

(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2005-291387

(P2005-291387A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1 5 B 15/28

G 0 1 B 7/00

F 1

F 1 5 B 15/28

J

G 0 1 B 7/00

J

テーマコード(参考)

2 F 0 6 3

3 H 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2004-107761 (P2004-107761)

(22) 出願日

平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人 000204240

太陽鉄工株式会社

大阪府大阪市東淀川区北江口1丁目1番1号

(74) 代理人 100086933

弁理士 久保 幸雄

(72) 発明者 久木留 公徳

大阪府大阪市東淀川区北江口1丁目1番1号 太陽鉄工株式会社内

Fターム(参考) 2F063 AA02 BA05 BC02 CA34 DA01

DA05 DD03 GA52 LA14 MA03

3H081 AA03 BB01 CC22 CC23 GG06

GG15 GG22

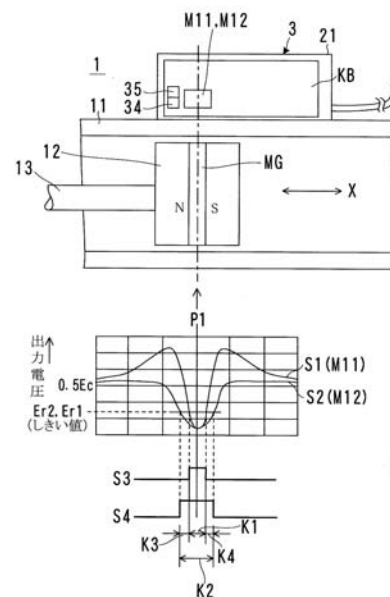
(54) 【発明の名称】 移動する磁気物体の検知方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 小型化を図ることが可能であり、調整が容易でコスト的に有利な検知方法および装置を提供すること。

【解決手段】 軸方向に移動する磁気物体の検知方法であって、磁気に感応して磁気物体を検知するものであって磁気物体の軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が互いに異なる2つのセンサ素子M11、M12を、軸方向位置について互いに同じ位置となるように配置し、2つのセンサ素子のそれぞれの出力値に対してしきい値Er1、Er2を設定し、2つのセンサ素子のそれぞれの出力値がそれぞれのしきい値を越えたときにそれぞれの検知信号を得て、いずれの検知信号が得られたかを識別可能な形で外部に出力する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

軸方向に移動する磁気物体の検知方法であって、  
磁気感应して前記磁気物体を検知するものであって前記磁気物体の軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が互いに異なる 2 つのセンサ素子を、前記軸方向位置について互いに同じ位置となるように配置し、  
前記 2 つのセンサ素子のそれぞれの出力値に対してしきい値を設定し、  
前記 2 つのセンサ素子のそれぞれの出力値がそれぞれのしきい値を越えたときにそれぞれの検知信号を得ることにより、前記変化の割合の大きい方のセンサ素子から検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲が前記変化の割合の小さい方のセンサ素子から検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲内に入るようにし、  
前記検知信号を、いずれの前記検知信号が得られたかを識別可能な形で外部に出力する、  
ことを特徴とする移動する磁気物体の検知方法。

## 【請求項 2】

それぞれの前記検知信号によって互いに異なる色の発光ダイオードを点灯させることによって外部に出力する、  
請求項 1 記載の移動する磁気物体の検知方法。

## 【請求項 3】

軸方向に移動する磁気物体の検知装置であって、  
磁気感应して前記磁気物体を検知する第 1 のセンサ素子と、  
磁気感应して前記磁気物体を検知するものであって前記磁気物体の軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が前記第 1 のセンサ素子よりも小さい第 2 のセンサ素子と、  
前記第 1 のセンサ素子および第 2 のセンサ素子を、前記軸方向位置について互いに同じ位置となるように支持する基板と、  
前記第 1 のセンサ素子の出力値が設定された第 1 のしきい値を越えたときに第 1 の検知信号を得る第 1 の比較回路と、  
前記第 2 のセンサ素子の出力値が設定された第 2 のしきい値を越えたときに第 2 の検知信号を得る第 2 の比較回路と、  
前記第 1 の検知信号および前記第 2 の検知信号を、いずれであるかを識別可能な形で外部に出力する出力回路と、  
を有することを特徴とする移動する磁気物体の検知装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 のセンサ素子は、直交する 2 方向に通過するそれぞれの磁束成分に感应する有指向性の磁気抵抗センサ素子であり、  
前記第 2 のセンサ素子は、1 方向に通過する磁束成分のみに感应する無指向性の磁気抵抗センサ素子である、  
請求項 3 記載の移動する磁気物体の検知装置。

## 【請求項 5】

前記基板は、プリント配線基板であり、  
前記第 1 のセンサ素子および前記第 2 のセンサ素子が、前記プリント配線基板の表裏の互に対応する同じ位置に設けられてなる、  
請求項 3 または 4 記載の移動する磁気物体の検知装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 の検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲が前記第 2 の検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲内に入るように、前記第 1 のしきい値および前記第 2 のしきい値が設定されている、  
請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の移動する磁気物体の検知装置。

## 【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記出力回路は、

前記第1の検知信号または前記第2の検知信号によってそれぞれ異なる色に点灯する発光ダイオードを含む、

請求項3ないし6のいずれかに記載の移動する磁気物体の検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体圧シリンダ装置におけるピストンのように軸方向に移動する磁気物体の検知方法および装置に関する。本発明は、特に、ピストンの軸方向位置を狭い範囲と広い範囲との2種類の範囲を区別して検知する、いわゆる2感度検知方式の検知方法および装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、流体圧シリンダにおいては、ピストンの位置（軸方向位置）を検知するために、ピストンに設けられた永久磁石の磁界によってオンオフ動作する検知スイッチが取り付けられている。そのような検知スイッチに用いるセンサ素子として、MR素子（磁気抵抗素子）がしばしば用いられる。近年においては、MR素子、増幅回路、および出力回路などを1つの集積回路としてまとめたIC内蔵型のMRセンサが市販されている。

【0003】

一方、流体圧シリンダの検知スイッチにおいては、ピストンの位置が目標位置に正確に到達したか否かを検知するとともに、目標位置ではないがその近辺に達しているか否かを検知したいという要求がある。つまり、ピストンの位置を狭い範囲とそれを含む広い範囲との両方において互いに識別して検知したいとの要求がある。

20

【0004】

このように、ピストンの位置を狭い範囲と広い範囲との2種類の範囲を区別して検知する方式は、2感度検知方式と呼ばれている。2感度検知方式の検知スイッチによる場合には、ピストンの位置が許容範囲内にあるか、または許容範囲内であって且つ最も適正な領域内にあるかを検知することができる。そのため、検知スイッチの取り付けに当たってその位置を調整する際に、検知スイッチを最も適切な位置に位置決めすることができ、その後の使用における温度変化や経年変化によってもその許容範囲内においてピストンを確実に検知することが可能となり、システムの信頼性が向上する。

30

【0005】

従来において、そのような2感度検知方式の検知スイッチは次のように構成される。すなわち、互いに感度が同じである2つのセンサ素子を、軸方向に互いにずらした位置に配置する。これによって、2つのセンサ素子からは、ピストンの軸方向位置に対して互いにずれた検知信号が得られる。それら2つの検知信号を、アンド回路を通すことによって狭い範囲である適正領域における適正検知信号と、オア回路を通すことによって広い範囲である許容範囲における許容検知信号とを得る。適正検知信号によって例えば緑色の発光ダイオードを点灯させ、許容検知信号によって例えば赤色の発光ダイオードを点灯させる（特許文献1～2）。

40

【特許文献1】特開平1-153803号

【特許文献2】特開平11-311214号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上に述べた従来2感度検知方式の検知スイッチでは、2つのセンサ素子を軸方向に互いにずらした位置に配置するので、2つのセンサ素子の占める長さ寸法が大きくなり、そのため検知スイッチの小型化を図る際の障壁の1つの要因となっていた。

【0007】

また、2つのセンサ素子の配置位置を一旦決めるとそれによって検知スイッチの構造が

50

決まってしまうため、適正領域および許容範囲を電氣的に調整してもその調整範囲が狭く、種々の使用条件に対して適切な適正領域および許容範囲を得るための調整が容易ではない。そのため、流体圧シリンダ装置の種々の機種やシリンダ径などに対応するために多くの種類の検知スイッチを準備しなければならず、これがコスト高の要因になるという問題があった。

**【0008】**

また、1つのセンサ素子のみを用い、その出力値に対して2種類のしきい値を設定し、これによって2種類の範囲の検知信号を得るようにした検知スイッチも提案されている。しかし、これによる場合は、適切な2種類の範囲の検知信号が得られるように調整するのが難しく、コスト高になるという問題がある。

10

**【0009】**

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、小型化を図ることが可能であり、調整が容易でコスト的に有利な検知方法および装置を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

本発明に係る方法は、軸方向に移動する磁気物体の検知方法であって、磁気に感応して前記磁気物体を検知するものであって前記磁気物体の軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が互いに異なる2つのセンサ素子を、前記軸方向位置について互いに同じ位置となるように配置し、前記2つのセンサ素子のそれぞれの出力値に対してしきい値を設定し、前記2つのセンサ素子のそれぞれの出力値がそれぞれのしきい値を越えたときにそれぞれの検知信号を得ることにより、前記変化の割合の大きい方のセンサ素子から検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲が前記変化の割合の小さい方のセンサ素子から検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲内に入るようにし、前記検知信号を、いずれの前記検知信号が得られたかを識別可能な形で外部に出力する。

20

**【0011】**

好ましくは、それぞれの前記検知信号によって互いに異なる色の発光ダイオードを点灯させることによって外部に出力する。

**【0012】**

本発明に係る装置は、軸方向に移動する磁気物体の検知装置であって、磁気に感応して前記磁気物体を検知する第1のセンサ素子と、磁気に感応して前記磁気物体を検知するものであって前記磁気物体の軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が前記第1のセンサ素子よりも小さい第2のセンサ素子と、前記第1のセンサ素子および第2のセンサ素子を、前記軸方向位置について互いに同じ位置となるように支持する基板と、前記第1のセンサ素子の出力値が設定された第1のしきい値を越えたときに第1の検知信号を得る第1の比較回路と、前記第2のセンサ素子の出力値が設定された第2のしきい値を越えたときに第2の検知信号を得る第2の比較回路と、前記第1の検知信号および前記第2の検知信号を、いずれであるかを識別可能な形で外部に出力する出力回路とを有する。

30

**【0013】**

好ましくは、前記第1のセンサ素子は、直交する2方向に通過するそれぞれの磁束成分に感応する有指向性の磁気抵抗センサ素子であり、前記第2のセンサ素子は、1方向に通過する磁束成分のみに感応する無指向性の磁気抵抗センサ素子である。

40

**【0014】**

また、前記基板は、プリント配線基板であり、前記第1のセンサ素子および前記第2のセンサ素子が、前記プリント配線基板の表裏の互いに対応する同じ位置に設けられてなる。

**【0015】**

また、前記第1の検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲が前記第2の検知信号が得られるときの前記磁気物体の軸方向位置の範囲内に入るように、前記第

50

1のしきい値および前記第2のしきい値が設定されている。

【0016】

また、前記出力回路は、前記第1の検知信号または前記第2の検知信号によってそれぞれ異なる色に点灯する発光ダイオードを含む。

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、小型化を図ることが可能であり、調整が容易でコスト的に有利な検知方法および装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は本発明の実施形態に係る検知スイッチ3の動作原理を説明するための図、図2は本発明の実施形態に係る検知スイッチ3の外観を示す斜視図、図3は検知スイッチ3の回路図、図4はセンサ素子M11, M12の動作を説明するための図である。

【0019】

図1において、流体圧シリンダ1は、シリンダチューブ11の内周面を軸方向(X方向)に摺動するピストン12、ピストン12に連結されたロッド13、シリンダチューブ11の両端面を密閉する図示しないカバーなどから構成されている。ピストン12には、軸方向にN極およびS極が配置された環状の永久磁石MGが取り付けられている。

【0020】

検知スイッチ3は、2つのセンサ素子M11, M12を有している。これら2つのセンサ素子M11, M12は、永久磁石MGの軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が互いに異なる。つまり、図1の中の出力電圧の変化を示すグラフで理解されるように、永久磁石MGの軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が、センサ素子M12よりもセンサ素子M11の方が大きい。

【0021】

2つのセンサ素子M11, M12は、プリント配線基板である基板KB1の表裏に、基板KB1を挟んで互に対応する同じ位置に取り付けられている。基板KB1は、センサ素子M11, M12が取り付けられた面が検知スイッチ3の検知面23(図2における下面)に対して直角となるように配置され、ケーシング21に収納されている。

【0022】

検知スイッチ3は、検知面23が流体圧シリンダ1のシリンダチューブの表面に接近して配置される。センサ素子M11, M12は、ピストン12に装着された永久磁石MGの磁界によって動作する。

【0023】

図3に示すように、2つのセンサ素子M11, M12は、それぞれの一方の端子が接地線Gに、他方の端子が電圧Ecの電圧源に、中間の端子が比較回路31, 32に、それぞれ接続されている。つまり、センサ素子M11, M12のそれぞれの両端には電圧Ecが印加され、中間から信号S1, S2が取り出され、信号S1, S2が比較回路31, 32に入力される。比較回路31, 32には、それぞれ、基準電圧(しきい値)Er1, Er2が与えられ、信号S1, S2が基準電圧Er1, Er2とそれぞれ比較される。比較回路31, 32は、信号S1, S2が基準電圧Er1, Er2よりも低くなったときに、オンの出力信号S3, S4をそれぞれ出力する。なお、2つの基準電圧Er1, Er2は、本実施形態では互いに同じ電圧値に設定される。しかし、基準電圧Er1, Er2をそれぞれ異なる電圧値に設定することも可能である。

【0024】

出力信号S3, S4は、エクスクルーシブオア回路33に入力され、出力信号S5が出力される。

【0025】

出力信号S3のオンに対応して緑色の発光ダイオード34が点灯し、出力信号S5のオンに対応して赤色の発光ダイオード35が点灯する。出力信号S4は、検知信号として端

10

20

30

40

50

子 3 8 から外部に出力される。

【 0 0 2 6 】

なお、比較回路 3 1 , 3 2、エクスクルーシブオア回路 3 3、発光ダイオード 3 4 , 3 5 などは、基板 K B 1 に設けられている。

【 0 0 2 7 】

図 4 ( A ) に示すように、一方のセンサ素子 M 1 1 は、センサ素子 M 1 1 を通過する磁束のうち、その X 方向成分に感応して抵抗値が低下する磁気抵抗素子 R 1 2 と、その Y 方向成分に感応して抵抗値が低下する磁気抵抗素子 R 1 1 とが直列に接続されて構成されている。

【 0 0 2 8 】

したがって、永久磁石 M G がセンサ素子 M 1 1 の直下位置 P 1 にある場合には、磁気抵抗素子 R 1 2 を通過する磁束の X 方向成分が最大となり、磁気抵抗素子 R 1 2 の抵抗値は最も低くなる。そのとき、磁気抵抗素子 R 1 1 を通過する磁束の Y 方向成分は 0 となるので、その抵抗値に変化はない。そのため、そのときの信号 S 1 の電圧値は、図 1 に示すように最も低くなる。

10

【 0 0 2 9 】

永久磁石 M G が軸方向の左右のいずれかに移動すると、その移動量に応じて、磁気抵抗素子 R 1 2 を通過する磁束の X 方向成分が減少し、磁気抵抗素子 R 1 2 の抵抗値は増大する。これと同時に、磁気抵抗素子 R 1 1 を通過する磁束の Y 方向成分が増大し、これによって磁気抵抗素子 R 1 1 の抵抗値が減少するので、信号 S 1 の電圧値は、図 1 に示すように急激に増大する。つまり、永久磁石 M G の軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が大きい。本明細書において、このような特性を有するセンサ素子を「有指向性」のセンサ素子という。

20

【 0 0 3 0 】

これに対して、図 4 ( B ) に示すように、他方のセンサ素子 M 1 2 は、センサ素子 M 1 2 を通過する磁束のうち、その X 方向成分に感応して抵抗値が低下する磁気抵抗素子 R 2 2 と、磁束に影響されない抵抗素子 R 2 1 とが直列に接続されて構成されている。

【 0 0 3 1 】

したがって、永久磁石 M G がセンサ素子 M 1 2 の直下位置 P 1 にある場合には、磁気抵抗素子 R 2 2 を通過する磁束の X 方向成分が最大となり、磁気抵抗素子 R 2 2 の抵抗値は最も低くなる。そのため、そのときの信号 S 2 の電圧値は最も低くなる。

30

【 0 0 3 2 】

永久磁石 M G が軸方向の左右のいずれかに移動すると、その移動量に応じて、磁気抵抗素子 R 1 2 を通過する磁束の X 方向成分が減少し、磁気抵抗素子 R 1 2 の抵抗値は増大する。しかし、抵抗素子 R 2 1 の抵抗値には変化がないので、信号 S 1 の電圧値は、図 1 に示すように緩やかに増大する。つまり、永久磁石 M G の軸方向位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合は、センサ素子 M 1 1 の場合よりも小さい。本明細書において、このような特性を有するセンサ素子を「無指向性」のセンサ素子という。

【 0 0 3 3 】

なお、センサ素子 M 1 2 において、抵抗素子 R 2 1 を、純粋な抵抗素子によって構成することが可能であり、また、磁気抵抗素子を用い且つその磁気抵抗素子を磁界の影響がないように磁気シールドを施すことによって構成することも可能である。

40

【 0 0 3 4 】

これらのセンサ素子 M 1 1 , M 1 2 のそれぞれの特性それ自体は公知である。例えば、有指向性のセンサ素子 M 1 1 として N E C 社の M R S S 2 2 L を、無指向性のセンサ素子 M 1 2 として N V E 社の A D 0 8 X シリーズを用いることができる。

【 0 0 3 5 】

次に、センサ M 1 1 , M 1 2 の検知範囲および磁界によるオンオフ動作について説明する。

【 0 0 3 6 】

50

図1に示すように、永久磁石MGが位置P1にある場合には、2つのセンサ素子M11, M12の信号S1, S2の電圧値は最も低下し、したがって出力信号S3, S4はいずれもオンである。センサ素子M11は永久磁石MGの位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が大きいので、永久磁石MGを検知する軸方向位置の範囲K1は狭い。これに対して、センサ素子M12は永久磁石MGの位置の変化に対して検知される出力値の変化の割合が小さいので、永久磁石MGを検知する軸方向位置の範囲K2は広い。そして、検知範囲K1は、検知範囲K2の範囲内に入っている。

【0037】

このように、2つのセンサ素子M11, M12の永久磁石MGの位置の変化に対する出力値の変化の割合に差があるので、基準電圧Er1, Er2が同じであっても、範囲の広さが十分に異なる2つの出力信号S3, S4を得ることができる。

【0038】

因みに、従来のように1つのセンサ素子Mを用い、2つの異なる基準電圧(しきい値)を設定して2種類の範囲の検知信号を得るようにした場合には、検知範囲の広さを十分に異ならせることができない。しかも、基準電圧をできるだけ離して設定する必要があるので、電圧の下限のぎりぎりのところに設定する必要があり、温度変化や経年変化によって特性や永久磁石MGの強さに変化があると、センサ素子が永久磁石MGを検知しなくなるおそれがある。

【0039】

これに対して、本実施形態の検知スイッチ3では、基準電圧Er1, Er2を同じにすることができるので、基準電圧Er1, Er2を上下限のぎりぎりではなく余裕をもって設定することができ、環境変化や経年変化に対し安定した検知が可能である。また、基準電圧Er1, Er2を同じにすることによって、回路が簡単になり調整も容易である。

【0040】

しかし、それら基準電圧Er1, Er2を別々の値に設定できるようにしてもよい。そのようにすると、検知範囲K1, K2の調整可能範囲が増大し、調整の自由度が増す。

【0041】

また、2つのセンサ素子M11, M12を基板KB1の表裏の同じ位置に配置しているので、軸方向の寸法が増大することなく、検知スイッチ3の小型化を図ることが可能である。また、回路が簡単であり、低コストで製作可能である。

【0042】

なお、赤色の発光ダイオード35は、検知範囲K2の全部で点灯するのではなく、検知範囲K3, K4においてのみ点灯する。このようにすると、いずれの出力信号S3, S4が得られたかを識別可能な形で外部に表示し出力できるとともに、消費電力の低減が図られる。

【0043】

上の実施形態において、センサ素子M11, M12として、それぞれ2つの磁気抵抗素子R11, 12, R21, 22を持つものを用いたが、それぞれ4つの磁気抵抗素子または2つの磁気抵抗素子と2つの抵抗素子をブリッジ接続したものを用いてもよい。その場合に、抵抗素子の一部または全部を外付けとしてもよい。また、センサ素子M12として、1つの磁気抵抗素子R22のみからなるものを用い、他方の抵抗素子R21は外付けとしてもよい。

【0044】

図5は本発明の他の実施形態に係る検知スイッチ3Bの回路図である。

【0045】

図5において、検知スイッチ3Bは、ケーシング21、2つのセンサMS11, MS12、定電流ダイオードRD1、緑色と赤色の2つの発光ダイオードLED11, LED12、ダイオードD1、および接続端子となるリード線22a, bからなる。リード線22a, bには、電源PS1および負荷RLが直列に接続される。

【0046】

10

20

30

40

50

センサMS11, MS12は、いずれも背景技術の項で述べたIC内蔵型のMRセンサであり、磁界に応動してオンオフする。一方のセンサMS11は、上に述べた有指向性のセンサ素子を内蔵し、他方のセンサMS12は無指向性のセンサ素子を内蔵する。そして、図3に示す比較回路31, 32およびそれぞれオープンコレクタの出力回路を備え、それぞれ出力信号S3, S4に類似の出力信号S13, S14を出力する。

【0047】

つまり、センサMS11, MS12は、電源端子A、接地端子G、および出力端子Tの3つの端子を有する。電源端子Aと接地端子Gとの間に直流電圧を加えることによって動作状態(動作可能状態)となり、磁気を検知したときに出力端子Tが「L」の状態となって接地端子Gに導通する。出力端子Tが「L」の状態が、出力信号S13, S14を出力した状態である。

10

【0048】

永久磁石MGが検知範囲K2の外側にあるときには、センサMS11, MS12はいずれもオフの状態である。このとき、無指向性のセンサMS12のみに電源が供給され、有指向性のセンサMS11には電源が供給されない。したがって、このときの漏れ電流は、センサMS12の漏れ電流のみである。

【0049】

永久磁石MGが検知範囲K3, K4に入ると、センサMS12がオンして出力信号S14を出力する。これによって、電源PS1から負荷RLに電流が流れ、負荷RLが動作する。これとともに、発光ダイオードLED12が赤色に点灯し、且つ、有指向性のセンサMS11にも電源が供給される。

20

【0050】

永久磁石MGが検知範囲K1に入ると、有指向性のセンサMS11もオンして出力信号S13を出力する。これによって発光ダイオードLED11が緑色に点灯する。センサMS11のオンによって、発光ダイオードLED12およびダイオードD1に加わる電圧が低下してそれらに電流が流れなくなり、発光ダイオードLED12は消灯する。

【0051】

このように、IC内蔵型の2つのセンサMS11, MS12を用いることにより、感度調整が不要で消費電流の少ない安価な2線2灯式の検知スイッチ3Bが得られる。

【0052】

上に述べた実施形態において、発光ダイオードの点灯時の色は上に述べた以外の種々の色とすることができる。検知スイッチ3, 3Bの回路構成、回路素子の種類および値、構造、形状、寸法、個数などは、本発明の趣旨に沿って種々変更することができる。

30

【0053】

本発明は、流体圧シリンダ1のピストン12または永久磁石MG以外の種々の磁気物体の検知に利用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0054】

流体圧シリンダ装置におけるピストンのように軸方向に移動する磁気物体の検知スイッチとして利用される。

40

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の検知スイッチの動作原理を説明するための図である。

【図2】本発明の実施形態に係る検知スイッチの外観を示す斜視図である。

【図3】検知スイッチの回路図である。

【図4】センサ素子の動作を説明するための図である。

【図5】本発明の他の実施形態に係る検知スイッチの回路図である。

【符号の説明】

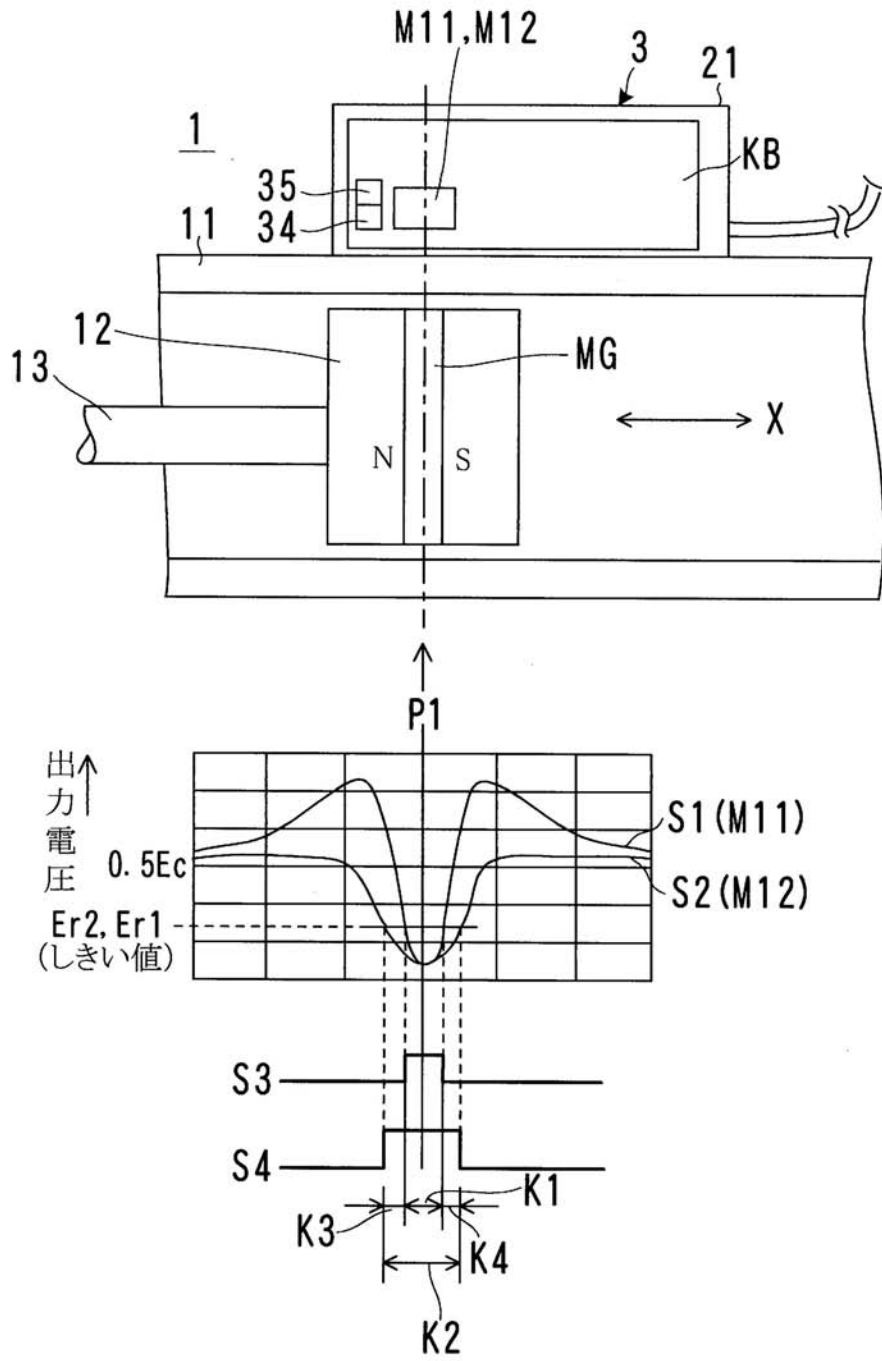
【0056】

12 ピストン(磁気物体)

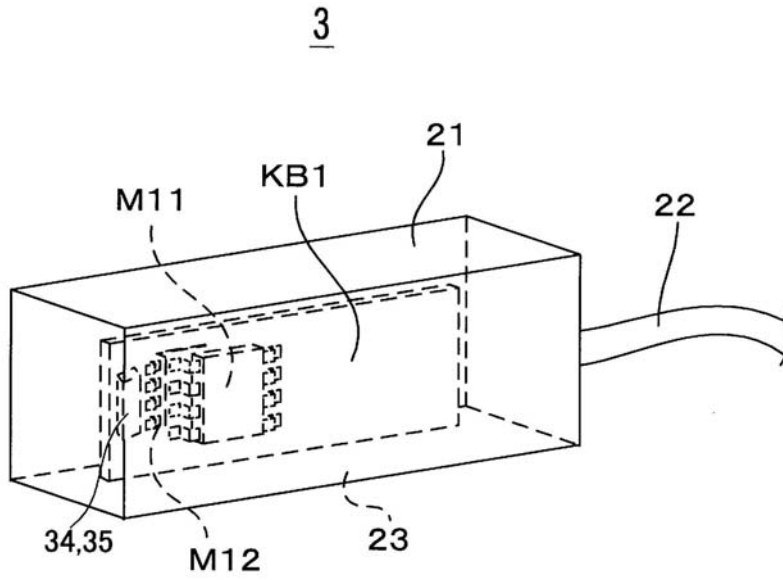
50

- 3 検知スイッチ（検知装置）
- 3 1 比較回路（第 1 の比較回路）
- 3 2 比較回路（第 2 の比較回路）
- 3 4 , 3 5 発光ダイオード（出力回路）
- M G 永久磁石（磁気物体）
- M 1 1 センサ素子（第 1 のセンサ素子）
- M 1 2 センサ素子（第 2 のセンサ素子）
- K B 1 基板
- 3 B 検知スイッチ（検知装置）
- M S 1 1 センサ（第 1 のセンサ素子）
- M S 1 2 センサ（第 2 のセンサ素子）
- L E D 1 1 , 1 2 発光ダイオード（出力回路）

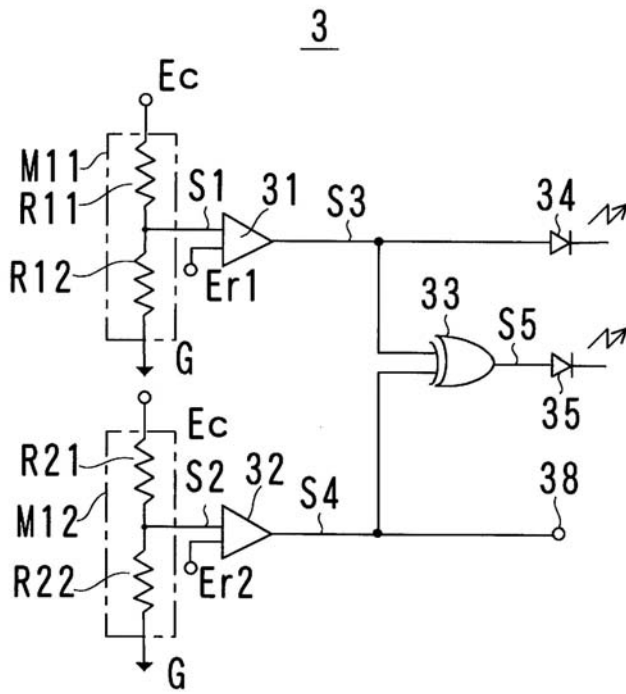
【 図 1 】



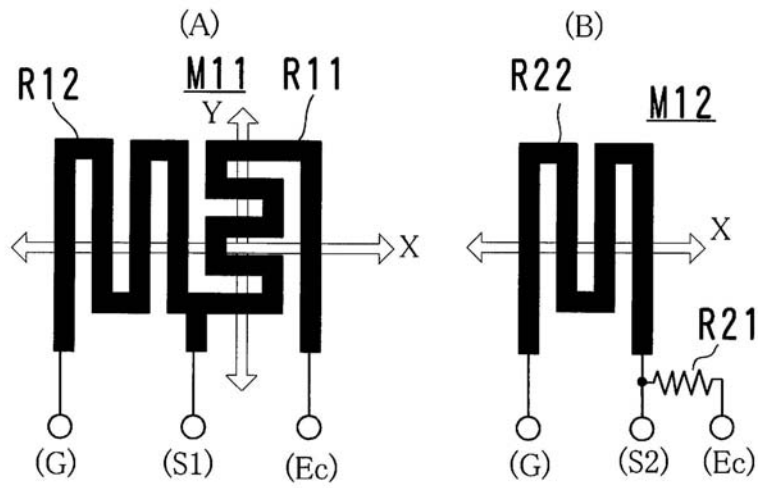
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

