

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4914799号
(P4914799)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.			F I		
B60J	1/02	(2006.01)	B60J	1/02	M
B60K	35/00	(2006.01)	B60K	35/00	A
G02B	27/01	(2006.01)	G02B	27/02	A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-273521 (P2007-273521)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成19年10月22日(2007.10.22)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-143512 (P2008-143512A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成20年6月26日(2008.6.26)	(74) 代理人	100060690
審査請求日	平成22年8月26日(2010.8.26)		弁理士 瀧野 秀雄
(31) 優先権主張番号	特願2006-306113 (P2006-306113)	(74) 代理人	100108017
(32) 優先日	平成18年11月13日(2006.11.13)		弁理士 松村 貞男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100134832
			弁理士 瀧野 文雄
		(72) 発明者	松下 淳一
			静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式
			会社内
		(72) 発明者	青木 邦光
			静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式
			会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウインドシールド及びヘッドアップディスプレイユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウインドシールド本体と、前記ウインドシールド本体の長手方向の一部に設けられ且つ当該ウインドシールド本体の曲率と異なる曲率の曲面に形成された所定領域と、を備えたウインドシールドにおいて、

前記所定領域の平面形状が丸形に形成され、且つ、

この所定領域が、

車両に搭載された表示源に表示された画像の表示光が投射され且つ該投射された画像を所望の形状で表示する自由曲面に形成された投射エリアと、

前記投射エリアを前記ウインドシールド本体の表面よりも外側に位置付けるように当該投射エリアの周りに設けられ且つ当該投射エリアと前記ウインドシールド本体との双方に連なる曲面に形成された連結エリアと、を備えることを特徴とするウインドシールド。

【請求項2】

前記投射エリアが、前記自由曲面としての縦横の曲率が異なるトロイダル面に形成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3】

ウインドシールドと、表示源に表示された画像を車両の前記ウインドシールドの投射エリア上に投射させる表示源と、を備えたヘッドアップディスプレイユニットにおいて、

前記ウインドシールドとして請求項1又は請求項2に記載のウインドシールドを備えたことを特徴とするヘッドアップディスプレイユニット。

10

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両に搭載された表示源に表示された画像の表示光が投射される投射エリアを有するウインドシールド及びヘッドアップディスプレイユニットに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、運転者が運転に際して求める情報の増加や多角化に伴って、より視認性が求められる情報を、ウインドシールド（フロントガラス）上に虚像表示させ、それを透して視認させる車両の前景と重畳視認させる、ヘッドアップディスプレイ（HUD）装置と呼ばれる投射型表示ユニットが採用されている。

10

【0003】

このような投射型補助表示ユニットにおいては、表示源の表示像を投射するウインドシールドが非平面であり、しかも、ウインドシールドの場所によって曲率や水平面（又は鉛直面）に対する傾斜角度が異なることからウインドシールド上の虚像表示が歪み、その視認性に悪影響を及ぼすことが、従来から問題視されている。

【0004】

そこで、本出願人は、特許文献1に示す車両用表示装置を提案している。この車両用表示装置は、単一の曲率半径によって形成される曲面のみを有して構成するレンズから、投射エリアの非平面性に起因する歪みの相殺が可能な所定領域を補正部材として抽出し、ウインドシールドの投射エリア上に投射させる画像の表示光をその補正部材に透過させることで、安価な補正部材によって虚像の補正を的確に行うようにしてきた。

20

【0005】

また、特許文献2では、車両のウインドシールドの所定領域を、所定方向の任意箇所において断面形状が略一定となるように形成することで、上下方向（又は左右方向）の任意箇所において、横断面（又は縦断面）を略一定として、虚像表示の歪みを小さくできるようにしている。

【特許文献1】特開2002-202475号公報

【特許文献2】特開2006-119384号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

引用文献2のようにヘッドアップディスプレイ用ウインドシールドを用いることで、HUD装置に用いられる上述した特許文献1に示す補正部材やフレネルレンズ等の各種レンズの形状を単純化、又は、使用数を減らすことが可能になると考えられていた。しかしながら、引用文献2のようにウインドシールドに方形の所定領域を形成しようとする、その周囲に盛り上がり、へこみ等が生じてしまい、それが透視歪みや二重像の原因になるため、JIS（Japan Industrial Standard）R3212に規定された自動車用安全ガラス試験等に合格するのは困難であり、法規的にも実現するのが困難であることが分かった。

40

【0007】

よって本発明は、上述した問題点に鑑み、ウインドシールド全体に必要以上の変形を生じることなく投射エリアを形成することができるウインドシールド及びヘッドアップディスプレイユニットを提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上記課題を解決するため本発明によりなされた請求項1記載のウインドシールドは、ウインドシールド本体と、前記ウインドシールド本体の長手方向の一部に設けられ且つ当該ウインドシールド本体の曲率と異なる曲率の曲面に形成された所定領域と、を備えたウインドシールドにおいて、前記所定領域の平面形状が丸形に形成され、且つ、この所定領域

50

が、車両に搭載された表示源に表示された画像の表示光が投射され且つ該投射された画像を所望の形状で表示する自由曲面に形成された投射エリアと、前記投射エリアを前記ウィンドシールド本体の表面よりも外側に位置付けるように当該投射エリアの周りに設けられ且つ当該投射エリアと前記ウィンドシールド本体との双方に連なる曲面に形成された連結エリアと、を備えることを特徴とする。

【0009】

上記請求項1に記載した本発明のウィンドシールドによれば、表示源から投射した画像を所望の形状で表示する自由曲面で形成した投射エリアを、連結エリアによってウィンドシールド本体の表面よりも外側に位置付けた所定領域を平面形状丸形に形成したことから、ウィンドシールドの曲率と異なる自由曲面を有する所定領域をウィンドシールドにはめ込んで形成しても、当該投射エリアとウィンドシールド本体との境目で曲率が急激に変化することを防止でき、且つ、投射エリアの周縁が本体にめり込むことを防止できる。

10

【0010】

請求項2記載の発明は、請求項1に記載のウィンドシールドにおいて、前記投射エリアが、前記自由曲面としての縦横の曲率が異なるトロイダル面に形成されていることを特徴とする。

【0011】

上記請求項2に記載した本発明のウィンドシールドによれば、所定領域の形状をトロイダル面として形成するようにしたことから、その周囲のウィンドシールド本体の曲率と容易に近似させることができる。

20

【0012】

上記課題を解決するため本発明によりなされた請求項3記載のヘッドアップディスプレイユニットは、ウィンドシールドと、表示源に表示された画像を車両の前記ウィンドシールドの投射エリア上に投射させる表示源と、を備えたヘッドアップディスプレイユニットにおいて、前記ウィンドシールドとして請求項1又は請求項2に記載のウィンドシールドを備えたことを特徴とする。

【0013】

上記請求項3に記載した本発明のヘッドアップディスプレイユニットによれば、ウィンドシールドの所定領域内に設けられた投射エリアに表示源からの画像の表示光が投射されるため、補正部材やフレネルレンズ等の各種レンズの形状を単純化、又は、使用数を減らすことができ、ウィンドシールドの投射エリアに表示光を直接投射しても画像が歪むことを防止することができる。

30

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように請求項1, 3に記載した本発明によれば、ウィンドシールド本体の曲率と異なる自由曲面を有する所定領域をウィンドシールド本体にはめ込んで形成しても、連結エリアによって投射エリアとウィンドシールド本体とで曲率が急激に変化することを防止でき且つ投射エリアの周縁がウィンドシールド本体にめり込むことを防止できるため、ウィンドシールド本体に必要以上の変形を生じることなく投射エリアを形成することができる。従って、ヘッドアップディスプレイ装置の光学系に適した形状の所定領域をウィンドシールドの任意の位置に形成できるため、透視歪みや二重像の原因を解消して表示像の品質向上を図ることができる。また、ヘッドアップディスプレイ装置の光学系に用いられるレンズやミラーに、複雑な高次非球面を複数使用する必要がなくなるため、構成の単純化、コストダウンを図ることができる。さらに、光学系の設計自由度が向上するため、虚像寸法の大型化にも対応することができ、且つ、アイレンジ位置の調整も可能となる。

40

【0015】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加え、所定領域の形状をトロイダル面として形成するようにしたことから、その周囲の形状と近似させることができるため、ウィンドシールド本体をより一層変形させることなく所定領域を形成するこ

50

とができる。また、所定領域をウインドシールド本体の任意の領域にはめ込んで形成することが可能となるため、ウインドシールドのデザインに自由度を持たせることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に係るウインドシールド及びヘッドアップディスプレイ（HUD）ユニットの一実施の形態を、図1～図9の図面を参照して説明する。

【0017】

図1乃至図3において、HUDユニット1は、図示しない車両のインストルメントパネル（インパネ）内に收容されるHUD用投射器10と、車両のウインドシールドに相当するHUD用ウインドシールド20と、を有している。なお、前記ウインドシールドは、ウインドシールドガラスであり、一般にはフロントガラス又はフロントウインドと呼ばれている。

10

【0018】

HUD用投射器10の表示光Lは、前記インパネの開口からHUD用ウインドシールド20の投射エリア20a上に投射された画像の虚像Sと、運転者5のアイポイントEPからHUD用ウインドシールド20を透して視認される車両の前景とを図2に示すように重畳視認させる。

【0019】

HUD用投射器10は、図2に示すように、運転者5のアイポイントEPがアイレンジER内を移動しても表示が見えることを保障するため、表示像の位置調整を行う表示位置調整機構が設けられている。この表示位置調整機構は、運転者5のアイポイントEPがアイレンジER内を例えば上下移動したことに伴う位置調整の前後で、アイポイントEPから表示を見る方向である俯角が一定に保たれるようにしている。

20

【0020】

HUD用投射器10は、図3に示すように、表示源11と、平面ミラー12と、非球面ミラー13と、カバー14と、を有しており、それらは收容ケース10aに收容されている。

【0021】

表示源11は、自発光デバイス（例えば、FE〔フィールドエミッション〕ディスプレイ、蛍光表示管、EL〔エレクトロルミネッセンス〕ディスプレイ等）や、バックライト付きの液晶ディスプレイ等の表示デバイスが用いられる。表示源11は、ナビゲーション装置の進行方向情報や走行速度といった、運転に必要な補助情報等の画像を表示する。

30

【0022】

平面ミラー12は、表示源11と対向するように配置され、その表示源11が表示している画像の表示光Lを非球面ミラー13に向けて反射する。非球面ミラー13は、收容ケース10aの底部に設けられ、平面ミラー12からの表示光Lをカバー14に向けて反射する。透過性のカバー14は、收容ケース10aの天井部分に形成された開口10bを塞ぎ且つ非球面ミラー13と対向するように設けられ、表示光Lを透過させる。

【0023】

このように構成したHUD用投射器10は、表示源11に画像を表示すると、その画像の表示光Lを平面ミラー12と非球面ミラー13とで反射し、カバー14で集光して投射エリアに向けて出射する。その結果、投射エリアには画像の表示光Lが投射されることになり、運転者5はそれを虚像Sとして視認する。

40

【0024】

なお、本実施形態のHUD用投射器10では、平面ミラー12と非球面ミラー13を反射光学部材として用いる場合について説明するが、何れか一方のミラーを用いたり、反射光学部材を用いずに表示光Lを直接カバー14から透過させるなど種々異なる実施形態とすることができる。

【0025】

次に、HUD用ウインドシールド20は、ウインドシールド本体21と、ウインドシー

50

ルド本体 2 1 の長手方向の一部である運転席の前方に設けられ且つ当該ウィンドシールド本体 2 1 の曲率と異なる曲率の曲面に形成された所定領域 2 2 と、を有している。

【 0 0 2 6 】

ウィンドシールド本体 2 1 は、例えば、合わせガラス、I R カットガラス、U V (紫外線) カットガラス等として、車両の外形に応じて縦方向 X 及び長手 (横) 方向 Y に彎曲した曲面形状に形成されている。そして、ウィンドシールド本体 2 1 は、車両の外形によっては縦方向 X 及び長手方向 Y においても、部分的に曲率が異なるものである。

【 0 0 2 7 】

所定領域 2 2 は、その平面形状が丸形に形成されている。所定領域 2 2 は、図 4 に示すように、H U D 用投射器 1 0 の表示源 1 1 からの表示光 L が投射され且つ該投射された画像を所望の形状で表示する自由曲面に形成された投射エリア 2 2 a と、該投射エリア 2 2 a の周りに設けられた連結エリア 2 2 b と、を有している。

10

【 0 0 2 8 】

投射エリア 2 2 a は、表示光 L が投射された H U D 用投射器 1 0 の画像に歪みが生じないように、投射された画像を所望の形状で表示する自由曲面として形成されている。即ち、投射エリア 2 2 a は、ウィンドシールド本体 2 1 の非平面性に起因して生じる前記画像の歪みを補正する反射特性を有する曲面形状に形成されており、所望の形状 (例えば、表示源 1 1 の表示領域の形状、表示源 1 1 に表示される画像の形状、方形の画像を台形状に変形させた形状など) によって領域が画定される。

【 0 0 2 9 】

20

自由曲面としては、例えば、トロイダル面、球面、非球面、回転曲面等を含む各種曲面から任意に設定することができるが、トロイダル面の曲率はウィンドシールド本体 2 1 の曲率に近いことから、本実施例では投射エリア 2 2 a をトロイダル面として形成する場合について説明する。

【 0 0 3 0 】

投射エリア 2 2 a の設計方法の一例としては、図 5 に示すように、トロイダル平面 2 3 のトロイダル中心 2 4 から距離 R に設けられた X - Y 軸とウィンドシールド本体 2 1 の縦 - R 2 1 a と横 - R 2 1 b とに基づいて、ウィンドシールド本体 2 1 と近似形状となるように設計される。

【 0 0 3 1 】

30

図 6 は、図 1 中の所定領域 2 2 部分を拡大し、その直線 B - B を通る矢印方向の断面を対応させて図示したものである。この図 6 に示すように、連結エリア 2 2 b は、投射エリア 2 2 a をウィンドシールド本体 2 1 の表面 2 1 a よりも外側に位置付けるように当該投射エリア 2 2 a の周りに設けられ且つ当該投射エリア 2 2 a とウィンドシールド本体 2 1 との双方に連なる曲面として形成されている。即ち、連結エリア 2 2 b は、図 6 中の波線で示すウィンドシールド本体 2 1 の仮想表面よりも外側に突出するように投射エリア 2 2 a を位置付けている。そして、連結エリア 2 2 b は、投射エリア 2 2 a とウィンドシールド本体 2 1 を連結していれば、曲面、連続面などの任意の形状とすることができる。

【 0 0 3 2 】

次に、連結エリア 2 2 b の設計方法の一例を、図 7 の図面を参照して説明する。まず、図 7 (a) に示すように、ウィンドシールド本体 2 1 の曲率とは異なる曲率の投射エリア 2 2 a を、ウィンドシールド本体 2 1 に嵌め込む場合、投射エリア 2 2 a の縁部 2 2 a 1 がウィンドシールド本体 2 1 の表面よりも外側に位置するように、図 7 中矢印方向に移動させる。そして、投射エリア 2 2 a の縁部 2 2 a 1 とウィンドシールド本体 2 1 との双方に連なる曲面として連結エリア 2 2 b が、透視歪みや二重像の原因を解消するように設計される。

40

【 0 0 3 3 】

なお、本最良の形態では、所定領域 2 2 に投射エリア 2 2 a が含まれる場合について説明するが、本発明はこれに限定するものではなく、所定領域 2 2 と投射エリア 2 2 a を一致させるなど種々異なる実施形態とすることができる。また、所定領域 2 2 は、ウィンド

50

シールド本体 21 の全体にわたって形成することもできる。

【0034】

次に、上述した本発明のウインドシールド 20 の所定領域 22 と従来の量産ウインドシールド 200 との比較結果を、図 8 の図面を参照して説明する。

【0035】

従来の量産ウインドシールド 200 では、方形状の領域 202 を形成していたため、その固有の曲面形状によっては、側面寄りに盛り上がり 203 が発生したり、中央付近にへこみ 204 が発生するなどの原因になっていた。しかしながら、本発明の HUD 用ウインドシールド 20 のように、トロイダル面形状の所定領域 22 として一体に形成することで、盛り上がり 203、へこみ 204 の発生を防止することが実験、シミュレーション等の結果から確認することができた。

10

【0036】

また、上述した HUD 用投射器 10 が本発明に係る所定領域 22 の投射エリア 22a と図 8 に示す量産ウインドシールド 200 の各々に表示光 L を投射した場合の表示像（虚像）をシミュレートした結果を図 9 に示す。なお、図 9 は表示像の縦横における各中心からの距離 [mm] に対する表示結果を示している。

【0037】

また、シミュレーションは、公知である結像光学系シミュレーション・ソフトウェアを用いている。その入力パラメータは、図 5 に示す X 曲率半径が 4000 [mm]、Y 曲率半径が 8500 [mm]、X 軸回転が -59 [°]、Y 軸回転が 4.5 [°]、コーニク定数が 1 となっている。

20

【0038】

上述した表示光 L を本発明の投射エリア 22a に投射した場合、図 9 (a) に示すように、歪むことなく、所定の形状である方形状に表示されることが確認できた。これに対し、量産ウインドシールド 200 に表示光 L を投射した場合、図 9 (b) に示すように、表示像の中央上方寄り及び左寄りの部分が歪んでいることが確認できた。これにより、上述したように所定領域 22 を形成することで、HUD 用投射器 10 の表示像を歪むことなく表示でき、且つ、ウインドシールド本体 21 に図 8 に示す盛り上がり 203、へこみ 204 等を発生させることなく、ウインドシールド 20 を製造できることが確認できた。

【0039】

30

以上説明した HUD 用ウインドシールド 20 によれば、ウインドシールド本体 21 の曲率と異なる自由曲面を有する所定領域 22 をウインドシールド本体 21 にはめ込んで形成しても、連結エリア 22b によって投射エリア 22a とウインドシールド本体 21 とで曲率が急激に変化することを防止でき且つ投射エリア 22a の周縁がウインドシールド本体 21 にめり込むことを防止できるため、ウインドシールド本体 21 に必要以上の変形を生じることなく投射エリア 22a を形成することができる。従って、HUD ユニット 1 の光学系に適した形状の所定領域 22 をウインドシールド本体 21 の任意の位置に形成できるため、透視歪みや二重像の原因を解消して表示像の品質向上を図ることができる。また、HUD ユニット 1 の光学系に用いられるレンズやミラーに、複雑な高次非球面を複数使用する必要がなくなるため、構成の簡単化、コストダウンを図ることができる。さらに、光学系の設計自由度が向上するため、虚像寸法の大型化にも対応することができ、且つ、アイレンジ ER 位置の調整も可能となる。

40

【0040】

また、所定領域 22 が有する投影エリア 22a の形状をトロイダル面として形成するようにしたことから、その周囲の形状と近似させることができるため、ウインドシールド 20 をより一層変形させることなく所定領域を形成することができる。また、所定領域 22 をウインドシールド本体 21 の任意の領域にはめ込んで形成することが可能となるため、ウインドシールド 20 のデザインに自由度を持たせることができる。

【0041】

このように上述した実施例は本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、実施

50

形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明に係るヘッドアップディスプレイ用ウインドシールドの概略を示す斜視図である。

【図2】本発明に係るヘッドアップディスプレイユニットと車両の関係を示す概略構成図である。

【図3】図2中のヘッドアップディスプレイ用投射器の概略構成を示す図である。

【図4】所定領域と投射エリアとの関係例を説明するための図である。

10

【図5】所定領域が有する投影エリアの設計方法の一例を説明するための図である。

【図6】所定領域における投影エリアと連結エリアの一例を説明するための図である。

【図7】所定領域が有する連結エリアの設計方法の一例を説明するための図である。

【図8】本発明と従来のウインドシールドの比較結果を説明するための図である。

【図9】本発明のウインドシールドと量産ウインドシールドの投射した表示像のシミュレート結果を示す図であり、(a)は本発明のウインドシールド、(b)は量産ウインドシールドをそれぞれ示している。

【符号の説明】

【0043】

1 ヘッドアップディスプレイ(HUD)ユニット

20

5 運転者

10 HUD用投射器

11 表示源

20 ウインドシールド

21 ウインドシールド本体

22 所定領域

22a 投射エリア

22b 連結エリア

200 従来のウインドシールド

E アイポイント

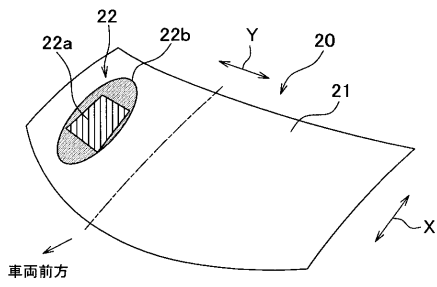
30

ER アイレンジ

L 表示光

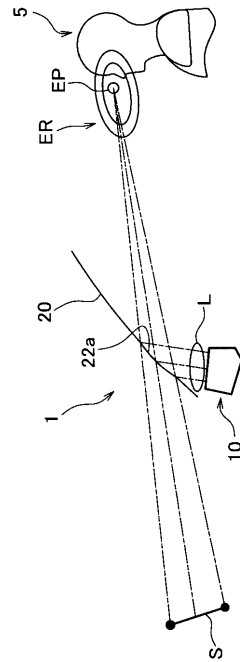
S 虚像

【図1】

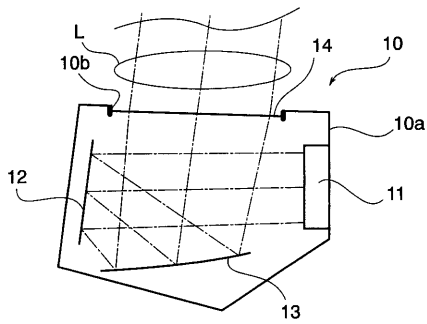


20…ウインドシールド
 21…ウインドシールド本体
 22…所定領域
 22a…投射エリア
 22b…連結エリア

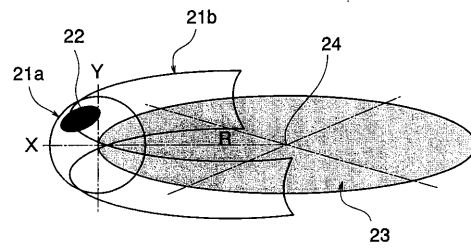
【図2】



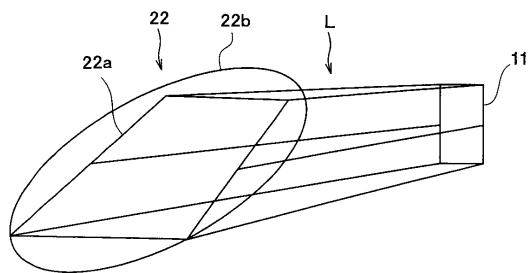
【図3】



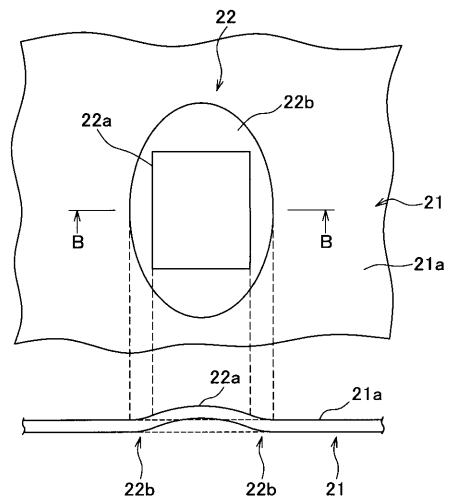
【図5】



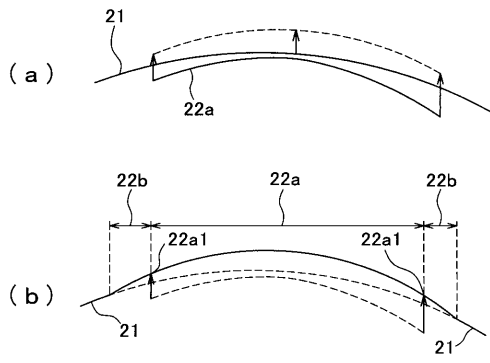
【図4】



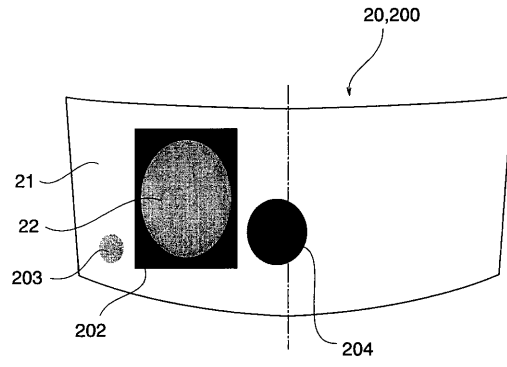
【図6】



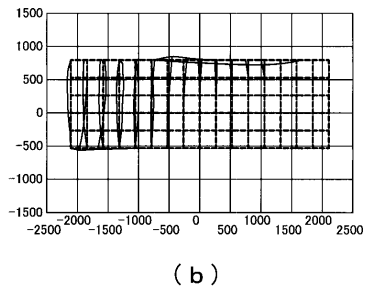
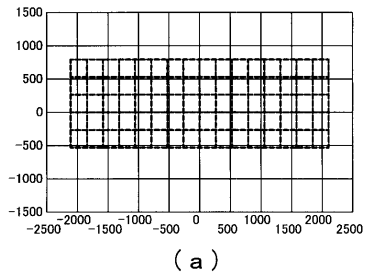
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 剛
静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内

審査官 鈴木 敏史

(56)参考文献 特開2006-119384(JP,A)
国際公開第99/63389(WO,A1)
特開2002-31774(JP,A)
特開2005-156678(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60J 1/02
B60K 35/00
G02B 27/01