

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4585390号
(P4585390)

(45) 発行日 平成22年11月24日(2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|---------------|-------|---|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| HO 1 H | 9/16 | (2006.01) | HO 1 H | 9/16 | C |
| GO 9 F | 13/18 | (2006.01) | GO 9 F | 13/18 | D |
| HO 1 H | 3/08 | (2006.01) | HO 1 H | 3/08 | A |
| HO 1 H | 19/02 | (2006.01) | HO 1 H | 19/02 | H |

請求項の数 4 (全 9 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-183780 (P2005-183780) | (73) 特許権者 | 000010098 |
| (22) 出願日 | 平成17年6月23日 (2005.6.23) | | アルプス電気株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2007-5140 (P2007-5140A) | | 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 |
| (43) 公開日 | 平成19年1月11日 (2007.1.11) | (74) 代理人 | 100078134 |
| 審査請求日 | 平成19年8月27日 (2007.8.27) | | 弁理士 武 顕次郎 |
| | | (74) 代理人 | 100093492 |
| | | | 弁理士 鈴木 市郎 |
| | | (74) 代理人 | 100087354 |
| | | | 弁理士 市村 裕宏 |
| | | (74) 代理人 | 100099520 |
| | | | 弁理士 小林 一夫 |
| | | (72) 発明者 | 西山 能徳 |
| | | | 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 環状導光体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光透過性材料からなる成形品であって、光源が配置される空洞を有する入光部と、この入光部の一側部に連続する円環状の出光部とを備え、この出光部の前面を照光領域の背面に対向させると共に、前記光源から前記入光部の他側部へ向かう光を該他側部で反射させるように構成した環状導光体であって、

前記入光部の前記他側部の外壁面に板厚方向に沿って延びる外向き突条部を複数条形成し、

前記外向き突条部は、前記入光部と前記出光部の中心を通る線対称軸に近い側の内表面が該線対称軸から遠い側の内表面よりも広く形成されていることを特徴とする環状導光体

10

【請求項2】

請求項1の記載において、前記空洞が前記入光部を板厚方向に貫通する貫通孔であることを特徴とする環状導光体。

【請求項3】

請求項1または2の記載において、前記空洞を画成している前記入光部の内壁面の一部に、前記光源からの光を屈折させて前記出光部へ向かわせるための凸レンズ形状の集光レンズ部を形成したことを特徴とする環状導光体。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項の記載において、前記入光部の内壁面で前記他側部と対向

20

する領域に板厚方向に沿って延びる内向き突条部を複数条形成し、前記光源からの光を該内向き突条部で屈折させて前記他側部の所定方向へ向かわせるようにしたことを特徴とする環状導光体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照光領域が円周方向に沿って設けられている回転操作型電気部品の銘板等の背面側に配置され、光源の光を導いて該照光領域を照光するために使用される環状導光体に関する。

【背景技術】

【0002】

車載用のエアコンシステムやオーディオシステム等に適用される回転操作型電気部品においては、搭乗者によって回転操作される回転つまみの回転操作位置が暗所においても視認できるようにするため、円周方向に沿って表示部が設けられた円環薄板状の銘板を回転つまみの周囲に配置すると共に、この銘板の背面側に環状導光体を配置し、ランプ等の光源の光が環状導光体を介して銘板の表示部に照射されるようにした照光機構が広く採用されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図5は回転操作型電気部品に適用された従来の照光機構を示す断面図、図6は該照光機構の平面図であり、これらの図に示す回転操作型電気部品1には、搭乗者によって回転操作される回転つまみ2と、この回転つまみ2に連動して回転駆動されるロータリエンコーダ（ただし回転軸6のみ図示）と、回転つまみ2の周囲に配置された円環薄板状の銘板3と、この銘板3の背面の内周部および外周部を接着固定しているホルダ4と、このホルダ4に保持された環状導光体5と、この環状導光体5の一側面5cに隣接して配置されたランプ等の光源7と、前記ロータリエンコーダや光源7等が実装された回路基板8とが具備されている。銘板3には照光領域となる表示部3aが円周方向に沿って設けられており、環状導光体5は銘板3の表示部3aの背面と対向している。

【0004】

この環状導光体5はアクリル樹脂等の光透過性に富む材料からなる成形品であり、小径な内側リング部5aと大径な外側リング部5bとを適宜箇所で連結した形状に成形されている。環状導光体5は一側面5cに入射された光源7の光を各リング部5a, 5bへ導いて前方へ出射させるというものであり、内側リング部5aの前面から出射される照明光によって回転つまみ2の位置マーク2aを照光させ、かつ、外側リング部5bの前面から出射される照明光によって銘板3の表示部3aを照光させるようになっている。なお、内側リング部5aと外側リング部5bとの間の隙間をなくして幅広な円環状に形成したのも知られている。

【0005】

回転つまみ2は位置マーク2aの存する箇所だけが照光領域となっており、また、この回転つまみ2には照光時の光漏れを防止するためのフランジ部2bが突設されている。銘板3は光透過性の樹脂板の前面に表示部3aを除いて遮光性塗料を塗布し、かつ、該樹脂板の背面全体に有色の調色シートを貼着したものであり、環状導光体5によって表示部3aが調色シートに応じた所望の色で照光されるようになっている。この表示部3aは回転つまみ2の回転位置の指標となる図柄や文字等が円周方向に沿って表示されている照光領域であり、位置マーク2aが表示部3aのどこを指し示しているかを目視することにより、搭乗者が回転つまみ2の回転操作位置を視認できるようになっている。ホルダ4は樹脂成形品であり、図示せぬ下ケースと一体化される上ケースを兼ねており、その小径円環部4aと大径円環部4bの各前端面が銘板3を接着固定している。回路基板8は前記下ケースに取り付けられており、この回路基板8や下ケースに設けられた図示せぬコネクタ部を介して、回転操作型電気部品1が外部回路と電氣的に接続されるようになっている。

【0006】

10

20

30

40

50

このように構成された回転操作型電気部品 1 は、車室内の前面パネル 10 に形成された円形の開口部 11 内に銘板 3 の表示部 3a や回転つまみ 2 を露出させた状態で組み込まれ、回転つまみ 2 が開口部 11 から前方へ突出した状態に設定される。そして、搭乗者が回転つまみ 2 を回転操作する際には、位置マーク 2a と表示部 3a との相対位置を目視することによって回転操作位置が確認でき、夜間等の暗所においても位置マーク 2a と表示部 3a は背面側からの照明光で容易に目視できるため、搭乗者は回転つまみ 2 を支障なく回転操作することができる。

【特許文献 1】特開 2004 - 227855 号公報（第 2 - 3 頁、図 6）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述した従来既知の環状導光体 5 は、その一側面 5c にランプ等の光源 7 の光を入射させて前方の照光領域（位置マーク 2a や表示部 3a）へ導くというものであるため、該側面 5c に入射されない光源 7 の光を利用することができず、照明効率が悪いという問題があった。すなわち、光源 7 の光は四方へ出射されるので、その出射光のうち環状導光体 5 の存しない方向へ出射された光（例えば図 5 の右方向へ出射された光）は全て無駄になってしまう。また、環状導光体 5 の一側面 5c に入射された光も全てが照明光として利用できるわけではなく、環状導光体 5 の外壁面等から不所望方向へ出射されてしまう漏光が少なからずあるので、結局、照光領域の照明光として利用できるのは光源 7 の光のごく一部ということになり、照光領域の輝度不足や光源 7 の消費電力増大を引き起こしていた。

【0008】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、光源の光を有効利用できる照明効率の高い環状導光体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するため、本発明の環状導光体は、光透過性材料からなる成形品であって、光源が配置される空洞を有する入光部と、この入光部の一側部に連続する円環状の出光部とを備え、この出光部の前面を照光領域の背面に対向させると共に、前記光源から前記入光部の他側部へ向かう光を該他側部で反射させるように構成した環状導光体であって、前記入光部の前記他側部の外壁面に板厚方向に沿って延びる外向き突条部を複数条形成し、前記外向き突条部は、前記入光部と前記出光部の中心を通る線対称軸に近い側の内表面が該線対称軸から遠い側の内表面よりも広く形成されているよう構成した。

【0010】

このように構成された環状導光体は、入光部の空洞内に光源が配置されるため、光源から四方へ出射された光は必ず該入光部へ入射されることになる。それゆえ、光源から出光部の存する側へ向かって出射された光を照明光として利用できるだけでなく、出光部の存しない側へ向かって出射された光も入光部で反射や屈折させることにより照明光として利用できるようになり、照明効率を大幅に高めることが可能となる。

また、上記の構成では、入光部の他側部（出光部側とは逆側の側部）の外壁面に板厚方向に沿って延びる外向き突条部を複数条形成してあるため、出光部の存しない方向へ出射された光源の光を照明光として利用しやすくなるので、照明効率を一層高めることができる。さらに、外向き突条部は、入光部と出光部の中心を通る線対称軸に近い側の内表面が該線対称軸から遠い側の内表面よりも広く形成されているため、光源のある方向へ戻る光の量が少なくなり、出光部へ向かう光の量が多くなるので、照明効率をさらに一層高めることができる。

【0011】

上記の構成において、光源が配置される空洞が入光部を板厚方向に貫通する貫通孔であると、ランプ等の光源が発生する熱を効果的に逃がすことができるため、空洞内の温度が過度に上昇する虞がなくなって好ましい。なお、ランプから周方向へ出射する光の量に比べてランプから天頂方向へ出射する光の量は少ないので、ランプの天頂方向が空洞の開口

10

20

30

40

50

端となっても光源から入光部への入射光量にはほとんど影響しない。

【 0 0 1 2 】

また、上記の構成において、空洞を画成している入光部の内壁面の一部に、光源からの光を屈折させて出光部へ向かわせるための凸レンズ形状の集光レンズ部が形成されていると、光源から集光レンズ部へ入射した光の多くを照明光として利用できるようになるため、照明効率を一層高めることができる。

【 0 0 1 4 】

また、上記の構成において、空洞を画成している入光部の内壁面で他側部側（出光部側とは逆側）の領域に板厚方向に沿って延びる内向き突条部を複数条形成し、光源からの光を該内向き突条部で屈折させて該他側部の所定方向へ向かわせるようにしてあると、出光部へ導くことの困難な不所望方向へ向かって光源から該内向き突条部へ入射してくる光を屈折させて進路変更させることができるため、照明効率のさらなる向上が図れる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の環状導光体は、入光部の空洞内に光源を配置させるので、光源から出光部の存しない側へ向かって出射された光を入光部の外壁面から漏出させずに照明光として利用することが可能となり、光源の光を有効利用できて照明効率を大幅に高めることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

発明の実施の形態を図面を参照して説明すると、図 1 は実施形態例に係る環状導光体の斜視図、図 2 は該環状導光体を別方向から見た斜視図、図 3 は該環状導光体の断面図、図 4 は該環状導光体の入光部を示す要部平面図である。

【 0 0 1 7 】

これらの図に示す環状導光体 1 5 はアクリル樹脂等の光透過性に富む材料からなる成形品であって、入光部 1 6 a と出光部 1 6 b が一体化された環状体 1 6 の複数箇所に L 字状の取付脚 1 7 を突設した形状に成形されている。環状体 1 6 には円形の軸挿通孔 1 8 が形成されており、この軸挿通孔 1 8 の周囲の円環状部分が出光部 1 6 b に相当し、出光部 1 6 b から側方へ膨出する幅広肉厚部分が入光部 1 6 a に相当する。つまり、出光部 1 6 b は入光部 1 6 a の一側部に連続して形成されており、この入光部 1 6 a に設けられた空洞 1 9 内に回路基板 8 上の光源（ランプ）7 を配置することによって、出光部 1 6 b の前面 1 6 c から照明光が出射されるようになっている。

【 0 0 1 8 】

環状導光体 1 5 の入光部 1 6 a について詳しく説明すると、空洞 1 9 は入光部 1 6 a を板厚方向に貫通した貫通孔であり、空洞 1 9 内に配置された光源 7 の天頂方向は開口端となっている。この空洞 1 9 を画成している入光部 1 6 a の内壁面には、出光部 1 6 b の存する側に凸レンズ形状の集光レンズ部 2 0 が 2 箇所に形成されている。これら集光レンズ部 2 0 は光源 7 と出光部 1 6 b との間に位置しており、光源 7 の光が集光レンズ部 2 0 に入射されると屈折して出光部 1 6 b へ向かうように該レンズ部 2 0 の形状が設計されている。また、入光部 1 6 a の内壁面のうち、出光部 1 6 b の存する側とは逆側（反出光部側と称する）の領域には、入光部 1 6 a の板厚方向に沿って延びる内向き突条部 2 1 が複数条形成されている。これら内向き突条部 2 1 は、光源 7 の光を屈折させて反出光部側の所定方向へ向かわせるためのものである。さらに、入光部 1 6 a の反出光部側の外壁面には、内向き突条部 2 1 と同様に板厚方向に沿って延びる外向き突条部 2 2 が複数条形成されている。これらの外向き突条部 2 2 は、その内表面 2 2 a で光源 7 の光を反射させて出光部 1 6 b へ向かわせるためのものである。

【 0 0 1 9 】

図 4 には光源 7 から出射された光の進路が矢印で示してあり、光源 7 から集光レンズ部 2 0 に入射された光束はほぼ平行光線となって出光部 1 6 b へ向かって進む。一方、光源 7 から反出光部側へ出射された光は内向き突条部 2 1 を通過する際に屈折するため、環状導光体 1 5 の入光部 1 6 a と出光部 1 6 b の中心を通る線対称軸 L から離れる向きに進路

10

20

30

40

50

を変更して外向き突条部 2 2 に到達する。したがって、光源 7 から内向き突条部 2 1 を通過して線対称軸 L の近傍の外向き突条部 2 2 に向かう光の量は少なくなる。これは、線対称軸 L の近傍では外向き突条部 2 2 の内表面で反射させた光を出光部 1 6 b へ向かわせることが容易でないという事情を考慮したものであり、線対称軸 L 近傍の外向き突条部 2 2 へ向かって光源 7 から内向き突条部 2 1 へ入射してくる光を、この内向き突条部 2 1 で屈折させて不所望方向とは異なる向きに進路変更させている。

【 0 0 2 0 】

光源 7 から出射されて内向き突条部 2 1 を通過した光が外向き突条部 2 2 に到達すると、その光は外向き突条部 2 2 の線対称軸 L 側の内表面 2 2 a で反射されて、図 4 の矢印で示すように出光部 1 6 b へ向かって進む。略三角柱の突起として形成されている各外向き突条部 2 2 は入光部 1 6 a の板厚方向に沿って帯状に延びる一対の内表面 2 2 a , 2 2 b を有するが、図 4 に示すように、この環状導光体 1 5 では、線対称軸 L に近い側の内表面 2 2 a が線対称軸 L から遠い側の他の内表面 2 2 b よりも広く形成されている。これは、線対称軸 L に近い側の内表面 2 2 a が光源 7 および出光部 1 6 b と斜向きに対向しており、光源 7 の光を出光部 1 6 b へ向けて反射させる面として好適なためである。

10

【 0 0 2 1 】

また、図 3 の断面図から明らかなように、この環状導光体 1 5 の出光部 1 6 b は入光部 1 6 a から離れるほど板厚が薄く形成されている。すなわち、出光部 1 6 b は、光出射面となる前面 1 6 c は平坦面であるが、背面側は傾斜面 1 6 d となっており、図 3 において右方から出光部 1 6 d 内へ入射される光源 7 の光が傾斜面 1 6 d に到達すると反射されて、出光部 1 6 b 内を左斜め上方へと進む。これにより、出光部 1 6 b 内では入光部 1 6 a から遠い場所ほど傾斜面 1 6 d での反射光が届きやすくなるため、出光部 1 6 b の円環状の前面 1 6 c から出射される照明光の輝度を全周に亘ってほぼ均一に設定することが可能となる。なお、傾斜面 1 6 d にセレーションを設けておけば、かかる照明光の輝度むらを防止する効果が一層高まる。

20

【 0 0 2 2 】

上述した環状導光体 1 5 は、回転操作型電気部品の図示せぬ銘板の背面側に、出光部 1 6 b を配置させると共に、回路基板 8 上の光源 7 を空洞 1 9 内に配置させた状態で組み込まれるため、銘板の照光領域である表示部を出光部 1 6 b の前面 1 6 c から出射される照明光によって照光させることができる。従来例において説明したように、この銘板は図示せぬ回転つまみの周囲に配置されており、銘板の円周方向に沿って設けられた表示部と回転つまみに設けられた位置マークとの相対位置を見ることによって、回転つまみの回転操作位置が視認できるようになっている。また、この回転つまみを取り付けられた図示せぬ回転軸が環状導光体 1 5 の軸挿通孔 1 8 に遊挿され、この回転軸を回転つまみを介して回転操作することにより、回路基板 8 上の図示せぬロータリエンコーダが回転駆動されるようになっている。なお、回転つまみの照光領域である位置マークは、出光部 1 6 b の内周面からの漏光によって照光させることができる。

30

【 0 0 2 3 】

このように本実施形態例に係る環状導光体 1 5 では、入光部 1 6 a の空洞 1 9 内に光源 7 が配置されるため、光源 7 から四方へ出射された光は必ず入光部 1 6 a へ入射されることになる。それゆえ、光源 7 から出光部 1 6 b の存する側へ向かって出射された光を照明光として利用できるだけでなく、出光部 1 6 b の存しない側へ向かって出射された光も入光部 1 6 a で反射や屈折させることにより照明光として利用することができ、光源 7 の光を有効利用できるようになっている。しかも、この環状導光体 1 5 の入光部 1 6 a には集光レンズ部 2 0 や内向き突条部 2 1 や外向き突条部 2 2 等が形成されているので、照明効率が極めて良好となり、照光領域の輝度不足を解消できて光源 7 の消費電力も抑制できる。

40

【 0 0 2 4 】

すなわち、空洞 1 9 を画成している入光部 1 6 a の内壁面の一部に、光源 7 からの光を屈折させて出光部 1 6 b へ向かわせるための凸レンズ形状の集光レンズ部 2 0 が形成され

50

ていると、光源 7 から集光レンズ部 20 へ入射した光の多くを照明光として利用できるようになる。また、入光部 16 a の該内壁面のうち反出光部側の領域に複数条の内向き突条部 21 を形成し、光源 7 から不所望方向へ向かって出射された光が内向き突条部 21 を通過することで進路変更されるようにしてあると、出光部 16 b へ導くことが困難で無駄になる光を低減することができる。さらに、入光部 16 a の反出光部側の外壁面に複数条の外向き突条部 22 を形成し、光源 7 からの光を外向き突条部 22 の内表面 22 a で反射させて出光部 16 b へ向かわせるようにしてあると、出光部 16 b の存しない方向へ出射された光源 7 の光を照明光として利用しやすくなる。

【0025】

ここで、集光レンズ部 20 や内向き突条部 21 や外向き突条部 22 等を付設することによって、入光部 16 a から出光部 16 b へ向かう光量がどの程度変化するのかを測定した比較結果を示す。入光部 16 a に集光レンズ部 20 と内向き突条部 21 および外向き突条部 22 が設けられていない場合に出光部 16 b へ向かう光量を 1.00 (基準値) とすると、集光レンズ部 20 のみを付設した場合には光量が 1.80 となり、外向き突条部 22 のみを付設した場合には光量が 1.47 となり、内向き突条部 21 および外向き突条部 22 を付設した場合には光量が 1.50 となり、集光レンズ部 20 および外向き突条部 22 を付設した場合には光量が 2.32 となり、本実施形態例のように集光レンズ部 20 と内向き突条部 21 および外向き突条部 22 を付設した場合には光量が 2.34 になることが確認された。

【0026】

また、本実施形態例に係る環状導光体 15 では、光源 7 が配置される空洞 19 が入光部 16 a を板厚方向に貫通しているため、この光源 7 が発生する熱を効果的に逃がすことができる。そのため、空洞 19 内の温度が過度に上昇する虞がなく、光源 7 の発熱に起因する回路の損傷が未然に防止されている。なお、光源 7 であるランプは天頂方向へはほとんど光を出射しないので、光源 7 の天頂方向が空洞 19 の開口端となっても、光源 7 から入光部 16 a への入射光量にはほとんど影響しない。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】本発明の実施形態例に係る環状導光体の斜視図である。

【図 2】該環状導光体を別方向から見た斜視図である。

【図 3】該環状導光体の断面図である。

【図 4】該環状導光体の入光部を示す要部平面図である。

【図 5】従来の照光機構を示す断面図である。

【図 6】該照光機構の平面図である。

【符号の説明】

【0028】

- 3 銘板
- 7 光源 (ランプ)
- 8 回路基板
- 15 環状導光体
- 16 a 入光部
- 16 b 出光部
- 16 c 前面 (光出射面)
- 17 取付脚
- 18 軸挿通孔
- 19 空洞
- 20 集光レンズ部
- 21 内向き突条部
- 22 外向き突条部
- 22 a 内表面

10

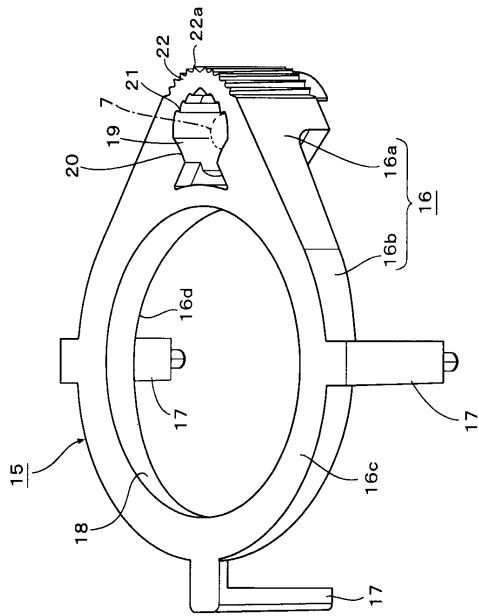
20

30

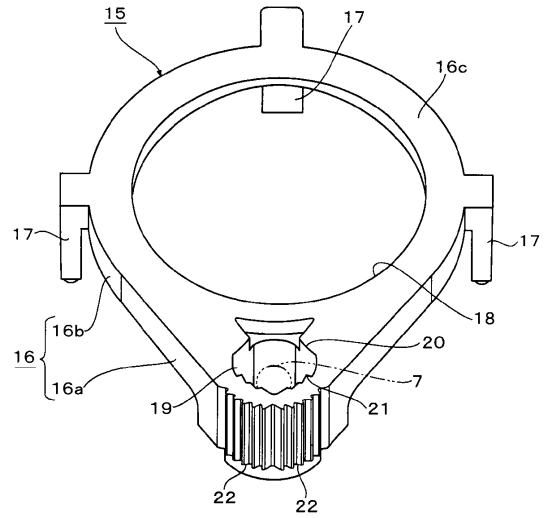
40

50

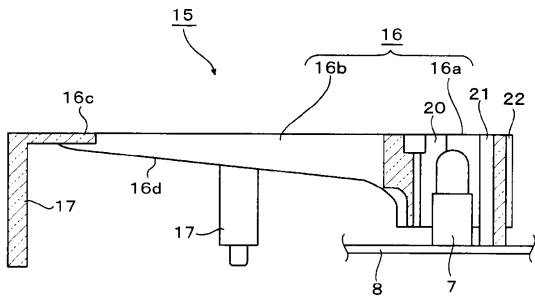
【図1】



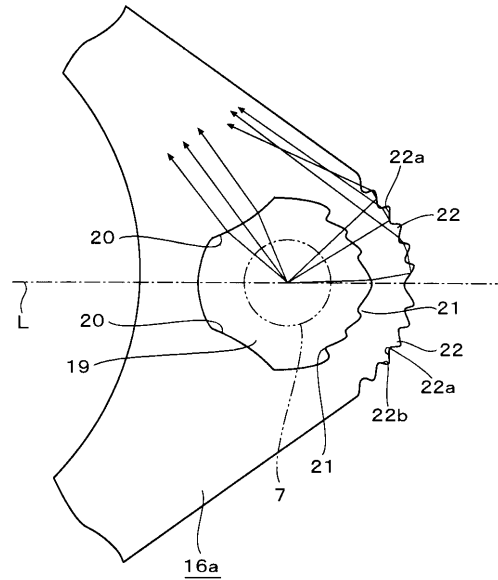
【図2】



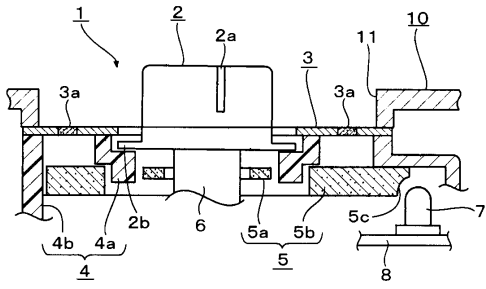
【図3】



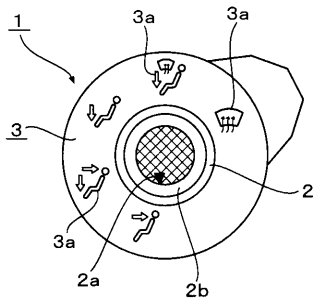
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 歩
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

審査官 岡崎 克彦

(56)参考文献 実開昭55-149428(JP,U)
特開2004-227855(JP,A)
特開2001-236847(JP,A)
実開昭60-030024(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 9/00 - 9/28
H01H 3/00 - 7/16
H01H 19/00 - 21/88
G09F 13/00