

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7681807号
(P7681807)

(45)発行日 令和7年5月22日(2025.5.22)

(24)登録日 令和7年5月14日(2025.5.14)

(51)国際特許分類		F I	
C 0 3 C	17/34 (2006.01)	C 0 3 C	17/34 Z
C 0 3 C	27/12 (2006.01)	C 0 3 C	27/12 Z
B 3 2 B	17/10 (2006.01)	B 3 2 B	17/10
B 3 2 B	7/023(2019.01)	B 3 2 B	7/023
B 6 0 J	1/00 (2006.01)	B 6 0 J	1/00 H
請求項の数 15 (全22頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2024-536239(P2024-536239)	(73)特許権者	516151818
(86)(22)出願日	令和4年1月4日(2022.1.4)		フーイャオ グラス インダストリー グ
(65)公表番号	特表2024-547008(P2024-547008		ループ カンパニー リミテッド
	A)		中華人民共和国, 3 5 0 3 0 0 フージ
(43)公表日	令和6年12月26日(2024.12.26)		ィエン フーチン フーイャオ インダス
(86)国際出願番号	PCT/CN2022/070125		トリアル ピレッジ
(87)国際公開番号	WO2023/130214	(74)代理人	100079108
(87)国際公開日	令和5年7月13日(2023.7.13)		弁理士 稲葉 良幸
審査請求日	令和6年6月17日(2024.6.17)	(74)代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(74)代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
		(74)代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦
		(72)発明者	ツォ, ファイ
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 ウインドシールドおよびウインドシールドアセンブリ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウインドシールドであって、

外側ガラス板、ポリマー中間層、および内側ガラス板を備え、前記ポリマー中間層は、前記外側ガラス板と前記内側ガラス板との間に挟まれており、前記外側ガラス板は、対向する第1の表面および第2の表面を有し、前記第2の表面は前記ポリマー中間層に面しており、前記内側ガラス板は、対向する第3の表面および第4の表面を有し、前記第3の表面は前記ポリマー中間層に面しており、前記ウインドシールドは、情報収集領域および非情報収集領域を含み、

前記第4の表面には反射増強層が設けられており、前記反射増強層は、前記情報収集領域および前記非情報収集領域を覆い、前記反射増強層は、380nm～780nmのP偏光に対する前記非情報収集領域の反射率を向上させるために用いられ、

前記情報収集領域には媒質層がさらに設けられており、前記媒質層は、前記第4の表面から離れた前記反射増強層の片側の表面に設けられており、前記媒質層および前記反射増強層は、780nm～980nmの近赤外線に対する前記情報収集領域の透過率を向上させるために用いられる、

ことを特徴とするウインドシールド。

【請求項 2】

前記反射増強層は100nm～500nmの厚さを有し、前記反射増強層は少なくとも1つの積層構造を含み、前記積層構造は、前記第4の表面から前記外側ガラス板から離れ

る方向に向かって、順次に堆積された高屈折率層および低屈折率層を含み、前記高屈折率層は $1.7 \sim 2.7$ の屈折率を有し、前記低屈折率層は $1.3 \sim 1.6$ の屈折率を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のウインドシールド。

【請求項 3】

前記高屈折率層は複数の高屈折率サブ層を含み、または、前記反射増強層は少なくとも 2 つの積層構造を含み、複数の前記高屈折率層は、少なくとも 1 つの第 1 の高屈折率層および少なくとも 1 つの第 2 の高屈折率層を含み、前記第 1 の高屈折率層は単層の高屈折率サブ層であり、前記第 2 の高屈折率層は複数の高屈折率サブ層を含み、

および / または、

前記低屈折率層は複数の低屈折率サブ層を含み、または、前記反射増強層は少なくとも 2 つの積層構造を含み、複数の前記低屈折率層は、少なくとも 1 つの第 1 の低屈折率層および少なくとも 1 つの第 2 の低屈折率層を含み、前記第 1 の低屈折率層は単層の低屈折率サブ層であり、前記第 2 の低屈折率層は複数の低屈折率サブ層を含む、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のウインドシールド。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの前記第 2 の高屈折率層は、順に積層された第 1 の高屈折率サブ層および第 2 の高屈折率サブ層を含み、前記第 1 の高屈折率サブ層は、前記第 2 の高屈折率サブ層よりも前記第 4 の表面に近く、前記第 1 の高屈折率サブ層は $1.7 \sim 2.04$ の屈折率を有し、前記第 2 の高屈折率サブ層は $2.05 \sim 2.7$ の屈折率を有する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のウインドシールド。

【請求項 5】

前記第 1 の高屈折率サブ層の材料は SiO_xN_y であり、 $1 < x < 3$ 、 $1 < y < 3$ であり、前記第 1 の高屈折率サブ層は $27\text{ nm} \sim 51\text{ nm}$ の厚さを有し、前記第 2 の高屈折率サブ層は $45\text{ nm} \sim 60\text{ nm}$ の厚さを有する、

ことを特徴とする請求項 4 に記載のウインドシールド。

【請求項 6】

前記媒質層は $10\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ の厚さを有し、前記媒質層は少なくとも 1 つの媒質サブ層を含み、前記媒質サブ層は $1.4 \sim 2.7$ の屈折率を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のウインドシールド。

【請求項 7】

いずれか 1 つの前記媒質サブ層は $2.0 \sim 2.7$ の屈折率を有し、媒質サブ層の材料は ZnSnO_x 、 ZnAlO_x 、 TiO_x 、 NbO_x 、 SiN_x 、 ZrO_x 、 ZrSiN_x のうちの少なくとも一種である、

ことを特徴とする請求項 6 に記載のウインドシールド。

【請求項 8】

いずれか 1 つの前記媒質サブ層は $2.2 \sim 2.7$ の屈折率を有し、前記媒質層は $10\text{ nm} \sim 70\text{ nm}$ の厚さを有する、

ことを特徴とする請求項 6 に記載のウインドシールド。

【請求項 9】

前記情報収集領域は、入射角 65° で入射される $780\text{ nm} \sim 980\text{ nm}$ の近赤外線に対して 80% 以上の透過率を有し、前記非情報収集領域は、入射角 65° で入射される $380\text{ nm} \sim 780\text{ nm}$ の P 偏光に対して 20% 以上の反射率を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のウインドシールド。

【請求項 10】

入射角 65° で入射される波長 629 nm の P 偏光に対する前記非情報収集領域の反射率が Y_1 であり、入射角 65° で入射される波長 529 nm の P 偏光に対する前記非情報収集領域の反射率が Y_2 であり、入射角 65° で入射される波長 469 nm の P 偏光に対する前記非情報収集領域の反射率が Y_3 であり、

$|Y_1 - Y_2| \leq 2.5\%$ 、 $|Y_2 - Y_3| \leq 2.5\%$ 、 $|Y_1 - Y_3| \leq 2.5\%$ である、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 1 に記載のウインドシールド。

【請求項 1 1】

前記 Y 1 は 2 0 % 以上であり、前記 Y 2 は 2 0 % 以上であり、前記 Y 3 は 2 0 % 以上である、

ことを特徴とする請求項 1 0 に記載のウインドシールド。

【請求項 1 2】

前記ウインドシールドは疎水層をさらに備え、前記疎水層は、前記反射増強層から離れた前記媒質層の片側の表面に積層されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のウインドシールド。

【請求項 1 3】

前記疎水層は 110° より大きい水接触角を有し、前記疎水層は、 0.3 J m^{-2} 以下の表面エネルギーを有し、 1.6 以下の屈折率を有する、

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載のウインドシールド。

【請求項 1 4】

前記媒質層は、1 層の媒質サブ層のみであり、前記媒質サブ層は $2.2 \sim 2.7$ の屈折率および $10 \text{ nm} \sim 70 \text{ nm}$ の厚さを有し、

又は、前記媒質層は、第 1 の媒質サブ層および第 2 の媒質サブ層を含み、前記第 1 の媒質サブ層および前記第 2 の媒質サブ層は、 $10 \text{ nm} \sim 140 \text{ nm}$ の合計厚さを有し、前記第 1 の媒質サブ層は、前記反射増強層の第 2 側の表面と直接接触し、前記第 1 の媒質サブ層は $2.0 \sim 2.7$ の屈折率を有し、前記第 2 の媒質サブ層は、前記反射増強層の第 2 側の表面から離れて設けられており、前記第 2 の媒質サブ層は $2.2 \sim 2.7$ の屈折率を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のウインドシールド。

【請求項 1 5】

ウインドシールドアセンブリであって、

ライダーと、ヘッドアップディスプレイ投影装置と、請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載のウインドシールドとを備え、

前記ライダーは、 $780 \text{ nm} \sim 980 \text{ nm}$ の近赤外線を放出しおよび受けるために用いられ、前記近赤外線は前記情報収集領域を通過し、前記ヘッドアップディスプレイ投影装置は、 $380 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$ の P 偏光を発生するために用いられ、前記 P 偏光は前記非情報収集領域に入射される、

ことを特徴とするウインドシールドアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、ガラス製品の技術分野に関し、特にウインドシールドおよびウインドシールドアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

自動運転技術の発展及び自動車のフロントガラスの付加機能に対するニーズのハイエンド化に伴い、自動車のフロントガラスには、例えば、ヘッドアップディスプレイ (HUD) 機能、電気加熱による除霜・除曇機能、赤外線反射断熱機能、紫外線遮断機能など、より多くの機能が付与されている。

【0003】

ライダーは、レーザービームを放出することでターゲットの位置、速度などの特徴量を検出するレーダーシステムである。ライダーは、高い検出精度と高い正確さなどの特徴があるので、自動運転の分野でかけがえのない役割を果たしている。ライダーを自動車に取り付ける方法は、外付け式および内蔵式という 2 種がある。外付け式の取り付けは、通常、ライダーを自動車のルーフ、ボンネット、フェンダー、またはフロントグリルなどに取り付けることを指す。このような取り付け方法では、ライダーが外部の空気にさらされる

10

20

30

40

50

ため、ライダーの精度が雨、風、ほこり、高温、低温などの天気、環境の質量に影響される。内蔵式の取り付けはライダーを自動車の運転室内に取り付けることを指し、天気および環境の影響を避けることができる。

【 0 0 0 4 】

内蔵式で取り付けられるライダーの場合、ライダーによって放出されおよび受けられる波長 9 0 5 n m または波長 1 5 5 0 n m の信号は、いずれもフロントガラスを通過する必要がある。しかし、現在、断熱のニーズを満たすために用いられるフロントガラスは、7 8 0 ~ 2 5 0 0 n m の赤外線に対して高い遮断率を有するので、ライダーの正常な作業および高精度測定の要求を満たすことができない。

【 発明の概要 】

10

【 0 0 0 5 】

本出願の目的は、ライダーの信号に対して高い透過率を有し、内蔵式ライダーの使用要求を満たすとともに、ヘッドアップディスプレイ機能を実現できるウインドシールド及びウインドシールドアセンブリを提供することである。

【 0 0 0 6 】

本出願はウインドシールドを提供する。ウインドシールドは、外側ガラス板、ポリマー中間層、および内側ガラス板を備え、ポリマー中間層は、外側ガラス板と内側ガラス板との間に挟まれており、外側ガラス板は、対向する第 1 の表面および第 2 の表面を有し、第 2 の表面はポリマー中間層に面しており、内側ガラス板は、対向する第 3 の表面および第 4 の表面を有し、第 3 の表面はポリマー中間層に面しており、ウインドシールドは、情報収集領域および非情報収集領域を含む。第 4 の表面には反射増強層が設けられており、反射増強層は、情報収集領域および非情報収集領域を覆い、反射増強層は、3 8 0 n m ~ 7 8 0 n m の P 偏光に対する非情報収集領域の反射率を向上させるために用いられる。情報収集領域には媒質層がさらに設けられており、媒質層は、第 4 の表面から離れた反射増強層の片側の表面に設けられており、媒質層および反射増強層は、7 8 0 n m ~ 9 8 0 n m の近赤外線に対する情報収集領域の透過率を向上させるために用いられる。

20

【 0 0 0 7 】

反射増強層は 1 0 0 n m ~ 5 0 0 n m の厚さを有し、反射増強層は少なくとも 1 つの積層構造を含み、積層構造は、第 4 の表面から外側ガラス板から離れる方向に向かって、順次に堆積された高屈折率層および低屈折率層を含み、高屈折率層は 1 . 7 ~ 2 . 7 の屈折率を有し、低屈折率層は 1 . 3 ~ 1 . 6 の屈折率を有する。

30

【 0 0 0 8 】

高屈折率層は複数の高屈折率サブ層を含み、または、反射増強層は少なくとも 2 つの積層構造を含み、複数の高屈折率層は、少なくとも 1 つの第 1 の高屈折率層および少なくとも 1 つの第 2 の高屈折率層を含み、第 1 の高屈折率層は単層の高屈折率サブ層であり、第 2 の高屈折率層は複数の高屈折率サブ層を含み、

および / または、

低屈折率層は複数の低屈折率サブ層を含み、または、反射増強層は少なくとも 2 つの積層構造を含み、複数の低屈折率層は、少なくとも 1 つの第 1 の低屈折率層および少なくとも 1 つの第 2 の低屈折率層を含み、第 1 の低屈折率層は単層の低屈折率サブ層であり、第 2 の低屈折率層は複数の低屈折率サブ層を含む。

40

【 0 0 0 9 】

少なくとも 1 つの第 2 の高屈折率層は、順に積層された第 1 の高屈折率サブ層および第 2 の高屈折率サブ層を含み、第 1 の高屈折率サブ層は、第 2 の高屈折率サブ層よりも第 4 の表面に近く、第 1 の高屈折率サブ層は 1 . 7 ~ 2 . 0 4 の屈折率を有し、第 2 の高屈折率サブ層は 2 . 0 5 ~ 2 . 7 の屈折率を有する。

【 0 0 1 0 】

第 1 の高屈折率サブ層の材料は SiO_xN_y であり、 $1 < x < 3$ 、 $1 < y < 3$ であり、第 1 の高屈折率サブ層は 2 7 n m ~ 5 1 n m の厚さを有し、第 2 の高屈折率サブ層は 4 5 n m ~ 6 0 n m の厚さを有する。

50

【0011】

媒質層は10nm～140nmの厚さを有し、媒質層は少なくとも1つの媒質サブ層を含み、媒質サブ層は1.4～2.7の屈折率を有する。

【0012】

いずれか1つの媒質サブ層は2.0～2.7の屈折率を有し、媒質サブ層の材料はZnSnO_x、ZnAlO_x、TiO_x、NbO_x、SiN_x、ZrO_x、ZrSiN_xのうちの少なくとも一種である。

【0013】

いずれか1つの媒質サブ層は2.2～2.7の屈折率を有し、媒質層は10nm～70nmの厚さを有する。

10

【0014】

情報収集領域は、入射角65°で入射される780nm～980nmの近赤外線に対して80%以上の透過率を有し、非情報収集領域は、入射角65°で入射される380nm～780nmのP偏光に対して20%以上の反射率を有する。

【0015】

入射角65°で入射される波長629nmのP偏光に対する非情報収集領域の反射率がY1であり、入射角65°で入射される波長529nmのP偏光に対する非情報収集領域の反射率がY2であり、入射角65°で入射される波長469nmのP偏光に対する非情報収集領域の反射率がY3である。 $|Y1 - Y2| \leq 2.5\%$ 、 $|Y2 - Y3| \leq 2.5\%$ 、 $|Y1 - Y3| \leq 2.5\%$ である。

20

【0016】

Y1は20%以上であり、Y2は20%以上であり、Y3は20%以上である。

【0017】

ウインドシールドは疎水層をさらに備え、疎水層は、反射増強層から離れた媒質層の片側の表面に積層されている。

【0018】

疎水層は110°より大きい水接触角を有する。

【0019】

疎水層は、 0.3 J m^{-2} 以下の表面エネルギーを有し、1.6以下の屈折率を有する。

【0020】

30

本出願はウインドシールドアセンブリを提供する。ウインドシールドアセンブリは、ライダーと、ヘッドアップディスプレイ投影装置と、上記のウインドシールドとを備える。ライダーは、780nm～980nmの近赤外線を放出しおよび受けるために用いられ、近赤外線は情報収集領域を通過し、ヘッドアップディスプレイ投影装置は、380nm～780nmのP偏光を発生するために用いられ、P偏光は非情報収集領域に入射される。

【0021】

ヘッドアップディスプレイ投影装置によって発生された偏光は、少なくとも90%のP偏光成分を含む。

【0022】

ライダーによって放出された近赤外線は、少なくとも50%のP偏光成分を含む。

40

【0023】

ヘッドアップディスプレイ投影装置によって発生された偏光は、100%のP偏光成分を含み、ライダーによって放出された近赤外線は、100%のP偏光成分を含む。

【0024】

本出願は、ウインドシールド及びウインドシールドアセンブリを提供する。反射増強層を設け、局所的に媒質層を追加することにより、380nm～780nmのP偏光に対するウインドシールドの反射率を増加させるだけでなく、780nm～980nmの近赤外線に対するウインドシールドの透過率を増加させることができ、従って、ウインドシールドをライダー及びヘッドアップディスプレイ投影装置と組み合わせて使用することができ、ライダーの高精度の測定を実現し、ヘッドアップディスプレイ画像の赤色、緑色、青

50

色という３色がより均一化され、ライダーが最大１２０°の水平視野角（Field of View、F O V）内で正常に作業できることを保証し、ライダーの検出範囲と検出精度を向上させ、内蔵式ライダーの作業の安定性と正確性を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本出願の第１の実施例で提供されるウインドシールドの断面図である。

【図２】図１に示されるウインドシールドの上面図である。

【図３】図１に示されるウインドシールドにおける反射増強層の三例の構造を示す概略図である。

【図４】図１に示されるウインドシールドにおける媒質層の構造を示す概略図である。

10

【図５】本出願の第２の実施例で提供されるウインドシールドの断面図である。

【図６】本出願の実施例で提供されるウインドシールドアセンブリの構造を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

以下、図面と結び合わせて本出願の内容をさらに説明する。

【００２７】

図１および図２を参照すると、図１は、本出願の第１の実施例で提供されるウインドシールド１００の断面図であり、図２は、図１に示されるウインドシールド１００の上面図である。ウインドシールド１００は、順に積層された、合わせガラス、反射増強層４０、および媒質層５０を備える。合わせガラスは、順に積層された、外側ガラス板１０、ポリマー中間層３０、および内側ガラス板２０を備える。ポリマー中間層３０は、外側ガラス板１０と内側ガラス板２０との間に挟まれている。内側ガラス板２０は、ウインドシールド１００が車両に取り付けられた後、車両の内部に向いている。反射増強層４０は内側ガラス板２０に積層され、媒質層５０は反射増強層４０に積層されている。

20

【００２８】

ウインドシールド１００は、情報収集領域Ｓ１および非情報収集領域Ｓ２を含み、情報収集領域Ｓ１と非情報収集領域Ｓ２とは重なっていない。情報収集領域Ｓ１は、情報収集システム（図示せず）の情報収集に信号透過の窓領域を提供するために用いられる。ウインドシールド１００が車両に取り付けられた後、情報収集システムは車両の内部に設けられ、情報収集システムによって放出され及び／又は受けられる信号は、ウインドシールド１００の情報収集領域Ｓ１を透過する。本出願における情報収集システムは、ライダー、光学センサー、赤外線カメラ、可視光カメラ等を含むが、これらに限定されなく、本実施例では、ライダーを情報収集システムの例として説明する。非情報収集領域Ｓ２の少なくとも一部の領域は、ヘッドアップディスプレイ（Head Up Display、HUD）に用いられ、すなわち、HUD領域として走行速度、ダイナミックなナビゲーション、交通安全警告、ビジネス街情報等の情報を表示するために用いられる。ウインドシールド１００の面積に対する情報収集領域Ｓ１の面積の割合は最大２０％であり、ウインドシールド１００の面積に対する非情報収集領域Ｓ２の面積の割合は最小５０％である。

30

【００２９】

外側ガラス板１０は、対向する第１の表面１１および第２の表面１２を有し、第２の表面１２はポリマー中間層３０に面しており、内側ガラス板２０は、対向する第３の表面２１および第４の表面２２を有し、第３の表面２１はポリマー中間層３０に面している。ウインドシールド１００が車両に取り付けられた後、内側ガラス板２０の第４の表面２２は、車両の内部に取り付けられた情報収集システムに面している。

40

【００３０】

反射増強層４０は内側ガラス板２０の第４の表面２２に積層され、反射増強層４０は、情報収集領域Ｓ１および非情報収集領域Ｓ２を覆っている。具体的には、反射増強層４０は、対向する第１側の表面４１および第２側の表面４２を有し、第１側の表面４１は、内側ガラス板２０の第４の表面２２に付着し、第２側の表面４２は、第４の表面２２から離

50

れている。本出願では、反射増強層40は、380nm~780nmのP偏光に対する非情報収集領域S2の反射率を向上させるために用いられる。第4の表面22に反射増強層40を設けることにより、380nm~780nmのP偏光に対する非情報収集領域S2の反射率を向上させ、入射角65°で入射される380nm~780nmのP偏光に対する非情報収集領域S2の反射率を20%以上とし、従って、鮮明でゴーストのないヘッドアップディスプレイ機能を実現することができる。

【0031】

1つの実施例では、入射角65°で入射される波長629nmのP偏光(赤色P偏光)に対する非情報収集領域S2の反射率がY1であり、入射角65°で入射される波長529nmのP偏光(緑色P偏光)に対する非情報収集領域S2の反射率がY2であり、入射角65°で入射される波長469nmのP偏光(青色P偏光)に対する非情報収集領域S2の反射率がY3であり、 $|Y1 - Y2| \leq 2.5\%$ 、 $|Y2 - Y3| \leq 2.5\%$ 、 $|Y1 - Y3| \leq 2.5\%$ である。すなわち、赤色、緑色、青色という3色のP偏光に対する非情報収集領域S2の反射率のうち、任意2つの反射率の差が2.5%以下となるように制御する。これにより、HUD画像の赤色、緑色、青色という3色をより均一にすることができる。いくつかの実施例では、Y1=20%、Y2=20%、Y3=20%である。

【0032】

情報収集領域S1には媒質層50がさらに設けられており、媒質層50は少なくとも情報収集領域S1を覆い、媒質層50は、第4の表面22から離れた反射増強層40の第2側の表面42に設けられている。媒質層50は、反射増強層40に積層された後、反射増強層40と共同で、780nm~980nmの近赤外線に対して反射低減効果を有する反射低減構造を形成することにより、780nm~980nmの近赤外線に対する情報収集領域S1の透過率を向上させ、入射角65°で入射される780nm~980nmの近赤外線に対する情報収集領域S1の透過率を80%以上にし、ライダーの正常な作業及び高精度測定の要求を満たすことができる。

【0033】

媒質層50は少なくとも1つの媒質サブ層を含み、媒質サブ層は1.4~2.7の屈折率を有する。媒質層50は、1つの媒質サブ層のみであってもよく、多層の媒質サブ層であってもよい。媒質サブ層の材料は、 SiO_2 、 SiO_xNy 、 $ZnSnO_x$ 、 $ZnAlO_x$ 、 TiO_x 、 NbO_x 、 $SiNx$ 、 ZrO_x 、 $ZrSiNx$ のうちの少なくとも1種を採用する。好ましくは、媒質層50は10nm~140nmの厚さを有し、すなわち、媒質サブ層の合計厚さは10nm~140nmである。媒質層50は、入射角0°~60°、0°~65°、さらには0°~74°で入射される780nm~980nmの近赤外線に対する情報収集領域S1の透過率を向上させることができるので、ライダーは、最大120°の水平FOV内で正常に作業することができる。

【0034】

本出願では、反射増強層40は少なくとも1つの積層構造を含み、積層構造は、第4の表面から外側ガラス板から離れる方向に向かって、順次に堆積された高屈折率層および低屈折率層を含み、高屈折率層は1.7~2.7の屈折率を有し、低屈折率層は1.3~1.6の屈折率を有する。反射増強層40に積層構造を設けることにより、380nm~780nmのP偏光に対する反射率を向上させることができる。具体的には、例えば、反射増強層40が1つの積層構造を含むことができ、すなわち、第4の表面22/高屈折率層/低屈折率層という構造が形成されている。または、反射増強層40が2つの積層構造を含むことができ、すなわち、第4の表面22/高屈折率層/低屈折率層/高屈折率層/低屈折率層という構造が形成されている。または、反射増強層40が3つの積層構造を含むことができ、すなわち、第4の表面22/高屈折率層/低屈折率層/高屈折率層/低屈折率層/高屈折率層/低屈折率層という構造が形成されている。または、反射増強層40が4つの積層構造を含むことができ、すなわち、第4の表面22/高屈折率層/低屈折率層/高屈折率層/低屈折率層/高屈折率層/低屈折率層/高屈折率層/低屈折率層という構造が形成されている。または、反射増強層40が5つの積層構造を含むことができ、すな

わち、第4の表面22 / 高屈折率層 / 低屈折率層 / 高屈折率層 / 低屈折率層 / 高屈折率層 / 低屈折率層 / 高屈折率層 / 低屈折率層 / 高屈折率層 / 低屈折率層という構造が形成されている。さらには、反射増強層40がより多くの積層構造を含むことができる。

【0035】

少なくとも1つの高屈折率層は、少なくとも2つの高屈折率サブ層を含み、および/または、少なくとも1つの低屈折率層は、少なくとも2つの低屈折率サブ層を含む。本出願における「Aおよび/またはB」は、A、B、AおよびBという3つの方案を含む。

【0036】

具体的には、1つの実施例では、高屈折率層は複数の高屈折率サブ層を含む。「複数」とは、2つ以上を意味する。すなわち、反射率増加層40が1つの積層構造を含む場合、1つの積層構造における高屈折率層は、複数の高屈折率サブ層を含む。増反射層40が2つ以上の積層構造を含む場合、各積層構造における高屈折率層は、いずれも複数の高屈折率サブ層を含む。

10

【0037】

もう1つの実施例では、反射増強層40は少なくとも2つの積層構造を含む。すなわち、反射増強層40が2つ以上の積層構造を含む場合、反射増強層40は複数の高屈折率層を含み、複数の高屈折率層は第1の高屈折率層および第2の高屈折率層を含み、第1の高屈折率層は少なくとも1つあり、第2の高屈折率層は少なくとも1つある。第1の高屈折率層は単層の高屈折率サブ層であり、第2の高屈折率層は複数の高屈折率サブ層を含む。

【0038】

具体的には、1つの実施例では、低屈折率層は複数の低屈折率サブ層を含む。すなわち、反射増強層40が1つの積層構造を含む場合、1つの積層構造における低屈折率層は、複数の低屈折率サブ層を含む。反射増強層40が2つ以上の積層構造を含む場合、各積層構造における低屈折率層は、いずれも複数の低屈折率サブ層を含む。

20

【0039】

もう1つの実施例では、反射増強層40は少なくとも2つの積層構造を含む。すなわち、反射増強層40が2つ以上の積層構造を含む場合、反射増強層40は複数の低屈折率層を含み、複数の低屈折率層は第1の低屈折率層および第2の低屈折率層を含み、第1の低屈折率層は少なくとも1つあり、第2の低屈折率層は少なくとも1つある。第1の低屈折率層は単層の低屈折率サブ層であり、第2の低屈折率層は複数の低屈折率サブ層を含む。

30

【0040】

好ましくは、反射率増加層40は、100nm～500nmの厚さを有する。

【0041】

図3を参照すると、図3は、図1に示されるウインドシールド100における反射増強層40の三例の具体的な構造を示す概略図である。図3の(a)は、1つの積層構造、すなわち、高屈折率層A / 低屈折率層Bを含む反射増強層40を示す。高屈折率層Aは2つの高屈折率サブ層を含み、すなわち、高屈折率層Aは順に積層された第1の高屈折率サブ層A1および第2の高屈折率サブ層A2を含む。第1の高屈折率サブ層A1は、第2の高屈折率サブ層A2よりも第4の面22に近い。本実施例では、第1の高屈折率サブ層A1は第4の表面22に付着し、第2の高屈折率サブ層A2は第1の高屈折率サブ層A1に積層されている。第1の高屈折率サブ層A1は1.7～2.04の屈折率を有し、第2の高屈折率サブ層A2は2.05～2.7の屈折率を有する。好ましくは、第1の高屈折率サブ層A1の材料は SiO_xN_y であり、 $1 < x < 3$ 、 $1 < y < 3$ であり、第1の高屈折率サブ層A1は27nm～51nmの厚さを有し、第2の高屈折率サブ層A2は45nm～60nmの厚さを有する。図3の(b)は、1つの積層構造、すなわち、高屈折率層A / 低屈折率層Bを含む反射増強層40を示す。図3の(c)は、2つの積層構造、すなわち、高屈折率層A / 低屈折率層B / 高屈折率層A / 低屈折率層Bを含む反射増強層40を示す。

40

【0042】

本出願では、高屈折率層の材料は、 SiN_x 、 SiAlN_x 、 SiBN_x 、 SiTiN_x

50

、 SiZrN_x 、 TiO_x 、 NbO_x 、 ZrO_x 、 SiN_xO_y 、 SiBN_xO_y 、 SiTiN_xO_y 、 SiAlN_xO_y 、 SiZrN_xO_y 、 ZnO_x 、 ZnAlO_x 、 ZnSnO_x 、のうちのいずれか1種を採用できる。低屈折率層の材料は、 SiO_x 、 SiBO_x 、 SiTiO_x 、 SiAlO_x 、 SiZrO_x のうちのいずれか1種を採用でき、低屈折率層は35nm～60nmの厚さを有する。

【0043】

図4を参照すると、図4は、図1に示されるウインドシールド100における媒質層50の構造を示す概略図である。図4において、(a)は、1つの媒質サブ層のみである媒質層50の構造を示す概略図であり、(b)は、2つの媒質サブ層を有する媒質層50の構造を示す概略図である。図4の(a)に示されるように、媒質層50は、1層の媒質サブ層511のみであり、媒質サブ層511は2.2～2.7の屈折率および10nm～70nmの厚さを有する。図4の(b)に示されるように、媒質層50は、2層の媒質サブ層、すなわち、第1の媒質サブ層521および第2の媒質サブ層522を含む。第1の媒質サブ層521および第2の媒質サブ層522は、10nm～140nmの合計厚さを有し、第1の媒質サブ層521は、反射増強層40の第2側の表面42と直接接触し、第1の媒質サブ層521は2.0～2.7の屈折率を有し、第2の媒質サブ層522は、反射増強層40の第2側の表面42から離れて設けられており、第2の媒質サブ層522は2.2～2.7の屈折率を有する。これに限定されなく、本出願では、別の例として、媒質層50は1つの媒質サブ層のみであり、1つの媒質サブ層は1.4～1.6、または1.7～2.0の屈折率を有する。さらに別の例として、媒質層50は2つの媒質サブ層を含み、1層の媒質サブ層は1.4～1.9の屈折率を有し、もう1層の媒質サブ層は2.0～2.7の屈折率を有する。理解できるように、別の実施例では、媒質層50は、例えば3層、5層、8層などの複数層の媒質サブ層を含むことができる。

【0044】

図5は、本出願の第2の実施例で提供されるウインドシールド100の断面図である。本実施例のウインドシールド100は疎水層60をさらに備え、且つ疎水層60が反射増強層40から離れた媒質層50の片側の表面に積層されている点で、図1のウインドシールド100と異なる。具体的には、図5のウインドシールド100は、順に積層された、外側ガラス板10、ポリマー中間層30、内側ガラス板20、反射増強層40、媒質層50、および疎水層60を含む。疎水層60は、110°より大きい水接触角および50nm未満の厚さを有し、疎水、防汚等の機能を有し、さらには指紋防止効果を有する。

【0045】

いくつかの実施例では、疎水層60は、ゾル-ゲル法によって調製された有機ポリマーフィルム層であり、例えば、疎水層60の材料は、防指紋(anti-finger print、AF)材料であってもよい。AF材料は、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシラン、トリデカフルオロトリエトキシシラン、デカトリフルオロプロピルトリメトキシシラン(decatrifluoropropyltrimethoxysilane)、ドデカフルオロヘプチルプロピルトリメトキシシラン(dodecafluoroheptylpropyltrimethoxysilane)、3,3,3-トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、メチルトリクロロシラン、メチルジクロロドデシルシラン、ジメチルジクロロシラン、メチルフェニルジクロロシラン、メチルビニルジクロロシラン、または3,3,3-トリフルオロプロピルトリクロロシランのうちの少なくとも1種であってもよい。

【0046】

いくつかの実施例では、疎水層60の材料は、低い表面エネルギーを有するAF材料であり、例えば、 0.3 J m^{-2} 以下の表面エネルギーおよび1.6以下の屈折率を有するAF材料である。低い表面エネルギーを有する材料を使うことで、防指紋効果により優れる。

【0047】

本出願のいくつかの実施例では、外側ガラス板10及び内側ガラス板20のうちの少なくとも1つは超透明ガラス(超クリアガラス)である。好ましくは、外側ガラス板10及

10

20

30

40

50

び内側ガラス板 20 の両方も超透明ガラスである。超透明ガラスの全鉄含有量は 0.015 % w t 以下であり、超透明ガラスの可視光透過率は 91 % 以上である。超透明ガラスを採用することは、ライダーによって放出されおよび受けられる 780 nm ~ 980 nm の近赤外線に対するウインドシールド 100 の透過率を向上させて、ライダーの検出精度を向上させることに有利である。ポリマー中間層 30 は、ポリビニルブチラル (PVB)、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (EVA)、及びイオン性中間膜 (SGP) のうちの少なくとも 1 種であってもよい。

【0048】

図 6 を参照すると、本出願の実施例は、ウインドシールド 100、ライダー 200、およびヘッドアップディスプレイ投影装置 300 を備えるウインドシールドアセンブリ 1000 をさらに提供する。ライダー 200 およびヘッドアップディスプレイ投影装置 300 の両方は、車両の内部に取り付けられている。ライダー 200 は、780 nm ~ 980 nm の近赤外線を放出し及び受けるために用いられる。近赤外線は情報収集領域 S1 を通過する。本実施例では、ライダー 200 によって放出された近赤外線は、媒質層 50、増加反射層 40、内側ガラス板 20、ポリマー中間層 30、および外側ガラス板 10 を順に透過して車両の外部に到達する。受けられる近赤外線は、外側ガラス板 10、ポリマー中間層 30、内側ガラス板 20、反射増強層 40 および媒質層 50 を順に透過し、最終的に車両の内部に位置するライダー 200 によって受けられる。ヘッドアップディスプレイ投影装置 300 は、380 nm ~ 780 nm の P 偏光を発生させるために用いられ、P 偏光は非情報収集領域 S2 に入射される。本実施例では、P 偏光は非情報収集領域 S2 に位置する反射増強層 40 に入射される。

【0049】

情報収集領域 S1 の媒質層 50 は反射増強層 40 とともに反射低減構造を形成することにより、780 nm ~ 980 nm の近赤外線に対する情報収集領域 S1 の透過率を向上させる。近赤外線は、P 偏光成分および S 偏光成分を含む。ライダーの検出精度をさらに向上させるために、近赤外線は、少なくとも 50 % の P 偏光成分を含むことが好ましく、具体的には、例えば、50 %、55 %、60 %、70 %、80 %、90 %、95 %、100 % などの P 偏光成分を含む。より好ましくは、近赤外線は 100 % の P 偏光成分を含む。100 % の P 偏光成分を含むことは、ライダーによって放出される近赤外線が純粋な P 偏光であることを意味し、これは、完全にまたはほぼ完全に P 偏光であると理解することができる。

【0050】

非情報収集領域 S2 の反射増強層 40 は、380 nm ~ 780 nm の P 偏光を反射することができる。ヘッドアップディスプレイ画像の鮮明度及びコントラストを向上させるために、好ましくは、ヘッドアップディスプレイ投影装置によって発生される偏光は、少なくとも 90 % の P 偏光成分を含み、具体的には、例えば、91 %、92 %、93 %、94 %、95 %、96 %、97 %、98 %、99 %、100 % の P 偏光成分を含む。より好ましくは、ヘッドアップディスプレイ投影装置によって発生される偏光は、100 % の P 偏光成分を含み、100 % の P 偏光成分を含むことは、ヘッドアップディスプレイ投影装置によって発生される偏光が純粋な P 偏光であることを意味し、これは、完全にまたはほぼ完全に P 偏光であると理解することができる。

【実施例】

【0051】

以下、反射増強層 40 および媒質層 50 の具体例をもってウインドシールド 100 を説明する。

【0052】

$R_f(\lambda) - \theta$ は、第 4 の表面側から入射角 θ で入射される波長 λ の P 偏光に対するウインドシールドの非情報収集領域の反射率を示す。本出願では、 $R_f(469 \text{ nm}) - 65^\circ$ 、 $R_f(529 \text{ nm}) - 65^\circ$ 、 $R_f(629 \text{ nm}) - 65^\circ$ 、すなわち、第 4 の表面側から入射角 65° で入射される波長 469 nm、529 nm、または 629 nm の P

10

20

30

40

50

偏光に対する非情報収集領域の反射率を例とする。

【0053】

L、a、bは、CIE Labカラーモデルに従って、ウインドシールド100の第1の表面11で検出された反射色を示す。Lは輝度値であり、aは赤 - 緑の色度値であり、bは黄 - 青の色度値である。

【0054】

TLは、ISO 9050規格に従って検出および計算された可視光透過率を示す。可視光の波長範囲は380nm～780nmである。

【0055】

$T(\lambda) - \theta$ は、入射角 θ で入射される波長 λ の近赤外線に対するウインドシールドの情報収集領域の透過率を示す。本出願では、 $T(905) - 0^\circ$ 、 $T(905) - 15^\circ$ 、 $T(905) - 30^\circ$ 、 $T(905) - 45^\circ$ 、 $T(905) - 60^\circ$ 、 $T(905) - 65^\circ$ 、すなわち、それぞれ入射角 0° 、 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 65° で入射される波長905nmの近赤外線に対する情報収集領域の透過率を例とする。

<実施例1>

【0056】

実施例1のウインドシールド100は、順に積層された、合わせガラス、反射増強層40、媒質層50、および疎水層60を備える。合わせガラスは、順に積層された、外側ガラス板10、ポリマー中間層30、および内側ガラス板20を備える。外側ガラス板10及び内側ガラス板20は、いずれも厚さ2.1mmの超クリアガラスであり、ポリマー中間層30は、厚さ0.76mmのポリビニルブチラル(Polyvinyl butyral、PVB)である。

【0057】

反射増強層40は、マグネトロンスパッタリング成膜ラインによりコーティング堆積を行うことで作製される。具体的に、内側ガラス板20の第4の表面22から離れる方向に沿って、第4の表面22に第1の高屈折率サブ層 SiO_xN_y (屈折率 $n = 1.71$ 、消光係数(extinction coefficient) $k = 0.00185$ 、厚さ50.2nm)、第2の高屈折率サブ層 TiO_x (厚さ52.7nm)、低屈折率層 SiO_2 (厚さ117nm)を順に積層して堆積する。

【0058】

媒質層50は、マグネトロンスパッタリング成膜ラインおよびマスクング板により、局所的なコーティング堆積を行うことで作製される。具体的に、情報収集領域S1内の低屈折率層 SiO_2 上に、1層の媒質サブ層 Nb_2O_5 (厚さ36.6nm)を直接的に堆積する。

【0059】

疎水層60については、反射増強層40および媒質層50を含む合わせガラスを作製した後、第4の表面22に1層の疎水層60をスプレーし、また、疎水層60を乾燥させる。疎水層60の材料は、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシランであり、疎水層60の厚さは15nmである。疎水層60は、情報収集領域S1の媒質層50および非情報収集領域S2の反射増強層40を覆う。

<比較例1>

【0060】

比較例1はウインドシールドを提供し、比較例1のウインドシールドには媒質層50及び疎水層60が設けられていないという点で実施例1のウインドシールド100と異なる。

【0061】

実施例1及び比較例1のウインドシールドの光学指標を測定する。ウインドシールドの非情報収集領域S2に対して、P偏光反射率、可視光反射色、可視光透過率等をそれぞれ検出し、ウインドシールドの情報収集領域S1に対して、異なる入射角で入射される905nmの近赤外線の透過率を検出し、その結果を表1に記録する。

【0062】

10

20

30

40

50

【表 1】

実施例 1 及び比較例 1 のウインドシールドの光学指標

		実施例 1		比較例 1	
		材料	厚さ	材料	厚さ
合わせガラス	外側ガラス板	超クリアガラス	2.1mm	超クリアガラス	2.1mm
	ポリマー中間層	PVB	0.76mm	PVB	0.76mm
	内側ガラス板	超クリアガラス	2.1mm	超クリアガラス	2.1mm
反射増強層	第 1 の高屈折率サブ層	SiO _x N _y	50.2nm	SiO _x N _y	50.2nm
	第 2 の高屈折率サブ層	TiO _x	52.7nm	TiO _x	52.7nm
	低屈折率層	SiO ₂	117nm	SiO ₂	117nm
媒質層		Nb ₂ O ₅	36.6nm	/	/
疎水層		AF 層	15nm	/	/
非情報収集領域 S2	P 偏光反射率	Rf(469nm)-65°	20.7%	20.7%	
		Rf(529nm)-65°	23%	23%	
		Rf(629nm)-65°	20.6%	20.6%	
	Lab 値	L	55.8	55.8	
		a	0.4	0.4	
		b	-6.1	-6.1	
	可視光透過率	TL	75.8%	75.8%	
情報収集領域 S1	905nm での透過率	T(905nm)-0°	85.5%	77.4%	
		T(905nm)-15°	86.4%	76.9%	
		T(905nm)-30°	88.4%	75.3%	
		T(905nm)-45°	89.2%	72.4%	
		T(905nm)-60°	84.5%	67%	
		T(905nm)-65°	80%	62.9%	

【 0 0 6 3 】

表 1 から分かるように、実施例 1 及び比較例 1 のいずれにおいても、非情報収集領域 S 2 の P 偏光反射率は 2 0 % より大きく、良好なヘッドアップディスプレイ機能を実現できる。特に、赤色（ 6 2 9 n m ）、緑色（ 5 2 9 n m ）及び青色（ 4 6 9 n m ）の P 偏光に対する非情報収集領域 S 2 の反射率も、いずれも 2 0 % より大きく、且つ互いの反射率の差は 2 . 5 % 以下であることにより、ヘッドアップディスプレイ（ H U D ）領域において、 H U D 画像の赤色、緑色、青色という 3 色がより均一化される。また、非情報収集領域 S 2 において、緑色（ 5 2 9 n m ）の P 偏光に対する反射率は、赤色（ 6 2 9 n m ）または青色（ 4 6 9 n m ）の P 偏光に対する反射率よりも大きい。非情報収集領域 S 2 の反射色 L a b 値および可視光透過率 T L は、ウインドシールドが自動車使用の安全要求を満た

すことができるとともに、外部からウインドシールドを見たときにウインドシールドが見栄えの良いライトブルーを呈することができることをさらに示している。

【0064】

また、比較例1と比べて、実施例1のウインドシールドでは、情報収集領域S1において媒質層50が追加して設けられているため、情報収集領域S1は、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される 905 nm の近赤外線に対して80%より大きい高透過率を有する。比較例1の情報収集領域S1は、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される 905 nm の近赤外線に対してすべて80%未満の透過率を有する。また、入射される 905 nm の近赤外線に対する比較例1の情報収集領域S1の透過率は、入射角が大きくなるにつれて大幅に減少し、さらに70%より小さい。媒質層50は実施例1の反射増強層40とともに反射低減構造を形成することにより、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される 905 nm の近赤外線に対する実施例1の情報収集領域S1の透過率を8.1%~17.5%向上させる。これにより、ライダーが最大 120° の水平視野角(FOV)内で正常に作業できることを満足させるので、ライダーの検出範囲と検出精度を向上させ、内蔵式ライダーの作業の安定性と正確性を実現できる。

10

【0065】

また、比較例1と比べて、実施例1のウインドシールドには、疎水層60がさらにコーティングされているため、実施例1のウインドシールドは、汚れおよび指紋を防止する機能を有し、ウインドシールドの清浄度を向上させることができる。

<実施例2>

20

【0066】

実施例2のウインドシールド100は、順に積層された、合わせガラス、反射増強層40、媒質層50、および疎水層60を備える。合わせガラスは、順に積層された、外側ガラス板10、ポリマー中間層30、および内側ガラス板20を備える。外側ガラス板10及び内側ガラス板20はいずれも、厚さ 2.1 mm の超クリアガラスであり、ポリマー中間層30は、厚さ 0.76 mm のポリビニルブチラルである。

【0067】

反射増強層40は、マグネトロンスパッタリング成膜ラインによりコーティング堆積を行うことで作製される。具体的に、第4の表面22から離れる方向に沿って、第4の表面22に、高屈折率層 SiO_xN_y (屈折率 $n=1.71$ 、消光係数 $k=0.00185$ 、厚さ 27.6 nm)、低屈折率層 SiO_2 (厚さ 56.5 nm)、高屈折率層 TiO_x (厚さ 57.3 nm)、低屈折率層 SiO_2 (厚さ 120.5 nm)を順に積層して堆積する。

30

【0068】

媒質層50は、マグネトロンスパッタリング成膜ラインおよびマスクング板により、局所的なコーティング堆積を行うことで作製される。具体的に、情報収集領域S1内の低屈折率層 SiO_2 上に、1層の媒質サブ層 TiO_x (厚さ 25.5 nm)を直接的に堆積する。

【0069】

疎水層60については、反射増強層40および媒質層50を含む合わせガラスを作製した後、第4の表面22に1層の疎水層60をスプレーし、また、疎水層60を乾燥させる。疎水層60の材料は、ヘプタデカフルオロデシルトリメトキシシランであり、疎水層60の厚さは 15 nm である。疎水層60は、情報収集領域S1の媒質層50および非情報収集領域S2の反射増強層40を覆う。

40

<比較例2>

【0070】

比較例2はウインドシールドを提供し、比較例2のウインドシールドには媒質層50及び疎水層60が設けられていないという点で実施例2のウインドシールド100と異なる。

【0071】

実施例2及び比較例2のウインドシールドの光学指標を測定する。ウインドシールドの

50

非情報収集領域 S 2 に対して、P 偏光反射率、可視光反射色、可視光透過率等をそれぞれ検出し、ウインドシールドの情報収集領域 S 1 に対して、異なる入射角で入射される 9 0 5 n m の近赤外線透過率を検出し、その結果を表 2 に記録する。

【 0 0 7 2 】

【表 2】

実施例 2 及び比較例 2 のウインドシールドの光学指標

			実施例 2		比較例 2	
			材料	厚さ	材料	厚さ
合わせガラス	外側ガラス板		超クリア ガラス	2.1mm	超クリア ガラス	2.1mm
	ポリマー中間層		PVB	0.76mm	PVB	0.76mm
	内側ガラス板		超クリア ガラス	2.1mm	超クリア ガラス	2.1mm
反射増強層	高屈折率層		SiO _x N _y	27.6nm	SiO _x N _y	27.6nm
	低屈折率層		SiO ₂	56.5nm	SiO ₂	56.5nm
	高屈折率層		TiO _x	57.3nm	TiO _x	57.3nm
	低屈折率層		SiO ₂	120.5nm	SiO ₂	120.5nm
媒質層			TiO _x	25.5nm	/	/
疎水層			AF 層	15nm	/	/
非情報収 集領域 S2	P 偏光反射 率	Rf(469nm)-65°	21.1%		21.1%	
		Rf(529nm)-65°	23.5%		23.5%	
		Rf(629nm)-65°	21%		21%	
	Lab 値	L	56.8		56.8	
		a	0.4		0.4	
		b	-8.5		-8.5	
	可視光透過 率	TL	71.5%		71.5%	
情報収集 領域 S1	905nm での 透過率	T(905nm)-0°	87.2%		78.9%	
		T(905nm)-15°	87.9%		78.4%	
		T(905nm)-30°	89.5%		76.8%	
		T(905nm)-45°	89.8%		73.8%	
		T(905nm)-60°	84.8%		68%	
		T(905nm)-65°	80.2%		64.4%	

【 0 0 7 3 】

表 2 から分かるように、実施例 2 及び比較例 2 のいずれにおいても、非情報収集領域 S 2 の P 偏光反射率は 2 0 % より大きく、良好なヘッドアップディスプレイ機能を実現できる。特に、赤色 (6 2 9 n m)、緑色 (5 2 9 n m) 及び青色 (4 6 9 n m) の P 偏光に対する非情報収集領域 S 2 の反射率も、いずれも 2 0 % より大きく、且つ互いの反射率の差は 2 . 5 % 以下であることにより、ヘッドアップディスプレイ (H U D) 領域において、H U D 画像の赤色、緑色、青色という 3 色がより均一化される。また、非情報収集領域

S 2 において、緑色 (5 2 9 n m) の P 偏光に対する反射率は、赤色 (6 2 9 n m) または青色 (4 6 9 n m) の P 偏光に対する反射率よりも大きい。非情報収集領域 S 2 の反射色 L a b 値および可視光透過率 T L は、ウインドシールドが自動車使用の安全要求を満たすことができるとともに、外部からウインドシールドを見たときにウインドシールドが見栄えの良いライトブルーを呈することができることをさらに示している。

【 0 0 7 4 】

また、比較例 2 と比べて、実施例 2 のウインドシールドでは、情報収集領域 S 1 において媒質層 5 0 が追加して設けられているため、情報収集領域 S 1 は、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される 9 0 5 n m の近赤外線に対して 8 0 % より大きい高透過率を有する。比較例 2 の情報収集領域 S 1 は、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される 9 0 5 n m の近赤外線に対してすべて 8 0 % 未満の透過率を有する。また、入射される 9 0 5 n m の近赤外線に対する比較例 2 の情報収集領域 S 1 の透過率は、入射角が大きくなるにつれて大幅に減少し、さらに 7 0 % より小さい。媒質層 5 0 は実施例 2 の反射増強層 4 0 とともに反射低減構造を形成することにより、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される 9 0 5 n m の近赤外線に対する実施例 2 の情報収集領域 S 1 の透過率を 8 . 3 % ~ 1 6 . 8 % 向上させる。これにより、ライダーが最大 120° の水平視野角 (F O V) 内で正常に作業できることを満足させるので、ライダーの検出範囲と検出精度を向上させ、内蔵式ライダーの作業の安定性と正確性を実現できる。

【 0 0 7 5 】

また、比較例 2 と比べて、実施例 2 のウインドシールドには、疎水層 6 0 がさらにコーティングされているため、実施例 2 のウインドシールドは、汚れおよび指紋を防止する機能を有し、ウインドシールドの清浄度を向上させることができる。

< 実施例 3 >

【 0 0 7 6 】

実施例 3 のウインドシールド 1 0 0 は、順に積層された、合わせガラス、反射増強層 4 0、および媒質層 5 0 を含む。合わせガラスは、順に積層された、外側ガラス板 1 0、ポリマー中間層 3 0、および内側ガラス板 2 0 を備える。外側ガラス板 1 0 及び内側ガラス板 2 0 は、いずれも厚さ 2 . 1 m m の超クリアガラスであり、ポリマー中間層 3 0 は、厚さ 0 . 7 6 m m のポリビニルブチラルである。

【 0 0 7 7 】

反射増強層 4 0 は、マグネトロンスパッタリング成膜ラインによりコーティング堆積を行うことで作製される。具体的に、第 4 の表面 2 2 から離れる方向に沿って、第 4 の表面 2 2 に、高屈折率層 $S i O_x N_y$ (屈折率 $n = 1 . 7 1$ 、消光係数 $k = 0 . 0 0 1 8 5$ 、厚さ 2 7 . 7 n m)、低屈折率層 $S i O_2$ (厚さ 3 8 . 9 n m)、第 1 の高屈折率サブ層 $S i N_x$ (厚さ 1 7 . 5 n m)、第 2 の高屈折率サブ層 $T i O_x$ (厚さ 4 7 . 7 n m)、低屈折率層 $S i O_2$ (厚さ 1 2 4 . 9 n m) を順に積層して堆積する。

【 0 0 7 8 】

媒質層 5 0 は、マグネトロンスパッタリング成膜ラインおよびマスキング板により、局所的なコーティング堆積を行うことで作製される。具体的に、情報収集領域 S 1 内の低屈折率層 $S i O_2$ 上に、第 1 の媒質サブ層 $Z n S n O_x$ (厚さ 1 4 . 3 n m)、第 2 の媒質サブ層 $T i O_x$ (厚さ 1 7 . 2 n m) を直接的に堆積する。

< 比較例 3 >

【 0 0 7 9 】

比較例 3 ウインドシールドを提供し、比較例 3 のウインドシールドには媒質層 5 0 が設けられていない点で実施例 3 のウインドシールド 1 0 0 と異なる。

【 0 0 8 0 】

実施例 3 及び比較例 3 のウインドシールドの光学指標を測定する。ウインドシールドの非情報収集領域 S 2 に対して、P 偏光反射率、可視光反射色、可視光透過率等をそれぞれ検出し、ウインドシールドの情報収集領域 S 1 に対して、異なる入射角で入射される 9 0 5 n m の近赤外線の透過率を検出し、その結果を表 3 に記録する。

【 0 0 8 1 】

【 表 3 】

実施例 3 及び比較例 3 のウインドシールドの光学指標

			実施例 3		比較例 3	
			材料	厚さ	材料	厚さ
合わせガラス		外側ガラス板	超クリア ガラス	2.1mm	超クリア ガラス	2.1mm
		ポリマー中間層	PVB	0.76mm	PVB	0.76mm
		内側ガラス板	超クリア ガラス	2.1mm	超クリア ガラス	2.1mm
反射増強層		高屈折率層	SiO _x N _y	27.7nm	SiO _x N _y	27.7nm
		低屈折率層	SiO ₂	38.9nm	SiO ₂	38.9nm
		第 1 の高屈折率 サブ層	SiN _x	17.5nm	SiN _x	17.5nm
		第 2 の高屈折率 サブ層	TiO _x	47.7nm	TiO _x	47.7nm
		低屈折率層	SiO ₂	124.9nm	SiO ₂	124.9nm
媒質層		第 1 の媒質サブ 層	ZnSnO _x	14.3nm	/	/
		第 2 の媒質サブ 層	TiO _x	17.2nm	/	/
非情報収 集領域 S2	P 偏光反射 率	Rf(469nm)-65°	20.5%		20.5%	
		Rf(529nm)-65°	22.2%		22.2%	
		Rf(629nm)-65°	20.5%		20.5%	
	Lab 値	L	56		56	
		a	0.3		0.3	
		b	-8.9		-8.9	
	可視光透過 率	TL	72.7%		72.7%	
情報収集 領域 S1	905nm での 透過率	T(905nm)-0°	86.3%		80.2%	
		T(905nm)-15°	87.1%		79.7%	
		T(905nm)-30°	88.8%		78%	
		T(905nm)-45°	89.4%		74.9%	
		T(905nm)-60°	84.6%		68.7%	
		T(905nm)-65°	80.1%		65%	

【 0 0 8 2 】

表 3 から分かるように、実施例 3 及び比較例 3 のいずれにおいても、非情報収集領域 S2 の P 偏光反射率は 20% より大きく、良好なヘッドアップディスプレイ機能を実現できる。特に、赤色 (629nm)、緑色 (529nm) 及び青色 (469nm) の P 偏光に対する非情報収集領域 S2 の反射率も、いずれも 20% より大きく、且つ互いの反射率の差は 1.7% 以下であることにより、ヘッドアップディスプレイ (HUD) 領域において、HUD 画像の赤色、緑色、青色という 3 色がより均一化される。また、非情報収集領域 S2 において、緑色 (529nm) の P 偏光に対する反射率は、赤色 (629nm) また

は青色（469 nm）のP偏光に対する反射率よりも大きい。非情報収集領域S2の反射色Lab値および可視光透過率TLは、ウインドシールドが自動車使用の安全要求を満たすことができるとともに、外部からウインドシールドを見たときにウインドシールドが見栄えの良いライトブルーを呈することができることをさらに示している。

【0083】

また、比較例3と比べて、実施例3のウインドシールドでは、情報収集領域S1において媒質層50が追加して設けられているため、情報収集領域S1は、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される905 nmの近赤外線に対して80%より大きい高透過率を有する。比較例3の情報収集領域S1は、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される905 nmの近赤外線に対して最大80.2%の透過率を有する。また、入射される905 nmの近赤外線に対する比較例3の情報収集領域S1の透過率は、入射角が大きくなるにつれて大幅に減少し、さらに70%より小さい。媒質層50は実施例3の反射増強層40とともに反射低減構造を形成することにより、入射角 $0^{\circ} \sim 65^{\circ}$ で入射される905 nmの近赤外線に対する実施例3の情報収集領域S1の透過率を6.1%~15.9%向上させる。これにより、ライダーが最大120°の水平視野角（FOV）内で正常に作業できることを満足させるので、ライダーの検出範囲と検出精度を向上させ、内蔵式ライダーの作業の安定性と正確性を実現できる。

<実施例4~6>

【0084】

実施例4のウインドシールドは、実施例1のウインドシールドとほぼ同じであり、実施例4のウインドシールドの媒質層50の材料が SiO_xN_y （屈折率 $n = 1.71$ 、消光係数 $k = 0.00185$ 、厚さ78.5 nm）であるという点で異なる。

【0085】

実施例5のウインドシールドは、実施例1のウインドシールドとほぼ同じであり、実施例5のウインドシールドの媒質層50が2つの媒質サブ層を含み、第1の媒質サブ層の材料が TiO_x （厚さ13.4 nm）であり、第2の媒質サブ層の材料が SiO_xN_y （屈折率 $n = 1.71$ 、消光係数 $k = 0.00185$ 、厚さ55.4 nm）であるという点で異なる。

【0086】

実施例6のウインドシールドは、実施例1のウインドシールドとほぼ同じであり、実施例6のウインドシールドの媒質層50が2つの媒質サブ層を含み、第1の媒質サブ層の材料が ZnSnO_x （厚さ8.1 nm）であり、第2の媒質サブ層の材料が SiO_2 （厚さ98.9 nm）であるという点で異なる。

【0087】

実施例4~6のウインドシールドの光学指標を測定する。ウインドシールドの情報収集領域S1に対して、異なる入射角での905 nmの近赤外線の透過率を測定し、その結果を表4に記録する。

【0088】

10

20

30

40

50

【表 4】

実施例 4 ～ 6 のウインドシールドの光学指標

			実施例 4	実施例 5	実施例 6
媒質層	第 1 の媒質サブ層		SiO _x N _y 78.5nm	TiO _x 13.4nm	ZnSnO _x 8.1nm
	第 2 の媒質サブ層		/	SiO _x N _y 55.4nm	SiO ₂ 98.9nm
情報収集領域 S1	905nm での透 過率	T(905nm)-0°	80%	80.1%	80%
		T(905nm)-15°	81.1%	81.2%	80.9%
		T(905nm)-30°	83.6%	84.2%	83.1%
		T(905nm)-45°	85.3%	86.3%	84.6%
		T(905nm)-60°	81.8%	82.8%	81.1%
		T(905nm)-65°	77.6%	78.5%	77.1%

10

【 0 0 8 9 】

表 4 から分かるように、実施例 1 と比べて、入射角 6 5 ° で入射された 9 0 5 n m の近赤外線に対する実施例 4 ～ 6 の情報収集領域 S 1 の透過率が 8 0 % 未満であるものの、比較例 1 と比べて、入射角 0 ° ～ 6 0 ° で入射された 9 0 5 n m の近赤外線に対する実施例 4 ～ 6 の情報収集領域 S 1 の高透過率が 8 0 % より高く、入射角 0 ° ～ 6 0 ° で入射された 9 0 5 n m の近赤外線に対する比較例 1 の情報収集領域 S 1 の透過率がすべて 8 0 % より小さい。また、入射される 9 0 5 n m の近赤外線に対する比較例 1 の情報収集領域 S 1 の透過率は、入射角が大きくなるにつれて大幅に減少し、さらに 7 0 % より小さい。媒質層 5 0 は実施例 4 ～ 6 の反射層 4 0 とともに反射低減構造を形成することにより、入射角 0 ° ～ 6 0 ° で入射される 9 0 5 n m の近赤外線に対する実施例 4 ～ 6 の情報収集領域 S 1 の透過率を 2 . 6 % ～ 1 4 . 1 % 向上させる。これにより、ライダーの検出範囲と検出精度を向上させ、内蔵式ライダーの作業の安定性と正確性を実現できる。

20

30

【 0 0 9 0 】

以上の内容は、本出願のウインドシールドの具体的な説明であるが、本出願は、上述した具体的な実施形態の内容によって限定されないので、本出願の技術的なポイントに基づくすべての改良、同等の変更、置き換え等は、本出願の保護範囲に属する。

40

50

【図面】

【図 1】

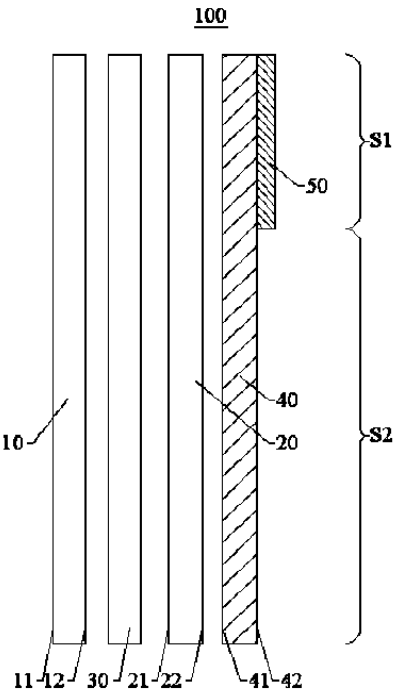


图 1

【图 2】

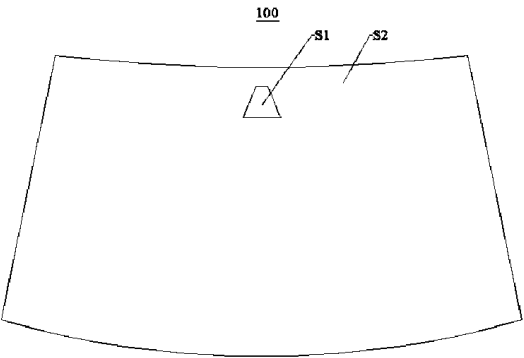
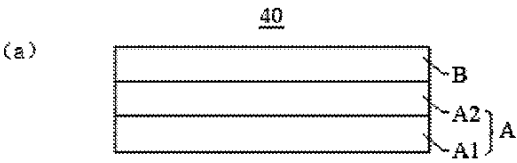
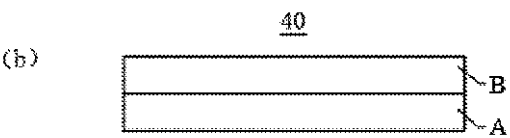


图 2

【图 3 (a)】



【图 3 (b)】



10

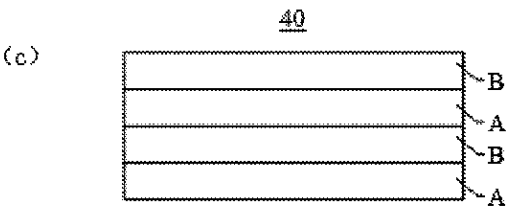
20

30

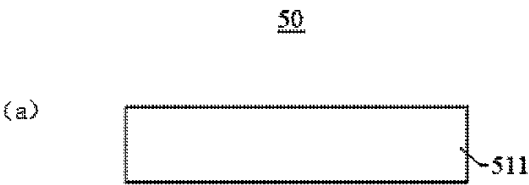
40

50

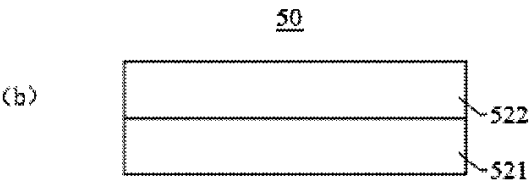
【図 3 (c)】



【図 4 (a)】



【図 4 (b)】



【図 5】

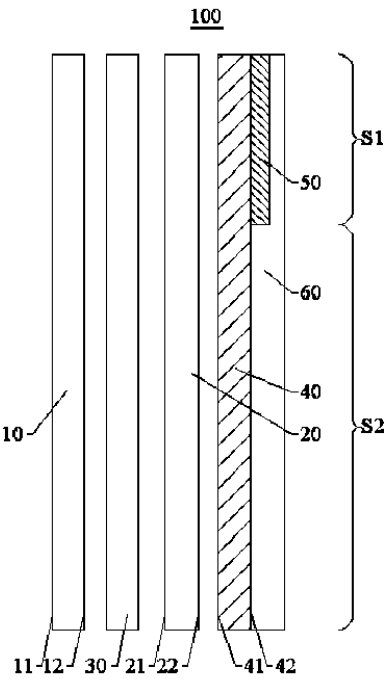
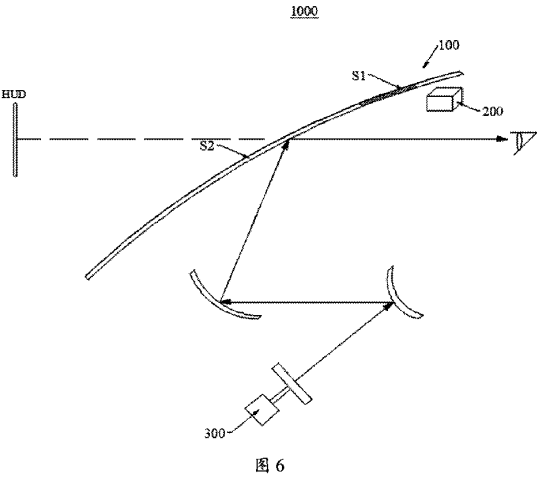


图 5

【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I			
B 6 0 J	1/02 (2006.01)	B 6 0 J	1/02	M
(72)発明者	中華人民共和国, 3 5 0 3 0 0	フージエン	フーチン	フーイャオ インダストリー ビレッジ
(72)発明者	チャン, ジエリン			
(72)発明者	中華人民共和国, 3 5 0 3 0 0	フージエン	フーチン	フーイャオ インダストリー ビレッジ
(72)発明者	チャン, シャオロン			
(72)発明者	中華人民共和国, 3 5 0 3 0 0	フージエン	フーチン	フーイャオ インダストリー ビレッジ
(72)発明者	ルー, グオシュイ			
(72)発明者	中華人民共和国, 3 5 0 3 0 0	フージエン	フーチン	フーイャオ インダストリー ビレッジ
(72)発明者	福原 康太			
審査官	長谷川 真一			
(56)参考文献	特開 2 0 2 1 - 1 2 7 2 8 6 (J P , A)			
	特開 2 0 1 9 - 1 9 6 2 9 9 (J P , A)			
	中国特許出願公開第 1 1 3 0 3 1 2 7 6 (C N , A)			
	国際公開第 2 0 2 0 / 0 1 7 4 9 5 (W O , A 1)			
	特開 2 0 0 3 - 3 1 3 0 5 2 (J P , A)			
	特表 2 0 2 4 - 5 0 6 0 1 8 (J P , A)			
(58)調査した分野	(Int.Cl., D B 名)			
	C 0 3 C 2 7 / 0 0 - 2 9 / 0 0			
	C 0 3 C 1 5 / 0 0 - 2 3 / 0 0			
	B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0			
	B 6 0 J 1 / 0 0 - 1 / 2 0			