

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4048891号
(P4048891)

(45) 発行日 平成20年2月20日 (2008.2.20)

(24) 登録日 平成19年12月7日 (2007.12.7)

(51) Int.Cl.

F I

E O 3 C 1/05 (2006.01)
H O 1 L 31/12 (2006.01)E O 3 C 1/05
H O 1 L 31/12 E

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-279657 (P2002-279657)
 (22) 出願日 平成14年9月25日 (2002.9.25)
 (65) 公開番号 特開2004-116083 (P2004-116083A)
 (43) 公開日 平成16年4月15日 (2004.4.15)
 審査請求日 平成17年3月11日 (2005.3.11)

(73) 特許権者 000010087
 T O T O 株式会社
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
 (72) 発明者 金子 義行
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
 (72) 発明者 光野 善明
 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

審査官 河本 明彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動水栓装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検出体に向けて赤外光を投光し、前記検出体により反射された赤外光の受光量に応じて前記検出体の有無を検出するセンサ部と、先端部に円筒形の形状の吐水口を有する水栓の流路と、水栓の流路を開閉する電磁弁と、前記センサ部による検出結果に基づいて前記電磁弁を制御する電磁弁制御手段とを備えた自動水栓装置において、前記センサ部は、前記検出体に向けて赤外光を投光する投光手段と、前記検出体により反射された赤外光を受光する受光手段と、前記投光手段の前面に配置された第1の偏光板と、前記受光手段の前面に配置された第2の偏光板と、これらを収納するセンサケースとを備え、前記センサケースの赤外光が透過するケース窓部の縁部は、前記吐水口の円筒形に沿った形状であり、この部分で前記吐水口と前記センサケースが接するように構成し、前記投光手段と前記受光手段は、前記吐水口の中心に対して直角の位置に配置し、かつ、前記第1及び第2の偏光板は、その一辺を前記吐水口の縁の接線に平行に配置し、前記第1の偏光板が透過する偏光成分と前記第2の偏光板が透過する偏光成分を直交させることを特徴とする自動水栓装置。

【請求項 2】

請求項1記載の自動水栓装置において、前記第1及び第2の偏光板は、長方形の形状であり、その長辺を前記吐水口の縁の接線に平行に配置したことを特徴とする自動水栓装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、手洗い等の目的で使用され、物体を検出して自動吐水する自動水栓に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

トイレ、洗面所では使用者の手を、台所等では皿や鍋を検出して自動的に吐水する自動水栓は広く普及している。吐水の対象物を検出するセンサは、殆ど赤外線センサが使用されている。対象物に向けて赤外光を発光し、対象物から反射した赤外光の大小または変化によって、物体の有無を判定する。

【 0 0 0 3 】

自動水栓の水栓本体は、トイレ、洗面所では洗面器に、台所ではシンクに取り付けられる。洗面器の例を図 8 に示す。センサの検出方向と吐水の方向は、使い勝手の点から同一方向が好ましく、図 8 のようにセンサは洗面器の方向に向けられる。

【 0 0 0 4 】

洗面器は一般に陶器製が多く、通常、センサが発光する赤外光を陶器面で拡散反射する。図 8 の構成では、センサと洗面器の距離は、センサと手の距離に比較して遠い。よって、洗面器からの反射光に比較して、手からの反射光が大きくなり、自動水栓は手を検出することができる。

【 0 0 0 5 】

この場合、センサと手はより近く、センサと洗面器はより遠い方が、洗面器からの赤外光の反射が相対的に小さくなり、自動水栓の使い勝手は向上する。この距離の関係を理想的にするために、センサを吐水口部分に配置した構成のものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 6 】

しかし、洗面器によっては、赤外光が拡散反射ではなく陶器面で鏡面反射を起こし、センサに大きな反射を返すことがある。更に、台所のシンクは一般にステンレス製であり、洗面器も陶器以外にステンレスやガラスなど光沢のある材質のものも存在し、やはり赤外光が鏡面反射を起こす。

【 0 0 0 7 】

このような鏡面反射は、センサとの距離に関わらず非常に大きな反射レベルとなるので、自動水栓の誤動作の原因となる。前述のセンサを吐水口部分に配置する方法（特許文献 1）でも若干の改善にしかない。

【 0 0 0 8 】

これに対して、偏光手段をセンサの投受光部分に組み込んで有害な鏡面反射成分を除去し、手などの拡散反射成分のみを検出することで、洗面器、シンクの材質に関わらず、自動水栓を安定して動作させる考案が成されている。

前述の考案と特許文献 1 を組み合わせれば、洗面器等の鏡面反射で誤動作することなく、良好な使い勝手の自動水栓が実現する。

【 0 0 0 9 】

偏光手段をセンサに組み込む構造の例が、回帰反射板を用いる反射形光電センサの実施例として記載されているものがある（例えば、特許文献 2 参照。）。

特許文献 2 では、偏光フィルタをセンサにセットし、その外側に偏光フィルタを保護するため、複屈折性のない透明板を本体ケースにはめ込んでいる。

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 2 - 7 0 0 9 6 号公報（第 4 頁、第 1 図）

【 特許文献 2 】

特公平 6 - 9 3 5 2 1 号（第 4 頁、第 1 図）

【 0 0 1 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

20

30

40

50

自動水栓のセンサ部は、使用中や掃除の際に水がかかるため、センサ自体が防水構造でなければならない。仮に、偏光手段として、偏光板または偏光ビームスプリッタ等を使用する場合、これらを防水構造のセンサの内部に組み込む必要がある。

【 0 0 1 2 】

しかし、特許文献 2のような従来の構造では、十分な防水性能を実現できない。既存のセンサに、偏光板と保護用のカバーをはめ込んでいくという思想であり、簡易的な防水性能が限界である。自動水栓のように、日々、水にさらされる環境では、偏光板をはじめとする部品を水から完全に保護することはできない。

【 0 0 1 3 】

また、自動水栓のセンサは、自動水栓のスパウト（水栓本体）の大きさに影響するため、意匠性の点から小型であることが要求される。また、組み立てやメンテナンスの面から、スパウトに組み込み易く、外し易いように、スパウトに固定するための複雑な形状を要求される。

【 0 0 1 4 】

図 9 は、図 8 の自動水栓のセンサ部の斜視図である。その内部構造を示す断面図を図 1 0 に示す。図 1 0 において、1 1 はケースであり、材質は赤外光を透過する樹脂で、一般に射出成形によって製造される。

2 は投光素子である赤外発光ダイオード、3 は受光素子であるフォトダイオードであり、信号処理回路が実装された回路基板 4 に電氣的に接続されている。また、回路基板 4 には信号線 5 が接続され、電源の入力と信号出力を行う。

【 0 0 1 5 】

投光素子 2 と受光素子 3 は、投受光の窓が空けられた素子ホルダー 6 1 に固定される。素子ホルダー 6 1 の材質は赤外光を透過しない樹脂であり、投受光素子を保持するとともに、投受光間を遮光する役割もある。また、素子ホルダー 6 1 も、射出成形によって製造される。

【 0 0 1 6 】

素子ホルダー 6 1、投光素子 2、受光素子 3、回路基板 4 は、センサケース 1 1 に組み込まれ、最後に注型剤 7 を流し込んでセンサは密閉され、防水構造となる。

注型剤 7 の種類を、センサケース 1 1 の材質と密着性の良いものを選択することで、図 1 0 のセンサ部の防水性能は強力なものとなる。

図 1 1 は、図 1 0 を、構成する各部品（注型剤 7 を除く）に分解した図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 1 は、図 1 0 のセンサ部に、センサの基本構造を変えずに偏光板 8 及び 9 を組み込んだ場合の斜視図である。

偏光板 8 及び 9 の形状は長方形で、同一の偏光板を直交させて配置している。図 1 3 は図 1 2 の内部構造を示す断面図である。素子ホルダー 6 の側に偏光板が入るスペースを空け、ここに偏光板 8 及び 9 をセットして従来通りの組立を行えば、防水構造となる。投受光素子の光学的な位置関係など、図 1 0 と同じであり、偏光板を組み込みことによる影響が最も少ない。

【 0 0 1 8 】

しかしながら、この構成では複屈折という現象により、偏光板を組み込んだ効果が得られない可能性が高い。複屈折とは、物質中の屈折率が光の振動方向によって異なる現象で、特に樹脂成形品では、成形時の残留応力によって顕著に発生する。

【 0 0 1 9 】

センサケースは図 9 のように水栓本体への取り付けやデザイン性を考慮した複雑な構造であり、射出成形で製造される。図 1 1 のセンサケースを射出成形する際、特にコーナー部などで樹脂の流れが複雑となり、ケース全体に圧力の不均一部分が生じ易く、複屈折が発生する可能性が高い。センサケースで複屈折が発生すると、偏光された赤外光がセンサケースを透過する際に偏光状態が変化し、鏡面反射を除去するという目的が果たせなくなる。

【 0 0 2 0 】

複屈折を低減するため、複屈折を発生しにくい樹脂材料も開発されているが、完全に複屈折を生じないわけではなく、また、特殊であるため高価である。よって、樹脂材料の選定でこの問題は解決できない。

【 0 0 2 1 】

図 1 4 は、センサ部を吐水口部分に配置したスパウトの断面図である。図 1 5 は、センサ部の断面図である。このタイプのセンサは、スパウトを細く見せるため、可能な限り小さくする必要がある。

センサの大きさを決定する要因として、投受光素子の配置の間隔がある。投受光素子は、より近くに配置した方がセンサを小型化できるが、センサ表面に水滴が付着した際に、水滴を経由した赤外光の回り込みが発生しない程度に離さなければならない。よって、水滴で誤動作しない範囲で、より近くに配置することが望ましい。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 2 乃至 1 3 のように、長方形の偏光板をセットした場合のスパウトの吐水口部分の正面図を図 1 6 に示す。

偏光板の取り付け方向を識別するために形状を長方形としているが、長方形の長辺側の長さをセンサに収めるため、図 1 6 のようにセンサの厚みが増え、吐水口の形状が大きくなってしま

う。吐水口はスパウトの先端であるため、この部分が大きくなればスパウト全体が大きくなってしまい、自動水栓のデザインを損ねることになる。

20

【 0 0 2 3 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、小型かつ防水構造の赤外線センサに、形状および防水性能をそのままに偏光板を組み込んでその効果を発揮し、あらゆる材質の洗面器やシンクに対して誤検知しない、かつ意匠性に優れた自動水栓を提供することにある。

【 0 0 2 4 】

【課題を解決するための手段】

上記目標を達するために、請求項 1 は検出体に向けて赤外光を投光し、前記検出体により反射された赤外光の受光量に応じて前記検出体の有無を検出するセンサ部と、先端部に円筒形の形状の吐水口を有する水栓の流路と、水栓の流路を開閉する電磁弁と、前記センサ部による検出結果に基づいて前記電磁弁を制御する電磁弁制御手段とを備えた自動水栓装置において、前記センサ部は、前記検出体に向けて赤外光を投光する投光手段と、前記検出体により反射された赤外光を受光する受光手段と、前記投光手段の前面に配置された第 1 の偏光板と、前記受光手段の前面に配置された第 2 の偏光板と、これらを収納するセンサケースとを備え、前記センサケースの赤外光が透過するケース窓部の縁部は、前記吐水口の円筒形に沿った形状であり、この部分で前記吐水口と前記センサケースが接するように構成し、前記投光手段と前記受光手段は、前記吐水口の中心に対して直角の位置に配置し、かつ、前記第 1 及び第 2 の偏光板は、その一辺を前記吐水口の縁の接線に平行に配置し、前記第 1 の偏光板が透過する偏光成分と前記第 2 の偏光板が透過する偏光成分を直交させたので、偏光板の配置方法だけで、偏光板を直交させることができ、かつセンサの小型化もできる。

30

40

【 0 0 2 5 】

請求項 2 は、請求項 1 記載の自動水栓装置において、前記第 1 及び第 2 の偏光板は、長方形の形状であり、その長辺を前記吐水口の縁の接線に平行に配置したので、量産性に優れた長方形の偏光板を、センサ部の形状を最小にしながら、偏光成分を直交させて配置できる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

本発明を図に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。

図 1 は本発明の第 1 の実施例に係る自動水栓のセンサ部の断面図である。図 1 において、

50

センサケース 1 を除く、2 乃至 9 の構成部品は従来例の図 1 2 と同じである。

【 0 0 3 0 】

すわなち、投光素子 2 と受光素子 3 は、投受光の窓が及び偏光板の固定スペースが空けられた素子ホルダー 6 に固定され、更に回路基板 4 に電氣的に接続される。また、回路基板 4 には信号線 5 が接続される。これらの部品はセンサケース 1 に組み込まれ、最後に注型剤 7 を流し込んでセンサは密閉される。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、図 1 を、構成する各部品（注型剤 7 を除く）に分解した図である。図 2 において、センサケース 1 は、2 つの部品を接合した部品となっている。図 2 において、1 0 1 はセンサケース 1 の赤外光が透過する投受光面の窓部品であり、ほぼ板状の形状になっている。1 0 2 は、センサケース 1 の投受光面の部品 1 0 1 を除くケース本体部分の部品である。部品 1 0 1、1 0 2 共に射出成形で製造される。また、部品 1 0 1 の樹脂材料は複屈折の発生しにくい材料が好ましく、一方、部品 1 0 2 の樹脂材料は光学的性能の制約はない。

10

【 0 0 3 2 】

部品 1 0 1 と部品 1 0 2 の結合には以下の方法がある。

- (1) 接着
- (2) 二色成型
- (3) インサート成型
- (4) 超音波溶着

20

【 0 0 3 3 】

(1) は接着剤を使って接合する方法だが、防水構造のセンサとしての組み立て時ではなく、センサケースという部品の段階で接合するため、接着剤の選択肢が広がる。

仮に、センサに偏光板まで組み込んだ状態で接着剤を使う手順とすれば、接着剤の硬化時間や硬化温度等を、偏光板の性能劣化を引き起こさない条件にしなければならない。十分な防水性能を得るためには、接着剤は接着力を最優先に選ぶべきであり、接着剤の硬化条件と偏光板の性能保持を両立させることは、接着剤選定の大きな制約となる。

しかし、

【 0 0 3 4 】

(2) の二色成形は、同一の金型に 2 つの樹脂を別々に流し込んで成形する方法であり、接合面の密着性が良く、2 つの工程を 1 度で行なうことが出来、量産性に優れている。この方法でケース 1 を成形することにより、部品 1 0 1 と部品 1 0 2 をそれぞれ違う樹脂で成形することが可能になる。また、部品 1 0 1 を平板のような単純な形状に設計することにより成形時に発生する残留応力を極力減らし、複屈折による影響を最小限に抑えることが可能となる。

30

【 0 0 3 5 】

(3) のインサート成形では、部品 1 0 1 をまず成形し、これを、部品 1 0 2 を成形する型にセットして部品 1 0 2 部分の樹脂を流して成形する。よって部品 1 0 1 を金型内にセットする手間は発生するが、インサート成形では、上記二色成形のような専用の射出成形機は必要としない。更に成形条件が大きく異なる樹脂同士であっても接合部の強度を確保でき、樹脂選定の自由度が広がる。また、上記二色成形と同様に部品 1 0 1 を平板のような単純な形状に設計することにより成形時に発生する残留応力を極力減らすことが可能となる。

40

【 0 0 3 6 】

(4) の超音波溶着は、部品 1 0 1 及び 1 0 2 を別々に成形して、超音波のエネルギーで接合部分の樹脂を溶かす方法である。専用の装置を必要とし、溶着面の確保等で形状に僅かに制約が生じるが、部品 1 0 1 及び 1 0 2 をそれぞれ独立に製造、管理できる。この方法もまた、上記 2 つの成形法と同様に樹脂選定の自由度が広がるとともに、残留応力の発生を極力減らすことが可能となる。

また、溶着時に、溶着部分以外には殆どストレスが無いため、部品 1 0 1 と部品 1 0 2 の

50

間に偏光板を挟み込むことができる。

【 0 0 3 7 】

以上、(1)乃至(4)の方法のいずれを選択しても、部品 1 0 1 は、ほぼ板状の形状とすることができ、射出成形時の樹脂の流れは単純となり、残留応力を最小レベルに抑えることができる。よって、複屈折の発生しにくい樹脂材料を使用すれば、偏光性能を低下させることがない。また、部品 1 0 1 と部品 1 0 2 の接合は、センサ形状に応じて強固な手段が選択でき、良好な防水性能を実現できる。

【 0 0 3 8 】

図 3 は本発明の第 2 の実施例に係る自動水栓のセンサ部の断面図である。図 3 の構造は、図 2 の第 1 の実施例と、センサケースと素子ホルダーの部分が異なる。

10

【 0 0 3 9 】

図 3 の素子ホルダー 6 0 1 は、図 2 の素子ホルダー 6 と、センサケース 1 の部品 1 0 2 が一体となった部品である。但し、樹脂材料は赤外光を透過しない樹脂である。また、図 2 の部品 1 0 1 が独立部品となり、センサ窓 1 0 3 となっている。

センサ窓 1 0 3 には、複屈折の発生しにくい樹脂材料を使用する。

【 0 0 4 0 】

組立手順は、素子ホルダー 6 0 1 に偏光板 8 及び 9 をセットした後、センサ窓 1 0 3 を超音波溶着する。超音波溶着を用いれば、偏光板 8 及び 9 に何らストレスがかからないので、性能劣化等の心配がない。

【 0 0 4 1 】

更に、図 2 の部品 1 0 2 のケースとしての役割を素子ホルダー 6 0 1 が担うため、センサ部の外形をより小型にすることができる。また、十分な防水性能も確保される。

20

【 0 0 4 2 】

図 4 は本発明の第 3 の実施例に係る自動水栓の吐水口部分の正面図である。センサは吐水口に接するように配置されている。

【 0 0 4 3 】

図 4 において、投受光素子は、投受光素子は吐水口の中心に対して 9 0 ° の角を成すように配置されている。前述のように、投受光素子の間隔は、センサ表面に水滴が付いた時に誤動作しない程度に離せばよいが、図 4 は、それとは別な観点から配置を決めている。

【 0 0 4 4 】

そして、偏光板 8 及び 9 は、長方形の長辺が吐水口の縁部に接する向きに固定する。この配置によって、偏光板 8 及び 9 は、互いに直交する位置関係となる。また、偏光板の長方形の短辺方向がセンサ部の厚みとなるため、センサ部の厚みを増やす必要がなく、偏光板を追加することによるセンサの大型化を回避できる。よって、図 5 の如く、吐水口部分をコンパクトにデザインすることができる。

30

【 0 0 4 5 】

図 6 は、図 4 のセンサ部の内部構造の例を示す断面図である。構成的に図 1 と同様であり、図 1 に対して機能的に同じ部品には同じ番号を振っている。

図 1 と同様に、センサケース 1 を部品 1 0 1 と 1 0 2 に分けて構成することにより、赤外光の偏光状態を乱すことなく、センサを防水構造とすることができる。

40

【 0 0 4 6 】

図 7 は、図 4 のセンサ部の内部構造の、他の例を示す断面図である。構成的に図 3 と同様であり、図 3 に対して機能的に同じ部品には同じ番号を振っている。図 3 と同様に、超音波溶着を使用することで、センサの外形を小さくすることができる。

【 0 0 4 7 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、防水構造のセンサ部のケースを別部品の組み合わせで構成することにより、複屈折が発生すると問題となる部分が単純な形状にでき、成形条件のコントロールが容易となり、複屈折の影響を抑えることができる。

また、偏光板の組み立てとは別に部品の接合を行えるので、防水性能を重視した接合手段

50

が選択できる。

また、低複屈折の高価な樹脂材料を使うとしても、センサの投受光面だけに使用すればよく、コストアップが少ない。

【 0 0 4 8 】

また、センサの投受光面を別部品として、センサケースに超音波溶着する方法を用いれば、ケースと投受光素子ホルダーが一体化でき、センサの小型化に有効である。

【 0 0 4 9 】

また、吐水口部に設置するセンサにおいて、投受光素子を吐水口の中心に対して 90° の位置に配置することにより、偏光板を吐水口の縁部に並行に置くだけで偏光板を直交させることができ、かつセンサの小型化もできる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係るセンサ部の構成を示す断面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例に係るセンサ部の構成を示す部品図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施例に係るセンサ部の構成を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施例に係る自動水栓の吐水口部の正面図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施例に係る自動水栓の吐水口部の斜視図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施例に係るセンサ部の構成を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 4 の実施例に係るセンサ部の構成を示す断面図である。

【図 8】本発明に係る自動水栓と洗面器の位置関係を示す構成図である。

【図 9】従来の自動水栓のセンサ部の斜視図である。

20

【図 10】従来の自動水栓のセンサ部の構成を示す断面図である。

【図 11】従来の自動水栓のセンサ部の構成を示す部品図である。

【図 12】従来の自動水栓のセンサ部に偏光板を組み込んだ斜視図である。

【図 13】従来の自動水栓のセンサ部に偏光板を組み込んだ構成を示す断面図である。

【図 14】従来の吐水口センサを組み込んだ自動水栓のスパウトの断面図である。

【図 15】従来の自動水栓の吐水口センサ部の構成を示す断面図である。

【図 16】従来の自動水栓の吐水口センサ部に偏光板を組み込んだ場合の正面図である。

【符号の説明】

1 ... センサケース、 2 ... 投光素子、 3 ... 受光素子、 4 ... 回路基板、

5 ... 信号線、 6 ... 素子ホルダー、 7 注型材、 8 ... 偏光板、 9 ... 偏光板

30

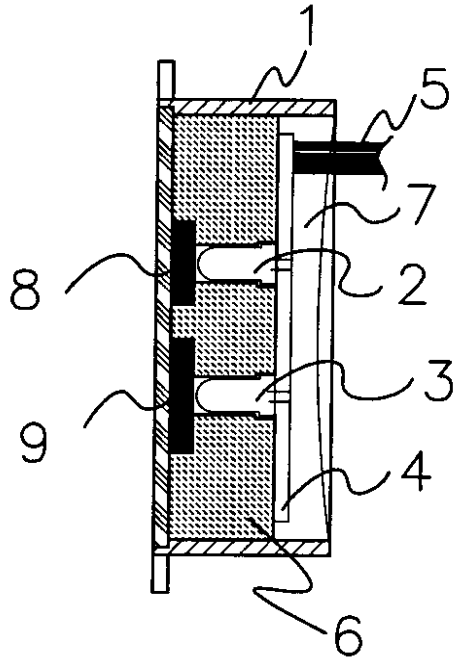
10 ... 洗面器、 11 ... ケース、 12 ... センサ収納部、 13 ... 吐水口

15 ... 水栓本体、 61 ... 素子ホルダー

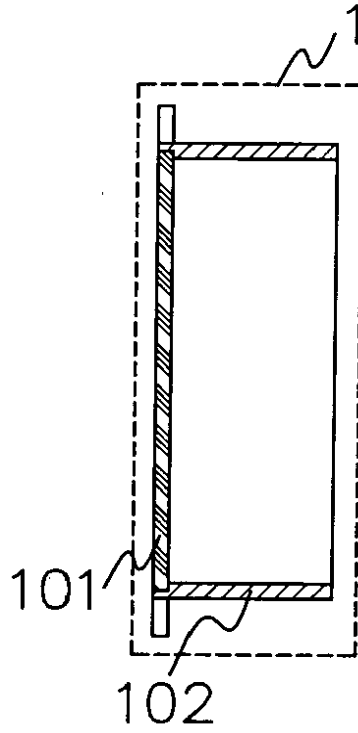
101 ... センサケース窓部、 102 ... センサケース本体

103 ... センサ窓、 601 ... 素子ホルダー

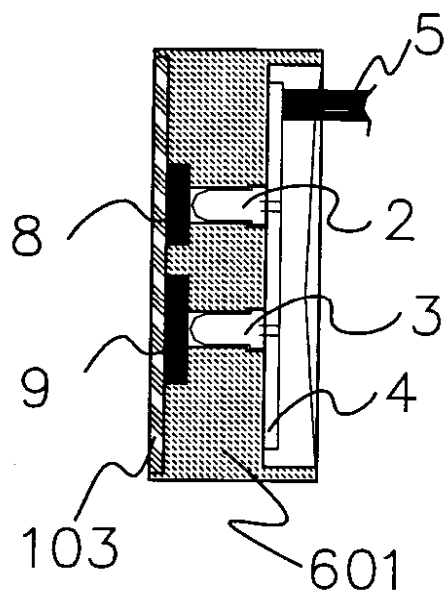
【図 1】



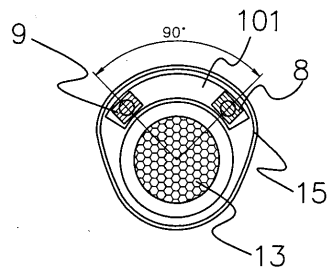
【図 2】



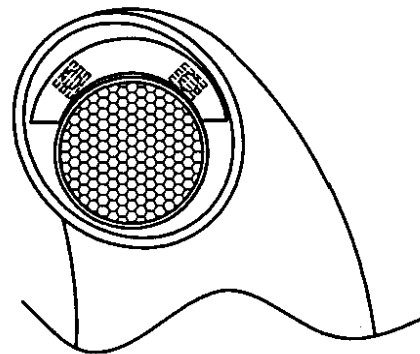
【図 3】



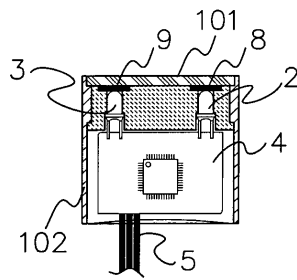
【図 4】



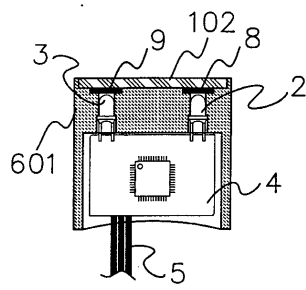
【図 5】



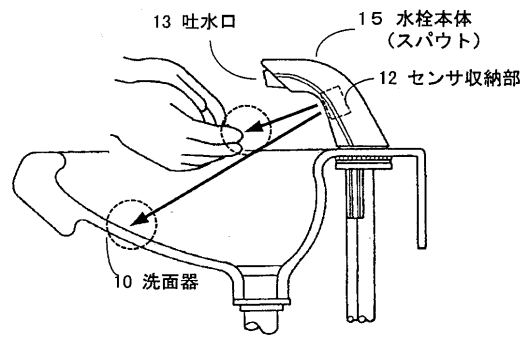
【図 6】



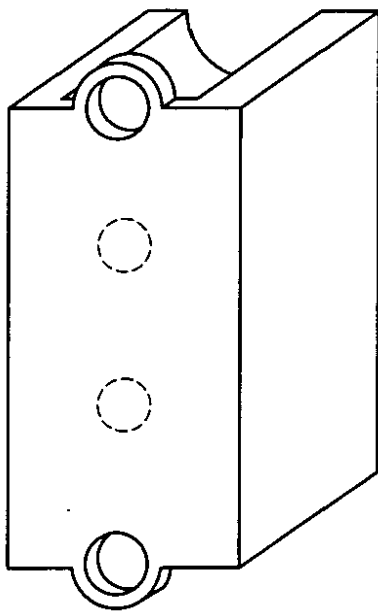
【図 7】



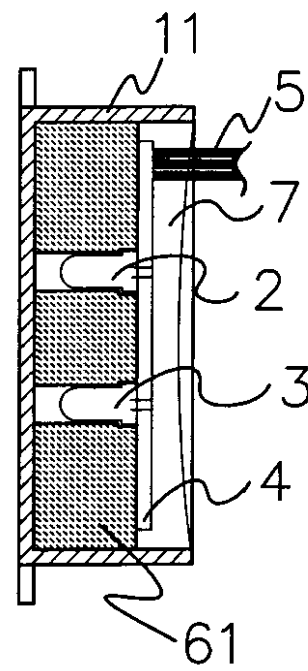
【図 8】



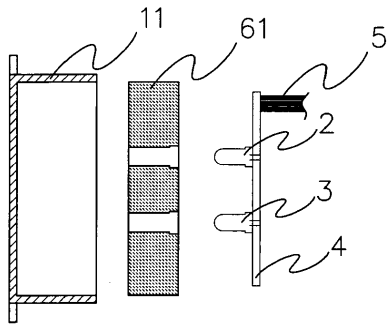
【図 9】



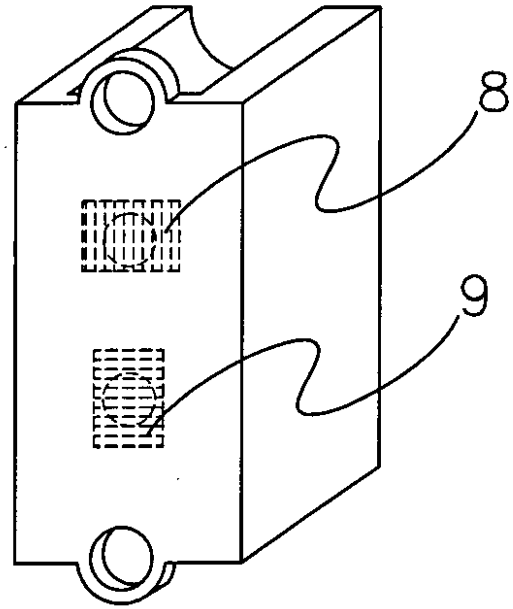
【図 10】



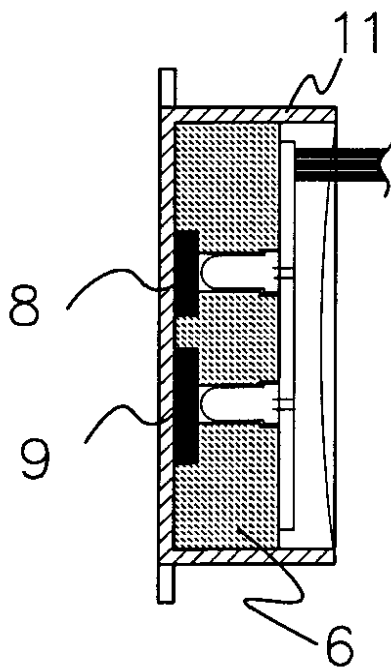
【図 1 1】



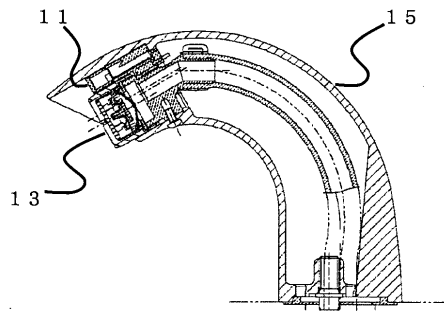
【図 1 2】



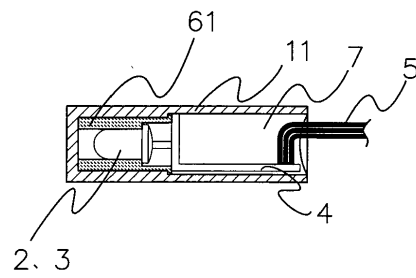
【図 1 3】



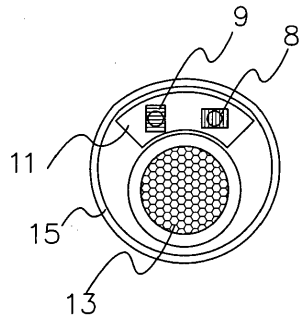
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-070096(JP,A)
実開平03-013369(JP,U)
実開平05-077357(JP,U)
特公平06-093521(JP,B2)
特開2003-096850(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E03C 1/05

H01L 31/12