の屈折率は、第1ガラス10、第1光学形状層22(光学シート20)と同等であることが望ましい。

第2ガラス40は、光学部材1の最も背面側(+Z側)に配置された透明な部材である。第2ガラス40としては、第1ガラス10と同じ材料を用いることができる。また、第2ガラス40の厚みは、2~3mmの範囲とすることが好ましい。

【0024】

第2中間層50は、第2ガラス40と光学シート20(基材層21)との間に配置された層である。第2ガラス40及び光学シート20は、第2中間層50により接合されている。第2中間層50は、フロントガラス200の破損時に、第2ガラス40の破片が飛散するのを防止するために配置されている。第2中間層50としては、第1中間層30と同じく、PVBを用いることができる。第2中間層50の厚みは、0.3~0.8mmの範囲とすることが好ましい。また、第2中間層50の屈折率は、第1ガラス10、第1光学形状層22(光学シート20)と同等であることが望ましい。

【0025】

本実施形態の光学部材1において、第1中間層30及び第2中間層50は、光学部材1の上端部(+Y方向の最上端部)から下端部(-Y方向の最下端部)までの範囲において、それぞれ層厚が均等となるように構成されている。すなわち、本実施形態の光学部材1において、第1中間層30及び第2中間層50の断面は、楔形状ではなく、光学部材1の上端部から下端部までの範囲において層厚が均等な矩形状となる。したがって、後述する

10

20

30

40

50

ように、中間層の断面を楔形状とした従来の合わせガラスに比べて、光学シート 20 の設計及び製造が容易となる。

【0026】

次に、本実施形態の光学部材 1 に入射する映像光 L 及び外界からの光 G の動きについて説明する。

図 1 に示すように、映像源 2 から投射された映像光 L は、投射光学系 3 を介して、光学部材 1 の光学シート 20 の運転者側の面へ入射する。光学シート 20 に入射した映像光 L の一部の光 L1 は、第 1 光学形状層 22 に形成された単位光学形状部 22a の第 1 傾斜面 22b に入射し、反射層 23 において運転者側へ反射する。また、映像光 L の他の一部の光 L2 は、反射層 23 を透過した後、第 2 光学形状層 24、基材層 21、第 2 中間層 50 及び第 2 ガラス 40 を透過して、光学部材 1 の背面側 (+Z 側) の面から出射する。更に、映像光 L の他の一部の光 L3 は、光学部材 1 の第 1 ガラス 10 により、光学部材 1 の斜め上側 (+Y 側) へ反射する。そのため、光 L3 は、そのほとんどが運転者側に届くことはない。

10

【0027】

次に、本実施形態の光学部材 1 の製造方法について説明する。

図 3A 及び図 3B は、光学部材 1 の製造方法を説明する図である。図 3A (a) ~ (c) 及び図 3B (d)、(e) は、光学部材 1 が製造されるまでの過程を示している。

図 3A (a) に示すように、長尺状の長尺基材 21' を筒状の巻取体 R から引き出ししながら、長尺基材 21' の上に第 1 光学形状層 22 (図 2 参照) を形成する樹脂をノズル 110 から充填する。続いて、長尺基材 21' を、単位光学形状部 22a (不図示) に対応する凹凸形状を有する成形ロール 120 により押圧して、長尺基材 21' の上に第 1 光学形状層 22 が連続する第 1 光学形状帯 22' を形成する。そして、第 1 光学形状帯 22' を硬化させた後、長尺基材 21' を巻取体 R に巻き取る。本実施形態の第 1 光学形状層 22 は、ロール状に巻かれた長尺基材 21' に連続的に第 1 光学形状層 22 を形成した後、再びロール状に巻き取る、いわゆるロールツールロール方式により製造される。

20

【0028】

次に、図 3A (b) に示すように、巻取体 R に巻き取られた長尺基材 21' を、真空蒸着装置 130 内に配置するとともに、蒸着源 140 を所定の位置に配置する。蒸着源 140 は、蒸着金属 140a (例えば、アルミニウム) と、その蒸着金属 140a を加熱する加熱体 140b と、から構成される。

30

そして、第 1 光学形状帯 22' が形成された長尺基材 21' を巻取体 R から引き出ししながら、蒸着源 140 において、蒸着金属 140a を加熱体 140b により加熱、溶融させて蒸発させる。蒸発した蒸着金属 140a は、第 1 光学形状帯 22' に形成された単位光学形状部 22a の第 1 傾斜面 22b (図 2 参照) 上に付着して、反射層 23 となる。これにより、長尺基材 21' 上に第 1 光学形状帯 22'、反射層 23 が順に形成された積層体 F1 が得られる。次に、この積層体 F1 を巻取体 R に巻き取り、真空蒸着装置 130 から取り出す。

【0029】

次に、図 3A (c) に示すように、積層体 F1 を巻取体 R から引き出ししながら、積層体 F1 の単位光学形状部 22a (不図示) が形成された側の面に、第 2 光学形状層 24 (図 2 参照) を形成するための樹脂をノズル 150 から充填する。続いて、積層体 F1 を、平坦面を形成する成形ロール 160 により押圧して、積層体 F1 上に第 2 光学形状層 24 が連続する第 2 光学形状帯 24' を形成する。これにより、長尺基材 21' 上に、第 1 光学形状帯 22'、反射層 23、第 2 光学形状帯 24' が形成された積層体 F2 が得られる。

40

そして、第 2 光学形状帯 24' を十分に硬化させた後、積層体 F2 を裁断部 170 へ移動させる。裁断部 170 において、積層体 F2 を所定の大きさに裁断することにより、基材層 21、第 1 光学形状層 22、反射層 23、第 2 光学形状層 24 が積層された積層体 F3 が得られる。

【0030】

50

次に、図3B(d)に示すように、積層体F3の第2光学形状層24側の面に第1中間層30を形成し、その上に第1ガラス10を積層する。

次に、図3B(e)に示すように、基材層21が上側を向くように積層体F3を配置して、基材層21側の面に第2中間層50を形成する。そして、第2中間層50の上に第2ガラス40を積層する。以上説明した過程により、本実施形態の光学部材1を製造できる。

なお、フロントガラス200(図1参照)において、光学部材1を除いた領域の第1ガラス10と第2ガラス40との間は、例えば、PVBからなる中間層(不図示)により接合されている。

【0031】

本実施形態の製造方法においては、ロール状に巻かれた長尺基材21'に連続的に第1光学形状層22を成形し、また、第1光学形状層22が成形され、ロール状に巻かれた長尺基材21'に連続的に反射層23を形成する。これによれば、巻取体Rから長尺基材21'を引き出しながら、基材層21、第1光学形状層22、反射層23、第2光学形状層24が積層された積層体F3を連続して製造できる。そのため、本実施形態の製造方法によれば、複数の光学部材1を効率良く製造できる。

【0032】

以上説明した本実施形態の光学部材1によれば、映像源2から投射された映像光Lのうち、運転者側に届く光のほとんどは、光学シート20の単位光学形状部22aで反射した光となる。そのため、本実施形態の光学部材1においては、従来の合わせガラスにHUDの映像光を投影したときのように、光の屈折により映像光が二重に見えることがなく、運転者に対してより鮮明な映像を表示できる。

【0033】

また、光学シート20の単位光学形状部22aにおいて、第1傾斜面22bがXY面に平行な面となす角度及び第2傾斜面22cがXY面に平行な面となす角度は、光学部材1が実装されたフロントガラス200を車両に取り付けたときの傾斜角度、映像源2からの映像光の投射角度等に応じて容易に設計できる。また、第1光学形状層22の単位光学形状部22aは、ロールツーロール方式等の手法を用いることにより、設計通りの形状に製造できる。また、光学シート20の第1中間層30及び第2中間層50は、光学部材1の上端部から下端部までの範囲において層厚が均等であるため、中間層の断面を楔形状とした従来の合わせガラスに比べて、光学部材1を容易に製造できる。

【0034】

このように、本実施形態の光学部材1は、中間層の断面を楔形状とした従来の合わせガラスに比べて、設計及び製造が容易であり、且つ良好な光学性能が得られる。

また、上述したように、本実施形態の光学部材1は、設計及び製造が容易であるため、中間層の断面を楔形状とした従来の合わせガラスよりも低コストで製造できる。

【0035】

本実施形態の光学シート20は、映像光L(光L1)を反射層23において運転者側へ反射するため、中間層の断面を楔形状とした従来の合わせガラスに比べて反射率が高くなり、運転者に対してより明るい映像を表示できる。また、映像源2に高出力の光源を用いる必要がないため、消費電力の削減及び高寿命化を達成できる。

【0036】

(第2実施形態)

図4は、第2実施形態の光学部材1Aの構成を説明する図である。

第2実施形態の光学部材1Aは、図4に示すように、光学シート20と第1中間層30との間及び第2中間層50との間に、それぞれ基材層21が設けられている。本実施形態の光学部材1Aにおいても、第1実施形態の光学部材1と同様の効果が得られる。

【0037】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、前述した実施形態(第1及び第2実施形態)に限定されるものではなく、後述する変形形態のように種々の変形や変更

10

20

30

40

50

が可能であって、それらも本発明の技術的範囲内である。また、実施形態に記載した効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、実施形態に記載した効果に限定されない。なお、前述した実施形態及び後述する変形形態の構成は、適宜に組み合わせることもできるが、詳細な説明は省略する。

【0038】

(変形形態)

(1) 前述した実施形態では、第1光学形状層22に三角形状(プリズム形状)の単位光学形状部22aを形成する例を示したが、これに限定されない。第2中間層50の運転者側(-Z側)の面に三角形状の単位光学形状部を形成してもよい。第2中間層50に単位光学形状部を形成した場合、基材層21及び第1光学形状層22が不要となるため、層構成を簡素化できる。したがって、光学部材1の軽量化、薄膜化を図ることができる。

10

【0039】

(2) 前述した実施形態では、光学シート20の反射層23がハーフミラー(マジックミラー)状の半透過型の反射層である例を示したが、これに限定されない。例えば、反射層23は、第1傾斜面22bに入射した光を完全に反射する反射層であってもよい。

なお、光学シート20は、反射層を設けない形態とすることもできる。この場合、映像光を運転者側に効率良く反射させる観点から、第1光学形状層22の第1傾斜面22bと第2光学形状層24との間に、第1光学形状層22の屈折率とは相違する屈折率の層(例えば、空気層)を一層又は複数層設ける必要がある。

【0040】

20

(3) 前述した実施形態では、光学部材1を、自動車等のフロントガラスに搭載されるHUDに適用した例について示したが、これに限定されない。例えば、光学部材1は、室内用のパーテーションにも適用できる。また、光学部材1は、背景等の外界の光を透過する店舗等のショーウィンドウ等にも適用できる。この場合、ショーウィンドウが支持体となり、そのショーウィンドウの内側に光学シート20が貼り付けられる。

【0041】

(4) 前述した実施形態では、第1光学形状層22を、単位光学形状部22aがY方向に複数配列されたリアフレネルレンズシートとして構成した例を示したが、これに限定されない。第1光学形状層22を、単位光学形状部22aが同心円状に複数配列されたサーキュラーフレネルレンズシートとして構成してもよい。その場合、第1光学形状層22は、例えば、2P成形法により、基材層21の上に形成できる。

30

【0042】

(5) 前述した実施形態では、映像源2及び投射光学系3を、インストルメントパネル(不図示)内において、運転者の正面に配置した例について示したが、これに限定されない。例えば、光学シート20の第1光学形状層22をサーキュラーフレネルレンズシートとし、その光学的中心が光学シート20の外側に位置するように構成する。このような光学シート20を用いた場合、映像源2及び投射光学系3を、インストルメントパネル内において、例えば、運転席の隣の助手席側に配置できる。したがって、本実施形態の表示装置100は、インストルメントパネル内において、映像源2及び投射光学系3を配置する場所の自由度を上げることができる。

40

【符号の説明】

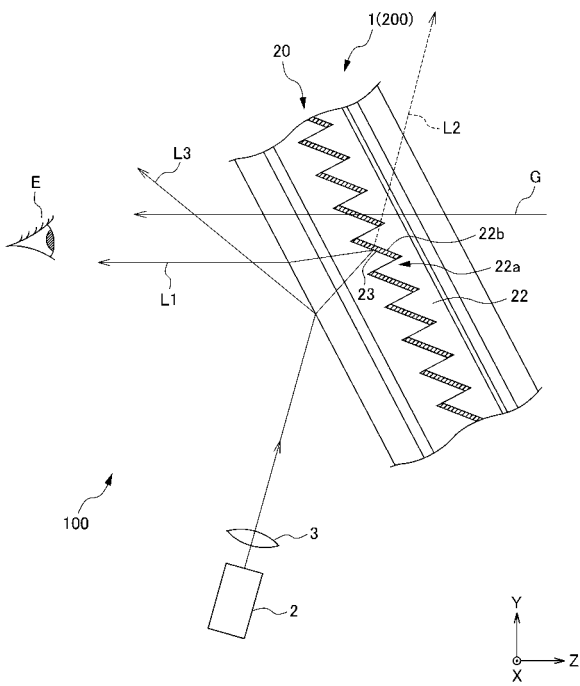
【0043】

- 1 光学部材
- 2 映像源
- 10 第1ガラス
- 20 光学シート
- 21 基材層
- 22 第1光学形状層
- 22a 単位光学形状部
- 22b 第1傾斜面

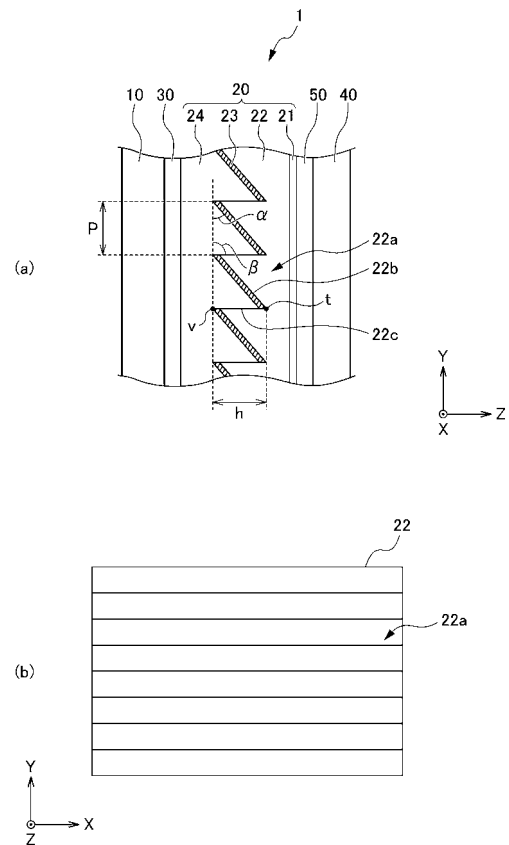
50

- 2 2 c 第 2 傾斜面
- 2 3 反射層
- 2 4 第 2 光学形状層
- 3 0 第 1 中間層
- 4 0 第 2 ガラス
- 5 0 第 2 中間層
- 1 0 0 表示装置

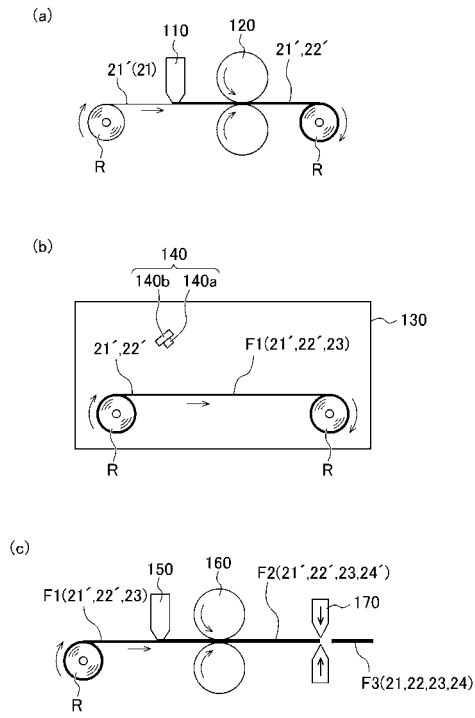
【 図 1 】



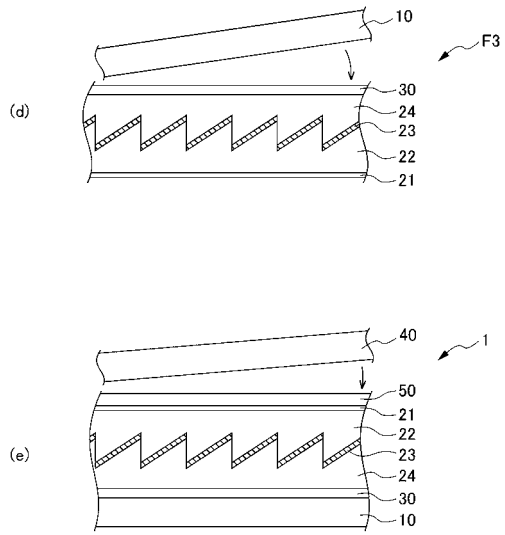
【 図 2 】



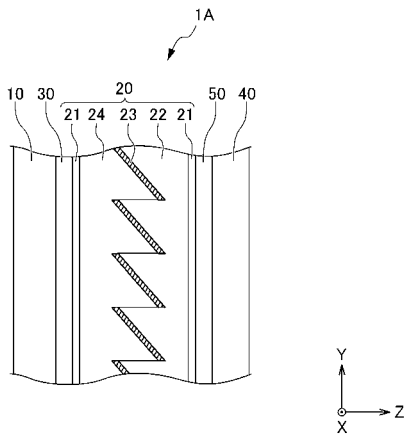
【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



【 図 4 】



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 27/01

(72)発明者 後藤 正浩

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 守岡 結

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H021 BA02

2H042 CA12 CA15 CA17 DA02 DA11 DA17 DA21 DB01 DC02 DD01

DE00

2H199 DA03 DA12 DA42 DA43