(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7643295号
(P7643295)

(45)発行日　令和7年3月11日(2025.3.11)

(24)登録日　令和7年3月3日(2025.3.3)

(51)国際特許分類		FI		
Ｇ０２Ｂ	*5/00 (2006.01)*	Ｇ０２Ｂ	5/00	Ｚ
Ｂ６０Ｒ	*1/04 (2006.01)*	Ｂ６０Ｒ	1/04	Ｈ
Ｇ０２Ｂ	*5/04 (2006.01)*	Ｇ０２Ｂ	5/04	Ｆ

請求項の数　10　（全30頁）

(21)出願番号　特願2021-173042(P2021-173042)
(22)出願日　令和3年10月22日(2021.10.22)
(65)公開番号　特開2023-62883(P2023-62883A)
(43)公開日　令和5年5月9日(2023.5.9)
審査請求日　令和6年4月10日(2024.4.10)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(73)特許権者　520124752
株式会社ミライズテクノロジーズ
愛知県日進市米野木町南山５００番地１
(74)代理人　110001128
弁理士法人ゆうあい特許事務所
(72)発明者　石原　和幸
愛知県日進市米野木町南山５００番地１
株式会社ミライズテクノロジーズ内
(72)発明者　安藤　浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　死角表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

障害物（９２）によって生じる死角領域の像を表示する死角表示装置であって、

前記死角領域からの外景光が入射する入射面（２ａ）と、

前記入射面から入射する前記外景光を通す導光部（２ｅ）と、

前記導光部に対して前記死角領域の反対側にあって前記導光部を進む前記外景光を反射する表示側反射面（３）と

前記導光部に対して前記死角領域の側にあって前記表示側反射面と対向し、前記導光部を進む前記外景光を反射する死角側反射面（２ｃ）と、

前記導光部に対して前記死角領域の反対側にあって前記死角領域とは反対側の表示側に突出すると共に前記導光部を進んだ前記外景光を前記表示側に透過させる複数のプリズム部（４）と、を有し、

前記外景光は、前記入射面から前記導光部に入った後、前記表示側反射面と前記死角側反射面で交互に反射されて前記複数のプリズム部の並び方向に沿って前記入射面から遠ざかって進むことを繰り返しながら、徐々に当該外景光の一部を前記複数のプリズム部から前記表示側に透過させ、

前記複数のプリズム部の前記表示側の先端部は、平面に沿わない立体的配置で配置されている、死角表示装置。

【請求項２】

前記表示側反射面は、分離して前記複数のプリズム部の間に配置され、

前記複数のプリズム部の各々は、前記表示側反射面のうち当該プリズム部に隣り合う部分よりも前記表示側に突出しており、
前記表示側反射面は、平面に沿わない立体的配置で配置されている、請求項１に記載の死角表示装置。
【請求項３】
前記複数のプリズム部と前記表示側反射面は、全体として複数の表示側段（２１～２７）を有する階段状に形成されており、
前記複数の表示側段は、或る表示側段（２１、２２、２３）と、前記或る表示側段に対して前記入射面から遠い側に隣り合うと共に前記或る表示側段よりも前記表示側に突出している次の表示側段（２２、２３、２４）とを有し、
前記或る表示側段と前記次の表示側段とを繋ぐ斜面（２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗ）は、前記複数のプリズム部のうち前記或る表示側段において最も前記次の表示側段に近いプリズム部を前記表示側に透過する前記外景光が当該斜面を逸れるような傾きで配置されている、請求項２に記載の死角表示装置。
【請求項４】
前記或る表示側段と前記次の表示側段とを繋ぐ前記斜面は、前記複数のプリズム部のうち前記或る表示側段におけるプリズム部の前記入射面側の面と平行である、請求項３に記載の死角表示装置。
【請求項５】
前記複数のプリズム部と前記表示側反射面は、全体として複数の表示側段（２１～２７）を有する階段状に形成されており、
前記複数の表示側段は、或る表示側段（２１、２２、２３）と、前記或る表示側段に対して前記入射面から遠い側に隣り合うと共に前記或る表示側段よりも前記表示側に突出している次の表示側段（２２、２３、２４）とを有し、
前記或る表示側段と前記次の表示側段とを繋ぐ斜面（２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗ）は、前記外景光を透過し、
前記複数のプリズム部のうち前記或る表示側段におけるプリズム部を前記外景光が前記表示側に透過した後に前記外景光が前記斜面に入射するときの前記外景光の前記斜面に対する入射角が、前記外景光の前記入射面に対する入射角（θ１＋Ψ）と同じになるよう、前記斜面が傾斜している、請求項２に記載の死角表示装置。
【請求項６】
前記斜面は、前記入射面に対して平行となる、請求項５に記載の死角表示装置。
【請求項７】
前記複数のプリズム部と前記表示側反射面は、全体として複数の表示側段（２１～２７）を有する階段状に形成されており、
前記複数の表示側段は、所与の表示側段（２５、２６、２７）と、前記所与の表示側段に対して前記入射面に近い側に隣り合うと共に前記所与の表示側段よりも前記表示側に突出している前の表示側段（２４、２５、２６）とを有し、
前記入射面、前記導光部、前記表示側反射面、前記死角側反射面、前記複数のプリズム部を含み、前記外景光に平行な断面において、前記表示側反射面のうち前記前の表示側段で最も前記所与の表示側段に近い部分の、前記表示側反射面のうち前記所与の表示側段において最も前記前の表示側段に近い部分に対する反突出方向の高さｈは、前記前の表示側段と前記所与の表示側段とを繋ぐ斜面（２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅ）が前記反突出方向に対して成す鋭角である傾斜角度Ψ、前記外景光が前記導光部を通って前記表示側反射面に入射するときの前記外景光が前記反突出方向に対して成す鋭角である導光角Φ、および、前記複数のプリズム部のうち前記前の表示側段において最も前記所与の表示側段に近いプリズム部の前記反突出方向に直交する方向の幅Ｗｓｅに対して、ｈ≦Ｗｓｅ／｛ｔａｎΦ×（１－ｔａｎΨ×ｔａｎΦ）｝の関係になる、請求項２に記載の死角表示装置。
【請求項８】
前記死角側反射面は、複数の死角側段（３１～３４）を有する階段状に形成されること

で、平面に沿わない立体的配置で配置されている、請求項２ないし７のいずれか１つに記載の死角表示装置。
【請求項９】
前記死角側反射面は、複数の死角側段（３１～３４）を有する階段状に形成されることで、平面に沿わない立体的配置で配置されており、
当該死角表示装置は、前記複数の死角側段の間を繋ぐ複数の死角側接続面（３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅ）を備え、
前記複数の死角側接続面は、前記複数の表示側段のうち最も前記入射面に近い表示側段と次に前記入射面に近い表示側段とを繋ぐ斜面と比べて、前記入射面からより遠い位置にある、請求項３ないし７のいずれか１つに記載の死角表示装置。
【請求項１０】
前記死角側反射面は、複数の死角側段（３１～３４）を有する階段状に形成されることで、平面に沿わない立体的配置で配置されており、
前記複数の表示側段のうち隣接する表示側段である表示側段ペアであって、前記表示側段ペアのうち前記入射面から遠い方の表示側段が他方の表示側段よりも前記表示側に配置される表示側段ペアの数は、前記複数の死角側段のうち隣接する死角側段である死角側段ペアであって、前記死角側段ペアのうち前記入射面から遠い方の死角側段が他方の死角側段よりも前記表示側に配置される死角側段ペアの数と、同じである、請求項３ないし７のいずれか１つに記載の死角表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、死角表示装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、障害物によって遮られる死角領域の像を表示する装置として、特許文献１に記載の死角表示装置が知られている。この死角表示装置は、障害物に取り付けられ、互いに対向する半透過平面ミラーおよび平面ミラーを備え、更に半透過平面ミラーと平面ミラーの間に設けられた透光性部材を備え、更に半透過平面ミラーと視認者との間に設けられる複数のプリズムを備える。死角領域からの光は、透光性部材に入射した後で、半透過平面ミラーと平面ミラーとの間で反射を繰り返しつつ透光性部材に沿って進行し、その際、光の一部は半透過平面ミラーおよび複数のプリズムを透過して視認者がいる表示側に向けて進行する。これにより、視認者は、死角領域の像を視認することができる。複数のプリズムの視認者側の頂部は、同じ平面内に収まる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１５－１４３０８７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本願発明者の検討によれば、死角表示装置の取り付け先となる障害物の視認者側の表面が曲面で構成されている場合があり得る。そのような場合、特許文献１に示すような死角表示装置の形状では、死角表示装置の表示側の面の見た目の形状と障害物の視認者側の見た目の形状との間に大きなずれが生じ、その結果、美感が損なわれる可能性がある。本発明は上記点に鑑み、表示側の面の見た目の形状が曲面状となるような死角表示装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上記目的を達成するための請求項１に記載の発明は、

障害物（９４）によって生じる死角領域の像を表示する死角表示装置であって、
前記死角領域からの外景光が入射する入射面（２ａ）と、
前記入射面から入射する前記外景光を通す導光部（２ｅ）と、
前記導光部に対して前記死角領域の反対側にあって前記導光部を進む前記外景光を反射する表示側反射面（３）と
前記導光部に対して前記死角領域の側にあって前記表示側反射面と対向し、前記導光部を進む前記外景光を反射する死角側反射面（２ｃ）と、
前記導光部に対して前記死角領域の反対側にあって前記死角領域とは反対側の表示側に突出すると共に前記導光部を進んだ前記外景光を前記表示側に透過させる複数のプリズム部（４）と、を有し、
前記外景光は、前記入射面から前記導光部に入った後、前記表示側反射面と前記死角側反射面で交互に反射されて前記複数のプリズム部の並び方向に沿って前記入射面から遠ざかって進むことを繰り返しながら、徐々に当該外景光の一部を前記複数のプリズム部から前記表示側に透過させ、
前記複数のプリズム部の前記表示側の先端部は、平面に沿わない立体的配置で配置されている、死角表示装置である。

【０００６】

このように、プリズム部の表示側の先端部が平面に沿わない立体的配置で配置されていることで、死角表示装置における表示側の面の見た目の形状が曲面状となる。

【０００７】

なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】第１実施形態における、運転席をアイポイントとするフロントピラー方向の光景を示す図である。
【図２】死角表示装置の断面図である。
【図３】図２と同じ断面における外景光の経路を示す図である。
【図４】図２と同じ断面における射出面の拡大図である。
【図５】図２と同じ断面における外景光の経路を示す拡大図である。
【図６】図２と同じ断面における射出面の斜面およびその周囲の拡大図である。
【図７】第２実施形態における死角表示装置の断面および外景光の経路を示す図である。
【図８】第１実施形態と第２実施形態の比較のための図である。
【図９】第３実施形態に係る死角表示装置の図２と同じ断面における断面図である。
【図１０】図９と同じ断面における外景光の経路を示す図である。
【図１１】傾斜面の角度と光線の隙間との関係を説明するための説明図である。
【図１２】傾斜面の角度による光線の隙間抑制を示す図である。
【図１３】第４実施形態に係る死角表示装置の図９と同じ断面における断面図である。
【図１４】入射面の幅と光線の隙間との関係を説明するための説明図である。
【図１５】入射面の幅と光線の隙間との関係を説明するための説明図である。
【図１６】入射面の幅と光線の隙間との関係を説明するための説明図である。
【図１７】運転席をアイポイントとするフロントピラー方向の光景を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組

み合わせることができる。

【００１０】

（第１実施形態）

以下、第１実施形態について、図１～図６を用いて説明する。図１に示すように、本実施形態の死角表示装置１は、図１に示すように、車両の運転席側のフロントピラー９２に取り付けられている。フロントピラー９２は、車両の運転席側のサイドウインドウ９３とウインドシールド９４の間に配置され、その底部において車両のインストルメントパネル９５に繋がっている。

【００１１】

この死角表示装置１は、フロントピラー９２によって生じる死角領域の像を表示する。例えば、図１に示すように、歩行者９６の一部が死角領域に入っても、それが死角表示装置１を透き通って見える。

【００１２】

フロントピラー９２によって生じる死角領域とは、車両の外部のうち、運転席に着座する乗員から見てフロントピラー９２の反対側に隠れる領域をいう。フロントピラー９２は、車両の剛性を確保する部材である一方、このような死角領域を生じる原因となる障害物にもなる。

【００１３】

光学部材である死角表示装置１は、例えば図２に示すように、入射面２ａと、入射面２ａとは異なる射出面２ｂと、射出面２ｂと対向する平滑な死角側反射面２ｃを有する。図２は、車両の天地方向に直交する断面による死角表示装置１の断面図である。以下、単に断面と言えば車両の天地方向に直交する断面であるとする。死角表示装置１の断面形状は、車両の天地方向のどの位置における断面においても同じであってよいし、車両の天地方向の位置が変われば異なってもよい。

【００１４】

死角表示装置１は、入射面２ａから最も離れて射出面２ｂと死角側反射面２ｃを繋ぐ端面２ｄとを有する。また、死角表示装置１は、これら入射面２ａ、射出面２ｂ、死角側反射面２ｃ、端面２ｄに囲まれた透光性の導光部２ｅを有する。入射面２ａ、射出面２ｂ、死角側反射面２ｃ、端面２ｄは、導光部２ｅの表面に相当する。

【００１５】

射出面２ｂは、導光部２ｅに対して死角側反射面２ｃの反対側にあって、複数の表示側反射面３と、複数のプリズム部４とを有している。複数のプリズム部４は、射出面２ｂに沿って入射面２ａから端面２ｄの方向に並んで配置されている。表示側反射面３は、これら複数のプリズム部４の間に分離して配置されている。分離された表示側反射面３の各々は、平坦かつ互いに平行な平坦部３ａである。図２に示される断面は、入射面２ａ、射出面２ｂ、死角側反射面２ｃ、端面２ｄ、導光部２ｅを含んでいる。

【００１６】

死角表示装置１には、例えば図３に示すように、死角領域から入射面２ａに外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３が入射する。入射した後の外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３は、導光部２ｅの内部で導光されて進む。そして、表示側反射面３と死角側反射面２ｃで交互に反射されて複数のプリズム部４の並び方向に沿って入射面２ａから遠ざかって進むことを繰り返しながら、徐々に当該外景光の一部を複数のプリズム部４から表示側に透過させる。表示側とは、導光部２ｅを規準として死角側とは反対側をいう。すなわち、表示側とは、観察者である運転者の視域に対向する側である。なお、死角領域からの外景光の一部は、入射面２ａから入射して導光部２ｅを通って端面２ｄから死角表示装置１の外部に抜ける。なお、外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３は、図２、図３で示す断面内を、互いに平行に進む。

【００１７】

導光部２ｅは、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレン、アクリル等の樹脂材料やガラスなどの透光性の材料からなる。外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３が表示側反射面３および死角側反射面２ｃで全反射し、内部で導光されるように設計さ

れている。具体的には、導光部２ｅは、その構成材料の屈折率をｎ１とし、導光部２ｅの外部媒質の屈折率をｎ２とし、外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３の表示側反射面３および死角側反射面２ｃに対する入射角度をΦとして、以下の（１）式を満たす設計となっている。なお、空気層の場合、ｎ２＝１である。

【００１８】

ｓｉｎΦ≧ｎ２／ｎ１・・・（１）

これにより、死角表示装置１は、半透過ミラーを有さずとも、入射面２ａからの外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３の一部が表示側反射面３の各平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃで全反射し、射出面２ｂから外部に射出される構成となっている。

【００１９】

具体的には、例えば図３に示すように、外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３は、死角表示装置１の入射面２ａから入射角θ１で入射して屈折し、最初に射出面２ｂに到達する。導光角Φで表示側反射面３の平坦部３ａに到達した外景光Ｌ２、Ｌ３は、外部との界面で全反射し、外部に射出されることなく、導光部２ｅ内を死角側反射面２ｃの側に進む。導光角Φで死角側反射面２ｃに到達した外景光Ｌ２は、再度、外部との界面である死角側反射面２ｃで全反射して導光部２ｅ内を射出面２ｂの側に進む。そしてその一部がいずれかのプリズム部４の透過面４ａで屈折して射出角θ２で外部に射出され、残部が平坦部３ａにて全反射する。

【００２０】

また、例えば図３に示すように、入射面２ａから入射する外景光Ｌ２のうち最初にプリズム部４の透過面４ａに到達した部分は、屈折して射出角θ２で外部に射出される。平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃで繰り返し反射してもプリズム部４に到達しない外景光Ｌ３については、最終的に端面２ｄに到達し、残光として外部に射出される。このように、外景光Ｌ１、Ｌ２が、表示側反射面３と死角側反射面２ｃで交互に反射されて複数のプリズム部４の並び方向に沿って入射面２ａから遠ざかって進むことを繰り返しながら、徐々に当該外景光の一部を複数のプリズム部４から表示側に透過させる。これにより、射出面２ｂの側における視域、すなわち射出された外景光をユーザである運転者が視認できる領域が広がる構成となっている。

【００２１】

なお、「入射角θ１」とは、射出面２ｂのうち複数の平坦部３ａに対する法線方向（以下「平坦部法線方向」という）と、入射面２ａへの外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３の入射方向と、のなす角度を指す。「導光角Φ」とは、平坦部３ａにおける外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３の進行方向と平坦部法線方向とのなす角度、あるいは死角側反射面２ｃにおける外景光Ｌ２、Ｌ３の進行方向と死角側反射面２ｃに対する法線方向とのなす角度を指す。平坦部３ａと死角側反射面２ｃが平行である場合には、平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃにおける導光角Φは、反射回数に関わらず同一の値となる。「射出角θ２」とは、射出面２ｂから射出された外景光Ｌ１、Ｌ２の進行方向と平坦部法線方向とのなす角度を指し、入射面２ａとプリズム部４の透過面４ａとが平行である場合には入射角θ１と同一の値となる。なお、平坦部法線方向および入射面２ａの法線方向が車両の水平面に平行になるよう、死角表示装置１の姿勢が決められている。しかし、他の例として、平坦部法線方向または入射面２ａの法線方向が車両の水平面に対して傾いた方向を向くことは排除されない。

【００２２】

なお、外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３は、死角領域から到来して入射面２ａに入射する外景光の一部を例示しているに過ぎない。死角領域から到来して入射面２ａに入射する外景光は、外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３に対して入射角θ１および導光角Φがずれているものもある。各透過面４ａから射出された外景光は、その一部または全部が、運転者のアイリプスＥＬに到達する。つまり、外景光は、全体としては、ある幅を持った入射角θ１で入射面２ａに入射し、ある幅を持った導光角Φで平坦部３ａ、死角側反射面２ｃにおいて全反射して、透過面４ａを透過して表示側に射出され、アイリプスＥＬ全体をカバーする範囲に到達する。

【００２３】
ここで、導光角Φは、例えば、導光部２ｅに入射する外景光の最大入射角における導光角が基準とされてもよい。外景光の最大入射角とは、図３に示すように、アイリプスＥＬの中心から入射面２ａの射出面２ｂ側の端点まで伸びる仮想直線と、平坦部法線方向とのなす角度を指す。最大入射角を超える外景光は、ユーザが視認可能な領域からの光線を含むためである。あるいは、外景光のうち少なくとも一部が（１）式を満たす導光角Φを実現しているだけでもよい。その一部とは、アイリプスＥＬに到達する外景光の全体を含んでいてもよいし、アイリプスが定義できない場合はアイリプスと無関係でもよい。これらのことは、後述するΦ、θ１、θ２を含む関係式すべてについて適用される。
【００２４】
入射面２ａは、外景光が入射する面であり、本実施形態では、射出面２ｂと交差している。入射面２ａは、平坦部法線方向に対して傾斜角度Ψで傾斜している。つまり、入射面２ａは、本実施形態では、平坦部３ａとのなす角が鋭角になるように傾斜した状態となっている。入射面２ａは、平坦部法線方向に対する傾斜角度Ψが、例えば図３に示すように、入射面２ａから入射した後の外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃに対する導光角Φよりも小さくなっている。このとき、屈折の条件よりΨ＜π／２－Φであれば、外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３は、Φが外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３の入射角θ１よりも大きくなる方向に屈折し、射出面２ｂのより広い範囲に導光されることとなる。さらに、導光部２ｅは、Φが全反射角になるため、通常の透光性樹脂材料の屈折率が１．４以上であることから、ｎ・ｓｉｎΦ＞１よりΦ＞４５．３となり、Φ＞Ψを満たす構造となっている。
【００２５】
射出面２ｂは、複数の平坦部３ａから成る表示側反射面３と、複数のプリズム部４とを有する。また、射出面２ｂは、全体として複数の段を有する階段状に形成されている。これら複数の段の各々を、表示側段という。
【００２６】
図２、図３に示すように、複数の表示側段２１～２７の各々は、死角側反射面２ｃから表示側に突出する突出方向の位置が異なっている。本実施形態では、当該突出方向における死角側反射面２ｃからこれら表示側段までの距離は、表示側段毎に異なっている。ここで、表示側とは、死角側反射面２ｃを基準として、死角領域のある死角側とは反対側をいう。本実施形態においては、突出方向と平坦部法線方向とは平行になっているが、他の例としては、必ずしも平行でなくてもよい。
【００２７】
なお、各表示側段の長手方向（すなわち、段が変化する方向に交差して同じ段が維持される方向）は、車両天地方向、すなわち、入射面２ａから端面２ｄへ向かう方向にも平坦部法線方向にも交差する方向である。したがって、入射面２ａから端面２ｄに向けて、複数の表示側段２１～２７が並ぶ。
【００２８】
具体的には、射出面２ｂにおいては、表示側段２１～２７が、入射面２ａに近い側から遠い側にこの順に並んでいる。そして、射出面２ｂは、表示側段２１～２７のうち隣り合う段の間に、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗ、２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅを有している。
【００２９】
表示側段２１よりも表示側段２２の方が表示側に突出し、表示側段２２よりも表示側段２３の方が表示側に突出し、表示側段２３よりも表示側段２４の方が表示側に突出する。また、表示側段２７よりも表示側段２６の方が表示側に突出し、表示側段２６よりも表示側段２５の方が表示側に突出し、表示側段２５よりも表示側段２４の方が表示側に突出する。
【００３０】
したがって、表示側段２１、２２間を繋ぐ斜面２１Ｗ、表示側段２２、２３間を繋ぐ斜面２２Ｗ、表示側段２３、２４間を繋ぐ斜面２３Ｗは、入射面２ａと端面２ｄのうち入射

面２ａ側（すなわちウインドシールド９４側）を向く斜面である。また、表示側段２４、２５間を繋ぐ斜面２４Ｅ、表示側段２５、２６間を繋ぐ斜面２５Ｅ、表示側段２６、２７間を繋ぐ斜面２６Ｅは、入射面２ａと端面２ｄのうち端面２ｄ側（すなわち、後述するアイリプス側）を向く斜面である。

【００３１】

表示側段２１～２７の各々には、複数の平坦部３ａおよび複数のプリズム部４が配置されている。そして、各表示側段において、入射面２ａ側から端面２ｄ側に、プリズム部４と平坦部３ａが１個ずつ交互に配置されている。各表示側段内における複数の平坦部３ａの突出方向の位置は同じである。また、表示段毎に、平坦部３ａの突出方向の位置が異なる。また、表示段毎に、プリズム部４の突出方向の位置が異なる。

【００３２】

これら表示側段２１～２７と斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗ、２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅによって、仮想的な擬似曲面２ｆが形成される。擬似曲面は、複数の透過面４ａの頂点の位置に概ね沿った平面でない立体的形状となっている。擬似曲面２ｆは、死角表示装置１の取り付け先であるフロントピラー９２の外形に対して滑らかに沿っている。死角表示装置１がフロントピラー９２に取り付けられた状態において、車内の乗員は、死角表示装置１の表示側の外形が、フロントピラー９２に滑らかに沿った擬似曲面２ｆのように見える。したがって、死角表示装置１の視覚上の美感が高まる。

【００３３】

表示側段２１～２７のいずれにおいても、当該表示側段に含まれる平坦部３ａの一部または全部で、外景光が全反射する。また、表示側段２１～２７のいずれにおいても、当該表示側段に含まれるプリズム部４の透過面４ａの一部または全部で、外景光が透過して表示側に射出される。

【００３４】

なお、本実施形態では、表示側段２１の入射面２ａと交差する部分にプリズム部４が配置されている。また、射出面２ｂは、例えば、金型等を用いた公知のプラスチック成形方法により形成される。

【００３５】

端面２ｄは、射出面２ｂと入射面２ａとは反対側において死角側反射面２ｃとを繋ぐ面であり、例えば、所定の角度で傾斜した傾斜面となっている。端面２ｄからは、表示側反射面３および死角側反射面２ｃで繰り返し反射されてプリズム部４に到達しなかった、外景光一部が残光として外部に抜ける。なお、端面２ｄに図示しない光吸収膜を配置する等の遮光処理を施すことで、残光の射出を防止することが可能になる。これにより、残光の漏れ出しによるゴーストの発生を抑制することができる。

【００３６】

各表示側段における複数の平坦部３ａは、例えば図３に示すように、平坦部３ａに到達した外景光を全反射により死角側反射面２ｃの側に反射する反射面として機能する。これにより、導光部２ｅは、金属材料あるいは誘電体材料によりなる半透過ミラーを有さずとも、内部で外景光を導光可能であると共に、平坦部３ａにおいて外景光の吸収による損失が生じない構成となっている。

【００３７】

また、図４に示すように、複数の平坦部３ａは、その面に沿って入射面２ａから端面２ｄに向かう方向を導光方向とし、導光方向における幅をＷｓとして、射出面２ｂにおける外景光の反射率が所定以上となる幅Ｗｓとされる。具体的には、各表示側段において複数の平坦部３ａが外景光を反射し、複数のプリズム部４が外景光を吸収および射出する。したがって、射出面２ｂの反射率Ｒｗは、平坦部３ａの割合で決まる。射出面２ｂの反射率Ｒｗは、幅Ｗｓの平坦部３ａに隣接するプリズム部４の導光方向における幅をＷｐとして、以下の（２）式で表される。

【００３８】

$$Rw = Ws / (Wp + Ws) \quad \cdots (2)$$

複数の平坦部３ａは、Ｒｗ≧０．５、すなわち射出面２ｂにおける外景光の反射が射出以上となる幅ＷＳ、つまりＷｐ／Ｗｓ≦１を満たす幅とされることが好ましい。この場合、死角表示装置１は、射出面２ｂにおいて外景光の半分以上を反射させて入射面２ａから遠ざかるように導光する。したがって、射出面２ｂのより広い範囲で外景光を射出することとなり、射出面２ｂを透過して表示側に射出される外景光の明るさを確保することが可能となる。

【００３９】

また、上記（１）式が満たされ、導光角Φが全反射角度である場合には、射出面２ｂにおける反射率Ｒｗは、上記（２）式に示すように、平坦部３ａとプリズム部４の幅の比のみにより定まる。つまり、反射率Ｒｗは外景光の入射面２ａへの入射角度や波長に依存しない。したがって、半透過ミラーを用いた従来の光学部材に比べて、プリズム部４を透過して外部に射出される外景光の色調や明るさの変化が抑制された構造となっている。

【００４０】

複数のプリズム部４の各々は、射出面２ｂのうち、平坦部３ａに隣接して配置され、平坦部３ａに対して表示側に突出する部位である。各プリズム部４は、導光部２ｅを通った外景光の一部を外部に射出する透過面４ａと、透過面４ａに対向して透過面４ａと交差する対向面４ｂとを有する。透過面４ａは端面２ｄ側の面であり、対向面４ｂは入射面２ａ側の面である。同じプリズム部４に属する透過面４ａと対向面４ｂは、当該プリズム部４の突出側の頂点において互いに交差する。複数のプリズム部４の断面の形状は、互いに相似している。複数のプリズム部４の大きさは、すべて同じであってもよいし、異なるものがあってもよい。

【００４１】

平坦部３ａの突出方向の位置が表示側段２１～２７毎に異なることにより、複数のプリズム部４の頂点の位置も、表示側段２１～２７毎に異なっている。その結果、複数のプリズム部４の頂点の位置は、全体として、平面に沿わない立体的な配置となっている。なお、「平面に沿わない」とは、平面的な配置から加工上の不可避な誤差だけずれているような状態は除外する。「平面に沿わない」とは、例えば、ある基準平面Ｐに対する各プリズム部４の頂点の位置からの最短距離をｄとすると、すべてのプリズム部４に亘る最短距離ｄの総和が最小になるように、当該基準平面Ｐが定められたとする。そのような場合に、すべてのプリズム部４に亘る最短距離ｄの平均値が、最長頂点距離Ｘの３％以上であれば、プリズム部４の頂点は全体として平面に沿わない立体的な配置であるとしてもよい。ここで、最長頂点距離Ｘは、すべてのプリズム部４のうちで最も離れている２つの頂点の間の距離をいう。

【００４２】

また、表示段毎に、平坦部３ａの突出方向の位置が異なるので、複数の平坦部３ａの突出方向の位置は、全体として、平面に沿わない立体的な配置となっている。平面に沿わないことの意味は、プリズム部４と同様である。

【００４３】

透過面４ａの各々は、入射面２ａと平行となっている。透過面４ａが入射面２ａと平行である場合には、透過面４ａからの外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３の射出角θ２が入射角θ１と同じになるため、死角表示装置１は、外景光Ｌ１と同じ光線を射出面２ｂの側にいるユーザに視認させることができる。なお、平行とは、入射面２ａと透過面４ａとが平行である場合に加えて、導光部２ｅの加工精度の関係上、不可避の誤差により入射面２ａと透過面４ａとがおよそ平行となっている場合を含む。以下の本明細書における「平行」についても同様である。

【００４４】

複数のプリズム部４の対向面４ｂは、例えば図４に示すように、平坦部法線に対して傾斜角度δで傾斜し、透過面４ａと交差している。各対向面４ｂは、不図示の光吸収膜で覆われており、導光部２ｅ内を通る外景光の対向面４ｂにおける反射や射出面２ｂ側からの外光の侵入が抑制されている。これにより、透過面４ａから表示側に射出される外景光に

表示側からの外光が重なって見えるゴーストを抑制することができる。また、導光部２ｅを進む外景光が対向面４ｂにおいて意図しない反射をしてそれが透過面４ａから射出されることに起因するノイズを抑制することができる。なお、光吸収膜は、任意の遮光性の樹脂材料や金属材料などにより構成され、印刷や蒸着などの任意の工程により形成される。

【００４５】

対向面４ｂは、傾斜角度δが各透過面４ａから射出される外景光の射出角θ２以上となっている。また、入射面２ａと透過面４ａが平行な場合には外景光Ｌ１の入射角θ１以上となっている。これにより、各透過面４ａから射出される外景光は、対向面４ｂに遮られることなく、外部に射出される。また、各対向面４ｂは、傾斜角度δが隣り合う平坦部３ａにおける導光角Φよりも小さいことが好ましい。これにより、導光部２ｅ内を進む外景光が対向面４ｂに入射するという干渉が抑制される。よって、導光部２ｅ内を進む外景光が対向面４ｂにおいて意図しない反射をする可能性が抑制され、ひいては、そのような意図しない反射に起因するノイズが抑制される。

【００４６】

なお、複数の平坦部３ａの幅Ｗｓおよび複数のプリズム部４の幅Ｗｐがすべて同一である場合、反射した光線にプリズム幅Ｗｐ分の隙間ができ、その隙間と後の部分のプリズム部４との関係が周期的変化を持つことで明るさムラ、すなわちモアレを生じる場合がある。このようなモアレを抑制する観点から、ＷｓおよびＷｐは、分布を有することが好ましい。

【００４７】

例えば、死角表示装置１におけるすべての平坦部３ａのＷｓの標準偏差を平均値で除算した値が所定の範囲内であってもよい。当該所定の範囲の下限は０．２でも０．３でも０．５でも１．２でもよい。当該所定の範囲の上限は０．５でも０．８でも１．０でも１．５でも２．０でもよい。なお、すべての平坦部３ａのＷｓは、平均値から平均値の±１０％以内に収まっていてもよい。

【００４８】

また例えば、死角表示装置１におけるすべてのプリズム部４のＷｐの標準偏差を平均値で除算した値が所定の範囲内であってもよい。当該所定の範囲の下限は０．２でも０．３でも０．５でも１．２でもよい。当該所定の範囲の上限は０．５でも０．８でも１．０でも１．５でも２．０でもよい。なお、すべてのプリズム部４のＷｐは、平均値から平均値の±１０％以内に収まっていてもよい。

【００４９】

このようにＷｓおよびＷｐの数値に分布があることにより、平坦部３ａで反射する外景光の隙間とその後のプリズム部４との周期的な関係を回避し、モアレの発生を抑制することができる。

【００５０】

射出面２ｂではプリズム部４の透過面４ａのみから外景光が射出角θ２で射出されるため、ユーザに到達する外景光は、例えば図５にハッチングで示すように、プリズム部４の幅Ｗｐと平坦部３ａの幅Ｗｓの和を周期とした明暗のパターンを生じることになる。アイリプスＥＬの中心を視点とする外景光のピッチＰｅは、以下の（３）式で表される。

【００５１】

Ｐｅ＝（Ｗｐ＋Ｗｓ）×ｃｏｓθ２・・・（３）

隣接する平坦部３ａおよびプリズム部４は、表示側に射出される外景光のピッチＰｅが２ｍｍ未満となるように幅Ｗｓ、Ｗｐが設計されることが好ましい。これは、明るい場所における人の最小瞳孔径が２ｍｍ以上であり、射出される外景光のピッチＰｅが２ｍｍ未満とされることで、ユーザが視認する外景光の光量が平均化され、ユーザの視点移動に伴う明暗の変化が抑制されるためである。

【００５２】

なお、複数の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃは、必ずしも完全に平行である必要はなく、ユーザに視認させたい死角領域の距離に応じて、これらの面が平行とならない形態

であってもよい。

【００５３】

具体的には、複数の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃが平行である場合には、導光角Φが導光部２ｅにおける位置に関わらず一定となるため、射出される外景光の射出角θ２は一定となる。この状態は、ユーザの視点の位置が異なっても同じ射出角θ２の外景光が当該ユーザの眼に入ることとなるため、無限遠からの光線が人の眼に入る場合と同じ状態である。つまり、ユーザに視認させたい死角領域がユーザから所定以上の距離（例えば数十ｍ～数百ｍなど）を隔てた位置である場合には、複数の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃは平行であることが好ましい。

【００５４】

一方、複数の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃのうち一方の面が他方の面に対してわずかに傾いている場合には、導光角Φが導光部２ｅにおける位置に応じて変化する。この状態は、射出する外景光の射出角θ２がユーザの視点位置に応じて変化するため、例えば数ｍ～数十ｍなどといった所定以下の有限距離からの光線が人の眼に入る場合と同じ状態である。つまり、ユーザに視認させたい死角領域がユーザから所定以下の有限距離に位置する場合には、複数の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃは、平行でないことが好ましい。なお、この場合、複数の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃは、入射面２ａから遠ざかるほど対向するこれらの２つの面の距離が大きくなる方向、すなわちこれら２つの面が開く方向に配置される必要がある。これは、上記の逆方向、すなわち複数の平坦部３ａおよび死角側反射面２ｃが２つの面が閉じる方向に配置された場合、射出する外景光が互いに離れる方向に射出されることとなり、人の両目で融像できなくなるためである。

【００５５】

本実施形態によれば、入射面２ａから入射する外景光が最初に到達する射出面２ｂを、複数の平坦部３ａから成る表示側反射面３とプリズム部４とを有する構成とすることで、半透過ミラーを有さずとも、外景光の導光が可能となる。これにより、半透過ミラーを有する従来の光学部材よりも製造工程を簡素化でき、製造コストを低減することができる。また、外景光が平坦部３ａおよびこれに対向する死角側反射面２ｃで全反射させるように死角表示装置１が構成されているため、導光部２ｅにおける光の吸収損失が抑制される。さらに、射出面２ｂにおける外景光の反射率Ｒｗが隣接する平坦部３ａの幅Ｗｓおよびプリズム部４の幅Ｗｐとの比により定まるため、反射率Ｒｗが外景光の波長や角度に依存しない。そのため、導光部２ｅにおける光の損失を抑制しつつも、ユーザが射出面２ｂを通して視認する外景の明るさや色調の変化を抑制することができる。

【００５６】

ここで、斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅについて説明する。斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅの各々は、入射面２ａ側に隣り合う表示側段（すなわち、或る段）における複数の透過面４ａのうち一部または全部に平行となる。なお、当該斜面に対して入射面２ａ側に隣り合う表示側段２４、２５、２６における複数の透過面４ａのうち、当該斜面に属する透過面４ａもあるが、その透過面４ａは当該斜面と当然に平行である。そして、当該表示側段におけるそれ以外の透過面４ａも、一部または全部が、当該斜面に平行になる。

【００５７】

斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅがこのような角度になっていることで、導光部２ｅ内を進んで斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅに到達した外景光（例えば外景光Ｌ２）は、斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅを透過して表示側に射出される。

【００５８】

そして、斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅから射出された外景光は、当該斜面に対して入射面２ａ側に隣り合う表示側段２４、２５、２６における複数の透過面４ａの一部または全部から表示側に射出される光に対して平行になる。すなわち、斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅから射出された外景光は、死角表示装置１の外部から入射面２ａに入射する外景光と同じ角度で表示側に射出される。

【００５９】

したがって、斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅから射出された外景光により、視認者である運転者に外景と同じ光景を視認させることができる。

【００６０】

また、斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅの各々について、当該斜面に対して入射面２ａ側に隣り合う表示側段を前段とし、当該斜面に対して端面２ｄ側に隣り合う表示側段を次段とする。この次段は所与の段に対応する。

【００６１】

この場合、死角表示装置１の図６に示す断面において、前段のうち最も後段に近い平坦部３ａの、次段のうち最も前段に近い平坦部３ａに対する反突出方向の高さｈは、以下の（４）式で表される。反突出方向は、突出方向の反対方向である。

【００６２】

ｈ≦Ｗｓｅ／｛ｔａｎΦ×（１－ｔａｎΨ×ｔａｎΦ）｝…（４）

ここで、Ψは、前段と次段とを繋ぐ当該斜面が反突出方向に対して成す鋭角である。また、Φは、外景光が導光部２ｅを通って射出面２ｂに入射するときの外景光が反突出方向に対して成す鋭角すなわち導光角Φである。また、Ｗｓｅは、前段において最も次段に近いプリズム部４の反突出方向に直交する方向の幅である。当該プリズム部４の透過面４ａは、当該斜面の一部でもある。

【００６３】

このようになっていることで、前段における最も当該斜面に近い平坦部３ａのうち、最も当該斜面に近い位置で反射された外景光Ｌ４は、当該斜面に当たることなく、導光部２ｅ内を死角側反射面２ｃに向けて進むことができる。したがって、外景光Ｌ４が当該斜面から死角表示装置１の外部に出てしまい、不要光となってしまうことを防ぐことができる。すなわち、不要光を発生させ難くすることができる。なお、図６の断面は、図２の断面と同じものである。

【００６４】

次に、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗについて説明する。斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々は、遮光性の表面になっている。これは、例えば、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々は、全体が不図示の光吸収膜で覆われることで実現されていてもよいし、他の手法で実現されてもよい。したがって、導光部２ｅから斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗを透過して外景光が射出されることもないし、死角表示装置１の外部から斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗを通って導光部２ｅ内に不要な光が侵入することもない。

【００６５】

そして、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々について、当該斜面に対して入射面２ａ側に隣り合う表示側段を前段とし、当該斜面に対して端面２ｄ側に隣り合う表示側段を後段とする。この前段は、或る段に対応する。

【００６６】

斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々の傾きは、前段において最も次段側にある透過面４ａを透過して表示側に射出される外景光が当該斜面を逸れるような傾きで、配置されている。より具体的には、当該斜面は、前段における複数の対向面４ｂ（すなわち、入射側の面）の一部または全部と平行である。なお、この傾きは、当該透過面４ａを透過して表示側に射出される外景光の少なくとも一部が当該斜面を逸れるような傾きである。例えば、この傾きは、当該透過面４ａを透過して表示側に射出される外景光のすべてが当該斜面を逸れるような傾きであってもよい。あるいは、この傾きは、当該透過面４ａを透過して表示側に射出される外景光の一部のみが当該斜面を逸れるような傾きであってもよい。例えば、この傾きは、当該透過面４ａを透過して表示側に射出された後にアイリプスＥＬの中心に到達する外景光の当該斜面を逸れるような傾きであってもよい。また例えば、この傾きは、当該透過面４ａを透過して表示側に射出された後にアイリプスＥＬの車両幅方向外側端に到達する外景光の当該斜面を逸れるような傾きであってもよい。

【００６７】

各プリズム部４の対向面４ｂは、運転者のアイリプスの車幅方向中央側端に向かう外景

光を遮らない角度に設定されている。すなわち、各プリズム部４の透過面４ａから射出された外景光は、端面２ｄ側に隣り合う対向面４ｂに遮られずに当該対向面４ｂを逸れる。

【００６８】

これと同様、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗのそれぞれも、前段における複数の対向面４ｂの一部または全部と平行である。したがって、前段の透過面４ａから表示側に射出された外景光が段差によって遮られる可能性が低減される。すなわち、前段の透過面４ａから表示側に射出された外景光が段差を逸れて運転者のアイリプスに到達することができる。

【００６９】

また、図２、図３に示されるように、表示側段２１～２７のうち最も表示側に突出している表示側段２４およびそれよりも入射面２ａ側にある表示側段２１、２２、２３の各々においては、入射面２ａ側の端部に、平坦部３ａではなくプリズム部４が設けられている。このようになっていることで、当該プリズム部４において遮光性を有する対向面４ｂの存在により、死角表示装置１の外部から当該表示側段に入射してくる不要光の反射、透過を抑制することができる。

【００７０】

また、最も表示側に突出している表示側段２４およびそれよりも端面２ｄ側にある表示側段２５、２６、２７の各々においては、端面２ｄ側の端部には、平坦部３ａではなくプリズム部４が設けられている。そして、この端面２ｄ側の端部にあるプリズム部４は、同じ表示側段にある他のどのプリズム部４よりも、突出方向に直交する方向の幅Ｗｓｅが、大きい。このように幅Ｗｓｅを大きくすることで、上述の（４）式に鑑みれば、当該斜面の反突出方向の高さｈを大きくしても、不要光を発生し難くすることができる。

【００７１】

また、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々が、表示側に向かうほど入射面２ａから遠ざかり端面２ｄに近付く傾きになっている。したがって、成形型を用いて導光部２ｅを一体成形する場合、型抜きが容易になる。

【００７２】

以上説明した通り、複数のプリズム部４の表示側の先端部は、平面に沿わない立体的配置で配置されている。このようになっていることで、死角表示装置１における表示側の面の見た目の形状が曲面状となる。例えば、死角表示装置１における表示側の面の見た目の形状が、取り付け対象であるフロントピラー９２の表面の形状に沿うように、プリズム部４を形成することができる。

【００７３】

（１）また、表示側反射面３は、複数の平坦部３ａに分離し、それら複数の平坦部３ａが複数のプリズム部４の間に、複数のプリズム部４と互い違いに、配置される。そして、複数のプリズム部の各々は、表示側反射面３のうち当該プリズム部に隣り合う部分（すなわち隣り合う平坦部３ａ）よりも表示側に突出している。そして、表示側反射面３は、全体として、平面に沿わない立体的配置で配置されている。

【００７４】

このように、表示側反射面３が立体的に配置されることで、プリズム部４の突出度合いのみで立体形状を実現する必要性が低下し、プリズム部４の突出度合いのばらつきを抑えることができる。ひいては、あるプリズム部４から表示側に透過した外景光が他のプリズムに遮られてしまう可能性を低減することができる

【００７５】

（２）また、複数のプリズム部４と表示側反射面３を有する射出面２ｂは、全体として複数の表示側段２１～２７を有して階段状に形成されている。また、複数の表示側段２１～２７は、前段（或る表示側段に対応する）と、当該前段に対して入射面２ａから遠い側に隣り合うと共に当該前段よりも表示側に突出している次段（次の表示側段に対応する）とを有する。そして、前段と次段とを繋ぐ斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗは、複数のプリズム部のうち前段において最も次段側にあるプリズム部を表示側に透過する外景光が当該斜面を逸れるような傾きで配置されている。

【００７６】
斜面がこのような傾きとなっていることで、斜面によって外景光の視認性が損なわれてしまう可能性を抑えつつ、死角表示装置の表示側の面の見た目の形状を曲面状とすることができる。
【００７７】
（３）また、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗは、複数のプリズム部４のうち前段における少なくともいずれかのプリズム部の入射面２ａ側の面と平行である。斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗによって外景光の視認性が損なわれてしまう可能性を、前段におけるプリズム部４の入射面２ａ側の面と同様に、抑えることができる。
【００７８】
（４）また、入射面２ａ、導光部２ｅ、表示側反射面３、死角側反射面２ｃ、複数のプリズム部４を含み、外景光に平行な断面において、上述の（４）式が成り立つ。このように高さｈが抑えられていることで、表示側反射面３のうち前段で最も次段に近い部分で反射した光が死角側反射面２ｃに当たる前に前段と次段とを繋ぐ斜面２４Ｅ、２５Ｅ、２６Ｅに当たってしまう可能性を、低減することができる。ひいては、光利用効率が向上する。
【００７９】
（第２実施形態）
次に第２実施形態について、図７、図８を用いて、第１実施形態との違いを中心に説明する。本実施形態の死角表示装置１においては、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗ、端面２ｄの形態が、第１実施形態と異なる。
【００８０】
具体的には、図７に示すように、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々は、表示側（すなわち車両の内側）に向かうほど入射面２ａに近づき端面２ｄから遠ざかる傾きになっている。より具体的には、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々は、入射面２ａと平行に形成された透光性の平面となっている。また、端面２ｄも、入射面２ａと平行に形成された透光性の平面となっている。
【００８１】
このように、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々が入射面２ａと平行になって透光性を有する。これにより、当該斜面に対して入射面２ａ側に隣り合う透過面４ａから射出された外景光が、当該斜面に反射せずに垂直に近い入射角で入射する。例えば、外景光Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３とは異なる角度で入射面２ａに入射した外景光Ｌ７、Ｌ８、Ｌ９のうち、外景光Ｌ８、Ｌ９が、それぞれ、斜面２１Ｗ、２３Ｗに入射する。この入射角は、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々が入射面２ａと平行なので、θ１＋Ψとなる。この入射角は、同じ外景光が入射面２ａに入射するときの入射角、すなわち、当該外景光が当該入射面２ａに対して成す鋭角であるθ１＋Ψと同じになる。そして、当該斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗから再入射した光は、遮光されずに再度導光部２ｅ内を伝搬し、他の透過面４ａ等から射出されて乗員に到達する。これにより、入射面２ａから射出された外景光が斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗで反射して意図しない方向に進んでしまう可能性が低減される。しかも、当該斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗから再入射して更に透過面４ａから射出された外景光は、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗを通らず他の透過面４ａから射出された外景光と、平行に進む。その結果、光利用効率が向上する。
【００８２】
また、端面２ｄが入射面２ａと平行になって透光性を有することで、導光部２ｅ内を進んで射出面２ｂ、死角側反射面２ｃで反射した後に端面２ｄに到達した外景光が、端面２ｄを透過して、死角表示装置１の外部に射出される。その際、端面２ｄから射出された外景光は、透過面４ａから射出される外景光と同様、入射面２ａに入射する外景光と平行に進む。したがって、外景光を視認できる視域がより広がる。
【００８３】
なお、本実施形態においては、導光部２ｅを一体成型してもよいが、積層形成してもよい。すなわち、平坦部法線方向に対して交差する面を板面とする複数の薄板を成形し、そ

れら薄板を死角表示装置１の突出方向に積層することで、導光部２ｅを形成してもよい。
【００８４】
ここで、第１実施形態の死角表示装置１と第２実施形態の死角表示装置１との使い分けについて説明する。第１実施形態の死角表示装置１において透過面４ａから射出された外景光のうち、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗで意図しない方向に反射され易いのが、運転者のアイリプスの車幅方向外側端（例えば右ハンドル車なら右端）に到達する外景光である。図８に示すように、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗに対して入射面２ａ側に隣り合う透過面４ａから射出され、当該アイリプスの車幅方向外側端に到達する外景光Ｌ６を、突出方向に対する角度θｅｒとする。この角度θｅｒが、対向面４ｂの突出方向に対する角度εよりも大きい場合、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗで意図しない方向に反射される可能性が高い。そのような場合は、第２実施形態を用いてもよい。
【００８５】
また、本実施形態において、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗの各々に対して、入射面２ａ側に隣り合う前段のプリズム部４は、同じ段（すなわち前段）にある他のプリズム部４よりも、突出方向に直交する方向の幅Ｗｓｅが、大きくなっていてもよい。このように幅Ｗｓｅを大きくすることで、当該斜面の次段にある複数のプリズム部４の透過面４ａに、当該斜面から入射した外景光を届けることができる。その結果、光利用効率が更に向上する。
【００８６】
（１）また、前段（或る表示側段に対応する）と次段（次の表示側段に対応する）とを繋ぐ斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗは、外景光を透過する。そして前段におけるプリズム部４を外景光が表示側に透過した後に外景光が斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗに入射するときの外景光の斜面に対する入射角が、外景光の入射面２ａに対する入射角θ１＋Ψと同じになるよう、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗが傾斜している。
【００８７】
このように、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗが傾斜していることで、前段におけるプリズム部４を表示側に透過した光が斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗに入射しても遮光されずに再度、導光部２ｅ内を伝搬する。したがって、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗによる外景光の反射による妨害（すなわち、ケラレ）が抑制され、光利用効率が向上する。
【００８８】
（２）また、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗは、入射面２ａに対して平行となる。このように、入射面２ａに対して平行となるという形態により、上記（１）のような角度関係時が実現する。
【００８９】
また、本実施形態の死角表示装置１において説明していない箇所については、第１実施形態の死角表示装置１と同様である。そして、第１実施形態と同様の構成からは、第１実施形態と同様の効果が得られる。また、本実施形態の端面２ｄの形態は、第１実施形態にも適用可能である。
【００９０】
（第３実施形態）
次に第３実施形態について、図９～図１２を用いて、第１実施形態との違いを中心に説明する。図１０では、死角表示装置１の導光部２ｅ内における導光を分かり易くするため、外景光Ｌ１１、Ｌ１２、Ｌ１３、Ｌ１４が通る領域に、それぞれ異なるハッチングを施している。
【００９１】
本実施形態の死角表示装置１は、例えば図９、図１０に示すように、入射面２ａと死角側反射面２ｃとの間に、導光部２ｅの表面である傾斜面６を有し、傾斜面６が死角側反射面２ｃから死角側に突出している点で、上記第１実施形態と相違する。まず、この相違点について主に説明する。
【００９２】
死角側反射面２ｃと複数の平坦部３ａとの平坦部法線方向における距離の最大値を高さ

Ｔ０とし、入射面２ａのうち傾斜面６側の端部と複数の平坦部３ａとの平坦部法線方向における距離を高さＴｄとすると、Ｔｄ＞Ｔ０の関係が成り立つ。

【００９３】

このように傾斜面６が設けられることで、入射面２ａの面積が第１実施形態と比べて大きくなっている。そのため、入射面２ａから導光部２ｅに入射する外景光が射出面２ｂに最初に到達する領域が広く、より多くの光を導光することが可能であり、導光の隙間が低減される構成となっている。導光の隙間は、導光された外景光をユーザが視認できない領域であり、光線の隙間ともいう。導光の隙間が生じると、射出面２ｂにおいてユーザが導光された外景光の連続性、すなわち表示の連続性を確保することができない。

【００９４】

傾斜面６は、意図しない外光の侵入や界面反射に起因するゴースト像の発生抑制のため、不図示の光吸収膜により覆われた状態である。具体的には、入射面２ａに入射角θ１よりも小さい角度の光線が入射した場合、当該光線の一部は、傾斜面６に到達する。傾斜面６を覆う光吸収膜は、このように傾斜面６に到達する光を吸収し、死角側反射面２ｃとは異なる部位で反射した光などの意図しない光が射出面２ｂ側に向かうことを防ぎ、ゴースト像の発生を抑制する役割を果たす。

【００９５】

傾斜面６は、例えば図９、図１０に示すように入射面２ａの端部と死角側反射面２ｃの端部とを直線的に繋ぐ傾斜面となっている。傾斜面６は、平坦部法線方向に対する傾斜角度ξが、入射面２ａからの外景光Ｌ１の導光において「光線の隙間」が生じない設計となっている。

【００９６】

具体的には、例えば図１１に示すように、傾斜面６の傾斜角度ξが外景光Ｌ１の導光角Φよりも大きい場合には、光線の隙間が生じうる。

【００９７】

具体的には以下の通りである。以下、説明の便宜上、入射面２ａのうち死角側反射面２ｃ側の端部を「第一端部２ａａ」と称し、外景光のうち第一端部２ａａの近傍から入射した部分を「入射光Ｌ２ａ」と称する。また、死角側反射面２ｃのうち入射面２ａ側の端部を「第二端部２ｃａ」と称し、外景光のうち第二端部２ｃａの近傍で反射した部分を「入射光Ｌ２ｂ」と称する。

【００９８】

傾斜面６の傾斜角度ξ＞導光角Φの場合、入射光Ｌ２ａは、第二端部２ｃａから離れた位置を通過することとなり、第二端部２ｃａ近傍で反射した入射光Ｌ２ｂとの間に隙間が生じた状態となる。この入射光Ｌ２ａと入射光Ｌ２ｂとの隙間が「光線の隙間」である。この光線の隙間が生じると、射出面２ｂを構成する複数のプリズム部４の一部に外景光が到達しないものが生じうる。この場合、導光の隙間が発生し、表示の連続性を確保することができなくなってしまう。

【００９９】

そこで、傾斜面６は、傾斜角度ξ＜導光角Φを満たす構成とされる。この場合、例えば図１２に示すように、入射光Ｌ２ａは、第二端部２ｃａの近傍を通過することとなり、入射光Ｌ２ｂとの間に隙間が生じない状態となる。その結果、導光部２ｅには光線の隙間、ひいては導光の隙間が生じず、死角表示装置１は、射出面２ｂにおける表示の連続性を確保することができる。

【０１００】

また、傾斜面６は、外景光Ｌ１の入射角θ１がθ１±Δθ１、入射光Ｌ２ａ、Ｌ２ｂの導光角ΦがΦ±ΔΦのように広がりがある場合には、傾斜角度ξ＜Φ－ΔΦを満たすことにより、θ１±Δθ１の範囲内において光線の隙間発生を抑制可能となる。

【０１０１】

なお、入射面２ａは、傾斜角度Ψがπ／２－θ１よりも小さいことが好ましい。外景光Ｌ１の屈折面である入射面２ａがΨ＜π／２－θ１を満たす場合、屈折後の入射光Ｌ２ａ

、Ｌ２ｂの導光角Φは、外景光Ｌ１の入射角θ１よりも大きくなる。これにより、導光部２ｅは、入射光Ｌ２ａ、Ｌ２ｂの最初の到達幅が広くなり、導光角がθ１であると仮定した場合よりも、導光幅すなわち死角側反射面２ｃの高さＴ０を小さく抑えた構成とされうる。

【０１０２】

次に、死角表示装置１の傾斜面６以外の構成について、第１実施形態と異なる点を中心に説明する。本実施形態の射出面２ｂは、第１実施形態と同様、全体として複数の表示側段を有する階段状に形成されている。具体的には、第１実施形態と同様の表示側段２１、２２、２３、２４、２５、２６を有しており、第１実施形態の表示側段２７が廃されている。また、本実施形態の射出面２ｂは、第１実施形態と同様の斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗ、２４Ｅ、２５Ｅを有しており、第１実施形態の斜面２６Ｅが廃されている。

【０１０３】

また、本実施形態の死角側反射面２ｃは、複数の段を有する階段状に形成されることで、平面に沿わない配置、すなわち立体的配置で配置されている。これら複数の段の各々を、死角側段という。死角側段の各々は、死角側から表示側に突出する突出方向の位置が異なっている。

【０１０４】

具体的には、死角側反射面２ｃにおいては、死角側段３１、３２、３３、３４が、入射面２ａに近い側から遠い側にこの順に並んでいる。死角側段３１～３４は、互いに平行である。そして、死角側反射面２ｃは、死角側段３１～３４のうち隣り合う段の間に、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅを有している。

【０１０５】

死角側段３１よりも死角側段３２の方が表示側に突出し、死角側段３２よりも死角側段３３の方が表示側に突出し、死角側段３３よりも死角側段３４の方が表示側に突出する。したがって、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅは、入射面２ａ側ではなく端面２ｄ側に向いている。これら死角側段３１～３４と死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅによって、擬似曲面２ｇが形成される。擬似曲面２ｇは、死角側段３１～３４と死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅによって近似的に実現される曲面である。

【０１０６】

死角側段３１～３４の突出方向の位置が互いに異なることにより、死角側反射面２ｃは全体として、平面に沿わない立体的な配置となっている。なお、「平面に沿わない」とは、平面的な配置から加工上の不可避な誤差だけずれているような状態は除外する。「平面に沿わない」とは、例えば、ある基準平面Ｐに対する死角側段３１～３４の各々からの最短距離をｄとすると、すべての死角側段に亘る最短距離ｄの総和が最小になるように、当該基準平面Ｐが定められたとする。そのような場合に、すべての死角側段に亘る最短距離ｄの平均値が、死角側反射面２ｃの最長距離Ｙの５％以上であれば、死角側反射面２ｃは全体として平面に沿わない立体的な配置であるとしてもよい。ここで、最長距離Ｙは、死角側反射面２ｃのうちで最も離れている２つの点間の距離をいう。

【０１０７】

これら死角側反射面２ｃ、端面２ｄの形状により、導光部２ｅは全体として、死角側が擬似曲面２ｇに近似される形状で、表示側が擬似曲面２ｆに近似される形状の、メニスカス形状となる。このような形状により、取り付け対象であるフロントピラー９２の内部にある物と死角表示装置１とが干渉する可能性が低減される。すんわち、死角表示装置１を取り付け対象に取り付けやすくなる。

【０１０８】

死角側段３１～３４の各々は、第１実施形態の射出面２ｂと同様、入射面２ａから入射して平坦部３ａで全反射された外景光を全反射する。そして、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅは、図示しない光吸収膜で覆う等の遮光処理が施されていることで、遮光性を有してもよい。このようになっていることで、導光部２ｅを進む外景光が死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅを透過してフロントピラー９２で反射してまた導光部２ｅ内に侵入

してしまう可能性を低減することができる。すなわち、フロントピラー９２等の反射によるゴーストを低減することができる。あるいは、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅは、遮光性を有しておらず、例えば光を透過させることができるようになっていてもよい。そのような場合であっても、フロントピラー９２の内部の部材が、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅに対向する部分において、遮光性を有していれば、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅが遮光性を有する場合と同様の効果が得られる。

【０１０９】

ここで、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅの位置について説明する。まず、図９、図１０に示すように、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅは、斜面２１Ｗと比べて、入射面２ａからより遠い位置にある。このようにすることで、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅを、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗによってできる段差に起因する導光の隙間を低減するために活用することができる。例えば、図１０に示すように、外景光Ｌ１１、Ｌ１２は、それぞれ表示側段２１、２２で反射され、さらに死角側段３１、３２で再度反射されるように導光される。このとき、表示側段２１、２２で反射された際には外景光Ｌ１１と外景光Ｌ１２の間には隙間Ｐｘが発生する。この隙間は、死角側段３１、３２間の段差によって低減（例えば完全にキャンセル）された上で、外景光Ｌ１１、Ｌ１２が次の表示側段に導光される。このようなことを実現するために、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗのうち、少なくとも最も入射面２ａに近い斜面２１Ｗは、すべての死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅよりも入射面２ａに近い側に配置される。

【０１１０】

また、図１０に示すように、入射面２ａから入射角θ１で入射した外景光のうち、最初に表示側段２１の平坦部３ａで全反射した外景光Ｌ１１は、導光部２ｅ内を進んだ後、死角側段３１で更に全反射する。そして、死角側段３１で更に全反射した外景光Ｌ１１は、死角側接続面３１Ｅに当たることなく死角側接続面３１Ｅを逸れて、表示側段２４に到達する。すなわち、死角側接続面３１Ｅは、外景光Ｌ１１を遮らない位置に配置される。

【０１１１】

また、入射面２ａから入射角θ１で入射した外景光のうち、最初に表示側段２２の平坦部３ａで全反射した外景光Ｌ１２は、導光部２ｅ内を進んだ後、死角側段３２で更に全反射して表示側段２４に到達する。この際、外景光Ｌ１２は、死角側接続面３１Ｅに当たることなく死角側段３２に当たる。

【０１１２】

すなわち、死角側接続面３１Ｅは、死角側段３１で反射した外景光Ｌ１を遮ることなく表示側段２４に到達させ、かつ、外景光Ｌ１２を遮ることなくすべて死角側段３２に到達させる位置に、配置されている。つまり、死角側接続面３１Ｅは、外景光Ｌ１１も外景光Ｌ１２も通らない非光線通過領域に配置される。

【０１１３】

もし死角側接続面３１Ｅの位置がそのようになっていない場合、死角側接続面３１Ｅに外景光Ｌ１１および外景光Ｌ１２のうち一方または両方が当たってしまう。その結果として、表示側段２４の透過面４ａから射出される外景光Ｌ１と外景光Ｌ２の間の導光の隙間が大きくなってしまう。

【０１１４】

したがって、死角側接続面３１Ｅが外景光Ｌ１１も外景光Ｌ１２も通らない非光線通過領域に配置されることで、表示側段２４の透過面４ａから射出される外景光Ｌ１と外景光Ｌ２の間の導光の隙間が低減され、運転者が見る像の明暗のムラが抑えられる。死角側接続面３２Ｅ、３３Ｅについても同様である。

【０１１５】

また、図９、図１０に示すように、最も端面２ｄに近い側にある表示側段２４においては、平坦部３ａが設けられずに複数のプリズム部４が隣接して連続的に配置されている。これは、最も端面２ｄに近い側にある表示側段２４では、仮に外景光を全反射しても端面２ｄに当たってしまい、当該外景光が不要光となってしまうからである。表示側段２４に

おいてプリズム部４を隣接して連続的に配置させることで、それらプリズム部４の透過面４ａから表示側に射出される外景光を増やすことで光の利用効率を上げ、端面２ｄでの不要光を低減することができる。

【０１１６】

また、隣接する表示側段において、運転者に近い（すなわち、入射面２ａから遠い）方の表示側段が他方の表示側段よりも車両内側（すなわち、平坦部法線方向の表示側）に配置されるような表示側段のペアが存在する。そのようなペアを、表示側段ペアという。表示側段ペアは、表示側段２１と表示側段２２のペア、表示側段２２と表示側段２３のペア、および、表示側段２３と表示側段２４のペアの、３ペアある。

【０１１７】

また、隣接する死角側段において、運転者に近い（すなわち、入射面２ａから遠い）方の死角側段が他方の死角側段よりも車両内側（すなわち、平坦部法線方向の表示側）に配置されるような死角側段のペアが存在する。そのようなペアを、死角側段ペアという。死角側段ペアは、死角側段３１と死角側段３２のペア、死角側段３２と死角側段３３のペア、および、死角側段３３と死角側段３４のペアの、３ペアある。

【０１１８】

このように、表示側段ペアの数と、死角側段ペアの数は、等しくなっている。表示側段ペアの数が死角側段ペアの数に比べて多いと、全反射で導光される外景光の間に導光の隙間が増大する。隙間の部分は、運転手からは暗部として視認されるので、外景光の明暗のムラが増大してしまう。一方、表示側段ペアの数が死角側段ペアの数よりも少ないと、隣り合う死角側段間の段差に相当する死角側接続面に入射して不要光となってしまう外景光が増大する。その結果、光の利用効率が低下する。そのため、表示側段ペアの数と、死角側段ペアの数が等しくなっていることで、そうでない場合に比べ、明暗のムラが低減され、光の利用効率が向上する。

【０１１９】

（１）以上説明した通り、死角側反射面２ｃは、複数の死角側段３１～３４を有する階段状に形成されることで、平面に沿わない配置、すなわち立体的配置で配置されている。このようになっていることで、死角表示装置の取り付け対象の内部にある物と死角表示装置とが干渉する可能性が低減される。

【０１２０】

（２）また、死角表示装置１は、複数の死角側段３１～３４の間を繋ぐ複数の死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅを有する。そして、、最も入射面２ａに近い表示側段２１と次に入射面に近い表示側段２２とを繋ぐ斜面２１Ｗと比べて、入射面２ａからより遠い位置にある。このようにすることで、上述の通り、死角側接続面３１Ｅ、３２Ｅ、３３Ｅを、斜面２１Ｗ、２２Ｗ、２３Ｗによってできる段差に起因する導光の隙間を低減するために活用することができる。

【０１２１】

（３）また、表示側段ペアの数は、死角側段ペアの数と、同じである。このようになっていることで、表示側段ペアの数は、死角側段ペアの数が同じでない場合に比べ、明暗のムラが低減され、光の利用効率が向上する。

【０１２２】

また、本実施形態の死角表示装置１において説明していない箇所については、第１実施形態の死角表示装置１と同様である。そして、本実施形態において第１実施形態と同様の構成からは、第１実施形態と同様の効果が得られる。また、第１実施形態に対する第２実施形態の変更と同様の変更を、本実施形態に適用することも可能である。

【０１２３】

（第４実施形態）

次に、第４実施形態について、図１３～図１７を用いて、第３実施形態との違いを中心に説明する。本実施形態の死角表示装置１は、図１３に示すように、第３実施形態の死角表示装置１に対して、傾斜面６が廃され、入射面２ａの位置が異なり、更に新たに斜面７

が設けられている。また、射出面２ｂにおいては、斜面２３Ｗ、表示側段２４が廃され、死角側反射面２ｃにおいては、死角側接続面３３Ｅ、死角側段３４が廃されている。

【０１２４】

また、表示側段２１の平坦部３ａから死角側段３１までの平坦部法線方向に沿った距離Ｔは、表示側段２２の平坦部３ａから死角側段３２までの平坦部法線方向に沿った距離と同じである。また、表示側段２１の平坦部３ａから死角側段３１までの平坦部法線方向に沿った距離Ｔは、表示側段２３の平坦部３ａから死角側段３３までの平坦部法線方向に沿った距離と同じである。

【０１２５】

斜面７には、図示しない光吸収膜を配置する等の遮光処理を施されていてもよい。これにより、不要な光の入射、出射を抑えることができる。

【０１２６】

具体的には、本実施形態の入射面２ａは、射出面２ｂ、死角側反射面２ｃに平行かつ射出面２ｂから離れて配置されている。入射面２ａの一端は、死角側反射面２ｃの入射面２ａ側端と段差なく接続しており、他端は、斜面７の一端に接続されている。斜面７の入射面２ａ側とは反対側の端は、射出面２ｂに接続されている。また、入射面２ａは、射出面２ｂの表示側段２１と対向して配置されている。

【０１２７】

また、入射面２ａは、入射面２ａの斜面７側端部（すなわち、ウインドシールド９４側端部）から端面２ｄに向けて連続的に隣り合って配列された複数の入射プリズム部４１を有している。

【０１２８】

入射プリズム部４１の各々は、死角側に突出し、透光性を有する入射透過面４１ａと対向側面４１ｂとを備える。入射透過面４１ａは、当該入射プリズム部４１の端面２ｄから遠い側に配置され、対向側面４１ｂは、当該入射プリズム部４１の端面２ｄに近い側に配置される。

【０１２９】

入射透過面４１ａの各々は、各プリズム部４の透過面４ａと平行に配置されている。すなわち、平坦部法線と入射透過面４１ａの成す鋭角である傾斜角度Ψは、平坦部法線と透過面４ａの成す鋭角である傾斜角度Ψと同じである。これにより、入射透過面４１ａに入射した外景光が最終的に透過面４ａから射出される場合、入射透過面４１ａに入射する外景光と、透過面４ａから射出される外景光とが、平行になる。

【０１３０】

対向側面４１ｂの各々には、図示しない光吸収膜を配置する等の遮光処理を施されていてもよい。これにより、対向側面４１ｂを透過した不要な光の入射、出射を抑えることができる。

【０１３１】

ここで、入射面２ａの位置がこのようになっていることの意義について説明する。このために、入射面２ａから入射した後で導光部２ｅを通る外景光Ｌ２１、Ｌ２２、Ｌ２３について、図１３を用いて説明する。図１３では、導光部２ｅ内における導光を分かり易くするため、外景光Ｌ２１、Ｌ２２、Ｌ２３が通る領域に、それぞれ異なるハッチングを施している。

【０１３２】

外景光Ｌ２１は、入射面２ａから入射した後で１回も平坦部３ａで反射しないまま、表示側段２１の透過面４ａまたは表示側段２２の透過面４ａを透過して射出される。入射プリズム部４１の入射透過面４１ａの並び方向は、表示側段２１の透過面４ａの並び方向と平行になっている。したがって、外景光Ｌ２１は、複数の入射透過面４１ａのうちどれから入射しても、入射面２ａから入射してから射出されるまでの光路長が同じである。なお、「射出されるまで」とは、「射出面２ｂよりも運転者の側において、平坦部法線方向に直交する１つの面に到達するまで」という意味である。

【０１３３】
外景光Ｌ２２は、入射面２ａから入射した後に平坦部３ａで１回だけ反射し、更に死角側段３１または死角側段３２で１回だけ反射した後に、表示側段２２または表示側段２３の透過面４ａを透過して射出される外景光である。外景光Ｌ２２においては、表示側段２１の平坦部３ａで反射した外景光Ｌ２２は死角側段３１で反射され、表示側段２２の平坦部３ａで反射した外景光Ｌ２２は死角側段３２で反射される。上述の通り、平坦部法線方向に沿った表示側段２１の平坦部３ａから死角側段３１までの距離は、平坦部法線方向に沿った表示側段２２の平坦部３ａから死角側段３２までの距離と同じである。したがって、外景光Ｌ２２は、複数の入射透過面４１ａのうちどれから入射しても、入射面２ａから入射してから射出されるまでの光路長が同じである。

【０１３４】
外景光Ｌ２３は、入射面２ａから入射した後に平坦部３ａで合計２回反射し、死角側段３１、３２または死角側段３２、３３で合計２回反射した後に、表示側段２２または表示側段２３の透過面４ａを透過して射出される外景光である。外景光Ｌ２３においては、表示側段２１の平坦部３ａで反射した外景光Ｌ２２は死角側段３１で反射され、表示側段２２の平坦部３ａで反射した外景光Ｌ２２は死角側段３２で反射される。更に、表示側段２３の平坦部３ａで反射した外景光Ｌ２２は死角側段３３で反射され。上述の通り、平坦部法線方向に沿った表示側段２１の平坦部３ａから死角側段３１までの距離は、平坦部法線方向に沿った表示側段２２の平坦部３ａから死角側段３２までの距離と同じである。同様に、平坦部法線方向に沿った表示側段２１の平坦部３ａから死角側段３１までの距離は、平坦部法線方向に沿った表示側段２３の平坦部３ａから死角側段３３までの距離と同じである。したがって、外景光Ｌ２３は、複数の入射透過面４１ａのうちどれから入射しても、入射面２ａから入射してから射出されるまでの光路長が同じである。

【０１３５】
なお、外景光Ｌ２１が入射面２ａから入射してから射出されるまでの光路長、外景光Ｌ２２が入射面２ａから入射してから射出されるまでの光路長、外景光Ｌ２３が入射面２ａから入射してから射出されるまでの光路長は、それぞれ異なっている。

【０１３６】
このように、射出面２ｂにおいて、外景光Ｌ２１が射出される比較的広い範囲、外景光Ｌ２２が射出される比較的広い範囲、外景光Ｌ２３が射出される比較的広い範囲の各々において、光路長が一定となる。したがって、射出する光線によって視認される外景像の歪みの発生を、概ね、外景光Ｌ２１が射出される範囲と外景光Ｌ２２が射出される範囲の境界近傍と、外景光Ｌ２２が射出される範囲と外景光Ｌ２３が射出される範囲の境界近傍に、限定できる。

【０１３７】
このようになっておらず、例えば外景光Ｌ２１が射出される範囲内で透過面４ａの入射面２ａからの距離に応じて光路長が異なっている場合、死角表示装置１に対して車両水平面に対して傾いた方向から入射面２ａに外景光が入射したとする。その場合、入射面２ａへの入射時には車両天地方向の高さが同じであった外景光Ｌ２１が、射出面２ｂよりも運転者の側における平坦部法線方向に直交する１つの面においては、車両天地方向の位置が、異なっている。これにより、外景光の歪みが発生してしまう場合がある。例えば、上記のような外景光Ｌ２１が無限遠から到来する場合において、外景光Ｌ２１の車両天地方向の到達位置が死角表示装置１に起因する光路長の異なりにより入射面２ａへの入射時とアイリプスＥＬへの到達時とで変化してしまったとする。その場合でも、入射面２ａと透過面４ａの角度関係が車両天地方向の各位置で同じに維持されていれば、光路長が異なっていても外景光Ｌ２１の歪みは発生しない。外景光Ｌ２１が入射面２ａの全面に平行光として入射するからである。しかし、外景光Ｌ２１が有限距離から到来する場合は、車両天地方向の位置が入射面２ａへの入射時には同じであっても両眼のアイリプスＥＬへの到達時には異なってしまうと、外景光の像の位置が天地方向にシフトしてしまうため、外景光Ｌ２１の歪みが発生する。人はある注視点を見るときに、左右の眼を繋ぐ直線方向に視差が

ある場合は、眼の輻輳角を調整することで融像できる。この直線方向は、多くの場合車両水平方向に概ね一致する。しかし、車両天地方向に視差がある場合は、眼の輻輳角で調整することが困難なため、上述の外景光Ｌ２１の歪みによって視認性が劣化しやすくなる。なお、これは、平坦部法線方向および入射面２ａの法線方向が車両の水平面に平行になるよう、死角表示装置１の姿勢が決められている場合の例である。

【０１３８】

そのような例でなく、例えば上記の死角表示装置１の姿勢に対して平坦部法線方向を軸として０°以上９０°未満で回転した姿勢になっている例についても説明する。すなわち、死角表示装置１が斜めに置かれている例についても説明する。この例においては、車両水平方向から入射面２ａに外景光Ｌ２１が入射したとする。このような例において、外景光Ｌ２１が射出される範囲内で透過面４ａの入射面２ａからの距離に応じて光路長が異なっている場合、入射面２ａと透過面４ａが平行になっていれば、入射面２ａに入射した外景光Ｌ２１は、透過面４ａから車両水平方向に射出される。しかし、死角表示装置１が斜めに置かれているので、入射面２ａにおける外景光Ｌ２１の屈折により、車両天地方向のシフトが発生する。すなわち、外景光Ｌ２１が入射面２ａに入射したときの車両天地方向の位置に対して、外景光Ｌ２１が透過面４ａから出射するときの車両天地方向の位置が、シフトする。このシフト量は光路長が長いほど増大するので、外景光Ｌ２１が射出される範囲内で光路長が異なっていると、外景光Ｌ２１の歪みすなわち車両天地方向の視差が発生する。これに対し、本実施形態のように外景光Ｌ２１が射出される範囲内で透過面４ａの入射面２ａからの距離によらず光路長が一定となっていれば、入射した外景光の車両天地方向の視差が低減される。

【０１３９】

なお、表示側段２３においては、外景光Ｌ２２が射出される範囲においては、プリズム部４と平坦部３ａが交互に配置され、外景光Ｌ２３が射出される範囲においては、平坦部３ａが配置されず、複数のプリズム部４が連続的に隣り合って配置されている。これは、外景光Ｌ２３が射出される範囲では、外景光Ｌ２３を反射せずすべて透過面４ａから射出した方が、光利用効率が高まるからである。

【０１４０】

また、入射面２ａに配列された複数の入射プリズム部４１（すなわち、プリズムアレイ）の、並び方向の幅Ｗは、２Ｔ×ｔａｎΦと同じかあるいはそれよりもわずかに異なっている。例えば、幅Ｗは、２Ｔ×ｔａｎΦに対して誤差±５％の範囲内にある。ここで、Φは入射角θ１で入射した外景光の導光角である。

【０１４１】

このようにすることの理由について、図１４、図１５、図１６を用いて説明する。図１３では、導光部２ｅ内における導光を分かり易くするため、外景光が通る領域にハッチングを施している。図１４は、Ｗ＝２Ｔ×ｔａｎΦの場合における外景光の光路を示している。この場合、入射面２ａのうちウインドシールド９４に最も近い側（すなわち、端面２ｄから最も遠い側）の入射透過面４１ａから入射した外景光Ｌ３１は、表示側段２１におけるウインドシールド９４に最も近い側の平坦部３ａで反射される。そして更に外景光Ｌ３１は、死角側段３１におけるウインドシールド９４に最も近い側で更に反射され、死角側段３１（または死角側段３２）の透過面４ａに向かう。この場合、入射面２ａのうちウインドシールド９４から最も遠い側（すなわち、端面２ｄに最も近い側）の入射透過面４１ａから入射して死角側段３１（または死角側段３２）の透過面４ａに向かう外景光Ｌ３２と上記外景光Ｌ３１との隙間が、ほとんどない。すなわち、外景光の明暗のムラを低減できる。

【０１４２】

図１５は、幅Ｗが２Ｔ×ｔａｎΦよりも小さい場合を示している。この場合、外景光Ｌ３２と上記外景光Ｌ３１との隙間が大きくなってしまい、すなわち、外景光の明暗のムラが大きくなってしまう。

【０１４３】

図１６は、幅Ｗが２Ｔ×ｔａｎΦよりも大きい場合を示している。この場合、入射面２ａのうちウインドシールド９４に最も近い側の入射透過面４１ａから入射した外景光Ｌ３１は、表示側段２１におけるウインドシールド９４に最も近い側の平坦部３ａで反射された後、入射面２ａの対向側面４１ｂに当たってしまう。対向側面４１ｂが透光性を有している場合は外景光Ｌ３１が導光部２ｅの外に出てしまい、対向側面４１ｂが遮光性を有している場合は外景光Ｌ３１が対向側面４１ｂで遮られてしまう。すなわち、外景光のロスが発生してしまう。なお、図１６のように幅Ｗが２Ｔ×ｔａｎΦよりも大きい場合では、外景光の隙間が殆どないので、外景光のロスを問題としなければ、Ｗ≧２Ｔ×ｔａｎΦという範囲において、外景光の明暗のムラを低減できるという効果が得られる。

【０１４４】

また、本実施形態において、第３実施形態で説明した表示側段ペアは、表示側段２１と表示側段２２のペア、および、表示側段２２と表示側段２３のペアの、２ペアある。また、第３実施形態で説明した死角側段ペアは、死角側段３１と死角側段３２のペア、および、死角側段３２と死角側段３３のペアの、２ペアある。これにより、第３実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、表示側段ペアの数と、死角側段ペアの数は、等しくなっていることで、そうでない場合に比べ、明暗のムラが低減され、光の利用効率が向上する。

【０１４５】

図１７は、本実施形態の死角表示装置１が車両のフロントピラー９２に取り付けられた状態を示す。この状態において、フロントピラー９２の隠された死角領域に入射面２ａが対向して配置される。

【０１４６】

また、本実施形態の死角表示装置１において説明していない箇所については、第１～第３実施形態の死角表示装置１と同様である。そして、本実施形態において第１～第３実施形態と同様の構成からは、第１～第３実施形態と同様の効果が得られる。

【０１４７】

（他の実施形態）

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。特に、ある量について複数個の値が例示されている場合、特に別記した場合および原理的に明らかに不可能な場合を除き、それら複数個の値の間の値を採用することも可能である。また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。また、本発明は、上記各実施形態に対する以下のような変形例および均等範囲の変形例も許容される。なお、以下の変形例は、それぞれ独立に、上記実施形態に適用および不適用を選択できる。すなわち、以下の変形例のうち任意の組み合わせを、上記実施形態に適用することができる。

【０１４８】

（変形例１）

上記各実施形態では、射出面２ｂのうち表示側反射面３は、分離して複数のプリズム部４の間に互い違いに配置される複数の平坦部３ａを有しており、この複数の平坦部３ａにおいて外景光が死角側反射面２ｃに向けて全反射するように構成されている。しかし、必ずしもこのようになっていなくてもよい。例えば、外景光を死角側反射面２ｃに向けて全反射する反射部は、プリズム部４の間に配置されているのではなく、特許文献１のように

、プリズム部４と死角側反射面２ｃの間の位置に配置されていてもよい。

【０１４９】

（変形例２）

また、上記各実施形態において、射出面２ｂは複数の表示側段を有し、各表示側段における平坦部３ａの表示側への突出度合いが、他の表示側段と異なっている。しかし、必ずしもこのようになっていなくてもよい。例えば、すべての平坦部３ａの表示側への突出度合いが同じであってもよい。その場合でも、複数のプリズム部４の表示側への突出度合いが異なっていれば、これらプリズム部４の表示側の先端部は、平面に沿わない立体的配置で配置され得る。

【０１５０】

（変形例３）

上記実施形態において、平坦部３ａは必ずしも平坦でなくてもよい。また、死角側反射面２ｃは必ずしも平滑でなくてもよい。

【０１５１】

（変形例４）

本実施形態の死角表示装置１は、車両のフロントピラー９２に取り付けられているが、取り付け先は必ずしも車両のフロントピラー９２でなくてもよく、例えば、車両前後方向中央のピラーであってもよい。あるいは死角表示装置１は、車両以外の場所に取り付けられていてもよい。例えば、死角表示装置１は、建物のドアに取り付けられても、同様の効果を得ることができる。

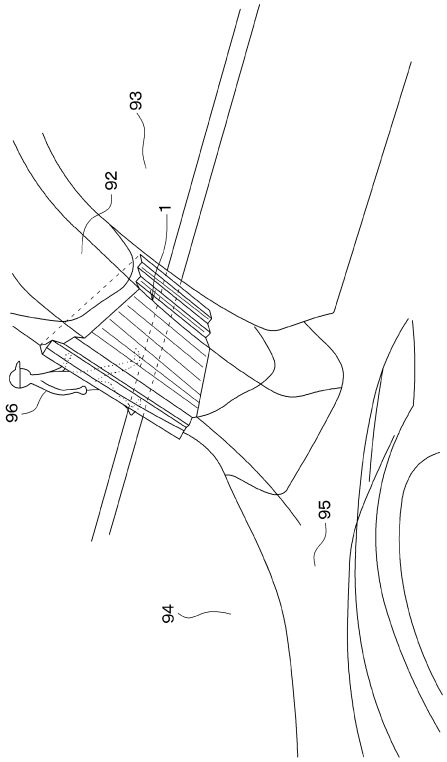
【符号の説明】

【０１５２】

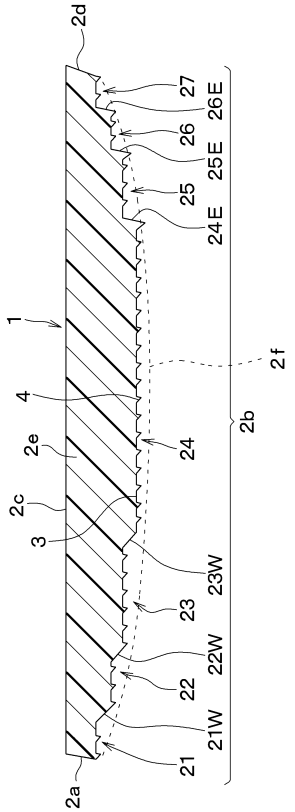
１	死角表示装置
４	プリズム部
２ａ	入射面
２ｅ	導光部
２１～２７	表示側段
３１～３４	死角側段
９２	フロントピラー

【図面】

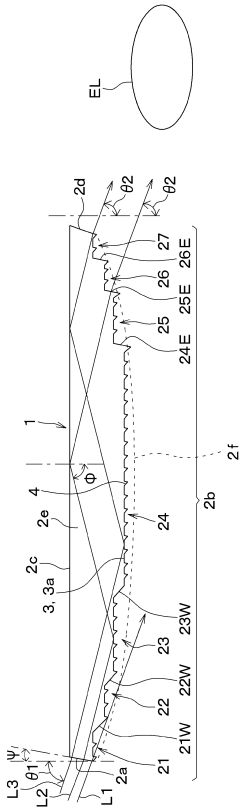
【図１】


93
92
1
96
95
94

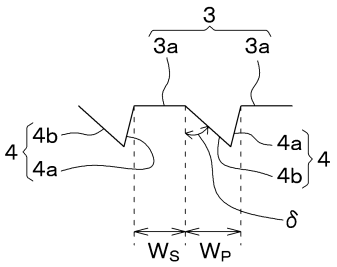
【図２】


2d
27
26E
26
25E
25
24E
1
2f
4
2b
2e
24
2c
3
23W
23
22W
22
21W
21
2a

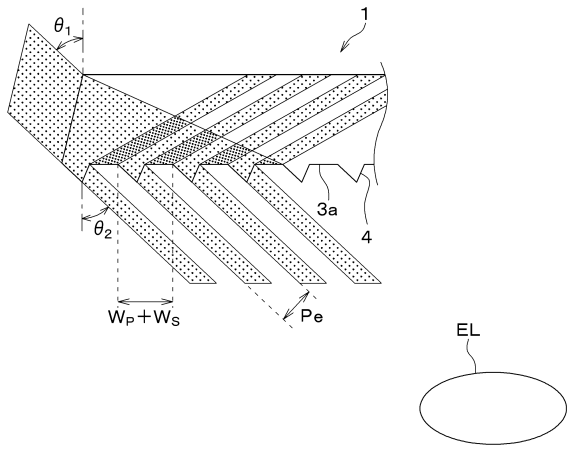
【図３】


EL
2d
θ2
θ2
27
26E
26
25E
25
24E
1
2f
Φ
4
2e
24
2b
2c
3, 3a
23W
23
22W
22
21W
21
Ψ
θ1
2a
L3
L2
L1

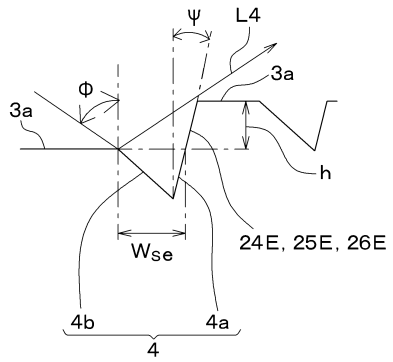
【図４】


3
3a
3a
4
4b
4a
4a
4b
4
δ
Ws
Wp

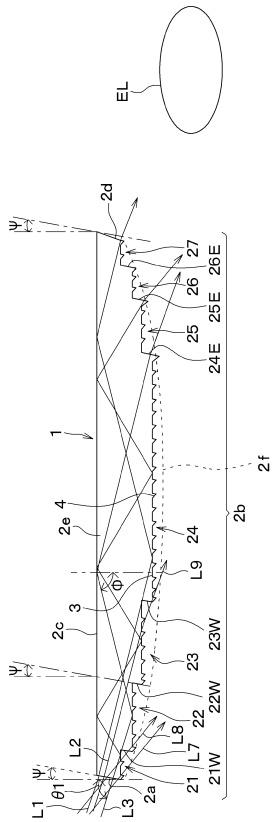
【図５】


θ1
1
3a
4
θ2
Wp＋Ws
Pe
EL

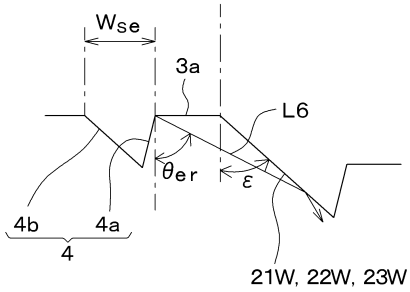
【図６】


Ψ
L4
3a
Φ
3a
h
24E, 25E, 26E
Wse
4b
4a
4

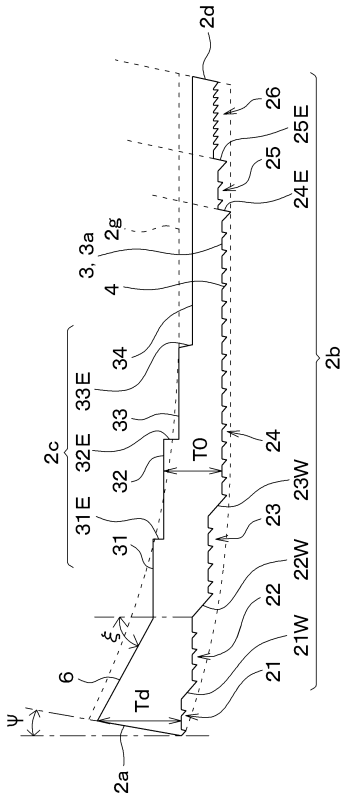
【図７】


EL
2d
ψ
27
26E
26
25E
25
24E
1
2f
2e
4
24
2b
L9
θ
3
2c
23W
23
ψ
22W
22
L8
L2
L7
21W
21
ψ
θ1
L1
L3
2a

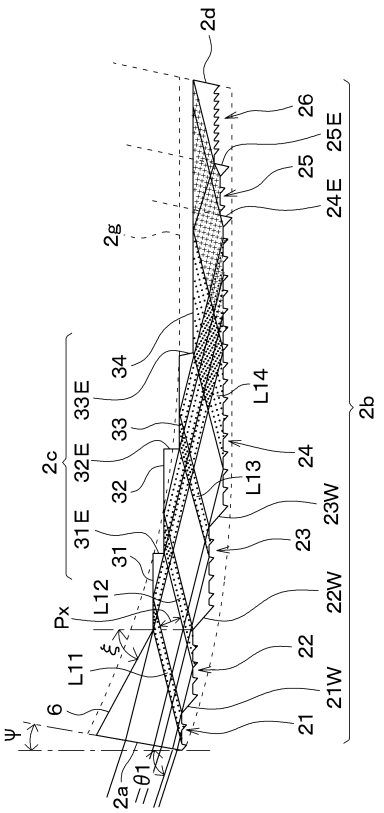
【図８】


Wse
3a
L6
θer
ε
4b
4a
4
21W, 22W, 23W

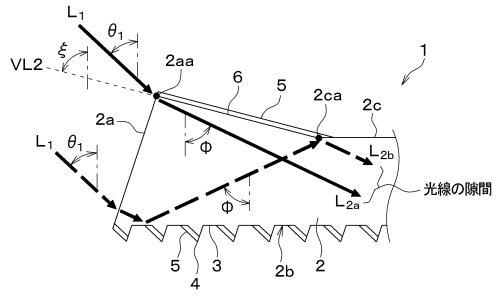
【図９】


2d
26
25E
25
24E
2g
3, 3a
4
34
33E
2b
33
2c
32E
T0
24
32
23W
31E
23
31
22W
22
ξ
21W
6
21
Td
ψ
2a

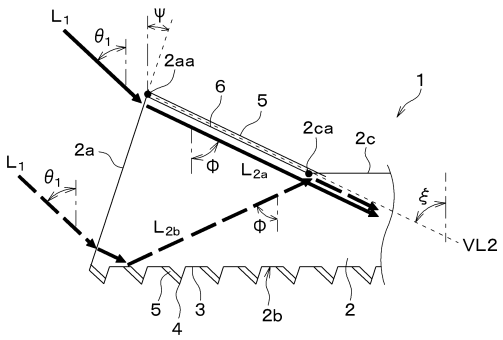
【図１０】


2d
26
25E
25
24E
2g
34
33E
L14
2b
33
2c
32E
24
L13
32
23W
31E
23
31
Px
L12
22W
ξ
22
L11
21W
6
21
ψ
2a
≒θ1

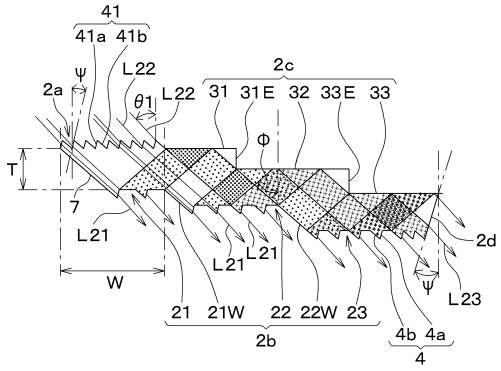
【図１１】



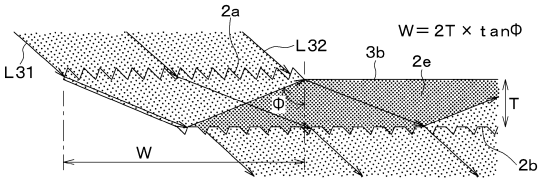
【図１２】



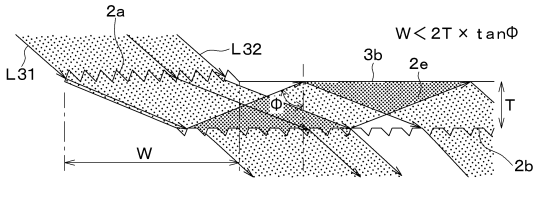
【図１３】



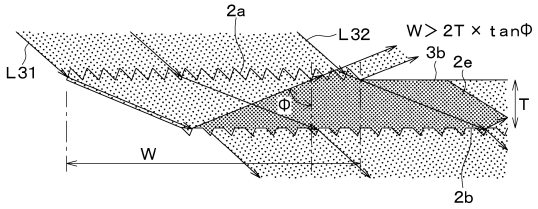
【図１４】



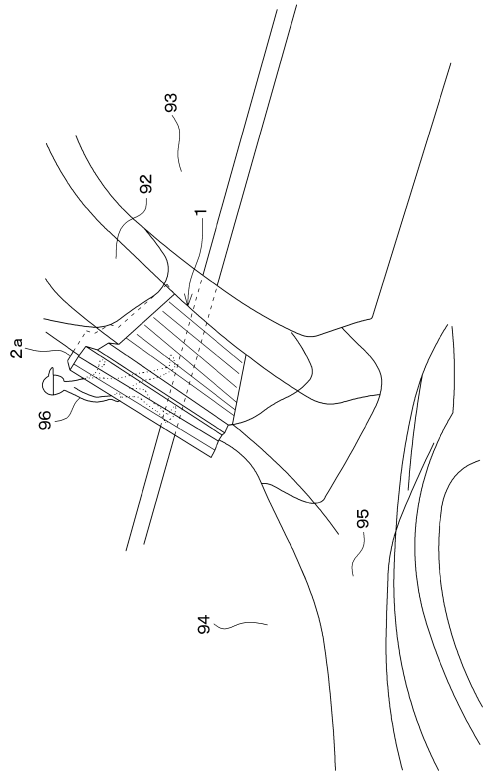
【図１５】



【図１６】



【図１７】



フロントページの続き

愛知県日進市米野木町南山５００番地１　株式会社ミライズテクノロジーズ内

審査官　南川 泰裕

(56)参考文献
特開２０１５－１４３０８７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－０９４１１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２７２４２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０５４５１７（ＪＰ，Ａ）
米国特許第１０２６７９６０（ＵＳ，Ｂ１）
中国実用新案第２１４２６７４７３（ＣＮ，Ｕ）
特開２０１７－０９４９４１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ　５／００
Ｂ６０Ｒ　１／０４
Ｇ０２Ｂ　５／０４