

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5633705号  
(P5633705)

(45) 発行日 平成26年12月3日(2014.12.3)

(24) 登録日 平成26年10月24日(2014.10.24)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 N 21/17 (2006.01)** GO 1 N 21/17 E

請求項の数 12 (全 29 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-215026 (P2011-215026)                  (22) 出願日 平成23年9月29日 (2011. 9. 29)                  (65) 公開番号 特開2013-64708 (P2013-64708A)                  (43) 公開日 平成25年4月11日 (2013. 4. 11)                          審査請求日 平成25年1月31日 (2013. 1. 31)                  (31) 優先権主張番号 特願2011-185913 (P2011-185913)                  (32) 優先日 平成23年8月29日 (2011. 8. 29)                  (33) 優先権主張国 日本国(JP)                   前置審査</p>	<p>(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                  (74) 代理人 100171284                          弁理士 中村 広希                  (74) 代理人 100096998                          弁理士 碓氷 裕彦                  (74) 代理人 100165766                          弁理士 大庭 弘貴                  (72) 発明者 石川 純一                          愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会                          社デンソー内                           審査官 横尾 雅一</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 雨滴検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウインドシールドの内面に取り付けられ、前記ウインドシールドの外面に付着した雨滴の量を検出する雨滴検出装置であって、

基準光を発する発光素子と、

前記ウインドシールドによって反射された前記基準光を受ける受光素子と、

前記受光素子が受けた前記基準光の強度に基づき前記ウインドシールドに付着する雨滴の量を検出する検出手段と、

前記発光素子および前記受光素子を収容する内ハウジングと、

前記内ハウジングの外周を覆う筒部、当該筒部のうち前記ウインドシールドとは反対側の端部を塞ぐ底部、及び、前記筒部の内壁から内側に突き出す係合部から一体に形成される外ハウジングと、

前記ウインドシールドと前記内ハウジングとの間に位置し前記ウインドシールドの前記内面に取り付け可能なベース部、前記ベース部から前記ウインドシールドとは反対側に突き出す突出部、及び、前記突出部に形成され前記外ハウジングの前記係合部が係合可能な被係合部からなり、前記外ハウジングの前記係合部が前記被係合部に係合することで前記外ハウジングを着脱可能に固定する固定部材と、を備え、

前記内ハウジングの外壁は、前記ウインドシールドの前記内面に垂直な方向へ延びる第1溝、及び、前記第1溝から前記内面に平行な方向へ延び前記係合部が嵌り込み可能な第2溝、を有し、

10

20

前記固定部材の前記突出部は、前記内ハウジング周りの周方向に沿って複数設けられ、前記固定部材の前記被係合部は、前記周方向の一方へ延びる切欠溝であり、前記外ハウジングは、前記周方向の一方へ回動させることで前記固定部材に取り付けられ、前記周方向の他方へ回動させることで前記固定部材から取り外され、

前記第 2 溝の内壁は、前記第 1 溝との接続部分に前記外ハウジングの前記底部とは反対側に突き出す第 1 突起を有し、

前記外ハウジングの前記底部と前記内ハウジングとの間に設けられ、前記内ハウジングを前記底部から離間する方向へ付勢するばねを備えることを特徴とする雨滴検出装置。

【請求項 2】

前記外ハウジングは、前記内ハウジングに対して前記ウインドシールドの前記内面に垂直な方向および前記内面に平行な方向へ相対移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の雨滴検出装置。

10

【請求項 3】

前記固定部材の前記被係合部は、前記ウインドシールドの前記内面の面方向へ延びる溝であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の雨滴検出装置。

【請求項 4】

前記固定部材の前記突出部は、前記内ハウジングの前記第 1 溝の内壁に当接することで前記内ハウジングの前記内面の面方向への移動を規制することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の雨滴検出装置。

【請求項 5】

前記付勢部材は、前記内ハウジングおよび前記外ハウジングの一方に取り付けられ、前記内ハウジングおよび前記外ハウジングの他方に当接し、

前記内ハウジングおよび前記外ハウジングの他方は、前記付勢部材と摺動可能な摺動面を有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の雨滴検出装置。

20

【請求項 6】

前記被係合部は、前記突出部の縁部から切り欠かれるように形成される切欠溝であり、前記底部側の内壁に、前記縁部から前記内面の面方向へ向かうに従い前記ウインドシールドに近づくように傾斜する傾斜面を有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の雨滴検出装置。

【請求項 7】

前記被係合部は、前記傾斜面のうち前記縁部とは反対側の端部から前記ウインドシールド側に突き出す第 2 突起を有することを特徴とする請求項 6 に記載の雨滴検出装置。

30

【請求項 8】

前記係合部は、前記第 2 突起に係合する第 3 突起を有することを特徴とする請求項 7 に記載の雨滴検出装置。

【請求項 9】

前記内ハウジングは、前記検出手段を収容し、前記検出手段から電気信号を出力するコネクタを有し、

前記外ハウジングの前記筒部は、前記コネクタが挿通するコネクタ挿通孔を有し、

前記コネクタは、前記外ハウジングの前記係合部が前記固定部材の前記被係合部に係合するとき前記コネクタ挿通孔の縁部に係合することで前記外ハウジングを脱着可能に固定する爪部を有することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の雨滴検出装置。

40

【請求項 10】

前記係合部は、2 つ以上設けられ、前記筒部の周方向で隣り合う係合部同士の間隔が 180 度以下となるように形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の雨滴検出装置。

【請求項 11】

前記係合部は、前記筒部の周方向で等間隔に形成されることを特徴とする請求項 10 に記載の雨滴検出装置。

【請求項 12】

50

前記内ハウジングまたは前記外ハウジングの所定の位置に形成される第1ガイド部と、前記固定部材の所定の位置に形成される第2ガイド部と、を有し、前記第1ガイド部と前記第2ガイド部とを対応させることにより、前記内ハウジングまたは前記外ハウジングと

前記固定部材との位置合わせが可能な位置合わせ手段をさらに備えることを特徴とする請求項1～11のいずれか一項に記載の雨滴検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、雨滴検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両のウインドシールドの外面に付着する雨滴の量を検出可能な雨滴検出装置が知られている。雨滴検出装置が検出する雨滴の量に関する情報は、ウインドシールドの外表面を払拭するワイパの作動制御などに用いられる。

特許文献1に開示された雨滴検出装置は、発光素子および受光素子等を収容するハウジングをウインドシールドに取り付けるため、ウインドシールドの内面に貼り付けられる2つの固定部材、及び、ハウジングと2つの固定部材の一方または他方とを連結する2つのスライダを備える。

特許文献2に開示された雨滴検出装置は、発光素子および受光素子等を収容するハウジングをウインドシールドに取り付けるため、ウインドシールドの内面に貼り付けられる固定部材、及び、ハウジングと固定部材とを連結するスライダを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3701309号公報

【特許文献2】特許第4103273号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、特許文献1および2に開示された雨滴検出装置では、ハウジングを固定部材に取り付けるのにスライダが必要であるため、部品点数が多くなる問題がある。

また、特許文献1および2に開示された雨滴検出装置では、ハウジングを固定部材に取り付けるときハウジングを押さえつつスライダを押し込む作業が必要である。このとき、作業者は両手で作業することになる。そのため、ハウジングを固定部材に取り付ける作業に多くの工数を要するという問題がある。

【0005】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、部品点数を低減可能であり、ハウジングの固定部材への取り付け作業の工数を低減可能な雨滴検出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明は、ウインドシールドの内面に取り付けられ、ウインドシールドの外表面に付着した雨滴の量を検出する雨滴検出装置であって、発光素子、受光素子、検出手段、内ハウジング、外ハウジングおよび固定部材を備える。発光素子は、基準光を発光可能である。受光素子は、ウインドシールドによって反射された基準光を受光可能である。検出手段は、受光素子が受けた基準光の強度に基づきウインドシールドに付着する雨滴の量を検出する。内ハウジングは、発光素子および受光素子を収容する。

【0007】

10

20

30

40

50

外ハウジングは、内ハウジングの外周を覆う筒部、この筒部のうちウインドシールドとは反対側の端部を塞ぐ底部、及び、筒部の内壁から内側に突き出す係合部から一体に形成される。固定部材は、ウインドシールドと内ハウジングとの間に位置しウインドシールドの内面に取り付け可能なベース部、このベース部からウインドシールドとは反対側に突き出す突出部、及び、突出部に形成され外ハウジングの係合部が係合可能な被係合部からなる。固定部材は、外ハウジングの係合部が固定部材の被係合部に係合することで、外ハウジングを着脱可能に固定する。

内ハウジングの外壁は、ウインドシールドの内面に垂直な方向へ延びる第1溝、及び、第1溝からウインドシールドの内面に平行な方向へ延び、係合部が嵌り込み可能な第2溝を有する。

10

【0008】

このように構成される雨滴検出装置では、外ハウジングを固定部材に固定するとき別の部材が不要であり、部品点数が少なくすむ。

また、外ハウジングの係合部が固定部材の被係合部に係合するように外ハウジングを固定部材に対して相対移動させることで、外ハウジングを固定部材に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジングを持つ片手のみで外ハウジングを固定部材に取り付けることができ、外ハウジングの固定部材への取り付け作業の工数が少なくすむ。

また、外ハウジングの係合部と内ハウジングの第1溝との周方向位置が合う位置で外ハウジングを内ハウジングの外側に被せてから外ハウジングを内ハウジングに対して相対的に移動させ、第1溝から抜け出した係合部を第2溝に嵌り込ませることで、外ハウジングと内ハウジングとを仮組付け状態にすることができる。仮組付け状態のまま搬送することで、搬送時に外ハウジングと内ハウジングとが散けることを抑制することができる。

20

【0009】

請求項3に記載の発明では、固定部材の被係合部は、ウインドシールドの内面の面方向へ延びる溝から構成される。

この構成では、外ハウジングを固定部材の外側に被せてから外ハウジングをウインドシールドの内面の面方向へ移動させることで、外ハウジングを固定部材に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジングの持ち方を変えずにワンタッチで外ハウジングを固定部材に固定することができる。

【0010】

30

さらに請求項1に記載の発明では、固定部材の突出部は、内ハウジング周りの周方向に沿って複数設けられる。また、固定部材の被係合部は、前記周方向の一方へ延びる切欠溝である。また、外ハウジングは、前記周方向の一方へ回動させることで固定部材に取り付けられ、前記周方向の他方へ回動させることで固定部材から取り外される。

この構成では、外ハウジングを固定部材の外側に被せてから外ハウジングを周方向へ回動させることで、外ハウジングを固定部材に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジングを回動させるという比較的簡易な操作で外ハウジングを固定部材に取り付けることができる。

また、外ハウジングを回動させる前後で製品全体の大きさが変わらないので、外ハウジングを取り付けるためだけに余分なスペースを必要としない。そのため、車両に容易に搭載することができる。

40

【0013】

さらに請求項1に記載の発明では、第2溝の内壁は、第1溝との接続部分に外ハウジングの底部とは反対側に突き出す第1突起を有する。

この構成では、外ハウジングおよび内ハウジングが仮組付け状態のとき、外ハウジングの係合部が内ハウジングの第2溝から抜け出すことを抑制することができる。そのため、搬送時などに外ハウジングと内ハウジングとが散けることを抑制することができる。

【0014】

50

請求項4に記載の発明では、固定部材の突出部は、内ハウジングの第1溝の内壁に当接することで内ハウジングの内面の面方向への移動を規制する。

これによれば、外ハウジングをウインドシールドの内面の面方向へ移動させることで外ハウジングを固定部材に取り付けるとき、内ハウジングの移動を抑制することができる。したがって、例えば発光素子の発する基準光が入射する光学体とウインドシールドとの間に透明なシートを設ける場合、内ハウジングが移動することでシートが変形することを抑制することができる。よって、シートが変形することで光学体とウインドシールドとの間に空気が介在し検出精度が低下することを回避可能である。

#### 【0015】

10

さらに請求項1に記載の発明では、外ハウジングの底部と内ハウジングとの間に設けられ、内ハウジングを底部から離間する方向へ付勢する付勢部材を備える。

この構成では、内ハウジングのウインドシールド側への押し付け力を付勢部材の付勢力の設定変更で容易に調整することができる。

また、外ハウジングおよび内ハウジングが仮組付け状態のとき、外ハウジングの係合部が内ハウジングの第2溝の内壁に押し付けられる。そのため、外ハウジングの係合部が内ハウジングの第2溝から抜け出すことを抑制することができる。

#### 【0016】

20

請求項5に記載の発明では、付勢部材は、内ハウジングおよび外ハウジングの一方に取り付けられ、内ハウジングおよび外ハウジングの他方に当接する。内ハウジングおよび外ハウジングの他方は、付勢部材と摺動可能な摺動面を有する。

これによれば、外ハウジングをウインドシールドの内面の面方向へ移動させることで外ハウジングを固定部材に取り付けるとき、内ハウジングの移動を抑制することができる。したがって、例えば発光素子の発する基準光が入射する光学体とウインドシールドとの間に透明なシートを設ける場合、内ハウジングが移動することでシートが変形することを抑制することができる。よって、シートが変形することで光学体とウインドシールドとの間に空気が介在し検出精度が低下することを回避可能である。

#### 【0017】

30

請求項6に記載の発明では、内ハウジングの被係合部は、固定部材の突出部の縁部から切り欠かれるように形成される切欠溝である。この切欠溝は、外ハウジングの底部側の内壁に、前記縁部から内面の面方向へ向かうに従いウインドシールドに近づくように傾斜する傾斜面を有する。

この構成では、外ハウジングの係合部が溝の深部に嵌合するように外ハウジングを固定部材に対して相対移動させることで、外ハウジングを固定部材に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジングを持つ片手のみで外ハウジングを固定部材に取り付けることができる。

#### 【0018】

40

また、外ハウジングの係合部を溝の傾斜面に沿うように移動させるという比較的簡易な操作によって、外ハウジングで内ハウジングをウインドシールド側に押し付けながら外ハウジングを固定部材に取り付けることができる。そのため、内ハウジングが保持する光学体とウインドシールドとを容易に密着させることができる。

#### 【0019】

請求項7に記載の発明では、固定部材の被係合部は、傾斜面のうち前記縁部とは反対側の端部からウインドシールド側に突き出す第2突起を有する。請求項8に記載の発明では、外ハウジングの係合部は、第2突起に係合する第3突起を有する。

これらの構成では、外ハウジングと固定部材との固定を強固にすることができる。

50

## 【 0 0 2 0 】

請求項9に記載の発明では、内ハウジングは、検出手段を收容し、この検出手段から電気信号を出力するコネクタを有する。また、外ハウジングの筒部は、コネクタが挿通するコネクタ挿通孔を有する。また、コネクタは、外ハウジングの係合部が固定部材の被係合部に係合するときコネクタ挿通孔の縁部に係合することで外ハウジングを脱着可能に固定する爪部を有する。

これによれば、車両の振動等に起因して外ハウジングが固定部材から外れることを抑制することができる。また、コネクタの爪部と外ハウジングのコネクタ挿通孔との係合状態を見ることで外ハウジングの固定部材への取り付け完了を容易に確認することができる。また、コネクタの爪部と外ハウジングのコネクタ挿通孔との係合を解除することで、特別な工具無しに容易に外ハウジングを固定部材から取り外すことができる。

10

## 【 0 0 2 1 】

請求項10に記載の発明では、外ハウジングの係合部は、2つ以上設けられ、筒部の周方向で隣り合う係合部同士の間隔が180度以下となるように形成される。請求項15に記載の発明では、外ハウジングの係合部は、筒部の周方向で等間隔に形成される。

これらの構成では、外ハウジングで内ハウジングをウインドシールド側に押し付けるときの押し付け力を周方向で均等にすることができる。

## 【 0 0 2 2 】

請求項12に記載の発明では、内ハウジングまたは外ハウジングと固定部材との位置合わせが可能な位置合わせ手段を備える。この位置合わせ手段は、内ハウジングまたは外ハウジングの所定の位置に形成される第1ガイド部と、固定部材の所定の位置に形成される第2ガイド部とを有する。位置合わせ手段は、外ハウジングを固定部材に取り付けるとき、第1ガイド部と第2ガイド部とを対応させることにより内ハウジングまたは外ハウジングと固定部材との位置合わせが可能である。そのため、外ハウジングの固定部材への取り付け作業が容易となる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 3 】

【図1】本発明の第1実施形態による雨滴検出装置の断面図である。

30

【図2】図1の雨滴検出装置の正面図である。

【図3】図2のIII矢印方向を示す図である。

【図4】図2の雨滴検出装置の分解図である。

【図5】図2の雨滴検出装置を構成するブラケットの外観図であって、(a)上面図、(b)(a)の矢印b方向を示す図、(c)(a)の矢印c方向を示す図である。

【図6】図2の雨滴検出装置を構成する外ハウジングの外観図であって、(a)上面図、(b)(a)の矢印b方向を示す図、(c)(a)の矢印c方向を示す図である。

【図7】図2の雨滴検出装置を構成する内ハウジングおよび検出部の外観図であって、(a)上面図、(b)(a)の矢印b方向を示す図、(c)(a)の矢印c方向を示す図である。

40

【図8】図2の外ハウジングの筒部の一部を切り欠き、係合溝および係合突起等を拡大して示す図である。

【図9】図2の雨滴検出装置の組み付け途中を示す図であって、外ハウジングが内ハウジングに被せられた状態を示す正面図である。

【図10】図9の外ハウジングの筒部の一部を切り欠き、係合溝および係合突起等を拡大して示す図である。

【図11】図2の雨滴検出装置の組み付け途中を示す図であって、外ハウジングと内ハウジングとの仮組付け状態を示す正面図である。

【図12】図11の外ハウジングの筒部の一部を切り欠き、係合溝および係合突起等を拡大して示す図である。

50

【図13】図2の雨滴検出装置の組み付け途中を示す図であって、ハウジングサブアッシーがブラケットに装着された状態を示す正面図である。

【図14】図13の雨滴検出装置の矢印XIV方向を示す図である。

【図15】図13の位置合わせ手段を示す斜視図である。

【図16】図13の状態から外ハウジングをブラケットに対し回動させるときの係合突起の軌跡を示す図である。

【図17】本発明の第2実施形態による雨滴検出装置の断面図である。

【図18】図17の雨滴検出装置の正面図である。

【図19】図18の雨滴検出装置の矢印XIX方向を示す図である。

【図20】図18の雨滴検出装置の分解図である。

10

【図21】図18の雨滴検出装置を構成するブラケットの外観図であって、(a)上面図、(b)(a)の矢印b方向を示す図、(c)(a)の矢印c方向を示す図である。

【図22】図18の雨滴検出装置を構成する外ハウジングの外観図であって、(a)上面図、(b)(a)の矢印b方向を示す図、(c)(a)の矢印c方向を示す図である。

【図23】図18の雨滴検出装置を構成する内ハウジングおよび検出部の外観図であって、(a)上面図、(b)(a)の矢印b方向を示す図、(c)(a)の矢印c方向を示す図である。

【図24】図18の外ハウジングの筒部の一部を切り欠き、係合溝および係合突起等を拡大して示す図である。

【図25】図18の雨滴検出装置の組み付け途中を示す図であって、外ハウジングが内ハウジングに被せられた状態を示す正面図である。

20

【図26】図18の雨滴検出装置の組み付け途中を示す図であって、外ハウジングと内ハウジングとの仮組付け状態を示す正面図である。

【図27】図18の雨滴検出装置の組み付け途中を示す図であって、ハウジングサブアッシーがブラケットに装着された状態を示す正面図である。

【図28】図18の外ハウジングにコネクタの爪部が係合しているところを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、複数の実施形態において、実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

30

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態による雨滴検出装置およびその構成部材を図1～図7に示す。雨滴検出装置10は、車両のウインドシールド1の内面2(図1参照)に取り付けられる。第1実施形態では、ウインドシールド1は車両のフロントガラスである。雨滴検出装置10は、ウインドシールド1のワイパ払拭領域内で、かつ、運転者の視界を妨げないようウインドシールド1の上側に取り付けられる。図1は、雨滴検出装置10がウインドシールド1に取り付けられた状態を示す。以下では、特に記載しない限りウインドシールド1に取り付けられた状態を想定し説明する。なお、図2や後述の図13では、便宜上、ウインドシールド1を水平に記載する。

40

【0025】

雨滴検出装置10は、ブラケット20、外ハウジング30、内ハウジング40、ばね50および検出部60を備える。

「固定部材」としてのブラケット20は、ベース部21、突出部23およびガイド部28から一体に形成される。ベース部21は、環状かつ板状に形成され、ウインドシールド1の内面2に例えば接着剤などで取り付けられる。ベース部21は、中央に通孔22を有する。

【0026】

突出部23は、ベース部21からウインドシールド1とは反対側に突き出すように3つ形成される。各突出部23は、ベース部21の径方向に一致する方向に厚みをもつ板状に

50

形成され、ベース部 2 1 の周方向で互いに等間隔に配置される。以下、ベース部 2 1 の周方向を「周方向」と記載し、ベース部 2 1 の径方向を「径方向」と記載する。

突出部 2 3 は、「被係合部」としての係合溝 2 5 を有する。係合溝 2 5 は、突出部 2 3 のうち周方向の一方の縁部 2 4 から切り欠かれるように、且つ、ウインドシールド 1 の内面 2 の面方向であって周方向の一方へ延びるように形成される。

【 0 0 2 7 】

「第 1 ガイド部」としてのガイド部 2 8 は、2 つの突出部 2 3 の間の位置でベース部 2 1 からウインドシールド 1 とは反対側に突き出すように形成される。ガイド部 2 8 は、周方向でガイド部 2 8 に隣接する位置に設けられる「第 2 ガイド部」としてのコネクタ 7 6 と共に、位置合わせ手段 8 0 を構成する。位置合わせ手段 8 0 は、ガイド部 2 8 に対する

10

コネクタ 7 6 の周方向位置を所定の位置に合わせることで、内ハウジング 4 0 とブラケット 2 0 との周方向の位置合わせを可能とする。

ブラケット 2 0 は、外ハウジング 3 0 の係合突起 3 5 がブラケット 2 0 の係合溝 2 5 に係合することで、外ハウジング 3 0 を着脱可能に固定する。

【 0 0 2 8 】

外ハウジング 3 0 は、筒部 3 1、底部 3 3 および係合突起 3 5 から構成される。

筒部 3 1 は、内ハウジング 4 0 の外周を覆い、且つ、ブラケット 2 0 の各突出部 2 3 を取り囲むように円筒状に形成される。筒部 3 1 の内壁 3 2 は円筒状である。

底部 3 3 は、筒部 3 1 のうちブラケット 2 0 とは反対側の端部を塞ぐように形成される。底部 3 3 の内壁は、「付勢部材」としてのばね 5 0 と摺動可能な平面状の摺動面 3 4 を有する。

20

「係合部」としての係合突起 3 5 は、筒部 3 1 の内壁から径内側に突き出すように 3 つ形成される。各係合突起 3 5 は、周方向で互いに等間隔に配置され、ブラケット 2 0 の各係合溝 2 5 のいずれか 1 つに嵌め込まれる。

外ハウジング 3 0 は、内側に内ハウジング 4 0 を収容する。

【 0 0 2 9 】

内ハウジング 4 0 は、外ハウジング 3 0 の筒部 3 1 の内側に位置し、有底筒状に形成される。内ハウジング 4 0 の底部は、外ハウジング 3 0 の底部 3 3 とは反対側すなわちブラケット 2 0 のベース部 2 1 側に位置し、ブラケット 2 0 のベース部 2 1 に対向するように設けられる。

30

内ハウジング 4 0 の外壁は、ブラケット 2 0 の突出部 2 3 に対応する周方向位置で、軸方向すなわちウインドシールド 1 の内面 2 に垂直な方向へ延びる 3 つの第 1 溝 4 1 を有する。各第 1 溝 4 1 は、1 つの突出部 2 3 に 1 つの第 1 溝 4 1 が対応するように形成される。内ハウジング 4 0 は、第 1 溝 4 1 の内壁がブラケット 2 0 の突出部 2 3 に当接することでウインドシールド 1 の内面 2 の面方向への移動が規制される。以下、内ハウジング 4 0 の軸方向を「軸方向」と記載する。

【 0 0 3 0 】

内ハウジング 4 0 は、底部の中央に軸方向に貫通する通孔 4 4 と、底部の車両前方側に開口する通孔 4 5 とを有する。ウインドシールド 1 を透過した車両の周辺光は、通孔 4 5 を通じて内ハウジング 4 0 内に入射可能である。

40

内ハウジング 4 0 は、内側に検出部 6 0 を収容する。

【 0 0 3 1 】

「付勢部材」としてのばね 5 0 は、外ハウジング 3 0 の底部 3 3 と内ハウジング 4 0 との間に設けられ、内ハウジング 4 0 を底部 3 3 から離間する方向へ付勢する板ばねから構成される。ばね 5 0 は、一端部が内ハウジング 4 0 の開口側の端部に取り付けられ、他端部が外ハウジング 3 0 の底部 3 3 の摺動面 3 4 に当接する。底部 3 3 の摺動面 3 4 に当接するばね 5 0 の端部は、摺動面 3 4 との摺動抵抗が小さくなるように湾曲している。第 1 実施形態では、ばね 5 0 は 2 つ設けられる。各ばね 5 0 は、周方向で互いに等間隔に配置される。

【 0 0 3 2 】

50

検出部 60 は、第 1 導光体 61、第 1 受光素子 67、第 2 受光素子 68、第 2 導光体 69、発光素子 72、第 3 受光素子 73 および演算回路素子 74 などを備える。

第 1 導光体 61 は、内ハウジング 40 の内側、通孔 45 の近傍に配置される。第 1 導光体 61 は、透明な樹脂またはガラス等により形成される。第 1 導光体 61 は、入射面 62 および射出面 63 を有する。入射面 62 は、通孔 45 側に位置する。入射面 62 には、ウインドシールド 1 を透過した車両の周辺光のうち前方光 5 が入射する。ここで、前方光 5 は、車両の前方から車両に向かう方向の光、すなわち車両前方の光である。入射面 62 に入射した前方光 5 は、第 1 導光体 61 の内部を透過し、射出面 63 から射出される。

【 0033 】

第 1 導光体 61 は、入射面 62 および射出面 63 の他に、入射面 64 および射出面 65 を有する。入射面 64 には、ウインドシールド 1 を透過した車両の周辺光のうち上方光 6 が入射する。ここで、上方光 6 は、車両の上方から車両に向かう方向の光、すなわち車両上方の光である。入射面 64 に入射した上方光 6 は、第 1 導光体 61 の内側と外側との境界面 66 で全反射し、その光路を変更する。第 1 導光体 61 の境界面 66 で反射された上方光 6 は、射出面 65 から射出される。

10

【 0034 】

内ハウジング 40 の開口側の端部には、基板 75 が設けられる。この基板 75 に、第 1 受光素子 67、第 2 受光素子 68、発光素子 72、第 3 受光素子 73 および演算回路素子 74 などが設置される。

第 1 受光素子 67 は、フォトダイオードまたはフォトトランジスタ等から構成される。第 1 受光素子 67 は、第 1 導光体 61 の射出面 63 から射出された前方光 5 を受光可能な位置に設置される。第 1 受光素子 67 は、前方光 5 を受光すると、前方光 5 の強度に応じた信号を出力する。第 1 実施形態では、第 1 受光素子 67 は、特に可視光の強度に応じた信号を出力するよう構成される。第 1 受光素子 67 の出力信号は、コネクタ 76 を経由し図示しない制御装置に伝送される。

20

【 0035 】

第 2 受光素子 68 は、フォトダイオードまたはフォトトランジスタ等から構成される。第 2 受光素子 68 は、第 1 導光体 61 の射出面 65 から射出された上方光 6 を受光可能な位置に設置される。第 2 受光素子 68 は、上方光 6 を受光すると、上方光 6 の強度に応じた信号を出力する。第 1 実施形態では、第 2 受光素子 68 は、第 1 受光素子 67 と同様、特に可視光の強度に応じた信号を出力するよう構成される。第 2 受光素子 68 の出力信号は、コネクタ 76 を経由し図示しない制御装置に伝送される。

30

【 0036 】

発光素子 72 は、基板 75 上に第 2 受光素子 68 を間に挟むようにして 2 つ設置される（図 7 参照）。第 1 実施形態では、発光素子 72 は、第 2 導光体 69 に向けて例えば赤外線照射可能に構成される。赤外線は、特許請求の範囲における「基準光」に相当する。

【 0037 】

第 2 導光体 69 は、内ハウジング 40 の通孔 44 から一方の面 70 が露出した状態となるよう、内ハウジング 40 の底部に設置される。第 2 導光体 69 は、透明な樹脂またはガラス等から形成される。また、第 2 導光体 69 は、所定範囲の波長の光を遮蔽可能に着色される。第 1 実施形態では、第 2 導光体 69 は、例えば可視光の波長範囲に属する波長の光を遮蔽可能に着色される。よって、赤外線は、第 2 導光体 69 を透過可能である。

40

ブラケット 20 の通孔 22 の内側であって第 2 導光体 69 とウインドシールド 1 との間には、透明な板状の弾性部材 81 が第 2 導光体 69 およびウインドシールド 1 に密着するように設けられる。

【 0038 】

発光素子 72 が赤外線 7 を照射すると、当該赤外線 7 は、第 2 導光体 69 の他方の面 71 に入射し、一方の面 70 から射出される。第 2 導光体 69 の一方の面 70 から射出された赤外線 7 は、弾性部材 81 を透過し、ウインドシールド 1 と車両外部との境界面 4 で反射される。境界面 4 で反射された赤外線 7 は、再び弾性部材 81 を透過して第 2 導光体 6

50

9の一方の面70に入射し、他方の面71から射出される。第2導光体69の他方の面71は、発光素子72から照射された赤外線7が境界面4で効率的に反射(全反射)されるよう、かつ、境界面4で反射された赤外線7が第3受光素子73に効果的に到達するよう、レンズ状に形成される。

【0039】

第3受光素子73は、フォトダイオードまたはフォトランジスタ等から構成される。第3受光素子73は、第2導光体69の他方の面71から射出された赤外線7を受光可能な位置に設置される。第3受光素子73は、赤外線7を受光すると、その赤外線7の強度に応じた信号を出力する。第1実施形態では、第3受光素子73は、特に赤外線7の強度に応じた信号を出力するよう構成される。第3受光素子73の出力信号は、「検出手段」としての演算回路素子74に伝送される。

10

【0040】

ウインドシールド1の外面3に雨滴が付着すると、境界面4で反射される赤外線7の量(強度)が低下する。これにより、第3受光素子73が受光する赤外線7の量が低下し、第3受光素子73から出力される信号が変化する。演算回路素子74は、当該出力信号の変化に基づき、ウインドシールド1の外面3に付着した雨滴の量を検出する。当該検出された雨滴の量に関する信号は、コネクタ76を経由して図示しない制御装置に伝送される。

【0041】

制御装置は、前方光5の強度に応じた第1受光素子67の出力信号、及び、上方光に強度に応じた第2受光素子68の出力信号に基づき、車両のヘッドライトのオン/オフの制御等を行う。また、制御装置は、演算回路素子74から伝送された雨滴の量に関する信号に基づき、ワイパの払拭モードを制御する。

20

【0042】

次に、係合突起35および係合溝25等の構成を図8に基づき詳しく説明する。この説明は、周方向で3つずつある係合突起35および係合溝25のうち代表する1つについて行う。

図8に示すように、係合溝25は、外ハウジング30の底部33側すなわちウインドシールド1とは反対側の内壁に、突出部23の縁部24から係合溝25の深部に向かうに従いウインドシールド1に近づくように傾斜する傾斜面26を有する。また、係合溝25は、傾斜面26の縁部24とは反対側の端部からウインドシールド1側に突き出す「第2突起」としての突起27を有する。

30

【0043】

係合突起35は、径方向に直交する断面形状が、ウインドシールド1の内面2の面方向へ長手状をなす楕円形状となるように形成される。また、係合突起35は、突起27に対し係合溝25の深部側でウインドシールド1とは反対側に突き出す突起36を有する。突起27は、突起36に当接することで、係合突起35が係合溝25から抜け出す方向へ移動することを規制する。

【0044】

内ハウジング40の外壁は、第1溝41の縁部24側の内壁から周方向へ延びる第2溝42を有する。第2溝42は、1つの係合突起35に1つの第2溝42が対応するように3つ形成される。第2溝42には、係合突起35が嵌り込み可能である。

40

第2溝42は、外ハウジング30の底部33側の内壁の第1溝41との接続部分にウインドシールド1側に突き出す「第1突起」としての突起43を有する。突起43の第1溝41とは反対側の角部は、丸く形成される。

【0045】

図8に示すように、傾斜面26の縁部24側の端とウインドシールド1との軸方向の距離をL1、突起27とウインドシールド1との軸方向の距離をL2、係合溝25の突起27側の内壁とウインドシールド1との軸方向の距離をL3、突起43とウインドシールド1との軸方向の距離をL4、第2溝42の突起43側の内壁とウインドシールド1との軸方向の距離をL5とすると、係合溝25、傾斜面26、突起27、第2溝42および突起

50

43は、以下の式(1)および式(2)が成り立つように形成される。

$$L1 < L4 < L2 \cdots (1)$$

$$L3 < L5 \cdots (2)$$

【0046】

次に、雨滴検出装置10の組み付け方法を図2、図8～図16に基づき説明する。

雨滴検出装置10がウインドシールド1に取り付けられるまでには、大きく分けると3つの工程がある。

(I)第1工程

第1工程では、検出部60およびばね50を内ハウジング40に取り付ける。

具体的には、まず、図1に示すように各素子やコネクタ76等を基板75に設置する。次いで、図7に示すように第1導光体61、第2導光体69および基板75を内ハウジング40に取り付ける。次いで、図7に示すようにばね50を内ハウジング40に取り付ける。

【0047】

(II)第2工程

第2工程では、内ハウジング40と外ハウジング30とを仮組付け状態にする。

具体的には、まず、図9に示すように外ハウジング30を内ハウジング40の外側に被せる。このとき、外ハウジング30の係合突起35を図10に矢印Aで示す経路に沿って移動させ、係合突起35を内ハウジング40の第1溝41内に嵌め込む。

【0048】

次いで、外ハウジング30を内ハウジング40に対し相対回転させ、図11に示すように内ハウジング40と外ハウジング30とを仮組付け状態にする。このとき、外ハウジング30の係合突起35を図12に矢印Bで示す経路に沿って移動させ、係合突起35を内ハウジング40の第2溝42内に嵌め込む。以下、仮組付け状態とされた内ハウジング40および外ハウジング30のことをハウジングサブアッシーと称する。

【0049】

ハウジングサブアッシーの状態では、外ハウジング30は、ばね50により内ハウジング40から離間する方向へ付勢される。これに伴い、図12に示すように、外ハウジング30の係合突起35は、内ハウジング40の第2溝42の突起43側の内壁に押し付けられる。また、ハウジングサブアッシーの状態では、係合突起35は、突起43に当接することで、第2溝42から抜け出す方向へ移動することが規制される。これにより、外ハウジング30と内ハウジング40との組付け状態が維持される。

【0050】

(III)第3工程

第3工程では、内ハウジング40および外ハウジング30をウインドシールド1に取り付ける。

具体的には、図13に示すように、まず、ブラケット20をウインドシールド1の内面2の所定の位置に貼り付ける。次いで、内ハウジング40の第1溝41内にブラケット20の突出部23が挿入されるように、ハウジングサブアッシーをブラケット20に装着する。ハウジングサブアッシーをブラケット20に装着する際、図14および図15に示すように、コネクタ76を内面2に向かってブラケット20のガイド部28の右側に隣接させることで、ハウジングサブアッシー82とブラケット20との周方向の位置合わせが完了する。

【0051】

次いで、係合突起35が突起27に対しウインドシールド1側に位置するように外ハウジング30をウインドシールド1側に押した後、外ハウジング30をブラケット20に対し相対回転させる。このとき、係合突起35を図16に矢印Cで示す経路に沿って移動させ、係合突起35をブラケット20の係合溝25内の所定位置に嵌め込む。これにより、図2に示すように雨滴検出装置10がウインドシールド1に取り付けられる。

【0052】

10

20

30

40

50

外ハウジング 30 を回動させる際、内ハウジング 40 の第 1 溝 41 の内壁とブラケット 20 の突出部 23 とが当接することで、内ハウジング 40 が外ハウジング 30 と共に回動することが防止される。また、係合突起 35 が係合溝 25 に嵌め込まれる際、係合突起 35 が傾斜面 26 に沿ってウインドシールド 1 側に移動しつつ周方向へ移動することで、内ハウジング 40 がウインドシールド 1 側に押し付けられる。これにより、第 2 導光体 69、弾性部材 81 およびウインドシールド 1 が軸方向で互いに密着させられる。

【 0053 】

外ハウジング 30 をブラケット 20 から取り外すには、先ず外ハウジング 30 をウインドシールド 1 側に押し付けることで係合突起 35 の突起 36 と突起 27 との係合を解除する。次に、係合突起 35 が第 2 溝 42 側に移動するように外ハウジング 30 を周方向に回動させることで、係合突起 35 を第 2 溝 42 に嵌め込み、図 13 に示すように内ハウジング 40 と外ハウジング 30 とを仮組付け状態にする。次に、ハウジングサブアッシーをウインドシールド 1 とは反対側に移動させることで外ハウジング 30 をブラケット 20 から取り外す。

10

【 0054 】

以上説明したように、第 1 実施形態では、外ハウジング 30 は、有底円筒状に形成され、筒部 31 の内壁から内側に突き出す係合突起 35 を有する。係合突起 35 は、ブラケット 20 の突出部 23 に形成された係合溝 25 に嵌め込まれる。ブラケット 20 は、外ハウジングの係合突起 35 がブラケット 20 の係合溝 25 に嵌め込まれることで、外ハウジング 30 を着脱可能に固定する。

20

このように構成される雨滴検出装置 10 では、外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けるとき別の部材が不要であり、部品点数が少なくすむ。

【 0055 】

また、外ハウジング 30 の係合突起 35 がブラケット 20 に係合溝 25 に嵌め込まれるように外ハウジング 30 をブラケット 20 に対して相対移動させることで、外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジング 30 を持つ片手のみで外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができ、外ハウジング 30 のブラケット 20 への取り付け作業の工数が少なくすむ。

【 0056 】

また、第 1 実施形態では、ブラケット 20 の突出部 23 は、内ハウジング 40 周りの周方向に沿って複数設けられる。また、ブラケット 20 の係合溝 25 は、周方向の一方へ延びる切欠溝である。また、外ハウジング 30 は、周方向の一方へ回動させることでブラケット 20 に取り付けられ、周方向の他方へ回動させることでブラケット 20 から取り外される。

30

【 0057 】

これによれば、外ハウジング 30 をブラケット 20 の外側に被せてから外ハウジング 30 を外ハウジング 30 を周方向へ回動させることで、外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジング 30 の持ち方を変えずにワンタッチで外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができる。また、作業者は、外ハウジング 30 を回動させるという比較的簡易な操作で外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができる。また、外ハウジング 30 を回動させる前後で製品全体の大きさが変わらないので、外ハウジング 30 を取り付けるためだけに余分なスペースを必要としない。そのため、車両に容易に搭載することができる。

40

【 0058 】

また、第 1 実施形態では、内ハウジング 40 は、筒状に形成される。また、内ハウジング 40 の外壁は、軸方向へ延びる第 1 溝 41、及び、第 1 溝 41 から周方向へ延び係合突起 35 が嵌り込み可能な第 2 溝 42 を有する。

これによれば、外ハウジング 30 の係合突起 35 と内ハウジング 40 の第 1 溝 41 との周方向位置が合う位置で外ハウジング 30 を内ハウジング 40 の外側に被せてから、外ハウジング 30 を内ハウジング 40 に対して相対的に回動させ、第 1 溝 41 から抜け出した

50

係合突起 35 を第 2 溝 42 に嵌り込ませることで、外ハウジング 30 と内ハウジング 40 とを仮組付け状態にすることができる。この仮組付けとされたハウジングサブアッシーのまま搬送することで、搬送時に外ハウジング 30 と内ハウジング 40 とが散けることを抑制することができる。

【 0 0 5 9 】

また、第 1 実施形態では、内ハウジング 40 の第 2 溝 42 の内壁は、第 1 溝 41 との接続部分に外ハウジング 30 の底部 33 とは反対側に突き出す突起 43 を有する。

これによれば、外ハウジング 30 および内ハウジング 40 が仮組付け状態のとき、外ハウジング 30 の係合突起 35 が内ハウジング 40 の第 2 溝 42 から抜け出すことを抑制することができる。そのため、搬送時などに外ハウジング 30 と内ハウジング 40 とが散けることを抑制することができる。

10

【 0 0 6 0 】

また、第 1 実施形態では、内ハウジング 40 は、第 1 溝 41 の内壁がブラケット 20 の突出部 23 に当接することで突出部 23 によってウインドシールド 1 の内面 2 の面方向への移動が規制される。

これによれば、外ハウジング 30 をブラケット 20 に対し回動させることで外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けるとき、内ハウジング 40 の移動を抑制することができる。したがって、第 2 導光体 69 とウインドシールド 1 との間に設けられる弾性部材 81 が、内ハウジング 40 の移動に伴い変形することを抑制することができる。よって、弾性部材 81 が変形することで第 2 導光体とウインドシールド 1 との間に空気が介在することを回避可能である。

20

【 0 0 6 1 】

また、第 1 実施形態では、外ハウジング 30 の底部 33 と内ハウジング 40 との間にはばね 50 が設けられる。ばね 50 は、内ハウジング 40 を底部 33 から離間する方向へ付勢する。

これによれば、外ハウジング 30 および内ハウジング 40 が仮組付け状態のとき、外ハウジング 30 の係合突起 35 が内ハウジング 40 の第 2 溝 42 の内壁に押し付けられる。そのため、外ハウジング 30 の係合突起 35 が内ハウジング 40 の第 2 溝 42 から抜け出すことを抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

30

また、第 1 実施形態では、ばね 50 は、内ハウジング 40 に取り付けられ、外ハウジング 30 の底部 33 の内壁に当接する。外ハウジング 30 の底部 33 は、ばね 50 と摺動可能な摺動面 34 を有する。

これによれば、外ハウジング 30 を回動させることで外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けるとき、内ハウジング 40 の移動を抑制することができる。したがって、第 2 導光体 69 とウインドシールド 1 との間に設けられる弾性部材 81 が、内ハウジング 40 の移動に伴い変形することを抑制することができる。よって、弾性部材 81 が変形することで第 2 導光体とウインドシールド 1 との間に空気が介在することを回避可能である。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 実施形態では、内ハウジング 40 の係合溝 25 は、ブラケット 20 の突出部 23 の縁部 24 から切り欠かれるように形成される。また、係合溝 25 は、外ハウジング 30 の底部 33 側の内壁に、縁部 24 から係合溝 25 の深部側に向かうに従いウインドシールド 1 に近づくように傾斜する傾斜面 26 を有する。

40

これによれば、外ハウジング 30 の係合突起 35 が係合溝 25 の深部に嵌合するように外ハウジング 30 をブラケット 20 に対して回動させることで、外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジング 30 を持つ片手のみで外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができる。

【 0 0 6 4 】

また、外ハウジング 30 の係合突起 35 を係合溝 25 の傾斜面 26 に沿うように移動させるといった比較的簡易な操作によって、外ハウジング 30 で内ハウジング 40 をウインド

50

シールド 1 側に押し付けながら外ハウジング 30 をブラケット 20 に取り付けることができる。そのため、内ハウジング 40 が保持する第 2 導光体 69 とウインドシールド 1 とを容易に密着させることができる。

【0065】

また、第 1 実施形態では、ブラケット 20 の係合溝 25 は、傾斜面 26 の縁部 24 とは反対側の端部からウインドシールド 1 側に突き出す突起 27 を有する。また、外ハウジング 30 の係合突起 35 は、突起 27 に係合する突起 36 を有する。

これによれば、外ハウジング 30 とブラケット 20 との固定を強固にすることができる。

【0066】

また、第 1 実施形態では、外ハウジング 30 の係合突起 35 は、3 つ設けられ、周方向で等間隔に形成される。

これによれば、外ハウジング 30 で内ハウジング 40 をウインドシールド 1 側に押し付けるとき、その押し付け力を周方向で均等にすることができる。

【0067】

また、第 1 実施形態では、内ハウジング 40 とブラケット 20 との位置合わせが可能な位置合わせ手段 80 を備える。この位置合わせ手段 80 は、内ハウジングの所定の位置に形成されるコネクタ 76 と、ブラケット 20 の所定の位置に形成されるガイド部 28 とで構成される。位置合わせ手段 80 は、ハウジングサブアッシーをブラケット 20 に装着するとき、コネクタ 76 とガイド部 28 との周方向位置を対応させることにより、内ハウジ  
20

【0068】

(第 2 実施形態)

本発明の第 2 実施形態による雨滴検出装置を図 17 ~ 図 23 に示す。第 2 実施形態による雨滴検出装置 90 も第 1 実施形態の雨滴検出装置 10 と同様に車両のウインドシールド 1 の内面 2 (図 17 参照) に取り付けられる。以下では、特に記載しない限りウインドシールド 1 に取り付けられた状態を想定し説明する。なお、図 18 や後述の図 27 では、便宜上、ウインドシールド 1 を水平に記載する。

【0069】

雨滴検出装置 90 は、ブラケット 100、外ハウジング 110、内ハウジング 120、ばね 130 および検出部 60 を備える。

「固定部材」としてのブラケット 100 は、ベース部 101 および突出部 103、104、105、106 から一体に形成される。ベース部 101 は、板状に形成され、ウインドシールド 1 の内面 2 に例えば接着剤などで取り付けられる。ベース部 101 は、中央に通孔 102 を有する。

【0070】

突出部 103、104、105、106 は、ベース部 101 の外側の縁部からウインドシールド 1 とは反対側に突き出す。これらのうち 2 つの突出部 103、104 は、ウインドシールド 1 の内面 2 に平行な第 1 の方向に沿って並ぶように配置される。

他の 2 つの突出部 105、106 は、前記第 1 の方向に平行な第 2 の方向に沿って並ぶように配置される。

【0071】

突出部 103、104、105、106 は、前記第 1 の方向または前記第 2 の方向の一方の縁部 107 から他方へ延びる「被係合部」としての係合溝 108 を有する。突出部 103、104、105、106 は、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向に直交する方向に厚みをもつ板状である。以下、各突出部 103、104、105、106 を特に区別しないときは「突出部」と記載する。

ブラケット 100 は、外ハウジング 110 の係合突起 115 がブラケット 100 の係合溝 108 に係合することで、外ハウジング 110 を着脱可能に固定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 2 】

外ハウジング 1 1 0 は、筒部 1 1 1、底部 1 1 4 および係合突起 1 1 5 から構成される。

筒部 1 1 1 は、内ハウジング 1 2 0 の外周を覆い、且つ、ブラケット 1 0 0 の各突出部を取り囲むように筒状に形成される。筒部 1 1 1 は、ウインドシールド 1 の内面 2 に平行な断面が矩形状である。さらに具体的には、筒部 1 1 1 は、各突出部を挟んで対向する互いに平行な一対の壁 1 1 2 と、これら壁 1 1 2 の両端部同士を接続し互いに平行な壁 1 1 3 とからなる。

## 【 0 0 7 3 】

底部 1 1 4 は、筒部 1 1 1 のうちブラケット 1 0 0 とは反対側の端部を塞ぎ、筒部 1 1 1 に一体に形成される。

「係合部」としての係合突起 1 1 5 は、ブラケット 1 0 0 の各係合溝 1 0 8 のいずれか 1 つに対応する位置で、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向に直交する方向へ突き出すように 4 つ形成される。係合突起 1 1 5 は、ブラケット 1 0 0 の各係合溝 1 0 8 のいずれか 1 つに嵌め込まれる。

外ハウジング 1 1 0 は、内側に内ハウジング 1 2 0 を収容する。

## 【 0 0 7 4 】

内ハウジング 1 2 0 は、外ハウジング 1 1 0 の筒部 1 1 1 の内側に位置し、有底筒状に形成される。内ハウジング 1 2 0 の底部は、外ハウジング 1 1 0 の底部 1 1 4 とは反対側すなわちブラケット 1 0 0 のベース部 1 0 1 側に位置し、ブラケット 1 0 0 のベース部 1 0 1 に対向する。

## 【 0 0 7 5 】

内ハウジング 1 2 0 の外壁は、ブラケット 1 0 0 の各突出部のいずれか 1 つに対応する位置で、ウインドシールド 1 の内面 2 に垂直な方向へ延びる 4 つの第 1 溝 1 2 1 を有する。各第 1 溝 1 2 1 は、各突出部のいずれか 1 つに対応するように形成される。内ハウジング 1 2 0 は、第 1 溝 1 2 1 の内壁がブラケット 1 0 0 の突出部に当接することでウインドシールド 1 の内面 2 の面方向への移動が規制される。

内ハウジングのうち外ハウジング 1 1 0 の底部 1 1 4 側の端部は、「付勢部材」としてのばね 1 3 0 に摺動可能な摺動面 1 2 5 を有する。内ハウジング 1 2 0 の底部は、中央に位置する通孔 1 2 6 と、車両前方側に開口する通孔 1 2 7 とを有する。ウインドシールド 1 を透過した車両の周辺光は、通孔 1 2 7 を通じて内ハウジング 1 2 0 内に入射可能である。

内ハウジング 1 2 0 は、内側に検出部 6 0 を収容する。

## 【 0 0 7 6 】

「付勢部材」としてのばね 1 3 0 は、外ハウジング 1 1 0 の底部 1 1 4 と内ハウジング 1 2 0 との間に設けられ、内ハウジング 1 2 0 を底部 1 1 4 から離間する方向へ付勢する板ばねから構成される。ばね 1 3 0 は、中央部が外ハウジング 1 1 0 の底部 1 1 4 に固定され、両端部が内ハウジングの摺動面 1 2 5 に当接する。摺動面 1 2 5 に当接するばね 1 3 0 の端部は、摺動面 1 2 5 との摺動抵抗が小さくなるように湾曲している。

## 【 0 0 7 7 】

検出部 6 0 の基本的な構成は第 1 実施形態と同様である。以下では、第 1 実施形態とは異なる検出部 6 0 と他部材との関係のみ説明する。

第 1 導光体 6 1 は、内ハウジング 1 2 0 の内側、通孔 1 2 7 の近傍に配置される。第 1 導光体 6 1 の入射面 6 2 は、通孔 1 2 7 側に位置する。基板 7 5 は、内ハウジング 1 2 0 の開口側の端部に設けられる。第 2 導光体 6 9 は、内ハウジング 1 2 0 の通孔 1 2 6 から一方の面 7 0 が露出した状態となるよう、内ハウジング 1 2 0 の底部に設置される。弾性部材 8 1 は、ブラケット 1 0 0 の通孔 1 0 2 の内側であって第 2 導光体 6 9 とウインドシールド 1 との間に、第 2 導光体 6 9 およびウインドシールド 1 に密着するように設けられる。

## 【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

第2受光素子68は、上方光6の強度に応じた信号を、コネクタ140を經由し図示しない制御装置に伝送する。外ハウジング110の筒部111は、コネクタ140が挿通するコネクタ挿通孔116を有し、コネクタ140は、外ハウジング110の係合突起115がブラケット100の係合溝108の深部に係合するときコネクタ挿通孔116の縁部に係合することで外ハウジング110を脱着可能に固定する爪部141を有する。

【0079】

図19に示すように、爪部141は、コネクタ140の本体部142から外ハウジング110側に延びる可撓部143と、可撓部143から外ハウジング110の幅方向外側に突き出す突起部144とからなる。

可撓部143は、本体部142に接続する基端部とは反対側の先端部が、コネクタ挿通孔116の内側すなわち前記幅方向の本体部142側に撓むことが可能である。

突起部144は、係合突起115と係合溝108との係合時、コネクタ挿通孔116の縁部に係合可能である。突起部144は、可撓部143が本体部142側に撓むとコネクタ挿通孔116の縁部との係合を解除する。

【0080】

次に、係合突起115および係合溝108等の構成を図24に基づき詳しく説明する。この説明は、4つずつある係合突起115および係合溝108のうち代表する1つについて行う。

図24に示すように、係合溝108は、外ハウジング110の底部114側すなわちウインドシールド1とは反対側の内壁に、突出部103の縁部107から係合溝108の深部に向かうに従いウインドシールド1に近づくように傾斜する傾斜面109を有する。

【0081】

内ハウジング120の外壁は、第1溝121の縁部107側の内壁から係合溝108とは反対側に延びる第2溝122を有する。第2溝122には、係合突起115が嵌り込み可能である。

第2溝122は、外ハウジング110の底部114側の内壁のうち第1溝121との接続部分に「第1突起」としての突起123を有する。突起123の第1溝121とは反対側には、係合溝108の傾斜面109に連続するように傾斜面109と同じ傾斜の傾斜面124が形成される。

【0082】

図24に示すように、傾斜面109の縁部107側の端とウインドシールド1との軸方向の距離をL11、係合溝108の底部114側の内壁とウインドシールド1との軸方向の距離をL12、突起123とウインドシールド1との軸方向の距離をL13、第2溝122の底部114側の内壁とウインドシールド1との軸方向の距離をL14とすると、係合溝108、傾斜面109、第2溝122および突起123は、以下の式(3)および式(4)が成り立つように形成される。

$$L12 < L11 < L14 \cdots (3)$$

$$L12 < L13 < L14 \cdots (4)$$

【0083】

次に、雨滴検出装置90の組み付け方法を図18、図19、図24～図28に基づき説明する。

雨滴検出装置90がウインドシールド1に取り付けられるまでには、大きく分けると3つの工程がある。

(I) 第1工程

第1工程では、検出部60を内ハウジング120に取り付け、ばね130を外ハウジング110に取り付ける。

【0084】

(II) 第2工程

第2工程では、内ハウジング120と外ハウジング110とを仮組付け状態にする。

具体的には、先ず、図25に示すように外ハウジング110を内ハウジング120の外

10

20

30

40

50

側に被せる。このとき、外ハウジング 1 1 0 の係合突起 1 1 5 を内ハウジング 1 2 0 の第 1 溝 1 2 1 内に嵌め込む。

【 0 0 8 5 】

次いで、外ハウジング 1 1 0 を内ハウジング 1 2 0 に対し相対移動させ、図 2 6 に示すように内ハウジング 1 2 0 と外ハウジング 1 1 0 とを仮組付け状態にする。このとき、外ハウジング 1 1 0 の係合突起 1 1 5 を内ハウジング 1 2 0 の第 2 溝 1 2 2 内に嵌め込む。以下、仮組付け状態とされた内ハウジング 1 2 0 および外ハウジング 1 1 0 のことをハウジングサブアッシーと称する。

【 0 0 8 6 】

ハウジングサブアッシーの状態では、内ハウジング 1 2 0 は、ばね 1 3 0 により外ハウジング 1 1 0 の底部 1 1 4 から離間する方向へ付勢される。これに伴い、外ハウジング 1 1 0 の係合突起 1 1 5 は、内ハウジング 1 2 0 の第 2 溝 1 2 2 の突起 1 2 3 側の内壁に押し付けられる。また、ハウジングサブアッシーの状態では、係合突起 1 1 5 は、突起 1 2 3 に当接することで、第 2 溝 1 2 2 から抜け出す方向へ移動することが規制される。これにより、外ハウジング 1 1 0 と内ハウジング 1 2 0 との組付け状態が維持される。

【 0 0 8 7 】

( I I I ) 第 3 工程

第 3 工程では、内ハウジング 1 2 0 および外ハウジング 1 1 0 をウインドシールド 1 に取り付ける。

具体的には、図 2 7 に示すように、まず、ブラケット 1 0 0 をウインドシールド 1 の内面 2 の所定の位置に貼り付ける。次いで、内ハウジング 1 2 0 の第 1 溝 1 2 1 内にブラケット 1 0 0 の突出部が挿入されるように、ハウジングサブアッシーをブラケット 1 0 0 に装着する。

【 0 0 8 8 】

次いで、係合突起 1 1 5 が突起 2 7 に対しウインドシールド 1 側に位置するようにばね 1 3 0 の付勢力に抗して外ハウジング 1 1 0 をウインドシールド 1 側に押した後、外ハウジング 1 1 0 をブラケット 1 0 0 に対し第 1 の方向の一方へ相対移動させる。そして、図 1 8 に示すように、係合突起 1 1 5 がブラケット 1 0 0 の係合溝 1 0 8 の深部に係合するように、係合突起 1 1 5 をブラケット 1 0 0 の係合溝 1 0 8 内に嵌め込む。このとき、図 1 9、図 2 8 に示すように、コネクタ 1 4 0 の爪部 1 4 1 が外ハウジング 1 1 0 のコネクタ挿通孔 1 1 6 の縁部に係合することによって、外ハウジング 1 1 0 と内ハウジング 1 2 0 とが相対移動不能に固定される。これにより、雨滴検出装置 9 0 がウインドシールド 1 に取り付けられる。

【 0 0 8 9 】

第 3 工程では、外ハウジング 1 1 0 を移動させる際、図 1 8、図 2 7 に示すように、内ハウジング 1 2 0 の第 1 溝 1 2 1 の内壁とブラケット 1 0 0 の突出部とが当接することで、内ハウジング 1 2 0 が外ハウジング 1 1 0 と共に移動することが防止される。また、第 3 工程では、係合突起 1 1 5 が係合溝 1 0 8 に嵌め込まれる際、係合突起 1 1 5 が傾斜面 1 2 4 および傾斜面 1 0 9 に沿ってウインドシールド 1 側に移動することで、内ハウジング 1 2 0 がウインドシールド 1 側に押し付けられ、第 2 導光体 6 9、弾性部材 8 1 およびウインドシールド 1 が軸方向で互いに密着させられる。

【 0 0 9 0 】

外ハウジング 1 1 0 をブラケット 1 0 0 から取り外すには、まずコネクタ 1 4 0 の左右の爪部 1 4 1 を挟むことで爪部 1 4 1 と外ハウジング 1 1 0 との係合を解除する。次に、係合突起 1 1 5 が第 2 溝 1 2 2 側に移動するように外ハウジング 1 1 0 を第 1 の方向の他方へ移動させることで、係合突起 1 1 5 を第 2 溝 1 2 2 に嵌め込み、図 2 6 に示すように内ハウジング 1 2 0 と外ハウジング 1 1 0 とを仮組付け状態にする。次に、ハウジングサブアッシーをウインドシールド 1 とは反対側に移動させることで外ハウジング 1 1 0 をブラケット 1 0 0 から取り外す。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

以上説明したように、第2実施形態では、外ハウジング110は、筒部111、底部114、及び、筒部111の内壁から内側に突き出す係合突起115から一体に形成される。係合突起115は、ブラケット100の突出部に形成された係合溝108に嵌め込まれる。ブラケット100は、外ハウジングの係合突起115がブラケット100の係合溝108に嵌め込まれることで、外ハウジング110を着脱可能に固定する。

このように構成される雨滴検出装置90では、外ハウジング110をブラケット100に取り付けるとき別の部材が不要であり、部品点数が少なくてすむ。

#### 【0092】

また、外ハウジング110の係合突起115がブラケット100に係合溝108に嵌め込まれるように外ハウジング110をブラケット100に対して相対移動させることで、外ハウジング110をブラケット100に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジング110を持つ片手のみで外ハウジング110をブラケット100に取り付けることができ、外ハウジング110のブラケット100への取り付け作業の工数が少なくてすむ。

#### 【0093】

また、第2実施形態では、ブラケット100の突出部103、104は、ウインドシールド1の内面2に平行な第1の方向に沿って設けられ、突出部105、106は、第1の方向に平行な第2の方向に沿って設けられる。また、ブラケット100の係合溝108は、第1の方向または第2の方向へ延びる切欠溝である。また、外ハウジング110は、第1の方向の一方へ直線的に移動させることでブラケット100に取り付けられ、第1の方向の他方へ直線的に移動させることでブラケット100から取り外される。

#### 【0094】

これによれば、外ハウジング110をブラケット100の外側に被せてから外ハウジング110を直線的に移動させることで、外ハウジング110をブラケット100に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジング110の持ち方を変えることなくワンタッチで外ハウジング110をブラケット100に取り付けることができる。また、作業者は、外ハウジング110を直線的に移動させるという比較的簡易な操作で外ハウジング110をブラケット100に取り付けることができる。

#### 【0095】

また、第2実施形態では、内ハウジング120は、筒状に形成される。また、内ハウジング120の外壁は、軸方向へ延びる第1溝121、及び、第1溝121からそれに直交する方向へ延び係合突起115が嵌り込み可能な第2溝122を有する。

これによれば、外ハウジング110の係合突起115と内ハウジング120の第1溝121とが合う位置で外ハウジング110を内ハウジング120の外側に被せてから、外ハウジング110を内ハウジング120に対して相対的に移動させ、第1溝121から抜け出した係合突起115を第2溝122に嵌り込ませることで、外ハウジング110と内ハウジング120とを仮組付け状態にすることができる。この仮組付けとされたハウジングサブアッシーのまま搬送することで、搬送時に外ハウジング110と内ハウジング120とが散けることを抑制することができる。

#### 【0096】

また、第2実施形態では、内ハウジング120の第2溝122の内壁は、第1溝121との接続部分に外ハウジング110の底部114とは反対側に突き出す突起123を有する。

これによれば、外ハウジング110および内ハウジング120が仮組付け状態のとき、外ハウジング110の係合突起115が内ハウジング120の第2溝122から抜け出すことを抑制することができる。そのため、搬送時などに外ハウジング110と内ハウジング120とが散けることを抑制することができる。

#### 【0097】

また、第2実施形態では、内ハウジング120は、第1溝121の内壁がブラケット100の突出部に当接することで突出部によってウインドシールド1の内面2の面方向への

10

20

30

40

50

移動が規制される。

これによれば、外ハウジング 110 をブラケット 100 に対し移動させることで外ハウジング 110 をブラケット 100 に取り付けるとき、内ハウジング 120 の移動を抑制することができる。したがって、第 2 導光体 69 とウインドシールド 1 との間に設けられる弾性部材 81 が、内ハウジング 120 の移動に伴い変形することを抑制することができる。よって、弾性部材 81 が変形することで第 2 導光体とウインドシールド 1 との間に空気が介在することを回避可能である。

【0098】

また、第 2 実施形態では、外ハウジング 110 の底部 114 と内ハウジング 120 との間にばね 130 が設けられる。ばね 130 は、内ハウジング 120 を底部 114 から離間する方向へ付勢する。

10

これによれば、外ハウジング 110 および内ハウジング 120 が仮組付け状態のとき、外ハウジング 110 の係合突起 115 が内ハウジング 120 の第 2 溝 122 の内壁に押し付けられる。そのため、外ハウジング 110 の係合突起 115 が内ハウジング 120 の第 2 溝 122 から抜け出すことを抑制することができる。

【0099】

また、第 2 実施形態では、ばね 130 は、外ハウジング 110 の底部 114 に取り付けられ、内ハウジング 120 の開口側の端部に当接する。内ハウジング 120 の開口側の端部は、ばね 130 と摺動可能な摺動面 125 を有する。

これによれば、外ハウジング 110 を移動させることで外ハウジング 110 をブラケット 100 に取り付けるとき、内ハウジング 120 の移動を抑制することができる。したがって、第 2 導光体 69 とウインドシールド 1 との間に設けられる弾性部材 81 が、内ハウジング 120 の移動に伴い変形することを抑制することができる。よって、弾性部材 81 が変形することで第 2 導光体とウインドシールド 1 との間に空気が介在することを回避可能である。

20

【0100】

また、第 2 実施形態では、内ハウジング 120 の係合溝 108 は、ブラケット 100 の突出部の縁部 107 から切り欠かれるように形成される。また、係合溝 108 は、外ハウジング 110 の底部 114 側の内壁に、縁部 107 から溝の奥側に向かうに従いウインドシールド 1 に近づくように傾斜する傾斜面 109 を有する。

30

これによれば、外ハウジング 110 の係合突起 115 が係合溝 108 の深部に嵌合するように外ハウジング 110 をブラケット 100 に対して移動させることで、外ハウジング 110 をブラケット 100 に取り付けることができる。そのため、作業者は、外ハウジング 110 を持つ片手のみで外ハウジング 110 をブラケット 100 に取り付けることができる。

【0101】

また、外ハウジング 110 の係合突起 115 を係合溝 108 の傾斜面 109 に沿うように移動させるという比較的簡易な操作によって、外ハウジング 110 で内ハウジング 120 をウインドシールド 1 側に押し付けながら外ハウジング 110 をブラケット 100 に取り付けることができる。そのため、内ハウジング 120 が保持する第 2 導光体 69 とウインドシールド 1 とを容易に密着させることができる。

40

【0102】

また、第 2 実施形態では、内ハウジング 120 は、検出部 60 を収容し、この検出部 60 から電気信号を出力するコネクタ 140 を有する。また、外ハウジング 110 の筒部 111 は、コネクタ 140 が挿通するコネクタ挿通孔 116 を有する。また、コネクタ 140 は、外ハウジング 110 の係合突起 115 がブラケット 100 の係合溝 108 に係合するときコネクタ挿通孔 116 の縁部に係合することで外ハウジング 110 を脱着可能に固定する爪部 141 を有する。

【0103】

これによれば、車両の振動等に起因して外ハウジング 110 がブラケット 100 から外

50

れることを抑制することができる。また、コネクタ140の爪部141と外ハウジング110のコネクタ挿通孔116との係合状態を見ることで外ハウジング110のブラケット100への取り付け完了を容易に確認することができる。また、コネクタ140の左右の爪部141を挟み爪部141と外ハウジング110との係合を解除することで、特別な工具無しに容易に外ハウジング110をブラケット100から取り外すことができる。

【0104】

また、第2実施形態では、外ハウジング110の係合突起115は、4つ設けられ、筒部111の周方向で等間隔に形成される。

これによれば、外ハウジング110で内ハウジング120をウインドシールド1側に押し付けるとき、その押し付け力を周方向で均等にすることができる。

10

【0105】

(他の実施形態)

本発明の他の実施形態では、発光素子は、赤外線以外の他の基準光を発してもよい。

本発明の他の実施形態では、受光素子が受けた基準光の強度に基づきウインドシールドに付着した雨滴の量を検出する検出手段は、内ハウジングに収容されず、外ハウジング外に設けられる例えば制御装置などで構成されてもよい。

【0106】

本発明の他の実施形態では、外ハウジングは、必ずしも円筒状である必要はなく、軸に直交する断面形状が例えば多角形や楕円形等であってもよい。

本発明の他の実施形態では、外ハウジングの係合部およびブラケットの被係合部は、2つ、或いは4つ以上設けられてもよい。また、各係合部、及び、各被係合部は、必ずしも周方向で等間隔に設けられる必要はない。ただし、そのような場合であっても、周方向で隣接する係合部同士、及び、周方向で隣接する被係合部同士の角度間隔を180度以下に設定すると、内ハウジングのウインドシールド側への押し付け力を周方向で均等にすることができる。

20

【0107】

本発明の他の実施形態では、外ハウジングの係合部は、筒部の径方向に直交する断面形状が円形や多角形であってもよい。また、外ハウジングの係合部は、底部側に突き出す突起を有していなくてもよい。

本発明の他の実施形態では、ブラケットのベース部は、必ずしも環状である必要はなく、例えばC字状など周方向の一部が途切れる形状であってもよい。また、1つの突出部に対応して1つのベース部が設けられてもよい。

30

【0108】

本発明の他の実施形態では、ブラケットの被係合部は、径方向で非貫通の溝から構成されてもよい。また、ブラケットの被係合部は、必ずしもウインドシールドの内面の面方向へ延びる溝である必要はない。例えば、ウインドシールドの内面に対し傾斜する方向へ延びる溝であってもよい。また、ブラケットの被係合部は、外ハウジングの係合部に係合可能な突起、および傾斜面を有していなくてもよい。

【0109】

本発明の他の実施形態では、内ハウジングの第1溝は、軸方向に対し傾斜する方向へ延びる溝であってもよい。また、内ハウジングの第2溝は、周方向に対し傾斜する方向へ延びる溝であってもよい。

40

本発明の他の実施形態では、内ハウジングの第2溝は、ウインドシールド側に突き出す突起を有していなくてもよい。

【0110】

本発明の他の実施形態では、外ハウジングの底部と内ハウジングとの間に付勢部材が設けられなくてもよい。付勢部材を設ける場合、板ばね以外の付勢部材で構成してもよいし、内ハウジングに固定されてもよい。

本発明の他の実施形態では、外ハウジングの底部に当接する付勢部材の端部は、必ずしも湾曲している必要はない。

50

## 【0111】

本発明の他の実施形態では、位置合わせ手段が設けられなくてもよい。位置合わせ手段を設ける場合、第1ガイド部をコネクタ以外の部材で構成してもよい。

本発明の他の実施形態では、雨滴検出装置は、ウインドシールドの内面のどの位置に取り付けられてもよい。

本発明の他の実施形態では、雨滴検出装置は、車両のリアガラス等の他のウインドシールドに取り付けられてもよい。

## 【0112】

以上、本発明は、上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

10

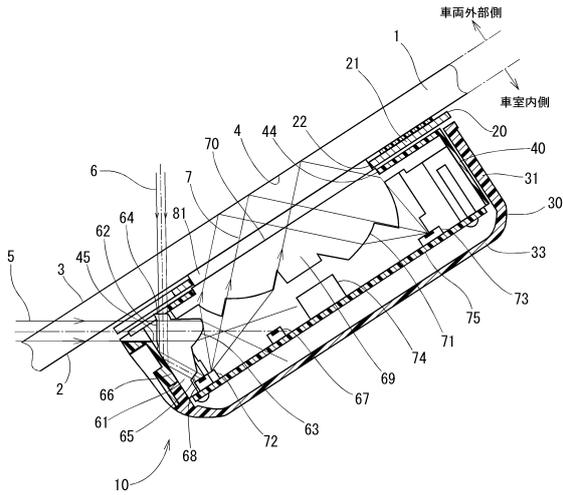
## 【符号の説明】

## 【0113】

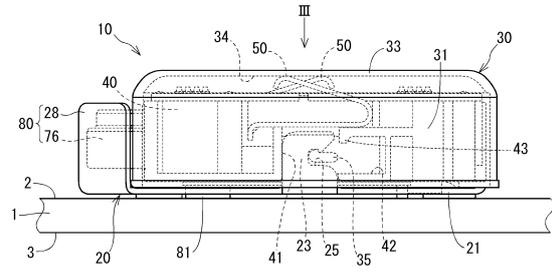
- 1 ……ウインドシールド
- 2 ……内面
- 7 ……赤外線（基準光）
- 10, 90 ……雨滴検出装置
- 20, 100 ……ブラケット（固定部材）
- 21, 101 ……ベース部
- 23, 103, 104, 105, 106 ……突出部
- 25, 108 ……係合溝（被係合部）
- 30, 110 ……外ハウジング
- 31, 111 ……筒部
- 33, 114 ……底部
- 35, 115 ……係合突起（係合部）
- 40, 120 ……内ハウジング
- 60 ……検出部（検出手段）
- 72 ……発光素子
- 73 ……第3受光素子（受光素子）

20

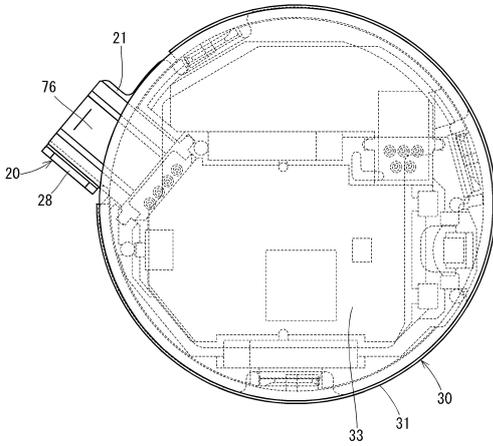
【図1】



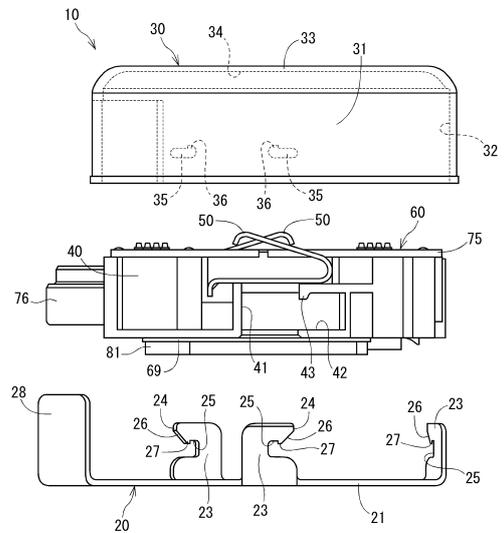
【図2】



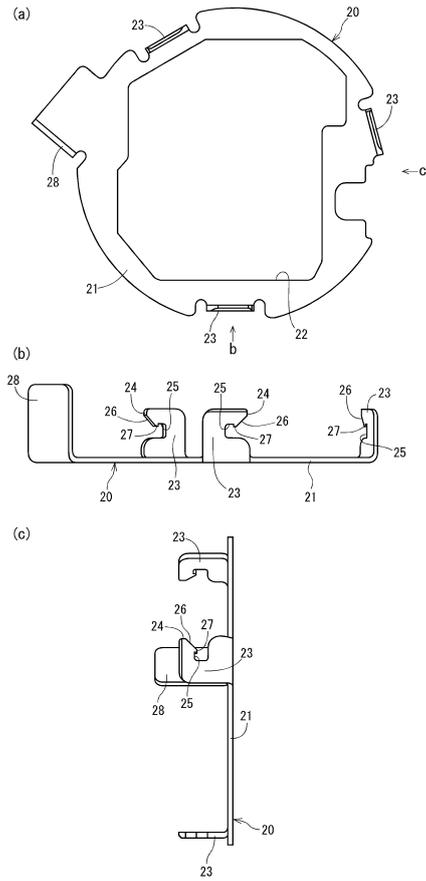
【図3】



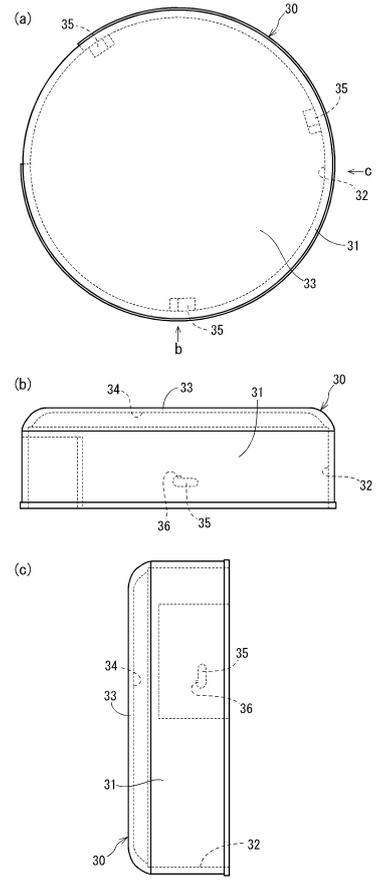
【図4】



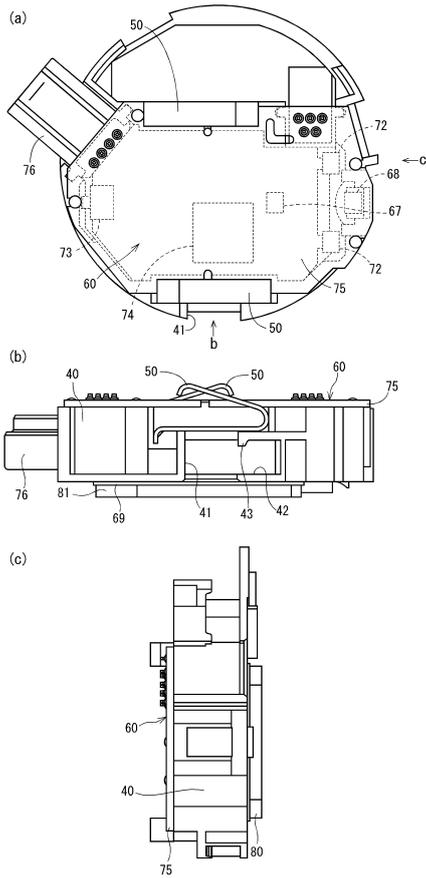
【 図 5 】



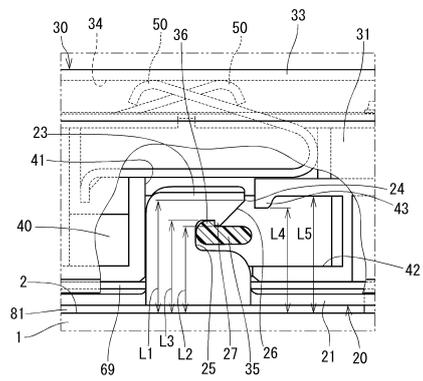
【 図 6 】



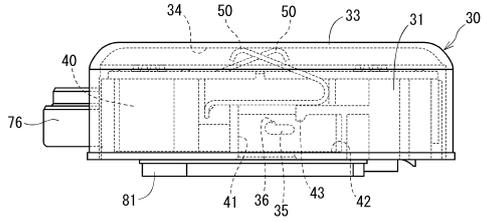
【 図 7 】



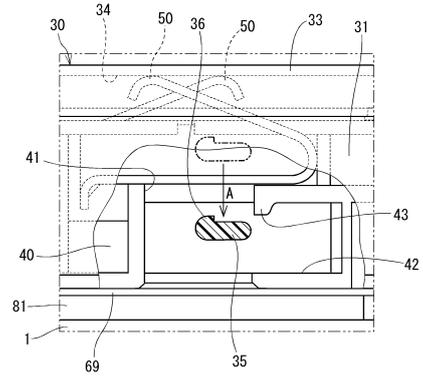
【 図 8 】



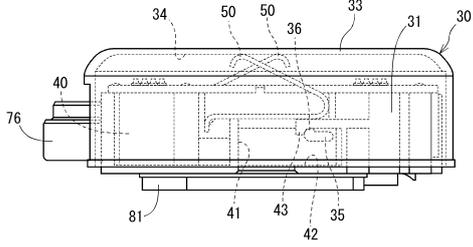
【図 9】



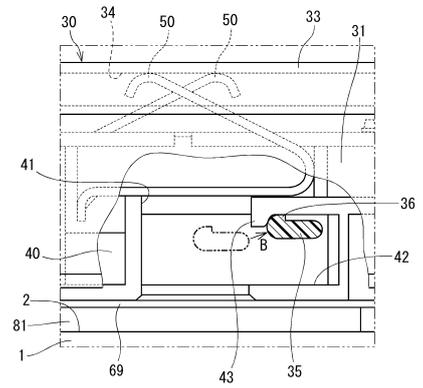
【図 10】



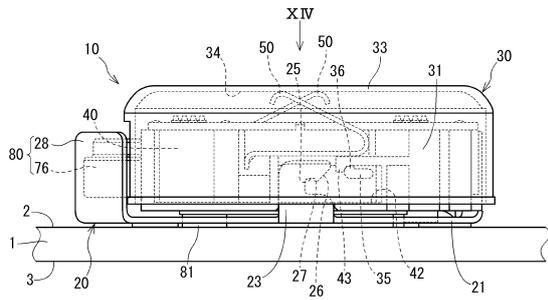
【図 11】



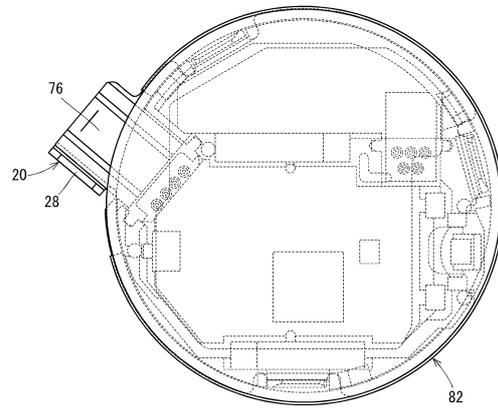
【図 12】



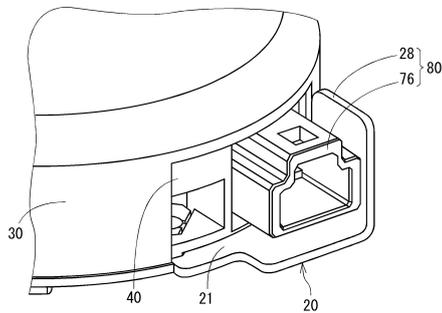
【 図 1 3 】



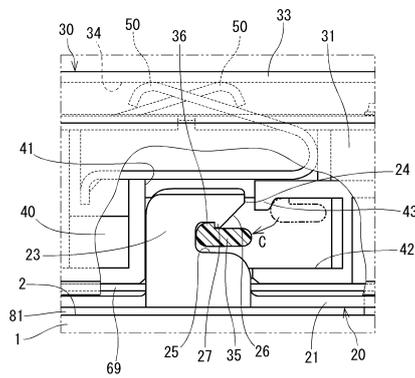
【 図 1 4 】



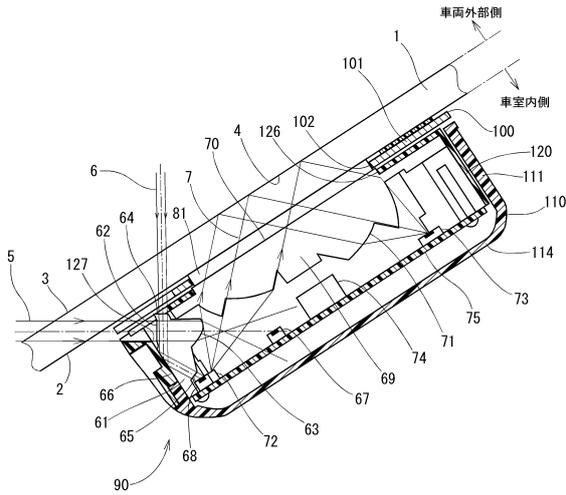
【 図 1 5 】



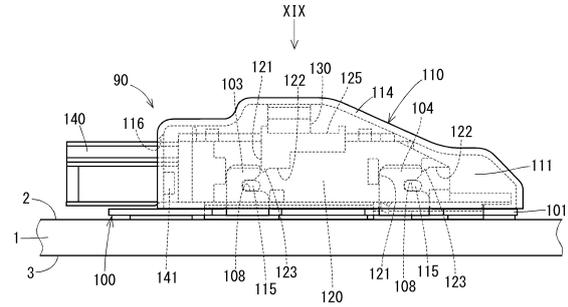
【 図 1 6 】



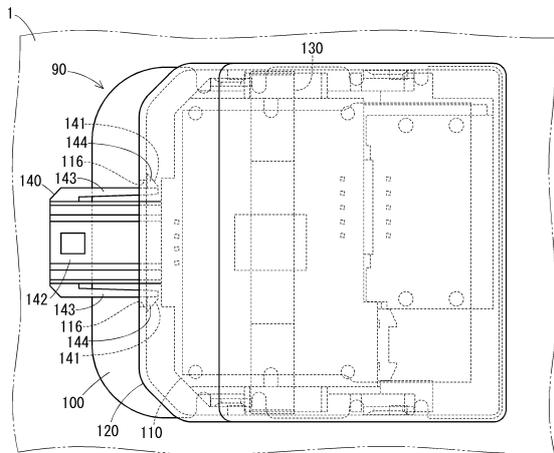
【図 17】



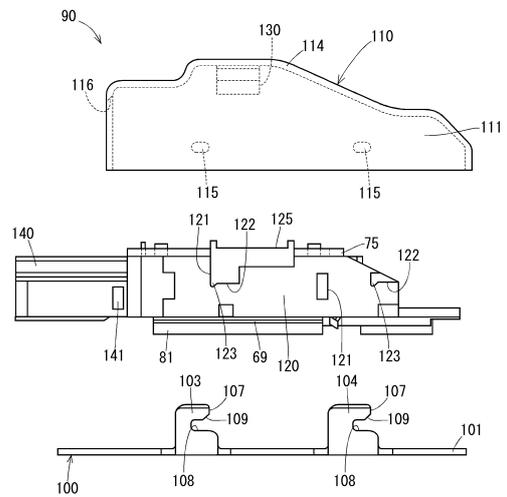
【図 18】



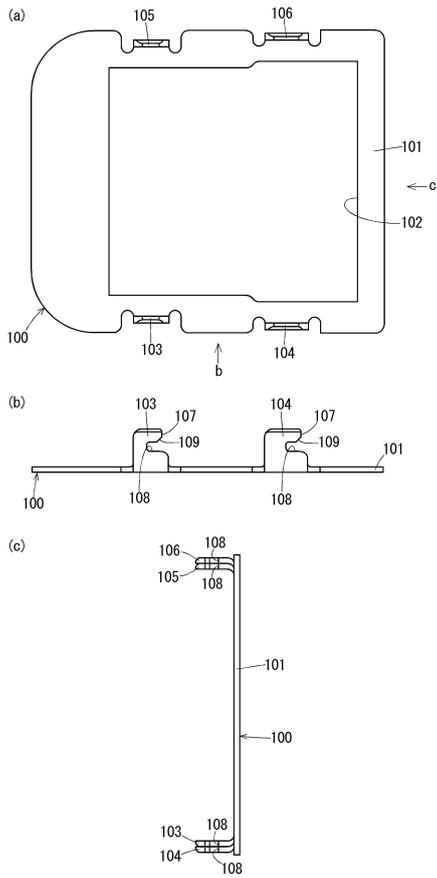
【図 19】



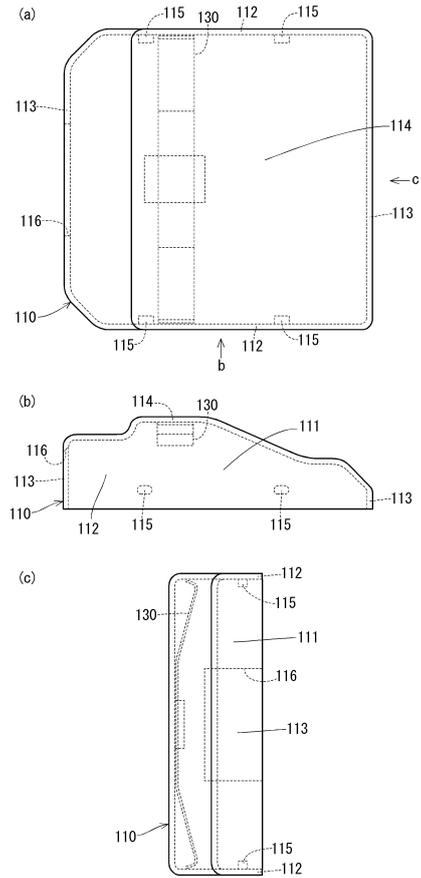
【図 20】



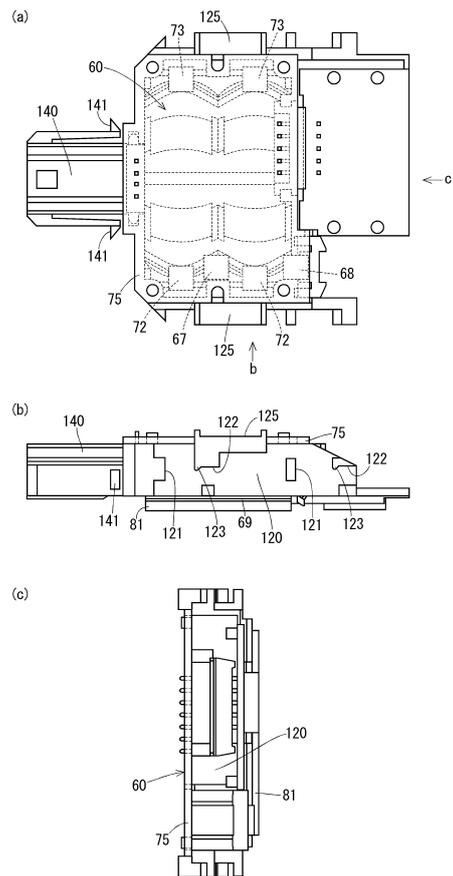
【図 2 1】



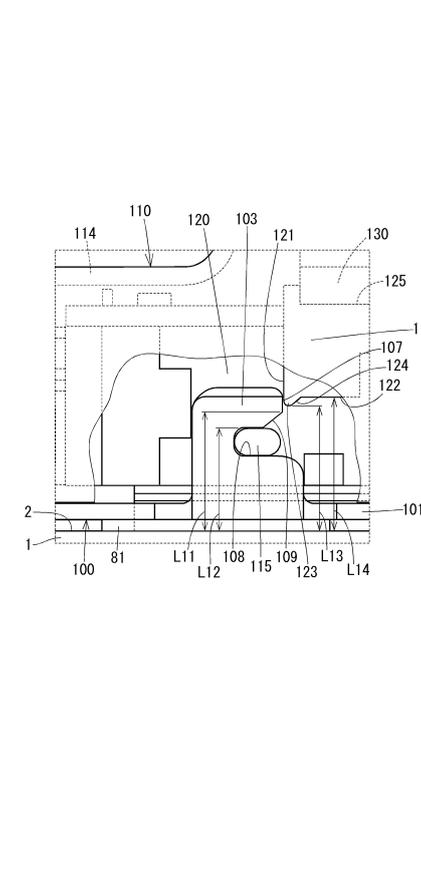
【図 2 2】



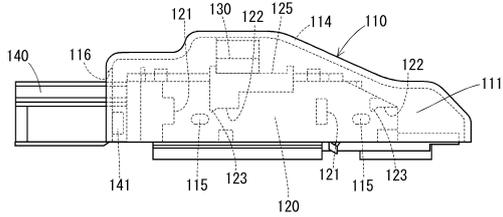
【図 2 3】



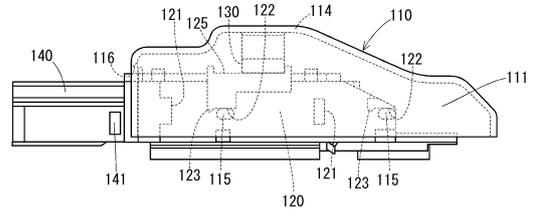
【図 2 4】



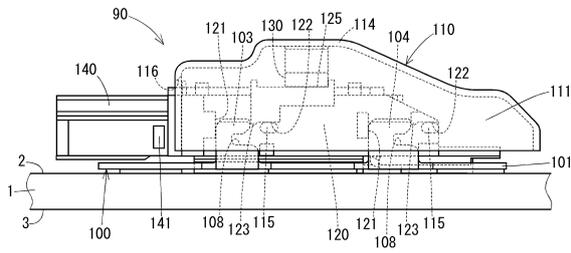
【 図 2 5 】



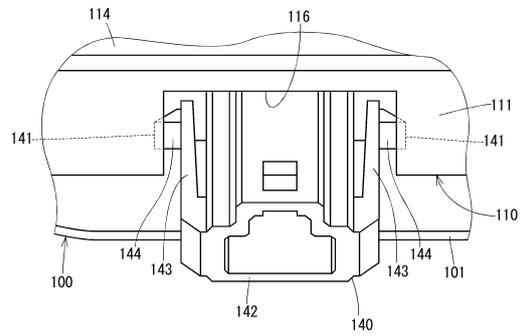
【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-257976(JP,A)  
特開2007-256109(JP,A)  
特開平11-066457(JP,A)  
特開2009-211329(JP,A)  
特開2010-062220(JP,A)  
特開2006-098124(JP,A)  
特開平06-333181(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 21/00 - 21/61  
B60R 16/00 - 17/02  
B60S 1/00 - 1/68  
G08B 17/02 - 17/12