

(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2007-149620

(P2007-149620A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

| | | |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| H01H 25/06 (2006.01) | H01H 25/06 A | 5G031 |
| | H01H 25/06 B | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-346265 (P2005-346265) | (71) 出願人 | 000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 |
| (22) 出願日 | 平成17年11月30日(2005.11.30) | (74) 代理人 | 100062225 弁理士 秋元 輝雄 |
| | | (72) 発明者 | 石山 豊 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 浦邊 秀樹 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 5G031 AS02Z AS11K AS27Z HU02 HU14 HU24 HU34 HU42 HU96 KS06 RS24 RS32 RS36 RS43 |

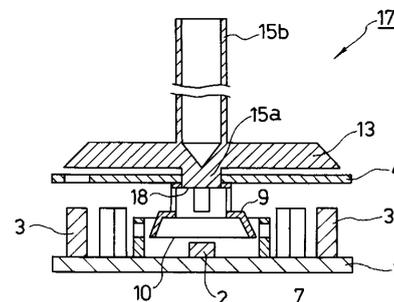
(54) 【発明の名称】 光学式多入力スイッチ

(57) 【要約】

【課題】高い検出確度で絶対変位量が検出でき、耐久性や信頼性に優れた光学式多入力スイッチを提供することにある。

【解決手段】基板1上にフォトセンサ2と、該フォトセンサ2を中心とする略同一円上の略等中心角度毎の位置に複数個のLED3と、前記フォトセンサ2を囲むように複数個の貫通孔を設けた第1のマスク7とを載設し、略平板の中央部から延びた棒部15aを有する導光体13の棒部側に、前記導光体13の略平板に略平行に遮光性の略平板の一部に光が通過するスリットを設けた第2のマスク4を、前記導光体13の棒部15aの端部に開口を有し側壁に複数の貫通孔を設けた第3のマスク9を夫々一体化した。そして、フォトセンサ2と導光体13の棒部端面18とを対向させた状態で導光体の傾斜、回転及び昇降が自在に行なえるようにした。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に少なくとも 1 個のフォトセンサと、該フォトセンサを中心とする略同一円上の略等中心角度毎の位置に複数個の L E D と、前記フォトセンサを囲むように複数個の貫通孔を設けた第 1 のマスクとが載設され、

略平板の中央部から延びた棒部を有する導光体の棒部側に、前記導光体の略平板に略平行に遮光性の略平板の一部に光が通過するスリットを設けた第 2 のマスクが、前記導光体の棒部の端部に開口を有し側壁に複数の貫通孔を設けた第 3 のマスクが夫々一体化され、

前記フォトセンサと前記導光体の棒部端面とを対向させた状態で前記導光体の傾斜、回転及び昇降が自在に行なえるようにしたことを特徴とする光学式多入力スイッチ。

10

【請求項 2】

前記夫々の L E D は前記基板面に略垂直な方向と前記基板面に略平行で且つ前記フォトセンサに向かう方向の両方向に光軸を向けて載設され、且つ夫々の L E D は固有の変調コードに基づくパルス点灯で順次時分割点灯していることを特徴とする請求項 1 に記載の光学式多入力スイッチ。

【請求項 3】

前記フォトセンサはフォトダイオード、P I N フォトダイオード及びフォトトランジスタからなる群より選ばれた 1 つであることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の光学式多入力スイッチ。

【請求項 4】

前記導光体が傾斜したときに、傾斜方向の反対方向に載設された前記 L E D から出射した光が前記第 1 のマスクに設けられた貫通穴を通過して前記フォトセンサで検出されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光学式多入力スイッチ。

20

【請求項 5】

前記導光体が回転したときに前記 L E D から出射した光が前記第 2 のマスクに設けられたスリットを通過して前記導光体内に入射し、該導光体内を導光されて前記棒部の端面から出射して前記フォトセンサで検出されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光学式多入力スイッチ。

【請求項 6】

前記導光体が降下したときに前記 L E D から出射した光が前記第 1 のマスクに設けられた貫通穴及び第 3 のマスクに設けられた貫通孔を順次通過して前記フォトセンサで検出されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光学式多入力スイッチ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学式多入力スイッチに関するものであり、詳しくは、光を検出媒体として光学系によって構成され、操作レバーの傾斜方向、回転角度及び昇降を検出する光学式多入力スイッチに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の操作手段を有する多入力スイッチには以下のようなものが提案されている。それは、図 17 に示すように、多入力スイッチ 50 の操作レバー 51 の押圧操作による押圧有無を検出する第 1 スイッチ部 52 と、前記操作レバー 51 の揺動操作による揺動方向を検出する第 2 スイッチ部 53 と、前記操作レバー 51 の回転操作による回転角度を検出する第 3 スイッチ部 54 とで構成されており、第 1 スイッチ部 52 には押釦スイッチ 55、第 2 スイッチ部 53 にはポテンションメータ 56、第 3 スイッチ部 54 にはフォトカプラ 57 が夫々検出用センサとして配設されている。

40

【0003】

そして、第 1 スイッチ部 52 の検出方法は、操作レバー 51 の一方の端部に取付けられたノブ 58 を下方に押圧操作することによって操作レバー 51 の他方の端部に取付けられ

50

た作動杆 59 が降下して押釦スイッチ 55 を ON 作動させ、押圧力を解除することによってコイルバネ 60 の付勢力で操作レバー 51 が元の状態に復帰し、作動杆 59 が上昇して押釦スイッチ 55 を OFF 作動させる。

【0004】

第 2 スイッチ部 53 の検出方法は、長孔 61 が形成された一对の略半円状の可動アーム 62 が互いに直交するように配列され、夫々の可動アーム 62 の両端部には軸部 63 が設けられてポテンションメータ 56 の回転軸 64 に固着され、夫々の長孔 61 が交差する位置に操作レバー 51 が挿通されている。そして、ノブ 58 を所望方向に揺動操作することによって可動アーム 62 に設けられた軸部 63 を介してポテンションメータ 56 の回転軸 64 が回転されて操作レバー 51 の揺動方向が検出され、揺動力を解除することによってコイルバネ 60 の付勢力で操作レバー 51 が元の状態に復帰し、可動アーム 62 の軸部 63 を介してポテンションメータ 56 の回転軸 64 が中立回転位置まで戻って該ポテンションメータ 56 を中立状態に復帰させる。

10

【0005】

第 3 スイッチ部 54 の検出方法は、操作レバー 51 の端部に設けられた作動杆 59 に光反射体 65 が形成されており、ノブ 58 を回転操作するとフォトカプラ 57 の発光部 66 から出射して作動杆 59 の光反射体 65 で反射された光がフォトカプラ 57 の受光部 67 で受光され、受光された光信号が回転角度検出器 68 に出力されて該回転角度検出器 68 によってそのときの操作レバー 51 の回転角が検出されるものである（例えば、特許文献 1 参照。）。

20

【特許文献 1】実開平 5 - 55433 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記構成の多入力スイッチ 50 は、構成要素の中に機械的接点を有しているために長期間の使用に際して耐久性及び検出信頼性に問題がある。

【0007】

また、操作レバー 51 の揺動操作による揺動方向の検出については、センサとなるポテンションメータ 56 にその出力を電圧変換、A/D 変換などの信号処理を行なう外付け部品及び回路を設ける必要があり、全体構成が複雑になってコストアップの要因となる。

30

【0008】

また、操作レバー 51 の回転操作による回転角の検出については、回転角の相対変位は検出できても基準位置に対する絶対変位は検出することができない。

【0009】

同様に、操作レバー 51 の回転操作による回転角の検出については、操作レバー 51 の回転速度によっては検出もれが生じ、検出精度の低下を齎す可能性がある。

【0010】

そこで、本発明は上記問題に鑑みて創案なされたもので、その目的とするところは、高い検出確度で絶対変位量が検出でき、耐久性や信頼性に優れた光学式多入力スイッチを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の請求項 1 に記載された発明は、基板上に少なくとも 1 個のフォトセンサと、該フォトセンサを中心とする略同一円上の略等中心角度毎の位置に複数個の LED と、前記フォトセンサを囲むように複数個の貫通孔を設けた第 1 のマスクとが載設され、

略平板の中央部から延びた棒部を有する導光体の棒部側に、前記導光体の略平板に略平行に遮光性の略平板の一部に光が通過するスリットを設けた第 2 のマスクが、前記導光体の棒部の端部に開口を有し側壁に複数の貫通孔を設けた第 3 のマスクが夫々一体化され、前記フォトセンサと前記導光体の棒部端面とを対向させた状態で前記導光体の傾斜、回

50

転及び昇降が自在に行なえるようにしたことを特徴とするものである。

【0012】

また、本発明の請求項2に記載された発明は、請求項1において、前記夫々のLEDは前記基板面に略垂直な方向と前記基板面に略平行で且つ前記フォトセンサに向かう方向の両方向に光軸を向けて載設され、且つ夫々のLEDは固有の変調コードに基づくパルス点灯で順次時分割点灯していることを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明の請求項3に記載された発明は、請求項1または2のいずれか1項において、前記フォトセンサはフォトダイオード、PINフォトダイオード及びフォトトランジスタからなる群より選ばれた1つであることを特徴とするものである。

10

【0014】

また、本発明の請求項4に記載された発明は、請求項1～3のいずれか1項において、前記導光体が傾斜したときに、傾斜方向の反対方向に載設された前記LEDから出射した光が前記第1のマスクに設けられた貫通穴を通過して前記フォトセンサで検出されることを特徴とするものである。

【0015】

また、本発明の請求項5に記載された発明は、請求項1～3のいずれか1項において、前記導光体が回転したときに前記LEDから出射した光が前記第2のマスクに設けられたスリットを通過して前記導光体内に入射し、該導光体内を導光されて前記棒部の端面から出射して前記フォトセンサで検出されることを特徴とするものである。

20

【0016】

また、本発明の請求項6に記載された発明は、請求項1～3のいずれか1項において前記導光体が降下したときに前記LEDから出射した光が前記第1のマスクに設けられた貫通穴及び第3のマスクに設けられた貫通孔を順次通過して前記フォトセンサで検出されることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0017】

本発明の光学式多入力スイッチは、操作レバーを傾斜、回転及び降下させたときにフォトセンサが検出するパルス光のパルス変調コードを特定することによって傾斜方向、回転角度及び降下を検出するようにした。そのため、高い検出確度で絶対変位量が検出できると共に、スイッチ検出に係わる部分に機械的接点部がないために耐久性及び検出信頼性に優れた光学式多入力スイッチを実現できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、この発明の好適な実施形態を図1～図16を参照しながら、詳細に説明する(同一部分については同じ符号を付す)。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの実施形態に限られるものではない。

【0019】

本実施形態の主要部は、LEDとフォトセンサとを載設した基板、第1のマスク、第2のマスク、第3のマスク及び導光体で構成されている。

40

【0020】

基板1は、図1に示すように略円形状の基板1上の中央部に少なくとも1つのフォトセンサ2が載設され、該フォトセンサ2を中心とする略同一円上で、略等中心角度毎の位置に8個のLED3が載設されている。

【0021】

フォトセンサ2は、フォトダイオード、PINフォトダイオード、フォトトランジスタなどの半導体受光素子からなる群の中の1つが使用されており、基板面に略垂直な方向に光軸を向けて載設されている。LED3は夫々基板面に略垂直な方向と基板面に略平行で

50

且つフォトセンサ 2 に向かう方向の両方向に光軸を向けて載設されている。つまり、夫々の LED 3 は基板面の上方とフォトセンサ 2 の方向の 2 方向に向けて光が出射するような構成になっている。

【0022】

基板 1 上に円状に載設された複数個の LED 3 は図 2 に示すようなモードで点灯する。それは、時分割方式で隣り合う LED 3 が 1 個ずつ順次点灯し、それを周期的に繰り返す。また、点灯している LED 3 は個々の LED 3 に対応した変調コードに従ってパルス点灯する。

【0023】

第 1 のマスク 7 は、図 3 及び図 4 (図 3 の A - A 断面図) に示すように、両端部を開口とする略円筒形状を呈しており、基板 1 上にフォトセンサ 2 の位置と第 1 のマスク 7 の開口の中心部とを略一致させて配設したときに、第 1 のマスク 7 の外側に位置する夫々の LED 3 と内側に位置するフォトセンサ 2 とを結ぶ方向に相当する位置の 8 箇所側壁に所定の大きさの貫通孔 8 が設けてある。

10

【0024】

第 2 のマスク 4 は、図 5 及び図 6 (図 5 の A - A 断面図) 図 3 及び図 4 (図 3 の A - A 断面図) に示すように、略円形状の遮光板 5 に部分的に光が通過するエリアを設けた構成となっている。光通過エリアの位置及び形状は、基板 1 と第 2 のマスク 4 とを基板 1 の中央部 (フォトセンサ 2 が載設された位置) と遮光板 5 の中央部とを一致させて重ねたときに、基板 1 上に円形状に載設された LED 3 に対応する位置に所定の幅を持った円弧状に形成されている。スリット 6 は遮光性部材からなる遮光板をスリット状にくり抜いてもよいし、透光性部材からなる透光板にスリット 6 以外の部分に黒色塗装などの遮光処理を施してもよい。

20

【0025】

第 3 のマスク 9 は、図 7 及び図 8 (図 7 の A - A 断面図) に示すように、開口 10 と段付き部 11 を有するカップ形状を呈しており、上記基板 1 上に開口 10 を基板 1 側に向けて基板 1 上のフォトセンサ 2 の位置と第 3 のマスク 9 の開口 10 の中心部とを略一致させて配設したときに、第 3 のマスク 9 の外側に位置する夫々の LED 3 と内側に位置するフォトセンサ 2 とを結ぶ方向に相当する位置のうちの直交する位置の 4 箇所の側壁に所定の大きさの貫通孔 12 が設けてある。この場合、貫通孔 12 の穴位置は開口 10 を有しない側のカップ側壁である。

30

【0026】

導光体 13 は、図 9 及び図 10 (図 9 の A - A 断面図) に示すように、透光性部材からなり、略円板状の板部 14 の中央部に両側に向かって伸びる直線状の棒部 15 a、15 b が板部 14 と一体に形成されている。板部 14 には該板部 14 に導入された光を反射して進行方向を曲げるための全反射面 16 a、16 b が設けられている。

【0027】

以上、本実施形態の主要部を構成する部材について説明してきたが、次に構成部材によって組み立てられた実施形態を図 11 を参照しながら説明する。

【0028】

本発明の光学式多入力スイッチ 17 は略円形状の基板 1 上の中央部に少なくとも 1 つのフォトセンサ 2 が載設され、該フォトセンサ 2 を中心とする略同一円上で、略等中心角度毎の位置に 8 個の LED 3 が載設されている。更に、基板 1 上にはフォトセンサ 2 の位置と開口の中心部とを略一致させると共に、フォトセンサ 2 と LED 3 とを結ぶ位置に貫通孔 8 が位置するように第 1 のマスク 7 が配設されている。

40

【0029】

また、導光体 13 には、導光体 13 の下方に該導光体 13 の棒部 15 a を略中心とするように第 2 のマスク 4 が一体化され、導光体 13 の棒部 15 a の端部には開口 10 を基板 1 側に向けて第 3 のマスク 9 が一体化されている。導光体 13 の棒部 15 b は本スイッチを操作する操作レバーの役割を果す。

50

【0030】

次に、本発明の光学式多入力スイッチの操作方法と検出機構との関係について説明する。光学式多入力スイッチは操作レバーを傾ける、回転する及び降下するの3つの操作方法によって3つの検出モードが選択できる。

【0031】

まず、操作レバーを傾ける操作をした場合の検出機構について、図12に基づいて説明する。操作レバー(棒部15b)をLED3とフォトセンサ2とを結ぶ方向のLED3と反対方向に傾けると、光軸を基板1と略平行に向けたLED3から出射した光は第1のマスク7の貫通孔8のうちの一つを通過してフォトセンサ2の方向に向かい、フォトセンサ2によって検出される。

10

【0032】

この操作レバーを傾ける操作は、第1のマスク7に形成された貫通孔8の数が基板1に載設されたLED3の数と同一であるので、LED3の数と同一の検出が可能となる。本実施形態では8つのLED3を載設しているので8方向の傾き検出が可能となる。

【0033】

この場合、操作レバーがどの方向に傾けられたかを特定するためにはフォトセンサが検出したLED光がどのLEDから出射されたものであるかを特定すればよい。ところで、8つのLEDは上記図2で示したように、時分割で1個ずつ順次点灯し、それを周期的に繰り返しており、点灯しているLEDは個々のLEDに対応した変調コードに従って発光している。よって、フォトセンサ2で検出されたLED光の変調コードを判別することによって発光源のLEDが特定でき、それによって操作レバーの傾き方向を特定することができる。

20

【0034】

次に、操作レバーを回転操作をした場合の検出機構について、図13～図15に基づいて説明する。図13に示すように、LED3から出射した光は上方に配設された第2のマスク4に形成された円弧状のスリット6を通過して更にその上方に配設された導光体13内に入射する。導光体13に入射した光は導光体13内を導光されて2つの全反射面16a、16bで反射され、棒部15aの端面18からフォトセンサ2の方向に向かつて出射されてフォトセンサ2によって検出される。

【0035】

第2のマスク4に形成されたスリット6は、LED複数分の光が通過する長さを有しており、例えば図14で示すように3つのLED(L6、L7、L8)から出射された光がフォトセンサ2によって検出されていたものが、操作レバーを回転操作して回転角度を変えることによって図15で示すように異なる3つのLED(L1、L2、L8)から出射された光を検出するようになる。

30

【0036】

従って、フォトセンサによって検出されるLED光の組み合わせを特定することによって操作レバーの回転角度を特定することができる。この場合も時分割で1個ずつ順次点灯しているLEDの変調コードを判別することによって発光源となる複数のLEDの組み合わせが特定できる。

40

【0037】

本実施形態ではスリットを通過するLED光の組み合わせは上述の3つと4つの2つのパターンが可能である。そこで3つのLED光の組み合わせを検出する場合の操作レバーの回転角度と4つのLED光の組み合わせを検出する場合の操作レバーの回転角度とは夫々互いの中間回転角度を示すことになる。

【0038】

なお、本実施形態においてはスリットは最大4つのLEDから出射した光が透過する長さで形成されているが、後述のプッシュ操作の検出を考慮すると少なくとも1つから6つのLED光が通過するような長さに形成すれば回転角度検出の機能を果すことができる。

【0039】

50

次に、操作レバーを降下操作をした場合の検出機構について、図16に基づいて説明する。操作レバーを降下して第3のマスク9の開口端部19が基板1に当接した状態を保持する。すると、直交する位置に載設されて光軸を基板1と略平行に向けた4つのLED3から出射した夫々の光は第1のマスク7の貫通孔8を通過し、更に第3のマスク9の貫通孔12を通過して第3のマスク9内に入り、フォトセンサ2によって検出される。

【0040】

従って、フォトセンサ2が検出したLED光に上記4つのLED3から出射した光が全て存在することが検知されると、操作レバーが降下操作されていることになる。

【0041】

以上説明したように、本発明の光学式多入力スイッチは検出媒体にLED光のみを使用しているためにスイッチ検出に係わる部分に機械的接点部がなく、耐久性及び検出信頼性に優れている。

10

【0042】

また、夫々のLEDを個別の変調コードによって時分割で順次点灯するようにしている。よって、フォトセンサで検出されるLED光の組み合わせを変調コードに基づいて特定することによってスイッチ操作の状態を検知することができる。そのとき、変調コードの特定は本体装置に搭載されたCPUのソフトウェア上で行なうことができるために外付け部品及び回路を設ける必要がなく、装置全体を低コストで製造することができる。

【0043】

また、フォトセンサで検出されるLED光の変調コードを特定することによってどの位置に載設されたLEDから出射した光かを特定することができる。よって、回転操作による回転角度の検出を絶対角度で検出することができる。また、検出媒体が光であるために検出速度が速く、回転操作の速度に係わらず確度の高い検出を確保することができる。

20

【0044】

更に、スイッチの検出機構と操作時の感触（フィーリング）とは関連性がないため、操作性に関する設計の自由度が確保できる。また、組み付け精度も緩和でき、製造コストの低減に繋がる。

【0045】

なお、検出媒体となるLED光を、同時にスイッチ部の照明光として活用することも可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態を構成する基板の平面図である。

【図2】図1の基板に載設されたLEDの点灯モードを示す波形図である。

【図3】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態を構成する第1のマスクの平面図である。

【図4】図3のA-A断面図である。

【図5】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態を構成する第2のマスクの平面図である。

40

【図6】図5のA-A断面図である。

【図7】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態を構成する第3のマスクの平面図である。

【図8】図7のA-A断面図である。

【図9】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態を構成する導光体の平面図である。

【図10】図9のA-A断面図である。

【図11】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態の断面図である。

【図12】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態の操作状態を示す断面図である。

50

【図 1 3】同じく、本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態の操作状態を示す断面図である。

【図 1 4】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態を構成する第 1 のマスクの機能を示す説明図である。

【図 1 5】同じく、本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態を構成する第 1 のマスクの機能を示す説明図である。

【図 1 6】本発明の光学式多入力スイッチに係わる実施形態の操作状態を示す断面図である。

【図 1 7】従来の光学式多入力スイッチの腰部分解斜視図である。

【符号の説明】

10

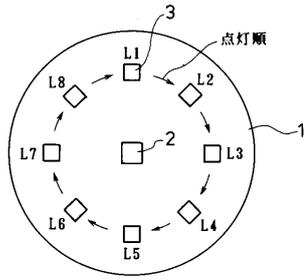
【 0 0 4 7 】

- 1 基板
- 2 フォトセンサ
- 3 L E D
- 4 第 2 のマスク
- 5 遮光板
- 6 スリット
- 7 第 1 のマスク
- 8 貫通孔
- 9 第 3 のマスク
- 1 0 開口
- 1 1 段付き部
- 1 2 貫通孔
- 1 3 導光体
- 1 4 板部
- 1 5 a、1 5 b 棒部
- 1 6 a、1 6 b 全反射面
- 1 7 光学式多入力スイッチ
- 1 8 端面
- 1 9 開口端部

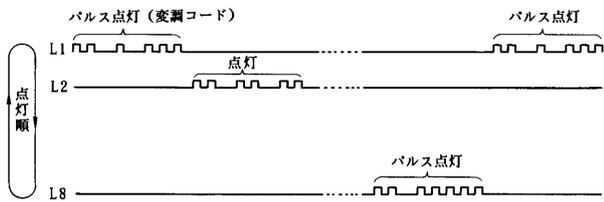
20

30

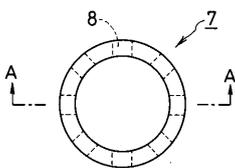
【図 1】



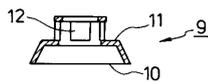
【図 2】



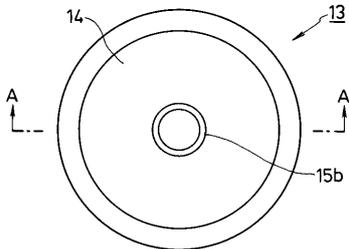
【図 3】



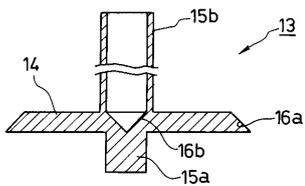
【図 8】



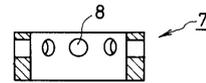
【図 9】



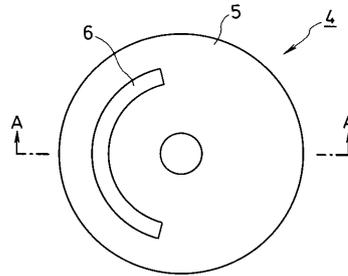
【図 10】



【図 4】



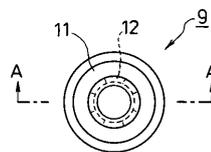
【図 5】



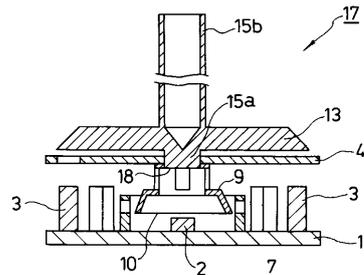
【図 6】



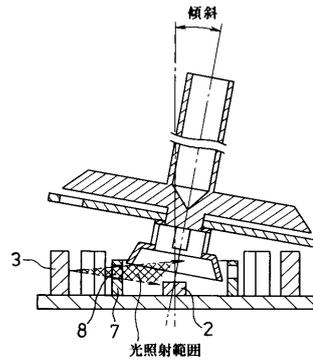
【図 7】



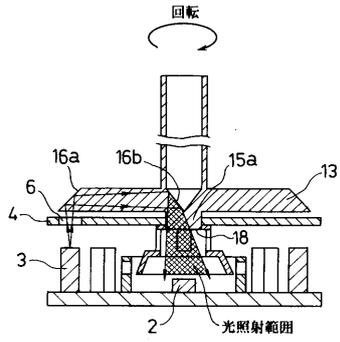
【図 11】



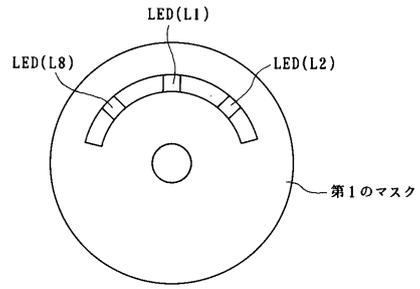
【図 12】



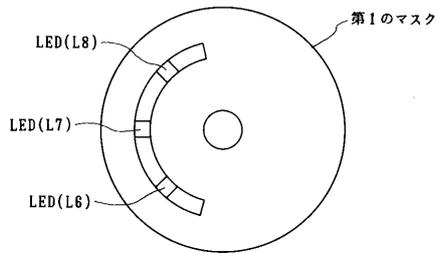
【図13】



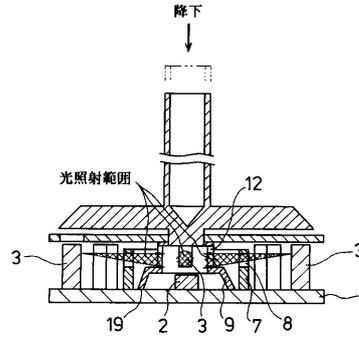
【図15】



【図14】



【図16】



【図17】

