

(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2018-165744
(P2018-165744A)

(43) 公開日 平成30年10月25日(2018.10.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 27/02 (2006.01)	GO2B 27/02 Z	2H199
HO4N 5/64 (2006.01)	HO4N 5/64 511A	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-62401 (P2017-62401)
(22) 出願日 平成29年3月28日 (2017.3.28)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(74) 代理人 100116665
弁理士 渡辺 和昭
(74) 代理人 100164633
弁理士 西田 圭介
(74) 代理人 100179475
弁理士 仲井 智至
(72) 発明者 松木 隼人
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 武田 高司
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

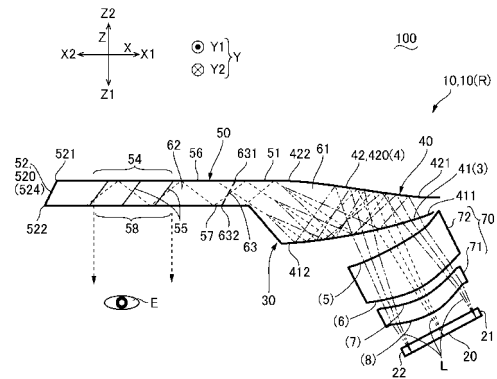
(54) 【発明の名称】 導光装置および表示装置

(57) 【要約】

【課題】導光部の端面での反射に起因する迷光の発生を抑制することのできる導光装置、および表示装置を提供すること。

【解決手段】導光系30(導光装置)は、一方端51側から入射した光を出射部58に導く透光性の導光部50を備えている。導光部50は、第1面56と、第1面56と平行な第2面57と、他方端52側で第1面56と第2面57との間に位置する第3面520とを有している。第1面56と第2面57との間では、斜めに傾いた複数の部分反射面55が配置され、第3面520は、部分反射面55と同一方向に傾いている。第3面520は、反射防止膜、光吸収層、モスアイ型の粗面等によって、導光部50内を進行してきた画像光Lに対する反射防止面524とされている。このため、第3面520での反射に起因する迷光が発生しにくい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方端側から入射した光を出射部に導く透光性の導光部を有し、
 前記導光部は、
 光が入射する前記一方端側から第 1 方向の他方端側に向けて延在する第 1 面と、
 前記第 1 面に対して前記第 1 方向に交差する第 2 方向の一方側で平行に前記第 1 方向に
 延在する第 2 面と、
 前記導光部の前記他方端側で前記第 1 面と前記第 2 面との間に位置する第 3 面と、
 前記第 1 面と前記第 2 面との間で前記第 1 方向に沿って配置され、前記第 1 方向および
 前記第 2 方向に対して交差する第 3 方向からみたときに、前記第 2 面に対する法線方向か
 ら前記一方端側に向けて同一角度で傾いた複数の部分反射面と、
 を有し、
 前記第 3 面は、反射防止構造を備えた面であることを特徴とする導光装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の導光装置において、
 前記第 3 面は、前記第 2 方向の他方側に位置する第 1 縁部が前記第 2 方向の前記一方側
 に位置する第 2 縁部より前記一方端側に位置していることを特徴とする導光装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の導光装置において、
 前記第 3 面は、前記複数の部分反射面と同一方向に傾いた平面であることを特徴とする
 導光装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の導光装置において、
 前記第 3 面は、前記複数の部分反射面と平行であることを特徴とする導光装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の導光装置において、
 前記第 3 面は、曲面であることを特徴とする導光装置。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の導光装置において、
 前記第 3 面には、複数の段部が形成されていることを特徴とする導光装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 から 6 までの何れか一項に記載の導光装置において、
 前記第 3 面は、反射防止膜で覆われていることを特徴とする導光装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の導光装置において、
 前記反射防止膜は、誘電体多層膜であることを特徴とする導光装置。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の導光装置において、
 前記反射防止膜は、光吸収層であることを特徴とする導光装置。

【請求項 10】

請求項 7 に記載の導光装置において、
 前記反射防止膜は、誘電体多層膜および光吸収層が順に形成された複合層であることを
 特徴とする導光装置。

40

【請求項 11】

請求項 1 から 6 までの何れか一項に記載の導光装置において、
 前記第 3 面は、微細な凹凸が形成されていることを特徴とする導光装置。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 までの何れか一項に記載の導光装置において、
 前記複数の部分反射面のうち、少なくとも 1 つの部分反射面は、反射性の金属層を含む
 多層膜を備えていることを特徴とする導光装置。

50

【請求項 1 3】

請求項 1 から 1 2 までの何れか一項に記載の導光装置において、
前記複数の部分反射面は、入射角に応じて反射率が変化する特性であることを特徴とする導光装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 から 1 3 までの何れか一項に記載の導光装置と、
画像光を生成する画像生成系と、を有し、
前記導光装置は、前記導光部の前記一方端側が接続された透光性の入射部を備え、
前記入射部は、前記画像光が非平行光として入射する入射曲面と、前記入射曲面から入射した前記画像光を反射する反射曲面と、を備え、前記入射曲面および前記反射曲面によって前記画像光を平行光にして前記導光部に射出することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の表示装置において、
前記入射部は、第 1 透光性部材に形成され、
前記第 1 透光性部材は、前記第 1 方向で接合面を介して第 2 透光性部材に面接合され、
前記導光部の少なくとも前記複数の部分反射面は、前記第 2 透光性部材に形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の表示装置において、
前記接合面は、前記第 2 方向の他方側に位置する第 1 端部が前記第 2 方向の前記一方側に位置する第 2 端部より前記一方端側に位置していることを特徴とする表示装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、導光装置および表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

表示装置等に用いる導光装置の導光部として、画像光が入射する一方端側から他方端側に向けて延在する 2 つの平面（第 1 面および第 2 面）の間に、斜めに傾いた複数のハーフミラーを平行に設けた構成が提案されている（特許文献 1 参照）。かかる導光装置では、画像光を第 1 面と第 2 面との間で反射させて導光部内を一方端側から他方端側に向けて進行させ、ハーフミラーで観察者の眼に向けて画像光を射出する。従って、観察者に虚像を認識させることができるとともに、外界からの光を導光部を介して観察者の眼に到達させることができる。また、特許文献 1 では、導光部の他方端側の端部で第 1 面および第 2 面に対して直交する第 3 面、第 1 面および第 2 面の全てを保護層で覆うことが提案されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2016 - 177231 号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 に記載の導光装置では、画像光を第 1 面と第 2 面との間で反射させて導光部内を進行させた際、最も他方端側に位置するハーフミラーを透過した光が第 3 面で反射し、迷光を発生させる。かかる迷光がハーフミラーで反射して射出されると、画像にゴーストを発生させるという問題がある。なお、特許文献 1 には、保護層の表面に反射防止コート層を設けることが提案されているが、かかる反射防止コート層は、導光層の第 1 面等にも形成されていることから、外界からの光が導光層に入射する際に反射することを防止するための層であり、ゴーストの発生を抑制するための層ではない。

50

【0005】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、導光部の端面での反射に起因する迷光の発生を抑制することのできる導光装置および表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明を適用した導光装置の一態様は、一方端側から入射した光を出射部に導く透光性の導光部を有し、前記導光部は、光が入射する前記一方端側から第1方向の他方端側に向けて延在する第1面と、前記第1面に対して前記第1方向に交差する第2方向の一方側で平行に前記第1方向に延在する第2面と、前記導光部の前記他方端側で前記第1面と前記第2面との間に位置する第3面と、前記第1面と前記第2面との間で前記第1方向に沿って配置され、前記第1方向および前記第2方向に対して交差する第3方向からみたときに、前記第2面に対する法線方向から前記一方端側に向けて同一角度で傾いた複数の部分反射面と、を有し、前記第3面は、反射防止構造を備えた面であることを特徴とする。

10

【0007】

本発明では、光を第1面と第2面との間で反射させて導光部内を一方端側から他方端側に向けて進行させ、部分反射面で光を反射して出射する。その際、最も他方端側に位置する部分反射面を透過した光が導光部の第3面(端面)に到達した場合でも、第3面が反射防止面になっているので、第3面での反射に起因する迷光の発生を抑制することができる。

20

【0008】

本発明において、前記第3面は、前記第2方向の他方側に位置する第1縁部が前記第2方向の前記一方側に位置する第2縁部より前記一方端側に位置している態様を採用することができる。透光性基板を部分反射面を挟んで複数、積層した積層体を切断して、複数の部分反射面が形成されている部分を製作する際、最も端の透光性基板が第3面を構成することになるが、第3面が部分反射面と同一方向に傾いていれば、最も端の透光性基板を過度に厚くする必要がない。

【0009】

本発明において、前記第3面は、前記複数の部分反射面と同一方向に傾いた平面である態様を採用することができる。かかる態様によれば、第3面の形成が容易である。この場合、前記第3面は、前記複数の部分反射面と平行である態様を採用することができる。かかる態様によれば、第3面の形成がより容易である。

30

【0010】

本発明において、前記第3面は、曲面である態様を採用することができる。本発明において、前記第3面には、複数の段部が形成されている態様を採用してもよい。

【0011】

本発明において、前記第3面は、反射防止膜で覆われている態様を採用することができる。本発明において、前記反射防止膜は、誘電体多層膜である態様を採用することができる。本発明において、前記反射防止膜は、光吸収層である態様を採用することができる。本発明において、前記反射防止膜は、誘電体多層膜および光吸収層が順に形成された複合層である態様を採用することができる。

40

【0012】

本発明において、前記第3面は、微細な凹凸が形成されている態様を採用することができる。

【0013】

本発明において、前記複数の部分反射面のうち、少なくとも1つの部分反射面は、反射性の金属層を含む多層膜を備えている態様を採用することができる。かかる態様によれば、反射性の金属層を含む多層膜によって部分反射面の反射率を高めることができる。

【0014】

本発明において、前記複数の部分反射面は、入射角に応じて反射率が変化する特性であ

50

る態様を採用することができる。かかる態様によれば、出射部から出射される光の輝度ばらつきを軽減することができる。本発明において、前記複数の反射面は、入射角が大のときには、入射角が小のときより反射率が大である態様を採用することができる。本発明において、前記複数の反射面は、入射角が小のときには、入射角が大のときより反射率が大である態様を採用してもよい。

【0015】

本発明を適用した表示装置の一態様は、上記の導光装置と、画像光を生成する画像生成系と、を有し、前記導光装置は、前記導光部の前記一方端側が接続された透光性の入射部を備え、前記入射部は、前記画像光が非平行光として入射する入射曲面と、前記入射曲面から入射した前記画像光を反射する反射曲面と、を備え、前記入射曲面および前記反射曲面によって前記画像光を平行光にして前記導光部に射出することを特徴とする。

10

【0016】

本発明に係る表示装置において、前記入射部は、第1透光性部材に形成され、前記第1透光性部材は、前記第1方向で接合面を介して第2透光性部材に面接合され、前記導光部の少なくとも前記複数の部分反射面は、前記第2透光性部材に形成されている態様を採用することができる。かかる態様によれば、入射部および導光部の複数の部分反射面が形成されている部分を各々、適正な方法で製造することができる。

【0017】

本発明に係る表示装置において、前記接合面は、前記第2方向の他方側に位置する第1端部が前記第2方向の前記一方側に位置する第2端部より前記一方端側に位置している態様を採用することができる。透光性基板を部分反射面を挟んで複数、積層した積層体を切断して、複数の部分反射面が形成されている部分を製作する際、最末端の透光性基板が接合面を構成することになるが、接合面が部分反射面と同一方向に傾いていれば、最末端の透光性基板を過度に厚くする必要がない。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態1に係る表示装置の外観の一例を示す説明図である。

【図2】図1に示す表示装置の光学系の平面図である。

【図3】図2に示す投射レンズ系および入射部の設計例を示す説明図である。

【図4】図2に示す第3面を拡大して示す説明図である。

30

【図5】図2に示す導光部内での平行光束の様子を模式的に示す説明図である。

【図6】図2に示す導光部の製造方法を示す説明図である。

【図7】図2に示す導光部の別の製造方法を示す説明図である。

【図8】本発明の実施形態2に係る導光装置の導光部の第3面を拡大して示す説明図である。

【図9】本発明の実施形態3に係る導光装置の導光部の第3面を拡大して示す説明図である。

【図10】本発明の実施形態4に係る導光装置の導光部の第3面を拡大して示す説明図である。

【図11】本発明の実施形態5に係る表示装置の導光部の説明図である。

40

【図12】本発明の実施形態7に係る表示装置の外観の一例を示す説明図である。

【図13】図12に示す表示装置を観察者に対する正面方向からみた正面図である。

【図14】図12に示す表示装置を左側からみた側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を説明する。なお、以下の説明で参照する図において、は、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材の数や縮尺を異ならしめてある。

【0020】

[実施形態1]

50

(全体構成)

図1は、本発明の実施形態1に係る表示装置100の外観の一例を示す説明図である。図1に示す表示装置100は、シースルー型のアイグラスディスプレイ等として構成されており、テンプレート111(R)、111(L)を左右に備えたフレーム110を有している。表示装置100は、後述する表示部10がフレーム110に支持されており、表示部10から出射された画像を使用者に虚像として認識させる。本実施形態において、表示装置100は、表示部10として、右眼用の表示部10(R)と左眼用の表示部10(L)とを備えている。右眼用の表示部10(R)と左眼用の表示部10(L)とは、同一の構成をもって左右対称に配置されている。従って、以下の説明では、右眼用の表示部10(R)を中心に説明し、左眼用の表示部10(L)については説明を省略する。また、以下の説明では、左右方向を第1方向Xとし、前後方向を第2方向Zとし、上下方向を第3方向Yとして説明する。また、第1方向Xの一方側(右側)にX1を付し、第1方向Xの他方側(左側)にX2を付し、第2方向Zの一方側(後側)にZ1を付し、第2方向Zの他方側(前側)にZ2を付し、第3方向Yの一方側(上側)にY1を付し、第3方向Yの他方側(下側)Y2に付して説明する。ここで、右眼用の表示部10(R)と左眼用の表示部10(L)とは対称に配置されているため、表示部10(R)と左眼用の表示部10(L)とでは、第1方向Xの一方側X1と他方側X2とが左右で反転する。

10

【0021】

(表示部10の全体構成)

図2は、図1に示す表示部10の光学系の平面図である。なお、図2では、画像生成系20の中央から出射される画像光Lを点線で示し、画像生成系20の端部から出射される画像光Lを一点鎖線および二点鎖線で示してある。

20

【0022】

図2に示すように、表示部10(表示部10(R))は、非平行光からなる画像光Lを出射する画像生成系20と、入射した画像光Lを出射部58に導く導光系30とを有しており、導光系30が本発明を適用した導光装置である。本形態において、画像生成系20と導光系30(導光装置)との間には、投射レンズ系70が配置されており、画像生成系20から出射された画像光Lは、投射レンズ系70を介して導光系30に入射する。投射レンズ系70は、第1レンズ71と、第1レンズ71と導光系30との間に配置された第2レンズ72とからなる2つのレンズを備えている。

30

【0023】

導光系30は、画像光Lが入射する入射曲面41、および入射曲面41から入射した画像光Lを入射曲面41との間で反射させて平行光に変換する反射曲面42とを備えた透光性の入射部40と、第1方向Xの一方端51側が入射部40に接続された透光性の導光部50とを備えており、導光部50は、入射部40から入射した平行光を出射部58に導く。導光部50は、一方端51(一方側X1の端部)から第1方向Xの他方端52側(他方側X2の端部)に向けて延在する第1面56(第1反射面)と、第1方向Xと交差する第2方向Zの一方側Z1で第1面56と平行に第1方向Xに延在する第2面57(第2反射面)と、第2面57の入射部40から離間する部分に設けられた出射部58とを備えている。このように構成した導光系30では、入射部40から導光部50に出射された平行光が第1面56と第2面57との間で反射して第1方向Xの一方側X1から他方側X2に出射部58に導かれ、出射部58から出射される。

40

【0024】

(画像生成系20の詳細構成)

画像生成系20は、液晶装置や有機エレクトロルミネセンス装置等からなる光変調パネルであり、入射部40に対して第1方向Xの一方側X1、かつ、第2方向Zの一方側Z1で入射曲面41に対向している。本実施形態において、画像生成系20は、第1方向Xの一方側X1の端部21が第1方向Xの他方側X2の端部22より第2方向Zの他方側Z2に位置するように斜めに配置されている。

【0025】

50

(入射部40の詳細構成)

入射部40において、入射曲面41は、第2方向Zの一方側Z1に向けた面であり、画像生成系20に投射レンズ系70を介して対向している。従って、入射曲面41は、第2方向Zの他方側Z2の端部411が第2方向Zの一方側Z1の端部412より第1方向Xの一方側X1に位置するように斜めに配置されている。但し、入射曲面41の端部412と画像生成系20の端部22との間隔は、入射曲面41の端部411と画像生成系20の端部21との間隔より広い。入射曲面41は、非球面や自由曲面等の曲面からなり、本実施形態において、入射曲面41は、凸状の自由曲面からなる。入射曲面41には反射膜等が形成されていないが、臨界角以上の入射角で入射した光を全反射する。従って、入射曲面41は透過性および反射性を備えている。

10

【0026】

反射曲面42は、第2方向Zの他方側Z2を向く面からなり、第1方向Xの一方側X1の端部421が第1方向Xの他方側X2の端部422より第2方向Zの一方側Z1に位置するように斜めに配置されている。反射曲面42は、非球面や自由曲面等の曲面からなり、本実施形態において、反射曲面42は、凸状の自由曲面からなる。反射曲面42については、反射膜等が形成されておらず、臨界角以上の入射角で入射した光を全反射する構成を採用することができる。但し、本実施形態において、反射曲面42は、アルミニウム、銀、マグネシウム、クロム等を主成分とする反射性の金属層420を備えている。従って、反射曲面42に対する入射角が小さい場合でも、確実に反射することができる。

20

【0027】

このように構成した入射部40では、非平行光なる画像光Lが入射曲面41に入射すると、入射曲面41から入射した画像光Lは、入射曲面41で屈折し、反射曲面42に向かう。次に、画像光Lは、反射曲面42で反射されて再び、入射曲面41に向かう。その際、入射曲面41には、画像光Lが臨界角以上の入射角で入射するため、画像光Lは、入射曲面41で導光部50に向けて反射され、その間に、画像光Lは平行光に変換される。従って、反射曲面42と入射曲面41とを利用して画像光Lを平行光化するので、投射レンズ系70に対する設計上の要求を緩和することができる。それ故、投射レンズ系70を2つのレンズ(第1レンズ71および第2レンズ72)によって構成することができる等、投射レンズ系70の簡素化を図ることができる。また、投射レンズ系70の簡素化を図ることができれば、表示装置100(表示部10)の小型化および軽量化を図ることができる。

30

【0028】

(投射レンズ系70および入射部40の設計例)

図3は、図2に示す投射レンズ系70および入射部40の設計例を示す説明図である。第1レンズ71、第2レンズ72、入射曲面41、および反射曲面42は、図3に示すように構成されており、図3の上段には、図3に示す数1に示す自由曲面関数における係数を示してある。図3の下段には、第1レンズ71、第2レンズ72、および入射部40を構成する材料の屈折率(n_d)およびアッペ数()を示してある。図3に示す面番号(3)~(8)のうち、面番号(3)は、入射曲面41であり、面番号(4)、反射曲面42である。面番号(5)は第2レンズ72の出射側のレンズ面であり、面番号(6)は第2レンズ72の入射側のレンズ面である。面番号(7)は第1レンズ71の出射側のレンズ面であり、面番号(8)は第1レンズ71の入射側のレンズ面である。

40

【0029】

(導光部50の詳細構成)

導光部50では、第1面56と第2面57とが平行に配置されており、他方端52側には、第1面56と第2面57との間に第3面520を有している。第1面56と第2面57との第2方向Zの厚さ(導光部50の第2方向Zの寸法)は、入射部40の第2方向Zの寸法より薄い。第1面56および第2面57は、導光部50と外界(空気)との屈折率差に基づいて、臨界角以上の入射角で入射した光を全反射する。このため、第1面56および第2面57には反射膜等が形成されていない。

50

【0030】

導光部50には、入射部40から離間する部分に、第3方向Yからみたときに第2面57に対する法線方向から第1方向Xの一方側X1に傾いた複数の部分反射面55が互いに平行、かつ等間隔に第1方向Xに沿って配置されている。出射部58は、第2面57のうち、複数の部分反射面55に第1方向Xで重なる部分であり、第1方向Xにおいて、所定の幅を有する領域である。

【0031】

複数の部分反射面55は各々、誘電体多層膜からなる。また、複数の部分反射面55のうちの少なくとも1つが、誘電体多層膜と、アルミニウム、銀、マグネシウム、クロム等主成分とする反射性の金属層(薄膜)との複合層であってもよい。部分反射面55が金属層を含んでいる構成の場合、部分反射面55の反射率を高める効果や、部分反射面55の透過率および反射率の入射角依存性や偏光依存性を適正化できるという効果がある。

10

【0032】

このように構成した導光部50では、入射部40から入射してきた平行光からなる画像光Lは、第1面56と第2面57との間で反射して第1方向Xの一方側X1から他方側X2に進行する。そして、部分反射面55に入射した画像光Lの一部は、部分反射面55で反射して出射部58から観察者の眼Eに向けて出射される。また、部分反射面55に入射した画像光Lの残りは、部分反射面55を透過し、第1方向Xの他方側X2で隣り合う次の部分反射面55に入射する。このため、複数の部分反射面55の各々において、第2方向Zの一方側Z1に反射した画像光Lは、出射部58から観察者の眼Eに向けて出射される。従って、観察者は、虚像を認識することができる。その際、外界の光は、外界から導光部50に入射した光は、導光部50に入射した後、部分反射面55を透過して観察者の眼Eに到達する。このため、観察者は、画像生成系20で生成された画像をみることができるとともに、外界の景色等をシースルーでみることができ。

20

【0033】

(第3面520での反射対策)

図4は、図2に示す第3面520を拡大して示す説明図である。図2を参照して説明した導光系30において、導光部50の第3面520は、導光部50内を進行してきた画像光Lに対する反射防止構造を備えた反射防止面524として構成されている。従って、最も他方端52側に位置する部分反射面55を透過した光が導光部50の第3面520(端面)に到達した場合でも、第3面520での反射に起因する迷光の発生を抑制することができる。それ故、第3面520で反射した光が部分反射面55で反射して観察者の眼Eに届くという事態が発生しにくいので、画像にゴーストが発生することを抑制することができる。

30

【0034】

本実施形態においては、図4に示すように、第3面520は、第3面520を覆う反射防止膜525によって反射防止面524とされている。反射防止膜525は、例えば、誘電体多層膜526である。この場合、導光部50内を進行してきた画像光Lは、第3面520で透過し、第1方向Xの他方側X2に出射される。

【0035】

反射防止膜525が黒色の光吸収層527として構成される場合もあり、この場合、導光部50内を進行してきた画像光Lは、第3面520の光吸収層527で吸収される。なお、めっき層および黒色の樹脂層を順に積層して光吸収層527とする場合もある。いずれの場合も、第3面520を粗面化した後、光吸収層527を形成することが好ましい。

40

【0036】

また、反射防止膜525としては、誘電体多層膜526および光吸収層527を順に積層した複合層を用いてもよい。かかる態様によれば、誘電体多層膜526を透過した光を光吸収層527に吸収することができる。従って、第3面520を粗面化する必要がない。また、図1に示す表示装置100を頭部に搭載した際、第3面520を透過した画像光Lの影響で、鼻の近くで第3面520が光ることを防止することができる。

50

【 0 0 3 7 】

(導光部 5 0 内の様子)

図 5 は、図 2 に示す導光部 5 0 内での平行光束の様子を模式的に示す説明図であり、画像生成系 2 0 の同一個所から投射レンズ系 7 0 を介して入射部 4 0 の入射曲面 4 1 に入射した非平行な光束が入射部 4 0 で平行光化された後の平行光束 L 0 (画像光 L) を第 3 方向 Y からみた様子を模式的に示してある。なお、図 5 では、平行光束 L 0 の中心光線 L 0 c を実線で示し、平行光束 L 0 の一方の側端部に位置する第 1 光線 L 0 a を長い破線で示し、平行光束 L 0 の他方の側端部に位置する第 2 光線 L 0 b を一点鎖線で示してある。また、図 5 の上段には、中心光線 L 0 c と第 1 光線 L 0 a とに挟まれた第 1 平行光束部分 L 0 1 をグレーで示し、図 5 の下上段には、中心光線 L 0 c と第 2 光線 L 0 b とに挟まれた第 2 平行光束部分 L 0 2 をグレーで示してある。

10

【 0 0 3 8 】

図 5 に示すように、表示部 1 0 では、画像生成系 2 0 の同一個所から入射部 4 0 の入射曲面 4 1 に入射した非平行な光束が入射部 4 0 で平行光化された後の平行光束 L 0 を第 3 方向 Y からみたとき、導光部 5 0 の入射部 4 0 が位置する一方端部分 (第 1 方向 X の一方側 X 1 の部分) の内部が平行光束 L 0 によって満たされるように構成されている。より具体的には、平行光束 L 0 では、中心光線 L 0 c と第 1 光線 L 0 a との間に挟まれた第 1 平行光束部分 L 0 1 (グレー部分) と、中心光線 L 0 c と平行光束 L 0 の第 2 光線 L 0 b との間に挟まれた第 2 平行光束部分 L 0 2 (グレー部分) とを合成すると、導光部 5 0 の内部が平行光束 L 0 によって満たされている。このため、導光部 5 0 の第 2 方向 Z の厚さを薄くしても、輝度の高い虚像を観察者に認識させることができる。

20

【 0 0 3 9 】

かかる構成は、例えば、第 1 面 5 6 と第 2 面 5 7 とが平行であって、平行光束 L 0 の光束径を D とし、第 1 面 5 6 と第 2 面 5 7 との第 2 方向 Z における間隔を t とし、平行光束 L 0 の第 1 面 5 6 および第 2 面 5 7 に対する入射角を θ としたとき、光束 D、間隔 t および入射角 θ を、下記条件式

$$D = 2 t \times \sin \theta$$

を満たすように設定することにより実現することができる。

【 0 0 4 0 】

言い換えれば、第 1 光線 L 0 a および第 2 光線 L 0 b が第 2 面 5 7 に入射する位置が、中心光線 L 0 c が第 1 面 5 6 に入射する位置における仮想の法線 L s 上に位置するように設定することにより実現することができる。なお、図 2 に示すように、画像光 L は、画像生成系 2 0 の各個所から出射されるが、本実施形態では、画像生成系 2 0 のいずれの個所から出射される画像光 L についても、上記の条件を満たしている。

30

【 0 0 4 1 】

(接合構造)

再び図 2 において、本実施形態において、入射部 4 0 は、第 1 透光性部材 6 1 に形成され、導光部 5 0 の少なくとも複数の部分反射面 5 5 が形成されている部分 5 4 は、第 1 透光性部材 6 1 に接合面 6 3 (第 1 接合面) を介して第 1 方向 X で面接合された第 2 透光性部材 6 2 に形成されている。従って、接合面 6 3 は、複数の部分反射面 5 5 が形成されている部分と入射部 4 0 との間に位置する。かかる構成によれば、入射部 4 0 についてはシクロオレフィンポリマー等からなる樹脂成形品で構成する一方、導光部 5 0 の複数の部分反射面 5 5 が形成されている部分 5 4 は、図 6 および図 7 を参照して後述するように、部分反射面 5 5 を挟んで積層した透光性基板を接続して構成する等、入射部 4 0 および部分反射面 5 5 を適正な方法で製造することができる。

40

【 0 0 4 2 】

本実施形態において、接合面 6 3 は、接合面 6 3 は、第 2 方向 Z の他方側 Z 2 の第 1 端部 6 3 1 が第 1 面 5 6 と入射部 4 0 の反射領域との間に位置し、第 2 方向 Z の一方側 Z 1 の第 2 端部 6 3 2 が第 2 面 5 7 と入射部 4 0 の反射領域との間に位置している。より具体的には、接合面 6 3 の第 2 端部 6 3 2 は、入射曲面 4 1 のうち、反射曲面 4 2 の側から画

50

像光 L が入射する領域（反射領域）と第 2 面 5 7 との間に位置する。また、接合面 6 3 の第 1 端部 6 3 1 は、反射曲面 4 2 のうち、入射曲面 4 1 の側から画像光 L が入射する領域（反射領域）と第 1 面 5 6 との間に位置する。従って、接合面 6 3 は、入射部 4 0 内での適正な反射や、導光部 5 0 内での適正な反射を妨げにくい。

【0043】

（接合面 6 3 および第 3 面 5 2 0 の構成）

接合面 6 3 は、第 1 端部 6 3 1 が第 2 端部 6 3 2 より一方端 5 1 側に位置する。本形態において、接合面 6 3 は、部分反射面 5 5 と同一方向に傾いた平面からなる。本実施形態において、接合面 6 3 は、部分反射面 5 5 と平行な平面である。

【0044】

第 3 面 5 2 0 は、第 2 方向 Z の他方側 Z 2 に位置する第 1 縁部 5 2 1 が第 2 方向 Z の一方側 Z 1 に位置する第 2 縁部 5 2 2 より一方端 5 1 側に位置している。）本形態において、第 3 面 5 2 0 は、部分反射面 5 5 と同一方向に傾いた平面からなる。本実施形態において、第 3 面 5 2 0 は、部分反射面 5 5 と平行な平面である。

【0045】

（導光部 5 0 の製造方法）

図 6 は、図 2 に示す導光部 5 0 の製造方法を示す説明図である。図 7 は、図 2 に示す導光部 5 0 の別の製造方法を示す説明図である。図 2 に示す導光部 5 0（第 2 透光性部材 6 2）を製造するには、図 6 に示すように、一方面に部分反射面 5 5 を形成した複数枚の透光性基板 6 6 をずらしながら重ね、この状態で、透光性基板 6 6 に荷重を加えながら透光性基板 6 6 同士を接合層を介して接合し、積層体 6 7 を形成する。その際、部分反射面 5 5 が形成されていない透光性基板 6 6 も積層しておく。次に、積層体 6 7 を斜めに切断する。その結果、導光部 5 0（第 2 透光性部材 6 2）が得られる。その際、切断面によって第 1 面 5 6 および第 2 面 5 7 が構成されるので、切断面に対しては研磨等を行う。透光性基板 6 6 は、ガラス基板、石英基板、樹脂基板等である。透光性基板 6 6 がガラス基板である場合、ガラス接合等によって接合できるので、接着剤を用いる必要がない。また、接着剤を用いて透光性基板 6 6 を接合してもよい。

【0046】

一方、図 7 に示す方法では、一方面に部分反射面 5 5 を形成した複数枚の透光性基板 6 6 をずらさずに重ね、この状態で、透光性基板 6 6 に荷重を加えながら透光性基板 6 6 同士を接合層を介して接合し、積層体 6 8 を形成する。その際、部分反射面 5 5 が形成されていない透光性基板 6 6 も積層しておく。次に、積層体 6 8 を斜めに切断する。その結果、導光部 5 0（第 2 透光性部材 6 2）が得られる。この場合も、切断面によって第 1 面 5 6 および第 2 面 5 7 が構成されるので、切断面に対しては研磨等を行う。透光性基板 6 6 は、ガラス基板、石英基板、樹脂基板等である。透光性基板 6 6 がガラス基板である場合、ガラス接合等によって接合できるので、接着剤を用いる必要がない。また、接着剤を用いて透光性基板 6 6 を接合してもよい。

【0047】

図 6 に示す方法によれば、材料の損失を減らすことができる。これに対して、図 7 に示す方法では、複数の透光性基板 6 6 は、全体が重なっているため、透光性基板 6 6 に荷重を加えながら接着剤を硬化させる際、図 6 に示す方法より、透光性基板 6 6 の全体に均等な荷重が加わる。従って、透光性基板 6 6 同士を均一に密着した状態に接着することができる。

【0048】

ここで、接合面 6 3 および第 3 面 5 2 0 は、両端に積層した透光性基板 6 6 1、6 6 2 によって構成される。本実施形態では、接合面 6 3 および第 3 面 5 2 0 は、部分反射面 5 5 と同一方向に傾いている。このため、複数の透光性基板 6 6 のうち、一方の端部に位置する透光性基板 6 6 1 を加工して接合面 6 3 を形成する場合でも、接合面 6 3 が部分反射面 5 5 と逆方向に傾いている場合（二点鎖線 L 6 3 で示す場合）と違って、透光性基板 6 6 1 を過度に厚くする必要がない。また、複数の透光性基板 6 6 のうち、他方の端部に位

10

20

30

40

50

置する透光性基板 662 を加工して第 3 面 520 を形成する場合でも、第 3 面 520 が部分反射面 55 と逆方向に傾いている場合（二点鎖線 L520 で示す場合）と違って、透光性基板 662 を過度に厚くする必要がない。

【0049】

特に本実施形態では、接合面 63 および他方端 52 は、部分反射面 55 と平行である。このため、透光性基板 661 に対しては、研磨等の加工を行えばよく、角度を調整する加工を行う必要がない。また、透光性基板 662 に対しても角度を調整するための加工を行う必要がない。

【0050】

それ故、接合面 63 および第 3 面 520 を両端に備えた導光部 50（第 2 透光性部材 62）を安価に接続することができるので、表示部 10（表示装置 100）のコストを低減することができる。なお、透光性基板 661 の厚さは、接合面 63 と部分反射面 55 との間隔に対応し、透光性基板 662 の厚さは、第 3 面 520 と部分反射面 55 との間隔に対応して設定される。

10

【0051】

[実施形態 2]

図 8 は、本発明の実施形態 2 に係る導光系 30 の導光部 50 の第 3 面 520 を拡大して示す説明図である。なお、本形態および後述する各実施形態の基本的な構成は、実施形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

【0052】

図 8 に示すように、本実施形態でも、実施形態 1 と同様、第 3 面 520 は、部分反射面 55 と同一方向に傾いている。このため、図 6 および図 7 を参照して説明したように、導光部 50 を効率よく製作することができる。本実施形態においても、実施形態 1 と同様、導光部 50 の第 3 面 520 は、導光部 50 内を進行してきた画像光 L に対する反射防止構造を備えた反射防止面 524 として構成されている。本実施形態においては、図 8 に示すように、第 3 面 520 は、微細な凹凸 528 によってモスアイ型の粗面とされた反射防止面 524 になっている。このように構成した第 3 面 520 によれば、最も他方端 52 側に位置する部分反射面 55 を透過した光が導光部 50 の第 3 面 520（端面）に到達した場合でも、第 3 面 520 での反射に起因する迷光の発生を抑制することができる。それ故、第 3 面 520 で反射した光が部分反射面 55 で反射して観察者の眼 E に届くという事態が発生しにくいので、画像にゴーストが発生することを抑制することができる。

20

30

【0053】

[実施形態 3]

図 9 は、本発明の実施形態 3 に係る導光系 30 の導光部 50 の第 3 面 520 を拡大して示す説明図である。実施形態 1 では、第 3 面 520 が部分反射面 55 と同一方向に傾いた平面であったが、本実施形態では、図 9 に示すように、第 3 面 520 には、段部 529 が形成されている。この場合でも、第 3 面 520 は、部分反射面 55 と同一方向に傾いており、第 3 面 520 では、第 2 方向 Z の他方側 Z2 に位置する第 1 縁部 521 が第 2 方向 Z の一方側 Z1 に位置する第 2 縁部 522 より一方端 51 側に位置する。このため、図 6 および図 7 を参照して説明したように、導光部 50 を製作する際、過度に厚い透光性基板 662 を用いる必要がない。

40

【0054】

本実施形態においても、実施形態 1 と同様、導光部 50 の第 3 面 520 は、反射防止膜 525 によって、導光部 50 内を進行してきた画像光 L に対する反射防止構造を備えた反射防止面 524 として構成されている。なお、第 3 面 520 を、図 8 を参照して説明した微細な凹凸 528 によってモスアイ型の粗面にしてもよい。このように構成した第 3 面 520 によれば、最も他方端 52 側に位置する部分反射面 55 を透過した光が導光部 50 の第 3 面 520（端面）に到達した場合でも、第 3 面 520 での反射に起因する迷光の発生を抑制することができる。それ故、第 3 面 520 で反射した光が部分反射面 55 で反射して観察者の眼 E に届くという事態が発生しにくいので、画像にゴーストが発生することを

50

抑制することができる。

【 0 0 5 5 】

[実施形態 4]

図 1 0 は、本発明の実施形態 4 に係る導光系 3 0 の導光部 5 0 の第 3 面 5 2 0 を拡大して示す説明図である。実施形態 1 では、第 3 面 5 2 0 が平面であったが、本実施形態では、図 1 0 に示すように、第 3 面 5 2 0 は、曲面によって構成された反射防止構造を備えた反射防止面 5 2 4 になっている。図 1 0 には、第 3 面 5 2 0 が凸曲面に形成されているが、第 3 面 5 2 0 は凹曲面であってもよい。また、第 3 面 5 2 0 は自由曲面であってもよい。いずれの場合も、第 3 面 5 2 0 に到達した光では、第 3 面 5 2 0 に対する入射角が小さい光線が占める割合が多いので、第 3 面 5 2 0 での反射に起因する迷光の発生を抑制することができる。また、第 3 面 5 2 0 が曲面であることから、第 3 面 5 2 0 で反射した光が部分反射面 5 5 で反射して観察者の眼 E に届くという事態が発生しにくい。それ故、画像にゴーストが発生することを抑制することができる。

10

【 0 0 5 6 】

第 3 面 5 2 0 については、実施形態 1 で説明した反射防止膜 5 2 5 や光吸収層 5 2 7 によって反射防止面 5 2 4 になっている構成や、誘電体多層膜 5 2 6 および光吸収層 5 2 7 を順に積層した複合層によって反射防止面 5 2 4 になっている構成を採用してもよい。また、第 3 面 5 2 0 については、実施形態 2 で説明した微細な凹凸 5 2 8 によってモスアイ型の粗面とされた反射防止面 5 2 4 になっている構成を採用してもよい。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態でも、第 3 面 5 2 0 の第 2 方向 Z の他方側 Z 2 に位置する第 1 縁部 5 2 1 が第 2 方向 Z の一方側 Z 1 に位置する第 2 縁部 5 2 2 より一方端 5 1 側に位置する。このため、図 6 および図 7 を参照して説明したように、導光部 5 0 を製作する際、過度に厚い透光性基板 6 6 2 を用いる必要がない。

20

【 0 0 5 8 】

[実施形態 5]

図 1 1 は、本発明の実施形態 5 に係る表示装置 1 0 0 の導光部 5 0 の説明図である。本実施形態において、は、図 2 に示す導光部 5 0 に形成された部分反射面 5 5 は、入射角に応じて透過率および反射率が変化する特性を有している。本実施形態において、複数の部分反射面 5 5 は、入射角が大のときには、小のときより反射率が大きい。

30

【 0 0 5 9 】

本実施形態において、部分反射面 5 5 が第 2 面 5 7 に対して成す角度は $45^{\circ} \sim 70^{\circ}$ である。また、部分反射面 5 5 に対する入射角が小さいときには、透過率が 98% 以上であり、反射率が 2% 以下である。これに対して、部分反射面 5 5 に対する入射角が大きいときには、透過率が 77% であり、反射率が 23% である。このような構成によれば、表 1、表 2 および表 3 を参照して説明するように、出射部 5 8 の第 1 方向 X の各位置から出射される画像光 L の輝度ばらつきを小さくすることができる。より具体的には、出射部 5 8 では、第 1 方向 X において、入射部 4 0 から離間する程、画像光 L の出射強度が低下するが、本実施形態によれば、かかる出射強度の低下を抑制することができる。

【 0 0 6 0 】

40

【表 1】

出射位置	光線	透過回数		入射角度大での 反射回数 反射率=23%	輝度(%)
		入射角度大 透過率 77%	入射角度小 透過率 98%		
間55a	L11	0	0	1	23.0
	L12	0	0	1	23.0
	L13	0	0	1	23.0
間55b	L11	0	1	1	22.5
	L12	1	0	1	17.7
	L13	1	0	1	17.7
間55c	L11	0	2	1	22.1
	L12	1	1	1	17.4
	L13	2	0	1	13.6
間55d	L11	0	3	1	21.6
	L12	1	2	1	17.0
	L13	2	1	1	13.4
間55e	L11	1	3	1	16.7
	L12	1	3	1	16.7
	L13	2	2	1	13.1

10

20

30

【 0 0 6 1 】

【表 2】

出射位置	光線	透過回数 透過率=77%	反射回数 反射率=23%	輝度(%)
間55a	L11	0	1	23.0
	L12	0	1	23.0
	L13	0	1	23.0
間55b	L11	1	1	17.7
	L12	1	1	17.7
	L13	1	1	17.7
間55c	L11	2	1	13.6
	L12	2	1	13.6
	L13	2	1	13.6
間55d	L11	3	1	10.5
	L12	3	1	10.5
	L13	3	1	10.5
間55e	L11	4	1	8.1
	L12	4	1	8.1
	L13	4	1	8.1

10

20

【 0 0 6 2 】

30

【表 3】

出射位置	光線	透過回数 透過率=77%	反射回数 反射率=23%	輝度(%)
間55a	L11	0	1	23.0
	L12	0	1	23.0
	L13	0	1	23.0
間55b	L11	0	1	23.0
	L12	1	1	17.7
	L13	1	1	17.7
間55c	L11	0	1	23.0
	L12	0	1	17.7
	L13	2	1	13.6
間55d	L11	0	1	23.0
	L12	1	1	17.7
	L13	2	1	13.6
間55e	L11	0	1	23.0
	L12	1	1	17.7
	L13	2	1	13.6

【0063】

例えば、図2に示す部分反射面55の各間から出射される光の輝度（出射強度）を算出した場合、表1に示す結果となり、出射部58の第1方向Xの各位置から出射される画像光Lの輝度ばらつきを小さくすることができる。表1には、図11に示す部分反射面55の各間55a、55b、55c、55d、55eから画像光Lが出射されるまでの透過回数および反射回数を示してある。反射回数については、最終的には、大きな入射角で反射される。これに対して、透過は、入射角が大きい場合と小さい場合とがあり、本形態では、入射角によって部分反射面55での透過率が異なる。従って、透過回数は、入射角が大きい場合と小さい場合とに分けてある。また、光線については、図11に示すように、各間55a、55b、55c、55d、55eのうち、第1方向Xの最も一方側X1から出射される光線L11、第1方向Xの中央から出射される光線L12、および第1方向Xの最も他方側X2から出射される光線L13の各々について輝度を示してある。

【0064】

表1から分かるように、各間55a、55b、55c、55d、55eにおいて、輝度が13.1%から23%であり、ばらつきが小さい。また、各各間55a、55b、55c、55d、55eにおける光線L11、L12、L13の輝度のばらつきが小さい。これに対して、部分反射面55に対する入射角にかかわらず、部分反射面55での透過率が77%以上で反射率が23%である場合、各間55a、55b、55c、55d、55eから出射される光線L11、L12、L13の輝度は、表2に示す結果となる。表2から分かるように、各間55a、55b、55c、55d、55eから出射される光線L11、L12、L13の輝度は8.1%から23%であり、ばらつきが大きい。

【 0 0 6 5 】

また、図 1 1 に示すように、部分反射面 5 5 が形成されている導光部 5 0 に対して、第 2 方向 Z の他方側 Z 2 に、部分反射面 5 5 が形成されていない透光層 5 9 を設けた場合、部分反射面 5 5 を透過する回数を減らすことができる。従って、部分反射面 5 5 に対する入射角にかかわらず、部分反射面 5 5 での透過率が 7 7 % 以上で反射率が 2 3 % である場合、各間 5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 d、5 5 e から出射される光線 L 1 1、L 1 2、L 1 3 の輝度は、表 3 に示す結果となる。表 3 から分かるように、各間 5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 d、5 5 e から出射される光線 L 1 1、L 1 2、L 1 3 の輝度は 1 3 . 1 % から 2 3 % であり、ばらつきが小さい。但し、この場合には、透光層 5 9 を設けた分、導光系 3 0 の第 2 方向 Z の厚さが厚くなる。

10

【 0 0 6 6 】

従って、本実施形態のように、部分反射面 5 5 が形成されていない透光層 5 9 (図 1 1 参照) を設けずに、部分反射面 5 5 が形成されている部分のみによって導光部 5 0 を構成することにより、薄型化を図った場合でも、出射部 5 8 において、第 1 方向 X において、入射部 4 0 から離間する位置から出射される画像光 L の輝度の差を縮めることができる。また、各各間 5 5 a、5 5 b、5 5 c、5 5 d、5 5 e における光線 L 1 1、L 1 2、L 1 3 の輝度のばらつきを小さくすることができる。さらに、部分反射面 5 5 での無駄な反射を低減したため、ゴーストの発生に起因する表示品質の低下を抑制することができる。

【 0 0 6 7 】

[実施形態 6]

実施形態 5 では、部分反射面 5 5 は、部分反射面 5 5 に対する入射角が大のときには、部分反射面 5 5 に対する入射角が小のときより反射率が大であったが、例えば、部分反射面 5 5 が第 2 面 5 7 に対して成す角度が 2 5 ° ~ 4 0 ° である場合、部分反射面 5 5 については、部分反射面 5 5 に対する入射角が小のときには、部分反射面 5 5 に対する入射角が大のときより反射率が大である態様を採用してもよい。

20

【 0 0 6 8 】

[実施形態 7]

図 1 2 は、本発明の実施形態 7 に係る表示装置 1 0 0 の外観の一例を示す説明図である。図 1 3 は、図 1 2 に示す表示装置 1 0 0 を観察者に対する正面方向からみた正面図である。図 1 4 は、図 1 2 に示す表示装置 1 0 0 を左側からみた側面図である。実施形態 1 に係る表示装置 1 0 0 では、画像生成系 2 0 および入射部 4 0 を耳側に配置し、耳側から鼻側に向けて画像光 L を導いたが、本実施形態では、図 1 2、図 1 3 および図 1 4 に示すように、画像生成系 2 0 および入射部 4 0 が眼前の上方に配置されており、導光部 5 0 が上方から下方に延在している。このため、上方から下方に向けて画像光 L を導いて眼に向けて出射する。このため、本実施形態では、上下方向が第 1 方向 X に相当し、前後方向が第 2 方向 Z に相当し、左右方向が第 3 方向 Y に相当する。また、第 1 方向 X の一方側 X 1 は上側に相当し、第 1 方向 X の他方側 X 2 は下側に相当する。

30

【 0 0 6 9 】

[他の実施の形態]

上記実施形態において、第 1 面 5 6 または第 2 面 5 7 に反射防止膜を設けてもよい。外界からの光 (シースルー光) が透過する場合も、画像光 L が導光部 5 0 から外部へ出射する場合も、導光部 5 0 の界面で反射が起きるとその分ロスになる。従って、反射防止膜を設ければ、シースルー光および画像光 L のいずれについても、輝度を高めることができる。また、また、無用な光の戻り光を減らすことができるので、ゴーストの発生を抑制することもできる。

40

【 符号の説明 】

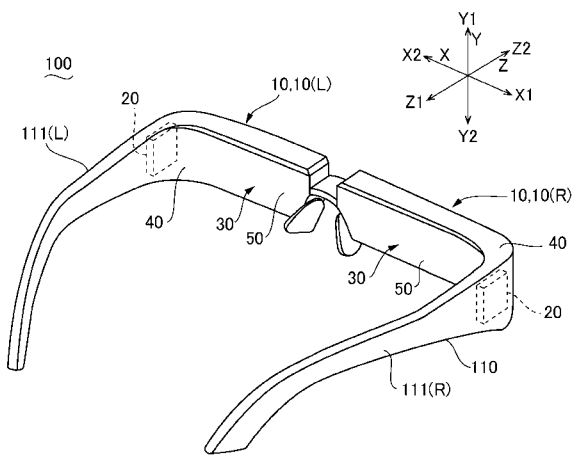
【 0 0 7 0 】

1 0 ... 表示部、2 0 ... 画像生成系、3 0 ... 導光系 (導光装置)、4 0 ... 入射部、4 1 ... 入射曲面、4 2 ... 反射曲面、5 0 ... 導光部、5 1 ... 一方端、5 2 ... 他方端、5 5 ... 部分反射面、5 6 ... 第 1 面、5 7 ... 第 2 面、5 8 ... 出射部、6 1 ... 第 1 透光性部材、6 2 ... 第 2 透

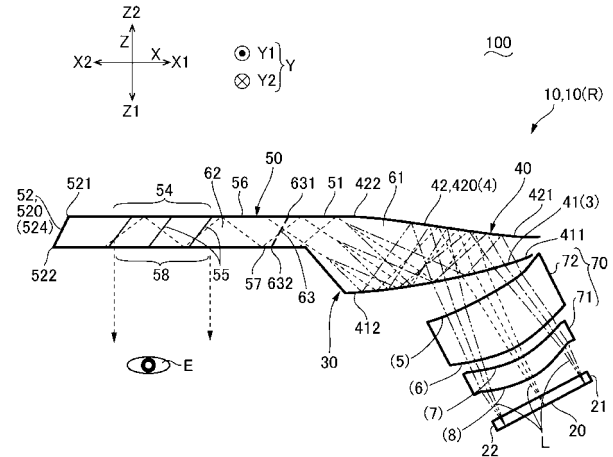
50

光性部材、63...接合面、66...透光性基板、67、68...積層体、70...投射レンズ系、71...第1レンズ、72...第2レンズ、100...表示装置、110...フレーム、111...テンプレート、420...金属層、520...第3面(端面)、521...第1縁部、522...第2縁部、524...反射防止面、525...反射防止膜、526...誘電体多層膜、527...光吸収層、528...凹凸、529...段部、631...第1端部、632...第2端部、...入射角、D...光束、E...眼、L...画像光、L0...平行光束、L01...第1平行光束部分、L02...第2平行光束部分、L0a...第1光線、L0b...第2光線、L0c...中心光線、Ls...法線、X...第1方向、Y...第3方向、Z...第2方向、t...間隔。

【図1】



【図2】



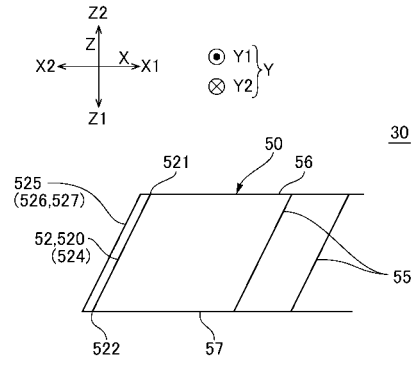
【 図 3 】

面番号	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
曲率半径 1/C	47.32704	20.43138	-94.4124	-18.27486461	-32.55955172	-20.5164
正規化半径 R0	10	10	10	1	1	10
コーニック k	0	0	0	0	0	0
非球面計数An,m	n	m				
	1	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0
	2	0	0.30111	-0.65248	7.481127	0
	1	1	0	0	0	0
	0	2	-1.49849	-2.19068	-0.97359	0
	3	0	0	0	0	0
	2	1	-0.36934	-0.48843	4.307729	0
	1	2	0	0	0	0
	0	3	-0.17699	-0.20942	-1.57325	0
	4	0	1.190703	0.462939	0.057625	0.000448014
	3	1	0	0	0	0
	2	2	0.36527	-0.18742	0.522778	0.000896029
	1	3	0	0	0	0
	0	4	-0.10208	-0.05259	0.783201	0.000448014
	5	0	0	0	0	0
	4	1	-0.75152	0.310014	5.331907	0
	3	2	0	0	0	0
	2	3	0.087009	-0.5254	0.2932	0
	1	4	0	0	0	0
	0	5	-0.08797	-0.28988	0.207203	0
	6	0	2.007158	0.033345	-1.17421	-2.97E-06
	5	1	0	0	0	0
	4	2	0.637884	-0.03644	12.61574	-8.90E-06
	3	3	0	0	0	0
	2	4	0.034959	0.704564	-11.3076	-8.90E-06
	1	5	0	0	0	0
	0	6	0.070356	-0.1718	-5.68874	-2.97E-06

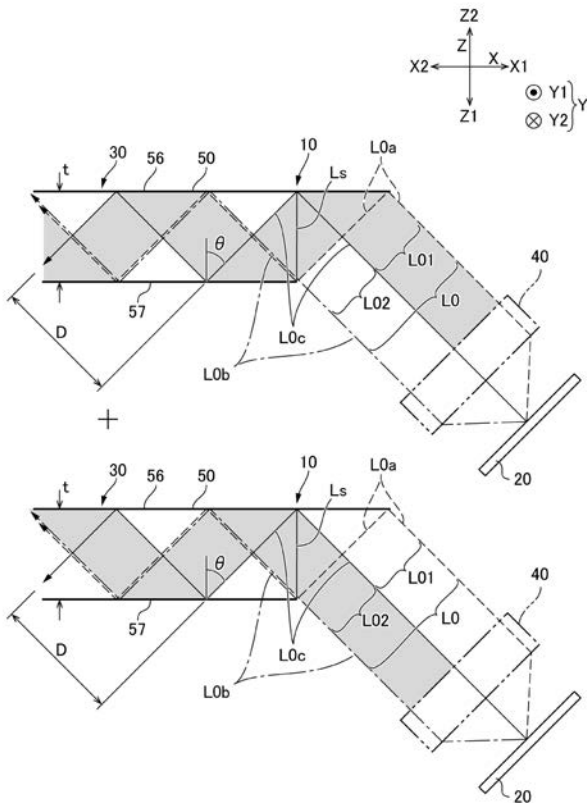
$$Z = \frac{c(x^2 + y^2)}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)c^2(x^2 + y^2)}} + \sum_{j=[(m+n)^2+m+3n]/2+1} (C_j(m,n) \times x^m \times y^n) \quad (数1)$$

面番号	面間隔	屈折率(nd)	アッベ数(v)
(3)	7.7	1.531	56
(4)	4.9	1.531	56
(3)	2.5		
(5)	6	1.531	56
(6)	1.2		
(7)	2.3	1.585	30
(8)	2.1		

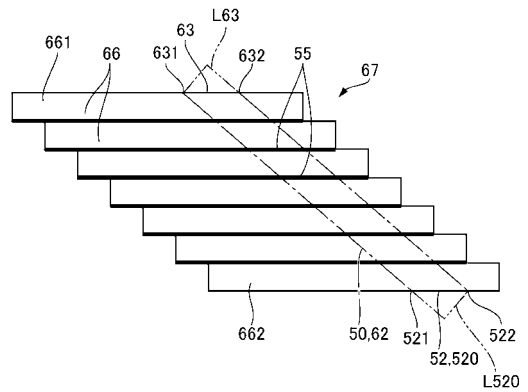
【 図 4 】



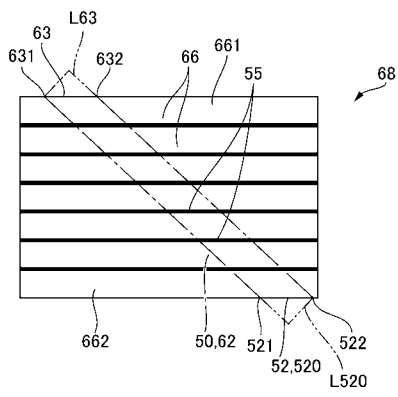
【 図 5 】



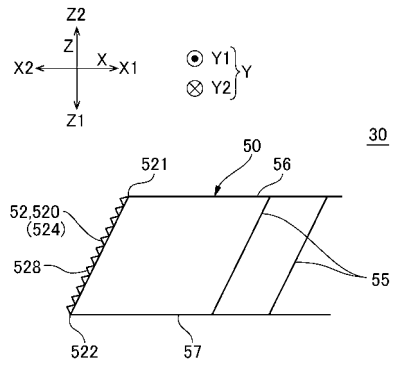
【 図 6 】



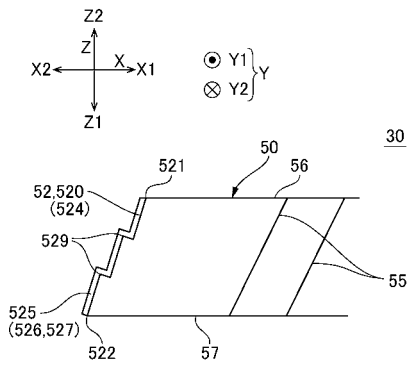
【 図 7 】



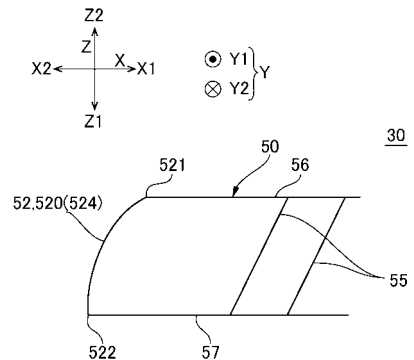
【 図 8 】



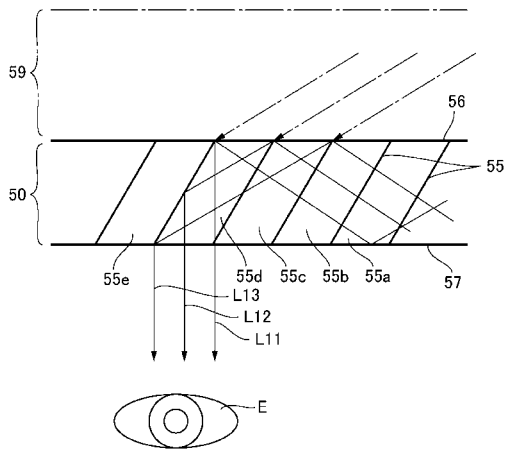
【 図 9 】



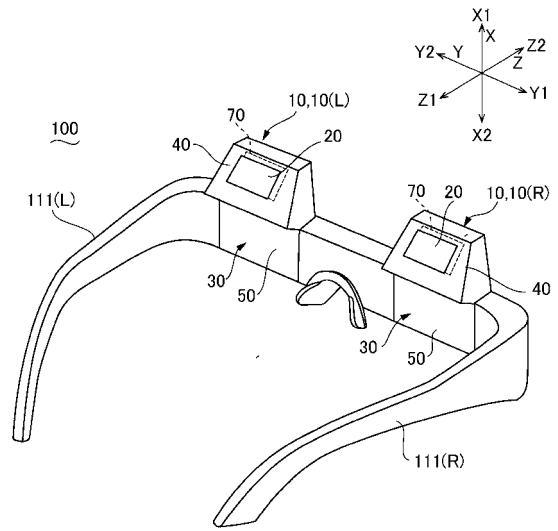
【 図 10 】



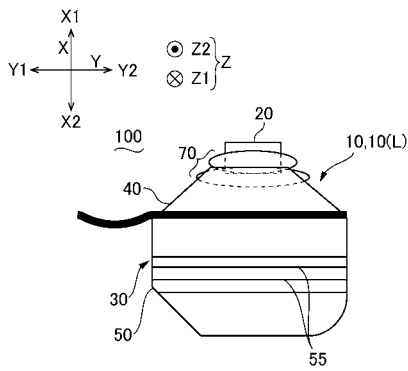
【 図 1 1 】



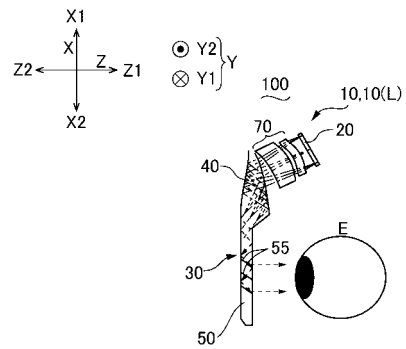
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H199 CA12 CA23 CA25 CA42 CA54 CA55 CA59 CA86 CA87