

(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2004-198214
(P2004-198214A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/17	GO 1 N 21/17	2 G 0 5 9
B 6 0 S 1/08	B 6 0 S 1/08	2 G 0 6 5
GO 1 J 1/02	GO 1 J 1/02	3 D 0 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-366069 (P2002-366069)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成14年12月18日 (2002.12.18)	(74) 代理人	100067596 弁理士 伊藤 求馬
		(72) 発明者	石野 博継 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		Fターム(参考)	2G059 AA05 BB05 CC11 GG02 JJ03 JJ11 KK01 2G065 AA03 AA15 AB04 BA09 BB06 BB26 BB27 3D025 AG42

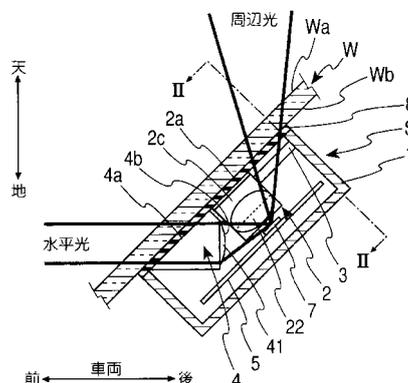
(54) 【発明の名称】 雨滴および光検出装置

(57) 【要約】

【課題】 雨滴、周辺光の検知に加えて水平光の検知機能を有する雨滴および光検出装置において、小型化を図ることである。

【解決手段】 雨滴検知用の光を受光手段7に誘導するレンズ2と、周辺光検知用の光を受光手段7に誘導するレンズ3とを、第1の波長を中心とする波長帯のバンドパス特性を有するレンズとし、水平光検知用の光を受光手段7に誘導するレンズ4を、第2の波長を中心とする波長帯のバンドパス特性を有するレンズとし、受光手段7を、レンズ2～4を透過する複数の波長帯と1対1に対応して、波長帯ごとの強度を出力する受光手段とする。これにより、雨滴検知用の光や周辺光検知用の光と、水平光検知用の光とが、受光手段7において同位置で受けられる場合であっても、雨滴検知用の光や周辺光検知用の光と、水平光検知用の光とが干渉しないようにする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を検出する受光手段であって、発光手段から照射されウィンドシールドで反射し入射する第 1 の光と、広い立体角で入射する第 2 の光と、所定の方向から入射する第 3 の光とを受け受光手段を有し、前記第 1 の光から雨滴を検知し、第 2 の光から装置周辺の明るさを検知し、第 3 の光から所定の方向の明るさを検知する雨滴および光検出装置において、前記第 1、第 2 および第 3 の光をそれぞれ、前記受光手段に入射する前に所定の波長帯の光に変換する変換手段を具備せしめるとともに、少なくとも前記第 2 の光の波長帯と第 3 の光の波長帯とを違え、

前記受光手段を、前記変換手段により変換される複数の光の波長帯と 1 対 1 に対応して、該波長帯ごとの強度を出力する受光手段により構成したことを特徴とする雨滴および光検出装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の雨滴および光検出装置において、前記変換手段は、バンドパスフィルタ特性を有する光学フィルタにより構成した雨滴および光検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 いずれか記載の雨滴および光検出装置において、前記受光手段は、1 チップ化したセンサにより構成した雨滴および光検出装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の雨滴および光検出装置において、前記第 1 の光を前記発光手段から前記ウィンドシールドを介して前記受光手段に誘導する誘導路となる第 1 のレンズと、前記第 2 の光を前記受光手段に誘導する誘導路となる第 2 のレンズと、前記第 3 の光を前記受光手段に誘導する誘導路となる第 3 のレンズとを具備せしめ、

20

前記第 2 のレンズおよび第 3 のレンズを、前記第 1 のレンズの光の入射面と出射面とを結ぶ方向に対して直交する方向に、前記第 1 のレンズを挟んで配置した雨滴および光検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 いずれか記載の雨滴および光検出装置において、前記波長帯は、前記第 2 の光若しくは第 3 の光のいずれかが前記第 1 の光と同一である雨滴および光検出装置。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、自動車のワイパやライトの制御等に用いられる雨滴および光検出装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

自動車の基本的な装備として、ウィンドシールドの表面に付着した雨滴を払拭するワイパや、夜間に点灯するライトがある。ワイパは雨の強さに応じて払拭速度や間欠時間を調整する。また、ライトは車両の周辺が暗くなってくると点灯する。これらの作動を自動で行うべく、ウィンドシールドの内側の面に、雨滴や光を検出する雨滴および光検出装置を設けたものがある。かかる装置として、雨滴を検出する雨滴検出部と、光を検出する光検出部とを備え、ハウジング内に一体に設けたものがある（特許文献 1 参照）。

40

【0003】

また、別の雨滴および光検出装置として、ウィンドシールドの内側に、発光素子と受光素子とをウィンドシールドと対向するように設け、雨滴は、発光素子から発射されてウィンドシールドと雨滴との境界面で反射する光を受光素子で受けることにより、車両の周辺の明るさとみなせる装置周辺の明るさは、ウィンドシールドを透過し広い立体角で入射する光を前記受光素子で受けることにより、検出するものもある（特許文献 2 参照）。このものでは、受光素子が、雨滴の検出用と光の検出用とで共通化される。

【0004】

50

このような、受光素子の出力に、雨滴に応じた出力分と、周辺の明るさに応じた出力分が含まれる装置構成では、雨滴と光との峻別性を高める必要がある。そこで、発光素子を、所定の周波数で振幅変調した信号で駆動して、振幅変調光を発射し、雨滴の検出用の回路として、受光素子からの検出信号を検波器で検波し、検波信号から雨滴を検出している（特許文献3参照）。

【0005】

【特許文献1】

独国特許発明第19827044

【特許文献2】

特開平11-295214号公報

10

【特許文献3】

特開昭58-89430号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記雨滴および光検出装置によれば、車両がトンネルに入るとヘッドライトが点灯することになるが、トンネルではなく高架線路や高架道路の下を通過した際にも、日射が遮られて一時的にヘッドライトが点灯するおそれがある。この場合には、先行の車両の乗員に後続車からヘッドライトでパッシングをされたと認識され、先行車両の乗員に不快感を与える。また、通常、ヘッドライトは光軸がやや上向きのモードに切り替え可能で、夜間に前方の見通しをよくすることができるようになっているが、対向車の乗員にはこれが眩しく、対向車があれば、光軸を下げるのがマナーである。そこで、装置周辺の明るさに応じた前記ライトの点灯/消灯機能に加えて、車両の前方からの水平方向の光を検出して、これが一定レベルを示している場合には、周辺の明るさが落ちていても単に高架線路や高架道路の下を通過したものと判断して、ヘッドライトの点灯を禁止したり、前記一定レベルを示した光を対向車両からのヘッドライト光と判断して光軸を下げる機能を付加することが考えられる。

20

【0007】

この場合には、水平方向から装置に入射する水平光を検知する受光素子を設けることになるが、この新たに設けられる受光素子は、雨滴や周辺の明るさに応じて変化する光に対して感応しないように、受光素子同士を離して配置しなければならない。このため、水平光検知機能の追加によって、雨滴および光検出装置が大型化し、取り付け状態において目立ってしまうおそれがある。

30

【0008】

本発明は前記実情に鑑みなされたもので、水平光等の所定方向からの光を検知する機能を有する小型の雨滴および光検出装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明では、光を検出する受光手段であって、発光手段から照射されウィンドシールドで反射し入射する第1の光と、広い立体角で入射する第2の光と、所定の方向から入射する第3の光とを受け取る受光手段を有し、前記第1の光から雨滴を検知し、第2の光から装置周辺の明るさを検知し、第3の光から所定の方向の明るさを検知する雨滴および光検出装置において、

40

前記第1、第2および第3の光をそれぞれ、前記受光手段に入射する前に所定の波長帯の光に変換する変換手段を具備せしめるとともに、少なくとも前記第2の光の波長帯と第3の光の波長帯とを違え、

前記受光手段を、前記変換手段により変換される複数の光の波長帯と1対1に対応して、該波長帯ごとの強度を出力する受光手段により構成する。

【0010】

第1、第2および第3の光は受光手段に入射する前に所定の波長帯の光に変換され、第2の光の波長帯と第3の光の波長帯とが異なるので、受光手段の、第2の光の波長帯の出力

50

は、所定の方向、例えば水平方向の明るさの影響を受けずに周辺の明るさに応じた出力となり、また、第3の光の波長帯の出力は、周辺の明るさの影響を受けずに所定の方向の明るさに応じた出力となる。したがって、第1～第3の光を受光手段が例えば同位置で受けるようになっていても、所定方向の明るさと周辺の明るさとを区別することができる。これにより、装置を小型化することができる。

【0011】

請求項2記載の発明では、請求項1の発明の構成において、前記変換手段は、バンドパスフィルタ特性を有する光学フィルタにより構成する。

【0012】

光学フィルタは、干渉膜フィルタや、光を受光手段に誘導するレンズ等の光学部材に顔料を混ぜることにより実現できるので、所定の波長帯の光への変換が容易である。 10

【0013】

請求項3記載の発明では、請求項1または2の発明の構成において、前記受光手段は、1チップ化したセンサにより構成する。

【0014】

前記のごとく受光手段は前記第1～第3の光を同位置で受けるようになっていてもよいため、受光手段として1チップ化したセンサを用いることで、さらに装置を小型化することができる。

【0015】

請求項4記載の発明では、請求項3の発明の構成において、前記第1の光を前記発光手段から前記ウィンドシールドを介して前記受光手段に誘導する誘導路となる第1のレンズと、前記第2の光を前記受光手段に誘導する誘導路となる第2のレンズと、前記第3の光を前記受光手段に誘導する誘導路となる第3のレンズとを具備せしめ、前記第2のレンズおよび第3のレンズを、前記第1のレンズの光の入射面と出射面とを結ぶ方向に対して直交する方向に、前記第1のレンズを挟んで配置する。 20

【0016】

第1のレンズは誘導方向すなわち入射面から出射面に向かう方向に長くなりやすいので、前記第2のレンズおよび第3のレンズを前記のごとく配置することで、第1のレンズが長くなりやすい前記入射面から出射面に向かう方向に、さらに装置を小型化することができる。 30

【0017】

請求項5記載の発明では、請求項1ないし4の発明の構成において、前記波長帯は、前記第2の光若しくは第3の光のいずれかが前記第1の光と同一であるように設定する。

【0018】

第1の光は発光手段からの光であり、これへの駆動信号に変調をかけることで、波長帯が同じであっても第2の光若しくは第3の光と区別することができる。したがって、第2の光若しくは第3の光のいずれかが前記第1の光と波長帯が同一であるようにすることで、受光手段は、2つの波長帯について波長帯ごとの強度を出力するようにすればよいことになる。これにより、受光手段を簡素化し、さらに装置の小型化を図ることができる。 40

【0019】

【発明の実施の形態】

図1、図2、図3に本発明を適用した雨滴および光検出装置の構成を示す。雨滴および光検出装置は、自動車のワイパが雨滴を払拭する扇状の範囲内で、かつルームミラーの陰など目立たない位置で、ウィンドシールドWの内側の面に取り付けられる。取付けは、後述する光透過性テープ8や図示しないブラケット等を介してなされる。雨滴および光検出装置Sのハウジング1は、ウィンドシールドW側が開放した形状のもので、ハウジング1内にはレンズ2, 3, 4とプリント基板5とが、レンズ2～4がウィンドシールドW側となるように格納されるとともに、ハウジング1に固定される。

【0020】

レンズ2～4は形状の異なる3種類が設けられる(以下、適宜、第1のレンズ2を雨滴検 50

知用レンズ 2 といい、第 2 のレンズ 2 を周辺光検知用レンズ 2 といい、第 3 のレンズ 3 を水平光検知用レンズ 3 という)。雨滴検知用レンズ 1 は細長のブロック状で、長手方向が、ウィンドシールド W に取り付けられた状態において車両の左右方向となるように配置され、細長の底面 2 a が前記光透過性テープ 8 を挟みウィンドシールド W の内側の面 2 b と対向せしめてある。また、雨滴検知用レンズ 2 の長手方向の両端面 2 b , 2 c が前記底面 2 a に対して鋭角をなしている。端面 2 b , 2 c はそれぞれ、滑らかな凸面となっており、入射面である端面 2 b により、集光作用をするレンズ部 2 1 が形成され、出射面である端面 2 c により、集光作用をするレンズ部 2 2 が形成される。

【0021】

雨滴検知用レンズ底面 2 a とウィンドシールド内側面 W b との間には略ハウジング 1 の開口を覆う形状の光透過性テープ 8 が挿入されている。光透過性テープ 8 は、シリコンシートやアクリル板の両面に粘着層を形成したものが用いられ、雨滴検知用レンズ 2 やウィンドシールド W との密着性を確保し、不要な光の反射を低減する。光透過テープ 8 の透過率は、後述する第 1 の波長 (1) を中心とする波長帯、第 2 の波長 (2) を中心とする波長帯の光について、雨滴および光検出に必要な感度が考慮されるが、基本的には従来の装置でレンズとウィンドシールドとの間に挿入されたものと同じものが用いられる得る。

10

【0022】

周辺光検知用レンズ 3 は、ウィンドシールド W と略平行に位置決めされた平板状部材で、集光作用はなく、後述するフォトダイオード 7 に広い立体角で光が入射するようになっている。あるいは、若干の集光作用を有するレンズとしてもよい。

20

【0023】

水平光検知用レンズ 4 は、雨滴検知用レンズ 2 よりも小型のブロック状部材である。底面 4 a に連なる 2 つの傾斜面を有する略三角形のもので、一方の傾斜面 4 b は滑らかな凸面となっており、傾斜面 4 b により、集光作用をするレンズ部 4 1 が形成される。水平光検知用レンズ 4 は、その底面 4 a が前記光透過性テープ 8 を挟んでウィンドシールド内側面 W b と対向するように配置される。

【0024】

プリント基板 5 には、レンズ 2 ~ 4 と対向する板面に、発光手段である発光ダイオード (以下、適宜、LED という) 6 、受光手段であるフォトダイオード (以下、適宜、PD という) 7 が実装されるとともに、LED 6 の駆動用、および、PD 7 の出力信号の処理用の回路が形成される。

30

【0025】

LED 6 は、雨滴検知用レンズ 2 の一方のレンズ部 2 1 の正面位置すなわちレンズ部 2 1 の主光軸上に配置され、PD 7 は、他方のレンズ部 2 2 の正面位置すなわちレンズ部 2 2 の主光軸上に配置される。LED 6 から照射された光は雨滴検知用レンズ 2 の入射面である端面 2 b から出射面である端面 2 c に向かう方向、すなわち、略雨滴検知用レンズ 2 の長手方向に誘導されて、端面 2 c から出射する。ここで、LED 6 からの光が、前記一方のレンズ部 2 1 を経てウィンドシールド W の外側の表面 W a で反射し、他方のレンズ部 2 2 で集光されて、PD 7 に入射するように、雨滴検知用レンズ 2 の長さ、端面 2 b , 2 c の傾斜角等を設定する。

40

【0026】

前記周辺光検知用レンズ 3 および水平光検知用レンズ 4 と雨滴検知用レンズ 2 との位置関係について説明する。周辺光検知用レンズ 3 および水平光検知用レンズ 4 は、図 3 より知られるように、雨滴検知用レンズ 2 の他方のレンズ部 2 2 の近接位置すなわち PD 7 の近接位置で、雨滴検知用レンズ 2 の端面 2 b と端面 2 c とを結ぶ方向すなわち雨滴検知用レンズ 2 の長手方向に対して直交する方向に、雨滴検知用レンズ 2 を挟んで配置される。また、水平光検知用レンズ 4 のレンズ部 4 1 の正面すなわちレンズ部 4 1 の主光軸上に PD 7 が位置するように、水平光検知用レンズ 4 の、傾斜面 4 b の傾斜角および雨滴検知用レンズ 2 の長手方向の位置が設定され、ウィンドシールド W を透過し水平光検知用レンズ 4 に入射した光を PD 7 上に集光せしめる。

50

【0027】

また、水平光検知用レンズ4の傾斜面4bの傾斜角とともに雨滴検知用レンズ2の前記直交方向の位置は、雨滴および光検出装置Sをウィンドシールドに実装したときにレンズ部41の主光軸が略水平となるように設定される。

【0028】

かかるレンズ2～4の配置等により、PD7には、雨滴検知用レンズ2からの第1の光、周辺光検知用レンズ3からの第2の光、および水平光検知用レンズ4からの第3の光がすべて入射することになる。第2の光は、広い立体角で入射し、装置の周辺の明るさを示す光（周辺光）であり、第3の光は、水平方向に入射し、所定方向である水平方向の明るさを示す光（水平光）である。

10

【0029】

各レンズ2～4はバンドパスフィルタ特性を有している。図4(A)、図4(B)はレンズ2～4の分光特性を示すもので、図4(A)に示すように、雨滴検知用レンズ2、周辺光検知用レンズ3は第1の波長(1)を中心波長とする所定範囲の波長帯にバンドパスフィルタ特性を有する。また、図4(B)に示すように、水平光検知用レンズ4は第2の波長(2)を中心波長とする所定範囲の波長帯にバンドパスフィルタ特性を有する。ここで、第1の波長(1)は660nm(赤)、第2の波長(2)は例えば460nm(青)とすることができる。かかるバンドパスフィルタ特性は、レンズの材料として樹脂材料に青や赤の顔料を混ぜたものを用いることで、容易に得ることができる。あるいは、レンズ部表面への干渉膜のコーティング等により得ることができる。

20

【0030】

また、PD7はカラーセンサ等の複数のPD部を1チップ化したセンサが用いられる。図5はPD7の分光特性を示すもので、PD部には前記第1の波長(1)を最大感度波長とするもの、および前記第2の波長(2)を最大感度波長とするものを具備せしめてあり、第1のPD部が第1の波長(1)を中心波長とする波長帯の光の強度を出力し、第2のPD部が第2の波長(2)を中心波長とする波長帯の光の強度を出力する。

【0031】

プリント基板5に形成される検出回路は、LED6の駆動回路と、PD7の出力信号に対する信号処理回路とからなるが、信号処理回路は各PD部の出力信号を入力として構成されており、第1の波長(1)を最大感度波長とするPD部の出力信号に基づいて、雨滴量を得るとともに、周辺光の強度が得られるようになっている。また、第2の波長(2)を最大感度波長とするPD部の出力信号に基づいて、水平光の強度が得られるようになっている。なお、雨滴量に基因した信号成分と周辺光に基因した信号成分との分離は、前記特許文献3等のように、LED6の駆動回路に、所定の周波数で駆動信号を振幅変調する変調回路を設け、PD7の出力信号に対する信号処理回路に、出力信号の検波回路を設けることで、LED6から照射されて雨滴検知用レンズ2を透過する光の変化と周辺光の変化とを区別することができる。

30

【0032】

本雨滴および光検出装置Sの作動について説明する。雨滴がウィンドシールドWに付着してウィンドシールドWと雨滴との境界面における反射率が変化し、LED6から雨滴検知用レンズ2を通り、PD7に入射する第1の波長(1)の光の強度が変化する。また、周辺の明るさが変化すると、周辺光検知用レンズ3を通りPDに入力する第1の波長(1)の周辺光の強度が変化する。

40

【0033】

雨滴検知用レンズ2および周辺光検知用レンズ3は第1の波長(1)を中心波長とするバンドパスフィルタ特性を有しているから、雨滴検知用レンズ2からの光は、第1の波長(1)を最大感度波長とするPD部で強く感応し、第2の波長を最大感度波長とするPD部では殆ど感応しない。したがって、第1の波長(1)を最大感度波長とするPD部と第2の波長(2)を最大感度波長とするPD部とが実質的に同じ位置にあっても、第2の波長(2)を最大感度波長とするPD部にLED6からの光が影響することはない

50

。

【0034】

一方、水平方向の明るさが変化すると、水平光検知用レンズ4を通り、PD7に入力する第2の波長(2)の水平光の強度が変化する。水平光検知用レンズ4は第2の波長(2)にバンドパスフィルタ特性を有しているから、水平光検知用レンズ4からの光は、第2の波長(2)を最大感度波長とするPD部で強く感応し、第1の波長(1)を最大感度波長とするPD部では殆ど感応しない。したがって、第2の波長(2)を最大感度波長とするPD部と第1の波長(1)を最大感度波長とするPD部とが実質的に同じ位置にあっても、第1の波長(1)を最大感度波長とするPD部に水平光が影響することはない。

10

【0035】

このように、本雨滴および光検出装置Sによれば、水平光を検知する機能を付加しても、雨滴および周辺光検知用の光を受ける受光手段と、水平光検知用の光を受ける受光手段とを実質的に同位置に配置することが可能となり、装置を小型化することができる。なお、各PD部にレンズを透過しない不要な光が入射しないように、レンズ間の隙間の遮光性を十分にするのがよい。例えば、光透過性テープを重ねて、レンズと対向しない部分を覆う黒色のフィルムを設ける。

【0036】

しかも、周辺光検知用レンズ3および水平光検知用レンズ4が、雨滴検知用レンズ2の長手方向に対して直交する方向に、雨滴検知用レンズ2を挟んで配置されるから、雨滴検知用レンズ2の長手方向に装置をさらに小型化することができる。

20

【0037】

なお、本実施形態では、雨滴検知用レンズ2のバンドパスフィルタ特性を、周辺光検知用レンズ3のバンドパスフィルタ特性と同じにしているが、水平光検知用レンズのバンドパスフィルタ特性と同じにしてもよい。この場合は、雨滴検知用レンズ2を透過した光と水平光検知用レンズとが共通のPD部で感度を有することになる。また、雨滴検知用、周辺光検知用、水平光検知用のレンズのバンドパスフィルタ特性を、中心波長がすべてのレンズ間で互いに違うようにしてもよい。例えば、中心波長が460nm(赤)のバンドパスフィルタ特性と、540nm(緑)のバンドパスフィルタ特性と、660nm(青)のバンドパスフィルタ特性とする。この場合は、PDはPD部として最大感度波長が460nmのもの、540nmのもの、660nmのものとの3つのPD部を有する構成とする。

30

【0038】

また、PD7は複数のPD部を1チップ化した構成としているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、単一の信号出力の複数のPDを近接してプリント基板上に配置するのでもよいのは勿論である。

【0039】

第1、第2および第3の光をそれぞれ、受光手段に入射する前に所定の波長帯の光に変換する変換手段として光学フィルタ作用を奏するレンズにより構成しているが、必ずしもこれに限定されるものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の雨滴および光検出装置の断面図である。

【図2】図1におけるII-II線に沿う断面図である。

【図3】図2におけるIII-III線に沿う断面図である。

【図4】(A)は雨滴検知用レンズおよび周辺光検知用レンズの分光特性を示すグラフであり、(B)は水平光検知用レンズの分光特性を示すグラフである。

【図5】フォトダイオードの分光特性を示すグラフである。

【符号の説明】

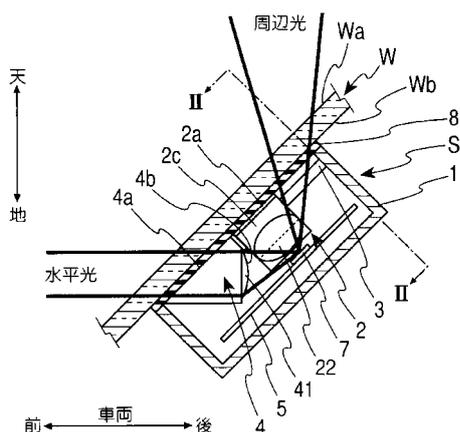
S 雨滴および光検出装置

1 ハウジング

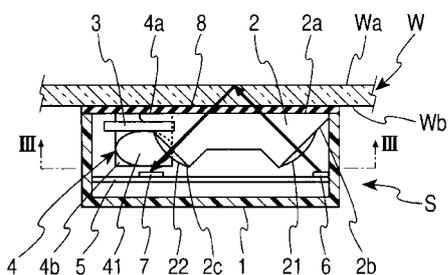
50

- 2 雨滴検知用レンズ (第1のレンズ)
- 2 b 端面 (入射面)
- 2 c 端面 (出射面)
- 3 周辺光検知用レンズ (第2のレンズ)
- 4 水平光検知用レンズ (第3のレンズ)
- 5 プリント基板
- 6 LED (発光手段)
- 7 PD (受光手段)
- 8 光透過性テープ
- W ウィンドシールド
- W a 外側の面
- W b 内側の面

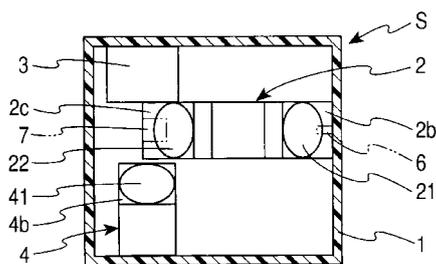
【図1】



【図2】

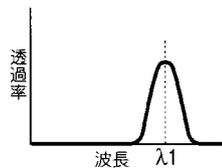


【図3】

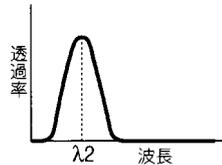


【図4】

(A) 雨滴検知用レンズおよび周辺光検知用レンズ分光特性



(B) 水平光検知用レンズ分光特性



【 図 5 】

