

(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2005-294047

(P2005-294047A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.⁷

H01H 27/00

// H01H 3/42

F I

H01H 27/00

H01H 3/42

テーマコード (参考)

5G025

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-107716 (P2004-107716)

(22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人 000000309

和泉電気株式会社

大阪府大阪市淀川区西宮原1丁目7番31号

(72) 発明者 尾畑 哲史

大阪市淀川区西宮原1丁目7番31号 和泉電気株式会社内

(72) 発明者 福井 孝男

大阪市淀川区西宮原1丁目7番31号 和泉電気株式会社内

(72) 発明者 安井 武夫

大阪市淀川区西宮原1丁目7番31号 和泉電気株式会社内

最終頁に続く

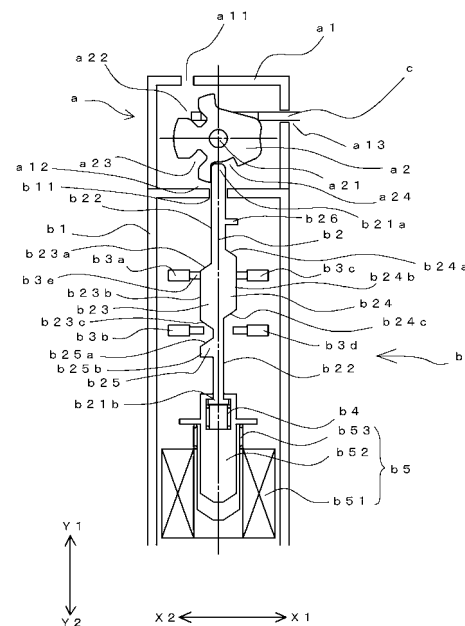
(54) 【発明の名称】 安全スイッチ

(57) 【要約】

【課題】 様々な動作状態を検出することが可能で、しかも構成が簡単な安全スイッチを得る。

【解決手段】 本発明は、所定方向に移動可能で、側面に複数の段差のある操作ロッドb2と、外部からアクチュエータcが抜差しされ、当該アクチュエータcの抜差しに応じて操作ロッドb2を移動させる操作ヘッドaと、操作ロッドb2の側面に沿って進退することでオンあるいはオフする複数のスイッチb3a, b3b, b3c, b3dとを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定方向に移動可能で、側面に複数の段差のある移動体と、

外部からアクチュエータが抜差しされ、当該アクチュエータの抜差しに応じて前記移動体を移動させる第 1 の操作部と、

前記移動体の側面に沿って進退することでオンあるいはオフする複数のスイッチと、を備えた安全スイッチ。

【請求項 2】

前記第 1 の操作部が前記移動体を移動させることができる範囲外に前記移動体を移動させることが可能な第 2 の操作部をさらに備え、

前記複数の段差のうち少なくとも 1 つは、前記移動体が前記範囲外に移動しているときに、前記スイッチをオンあるいはオフさせる請求項 1 に記載の安全スイッチ。

【請求項 3】

前記範囲外には、前記第 1 の操作部内の所定領域を含み、

前記第 2 の操作部は前記移動体を前記第 1 の操作部の所定領域に差し込むことで、前記第 1 の操作部の動作を固定する請求項 2 に記載の安全スイッチ。

【請求項 4】

前記移動体及び前記複数のスイッチを内蔵し、前記第 1 の操作部に取り付けられる筐体をさらに備え、

前記範囲外には、前記筐体外の所定領域を含み、

前記第 1 の操作部が前記筐体から外れると、前記第 2 の操作部は前記移動体を前記筐体外の所定領域へ移動させる請求項 2 に記載の安全スイッチ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、産業用ロボットや工作機械などの機械への出入口などに設置される安全スイッチに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、安全スイッチとしては特許文献 1 がある。

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 331696 号公報

【0004】

この特許文献 1 に開示のような安全スイッチは、出入口の扉にアクチュエータが取り付けられており、扉を閉めると、このアクチュエータ（操作キーや鍵とも称される）が安全スイッチに挿入され、アクチュエータの挿入その他の動作に対応して内蔵の操作ロッドが移動し、操作ロッドが内蔵のスイッチを押し下げてオフあるいはオンする構成になっている。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

従来、安全スイッチは操作ロッドでスイッチを押し下げるという考え方なので、安全スイッチの細かな動作、すなわち操作ロッドの様々な移動箇所を検出する場合、多数のスイッチが必要になり、構成が複雑になるという問題点があった。

【0006】

本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであり、様々な動作状態を検出することが可能で、しかも構成が簡単な安全スイッチを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

請求項 1 に記載の課題解決手段において、所定方向に移動可能で、側面に複数の段差の

10

20

30

40

50

ある移動体と、外部からアクチュエータが抜差しされ、当該アクチュエータの抜差しに応じて前記移動体を移動させる第１の操作部と、前記移動体の側面に沿って進退することでオンあるいはオフする複数のスイッチとを備えた安全スイッチ。

【０００８】

請求項２に記載の課題解決手段において、前記第１の操作部が前記移動体を移動させることができる範囲外に前記移動体を移動させることが可能な第２の操作部をさらに備え、前記複数の段差のうち少なくとも１つは、前記移動体が前記範囲外に移動しているときに、前記スイッチをオンあるいはオフさせる。

【０００９】

請求項３に記載の課題解決手段において、前記範囲外には、前記第１の操作部内の所定領域を含み、前記第２の操作部は前記移動体を前記第１の操作部の所定領域に差し込むことで、前記第１の操作部の動作を固定する。 10

【００１０】

請求項４に記載の課題解決手段において、前記移動体及び前記複数のスイッチを内蔵し、前記第１の操作部に取り付けられる筐体をさらに備え、前記範囲外には、前記筐体外の所定領域を含み、前記第１の操作部が前記筐体から外れると、前記第２の操作部は前記移動体を前記筐体外の所定領域へ移動させる。

【発明の効果】

【００１１】

請求項１に記載の発明によれば、複数のスイッチは移動体の側面に沿って進退することでオンあるいはオフするので、移動体の様々な移動位置、つまり、様々な動作状態を検出することが可能で、しかも構成が簡単である。 20

【００１２】

請求項２に記載の発明によれば、第２の操作部の作用による移動体の移動を検出することができる。

【００１３】

請求項３に記載の発明によれば、第２の操作部によって第１の操作部の動作が固定されたことを検出することができる。

【００１４】

請求項４に記載の発明によれば、筐体から第１の操作部が外れたことを検出することができる。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

本発明の実施の形態の安全スイッチは例えば図５に示すようなシステムに適用される。安全柵Ｐ４は部屋Ｓ１を囲み、部屋Ｓ１内には機械Ｐ３が設置されている。安全柵Ｐ４には出入口Ｓ２が設けられ、出入口Ｓ２を通してオペレータや搬送物が外部と部屋Ｓ１との間を出入りできる。また、安全柵Ｐ４には出入口Ｓ２を閉じるための扉Ｐ５が設けられている。扉Ｐ５は方向Ｚに移動できる。安全柵Ｐ４の端部Ｐ４ａ付近には安全スイッチＰ１が設けられ、扉Ｐ５の端部Ｐ５ａ付近にはアクチュエータＰ２が設けられている。

【００１６】

図１～図３は本発明の実施の形態における安全スイッチの内部構造図である。本実施の形態における安全スイッチは図５の安全スイッチＰ１に対応し、図１～図３のアクチュエータｃは図５のアクチュエータＰ２に対応している。 40

【００１７】

本実施の形態の安全スイッチは、操作ヘッドａとスイッチ本体ｂとを含んで構成される。なお、図ではスイッチ本体ｂ下方を省略している。操作ヘッドａは外部からアクチュエータｃが差し込まれることによって、外部からの操作力を受け、この操作力をスイッチ本体ｂへ伝える機能を有する。スイッチ本体ｂは操作ヘッドａから伝えられた操作力を受け、この操作力に基づいてオンあるいはオフする機能と、操作ヘッドａの動作を固定（ロック）する機能とを有する。 50

【0018】

まず、操作ヘッドaの構成について説明する。操作ヘッドaは筐体a1と偏心カムa2とを含んで構成される。筐体a1は内部に偏心カムa2を収納する略立方体形状であり、上面、下面、一つの側面にそれぞれに挿入孔a11、開口部a12、挿入孔a13が設けられている。側面の挿入孔a13は図1などに示すように、外部からのアクチュエータcが差し込まれるためのものである。また、上面にもアクチュエータcが差し込むことができるように、挿入孔a11が設けられている。

【0019】

偏心カムa2は筐体a1の内部において、挿入孔a11のある上面と挿入孔a13のある側面との法線方向の中心軸a21を中心に回動可能に保持されている。偏心カムa2の外周の表面には、凹部a22、凹部a23、凹部a24が設けられている。凹部a22は挿入孔a13から挿入されたアクチュエータcの先端部を引っかけるために設けられている。凹部a23は挿入孔a11から挿入されたアクチュエータcの先端部が引っかけるために設けられている。凹部a24は後述の操作ロッド(移動体)b2が差し込まれて操作ヘッドaの偏心カムa2の回動動作をロックするために設けられている。

【0020】

次にスイッチ本体bの構成について説明する。スイッチ本体bは筐体b1、操作ロッドb2、スイッチb3a、スイッチb3b、スイッチb3c、スイッチb3d、付勢手段b4及びロック部(第2の操作部)b5を含んで構成されている。

【0021】

筐体b1は内部に操作ロッドb2、スイッチb3a、スイッチb3b、スイッチb3c、スイッチb3d、付勢手段b4及びロック部b5を収納する略四角柱状である。筐体b1の上面には操作ロッドb2の先端が突出するための開口部b11が設けられている。この筐体b1の上面と操作ヘッドaの開口部a12のある下面とが対向するように、操作ヘッドaがスイッチ本体bに取り付けられる。

【0022】

操作ロッドb2は細長い棒状であり、方向Y1、その逆の方向Y2に移動可能に筐体b1内に保持されている。操作ロッドb2の側面には基準表面b22に対して突出する台形状凸部b23、台形状凸部b24、台形状凸部b25が設けられている。台形状凸部b23、台形状凸部b24はそれぞれ基準表面b22に対して外側に突出した台形状である。つまり、台形状凸部b23、台形状凸部b24、台形状凸部b25それぞれにおける操作ロッドb2の側面は基準表面b22から台形状凸部b23、台形状凸部b24、台形状凸部b25の傾斜部b23a、傾斜部b24a、傾斜部b25aに沿って突出して頂部b23b、頂部b24b、頂部b25bに達し、この頂部から傾斜部b23c、傾斜部b24cに沿って基準表面b22に達する。

【0023】

操作ロッドb2の側面の近傍には、スイッチb3a、スイッチb3b、スイッチb3c、スイッチb3dが配置されている。スイッチb3a、スイッチb3b、スイッチb3c、スイッチb3dのそれぞれは進退部b3eが設けられている。この進退部b3eは、方向Y1、方向Y2と交わる方向の方向X1、その逆の方向X2(ここでは方向Y1、方向Y2と方向X1、方向X2とは互いに直角方向)に進退し、進退部b3eの先端は操作ロッドb2の側面に対向する。

【0024】

操作ロッドb2の他端部b21bには操作ロッドb2を方向Y1へ常に付勢する付勢手段b4が設けられている。付勢手段b4は付勢力を付勢手段b4へ与えられるものであればよく、図示のようなコイルバネの他、板バネなどでもよい。

【0025】

また、操作ロッドb2の他端部b21bには操作ロッドb2を偏心カムa2の凹部a24に差し込むことで、操作ヘッドaの動作をロックするためのロック部b5が設けられている。ロック部b5はソレノイドb51と保持部b52と付勢手段b53とを含んで構成

10

20

30

40

50

されている。保持部 b 5 2 は操作ロッド b 2 を方向 Y 1、方向 Y 2 に移動可能に保持し、付勢手段 b 4 は保持部 b 5 2 から操作ロッド b 2 を引き離すように操作ロッド b 2 に付勢力を与える。ソレノイド b 5 1 は電流が流れて励磁されると、保持部 b 5 2 を方向 Y 2 へ引き込み、これによって、操作ロッド b 2 を偏心カム a 2 の凹部 a 2 4 から外し、操作ヘッド a の動作のロックを解除する。付勢手段 5 3 は図示のようにコイルバネの他、板バネで構成してもよい。付勢手段 b 5 3 の付勢力はソレノイド b 5 1 が保持部 b 5 2 を引き込む力と比較して弱く、ソレノイド b 5 1 に電流が流れず励磁が止むと、付勢手段 b 5 3 はソレノイド b 5 1 から保持部 b 5 2 を引き離すように保持部 b 5 2 に付勢力を与え、これによって、操作ロッド b 2 が偏心カム a 2 の凹部 a 2 4 に差し込まれ、操作ヘッド a の動作がロックされる。

10

【 0 0 2 6 】

次に安全スイッチの動作について説明する。まず、図 3 において、扉 P 5 (図 5 参照) が開いており、アクチュエータ c が安全スイッチの操作ヘッド a に差し込まれておらず、また、ソレノイド b 5 1 は励磁されており、保持部 b 5 2 を方向 Y 2 に引き込んでおり、操作ロッド b 2 は偏心カム a 2 に押されて、方向 Y 2 へ後退している。この状態では、スイッチ b 3 a の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の表面に押されておらず前進し、スイッチ b 3 a はオンの状態である。スイッチ b 3 a がオンであることは操作ヘッド a の偏心カム a 2 の回動動作がロックされていないことを示す。スイッチ b 3 b の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の台形状凸部 b 2 3 の頂部 b 2 3 b に押されて後退し、スイッチ b 3 b はオフの状態である。スイッチ b 3 c の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の表面に押されておらず前進し、スイッチ b 3 c はオンの状態である。スイッチ b 3 c がオンであることは扉 P 5 が開いていることを示す。スイッチ b 3 d の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の台形状凸部 b 2 4 の頂部 b 2 4 b に押されて後退し、スイッチ b 3 d はオフの状態である。

20

【 0 0 2 7 】

コントローラ P 6 はスイッチ b 3 a のオン、スイッチ b 3 b のオフ、スイッチ b 3 c のオン、スイッチ b 3 d のオフを受け、機械 P 3 の動作を許可しない。

【 0 0 2 8 】

次に、扉 P 5 を閉じると、操作ヘッド a の挿入孔 a 1 3 にアクチュエータ c が差し込まれる。アクチュエータ c の先端は凹部 a 2 2 に係合し、アクチュエータ c が操作ヘッド a 内のさらに奥へ差し込まれることにより、偏心カム a 2 は中心軸 a 2 1 を中心に回動する。この偏心カム a 2 の回動に伴い、付勢手段 b 4 によって方向 Y 1 へ付勢力が与えられている操作ロッド b 2 は一端部 b 2 1 a が偏心カム a 2 の外縁に接して動く。そして、アクチュエータ c が完全に操作ヘッド a 内に差し込まれ、操作ヘッド a の凹部 a 2 4 が操作ロッド b 2 の一端部 b 2 1 a に対向するところに位置する。操作ロッド b 2 は付勢手段 b 4 の付勢力によって方向 Y 1 へ移動しようとするが、保持部 b 5 2 によって移動が規制される。この操作ロッド b 2 の移動により、スイッチ b 3 c の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の基準表面 b 2 2 から台形状凸部 b 2 4 の傾斜部 b 2 4 a に沿って押されて後退し、進退部 b 3 e が頂部 b 2 4 b に達したとき、スイッチ b 3 c はオフになる。スイッチ b 3 d の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の台形状凸部 b 2 4 の頂部 b 2 4 b から傾斜部 b 2 4 c に沿って前進し、進退部 b 3 e が基準表面 b 2 2 に対向する位置に達したとき、スイッチ b 3 d はオンになる。スイッチ b 3 d がオンであることは扉 P 5 が閉じていることを示す。スイッチ b 3 a、スイッチ b 3 b についてはそれぞれオン、オフの状態のままである(図 2)。

30

40

【 0 0 2 9 】

コントローラ P 6 はスイッチ b 3 a のオン、スイッチ b 3 b のオフ、スイッチ b 3 c のオフ、スイッチ b 3 d のオンを受け、機械 P 3 の動作を許可しない。

【 0 0 3 0 】

次に、ソレノイド b 5 1 に電流を流すことを止めてソレノイド b 5 1 の励磁が止むと、ソレノイド b 5 1 から保持部 b 5 2 を引き離す付勢手段 b 5 3 の付勢力により、操作ロッド b 2 は方向 Y 1 へ移動し、操作ロッド b 2 の一端部 b 2 1 a は偏心カム a 2 の凹部 a 2

50

4 に差し込まれる。これによって、回動しないように偏心カム a 2 の動作はロックされ、アクチュエータ c を操作ヘッド a から引き抜くことができない。また、操作ロッド b 2 の移動により、スイッチ b 3 a の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の基準表面 b 2 2 から台形状凸部 b 2 3 の傾斜部 b 2 3 a に沿って押されて後退し、進退部 b 3 e が頂部 b 2 3 b に達したとき、スイッチ b 3 a はオフになる。スイッチ b 3 b の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の台形状凸部 b 2 3 の頂部 b 2 3 b から傾斜部 b 2 3 c に沿って前進し、進退部 b 3 e が基準表面 b 2 2 に対向する位置に達したとき、スイッチ b 3 b はオンになる。スイッチ b 3 b がオンであることは操作ヘッド a の偏心カム a 2 の回動動作がロックされていることを示す。スイッチ b 3 c、スイッチ b 3 d についてはそれぞれオフ、オンの状態のままである (図 1)。

10

【0031】

コントローラ P 6 はスイッチ b 3 a のオフ、スイッチ b 3 b のオン、スイッチ b 3 c のオフ、スイッチ b 3 d のオンを受け、機械 P 3 の動作を許す。

【0032】

扉 P 5 を開く場合は、上述と逆の動作である。すなわち、まず、図 1 において、扉 P 5 が閉じており、アクチュエータ c が安全スイッチの操作ヘッド a に差し込まれ、ソレノイド b 5 1 は励磁されていない状態である。操作ロッド b 2 の一端部 b 2 1 a は偏心カム a 2 の凹部 a 2 4 に差し込まれている。これによって、回動しないように偏心カム a 2 の動作はロックされ、アクチュエータ c を操作ヘッド a から引き抜くことができない。この状態では、スイッチ b 3 a の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の台形状凸部 b 2 3 の頂部 b 2 3 b に押されて後退し、スイッチ b 3 a はオフの状態である。スイッチ b 3 b の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の表面に押されておらず前進し、スイッチ b 3 b はオンの状態である。スイッチ b 3 b がオンであることは操作ヘッド a の偏心カム a 2 の回動動作がロックされていることを示す。スイッチ b 3 c の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の台形状凸部 b 2 4 の頂部 b 2 4 b に押されて後退し、スイッチ b 3 c はオフの状態である。スイッチ b 3 d の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の表面に押されておらず前進し、スイッチ b 3 d はオンの状態である。スイッチ b 3 d がオンであることは扉 P 5 が閉じていることを示す。

20

【0033】

コントローラ P 6 はスイッチ b 3 a のオフ、スイッチ b 3 b のオン、スイッチ b 3 c のオフ、スイッチ b 3 d のオンを受け、機械 P 3 の動作を許す。

30

【0034】

次に、ソレノイド b 5 1 を励磁して、保持部 b 5 2 をソレノイド b 5 1 が引き込み、操作ロッド b 2 を方向 Y 2 へ移動させることで、操作ロッド b 2 の一端部 b 2 1 a は偏心カム a 2 の凹部 a 2 4 から引き抜かれる。これによって、偏心カム a 2 の動作のロックは解除される。また、操作ロッド b 2 の移動により、スイッチ b 3 a の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の頂部 b 2 3 b から台形状凸部 b 2 3 の傾斜部 b 2 3 a に沿って前進し、進退部 b 3 e が基準表面 b 2 2 に達したとき、スイッチ b 3 a はオンになる。スイッチ b 3 a がオンであることは操作ヘッド a の偏心カム a 2 の回動動作がロックされていないことを示す。スイッチ b 3 b の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の基準表面 b 2 2 から傾斜部 b 2 3 c に沿って押されて後退し、進退部 b 3 e が頂部 b 2 3 b に達したとき、スイッチ b 3 b はオフになる。スイッチ b 3 c、スイッチ b 3 d についてはそれぞれオフ、オンの状態のままである (図 2)。

40

【0035】

コントローラ P 6 はスイッチ b 3 a のオン、スイッチ b 3 b のオフ、スイッチ b 3 c のオフ、スイッチ b 3 d のオンを受け、機械 P 3 の動作を許可しない。

【0036】

次に、扉 P 5 を開くと、操作ヘッド a の挿入孔 a 1 3 からアクチュエータ c が引き抜かれる。これに伴い、偏心カム a 2 は中心軸 a 2 1 を中心に回動する。この偏心カム a 2 の回動に伴い、操作ロッド b 2 は一端部 b 2 1 a が偏心カム a 2 の外周に接しながら方向 Y 2 へ動く。そして、アクチュエータ c が完全に操作ヘッド a から引き抜かれる。この操作

50

ロッド b 2 の移動により、スイッチ b 3 c の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の頂部 b 2 4 b から台形状凸部 b 2 4 の傾斜部 b 2 4 a に沿って前進し、進退部 b 3 e が基準表面 b 2 2 に達したとき、スイッチ b 3 c はオンになる。スイッチ b 3 c がオンであることは扉 P 5 が開いていることを示す。スイッチ b 3 d の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の基準表面 b 2 2 から傾斜部 b 2 4 c に沿って押されて後退し、進退部 b 3 e が頂部 b 2 4 b に達したとき、スイッチ b 3 d はオフになる。スイッチ b 3 a、スイッチ b 3 b についてはそれぞれオン、オフの状態のままである（図 3）。

【0037】

コントローラ P 6 はスイッチ b 3 a のオン、スイッチ b 3 b のオフ、スイッチ b 3 c のオン、スイッチ b 3 d のオフを受け、機械 P 3 の動作を許可しない。

10

【0038】

また、扉 P 5 が閉じて機械 P 3 が動作可能な状態のときに（図 1）、何らかの原因で操作ヘッド a がスイッチ本体 b から外れると（図 4）、操作ロッド b 2 は付勢手段 b 4 の付勢力によってさらに方向 Y 1 へ移動し、操作ロッド b 2 の側面に突設されたストッパ b 2 6 が筐体 b 1 の内壁に当たり、位置決めされる。この操作ロッド b 2 の移動により、スイッチ b 3 b の進退部 b 3 e は操作ロッド b 2 の基準表面 b 2 2 から傾斜部 b 2 5 a に沿って押されて後退し、進退部 b 3 e が頂部 b 2 5 b に達したとき、スイッチ b 3 b はオフになる。スイッチ b 3 a、スイッチ b 3 c、スイッチ b 3 d についてはそれぞれオフ、オフ、オンの状態のままである（図 3）。スイッチ b 3 a、スイッチ b 3 b が共にオフであることは操作ヘッド a がスイッチ本体 b から外れていることを示す。

20

【0039】

コントローラ P 6 はスイッチ b 3 a のオフ、スイッチ b 3 b のオフ、スイッチ b 3 c のオフ、スイッチ b 3 d のオンを受け、機械 P 3 の動作を許可しない。

【0040】

以上のように、本実施の形態の安全スイッチは、方向 Y 1、方向 Y 2 に移動可能で、側面に複数の段差（傾斜部 b 2 3 a、傾斜部 b 2 3 c、傾斜部 b 2 4 a、傾斜部 b 2 4 c、傾斜部 b 2 5 a における頂部と基準表面 b 2 2 との差）のある操作ロッド b 2 と、外部からアクチュエータ c が抜差しされ、アクチュエータ c の抜差しに応じて操作ロッド b 2 を移動させる操作ヘッド a と、操作ロッド b 2 の側面に沿って進退することでオンあるいはオフする複数のスイッチ b 3 a、スイッチ b 3 b、スイッチ b 3 c、スイッチ b 3 b とを

30

【0041】

また、偏心カム a 2 は操作ロッド b 2 を図 2 から図 3 に示す範囲しか移動させることができないが、ロック部 b 5 はその範囲外の図 1 や図 4 に示す位置へ操作ロッド b 2 を移動させることが可能であり、操作ロッド b 2 の側面の段差のうち、傾斜部 b 2 3 c や傾斜部 b 2 5 a における段差は操作ロッド b 2 が図 1 や図 4 に示す前述の範囲外に移動しているとき、スイッチ b 3 b をオン、オフさせる。これによって、ロック部 b 5 の作用による操作ロッド b 2 の移動を検出することができる。特に、図 1 に示すように操作ロッド b 2 の先端が偏心カム a 2 の凹部 a 2 4（所定領域）内に移動したとき、傾斜部 b 2 3 c における段差によってスイッチ b 3 b がオンすることで操作ヘッド a がロックされたことを検出することができ、図 1 の操作ヘッド a が筐体 b 1 から外れて、操作ロッド b 2 の先端が筐体 b 1 からさらに離れて図 4 に示す領域に移動したとき、傾斜部 b 2 5 a における段差によってスイッチ b 3 b がオフすることで操作ヘッド a が筐体 b 1 から外れたことを検出することができる。

40

50

【 0 0 4 2 】

また、ロックされていないこと、ロックされていること、扉が開いていること、扉が閉じていることはそれぞれスイッチ b 3 a、スイッチ b 3 b、スイッチ b 3 c、スイッチ b 3 d がオンすることで示されるが、以上のような構成により、これら全てのスイッチを b 接点（押すと接点間が開く）で構成することができる。これにより、全てのスイッチについて、内蔵の接点同士が溶着しても、スイッチの進退部 b 3 e を押すことで溶着した接点同士を強制的に引き離すことができ、安全性が増す。

【 0 0 4 3 】

また、操作ロッド b 2 の方向 Y 1 とスイッチの進退部 b 3 e の進退方向 X 1 とが交差（図では直交）しているため、より多くのスイッチを設けても、安全スイッチの方向 Y 1 の長さが長くはならない。また、操作ロッド b 2 の方向 Y 1 とスイッチの進退部 b 3 e の進退方向 X 1 とが交差しているため、進退部 b 3 e が基準表面 b 2 2 あるいは台形状凸部の頂部に達している状態において、スイッチに内蔵の付勢手段による付勢力が操作ロッド b 2 を方向 Y 1 へ移動させることへの影響が少ないため、その分、ソレノイド b 5 1 の励磁力を低くでき、ソレノイド b 5 1 を小型化、低電力化できる。

10

【 0 0 4 4 】

また、スイッチ b 3 a 及びスイッチ b 3 b とスイッチ b 3 c 及びスイッチ b 3 d とは操作ロッド b 2 を介して対向して配置されているため、操作ロッド b 2 が傾くなどの異常が発生しにくい。

【 0 0 4 5 】

なお、本発明は図示するものに限らない。例えば、第 1 の操作部は外部からアクチュエータが抜差しされ、アクチュエータの抜差しに応じて移動体を移動させるものであればよく、実施の形態では偏心カム a 2 を用いて構成したが、偏心カム a 2 以外を用いて構成してもよい。また、第 2 の操作部は実施の形態ではソレノイド b 5 1、保持部 b 5 2、付勢手段 b 5 3 を含んで構成したが、それら以外を用いて構成してもよい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態の安全スイッチを示す内部構造図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態の安全スイッチを示す内部構造図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態の安全スイッチを示す内部構造図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態の安全スイッチを示す内部構造図である。

【 図 5 】 安全スイッチが適用されるシステムの例を示す図である。

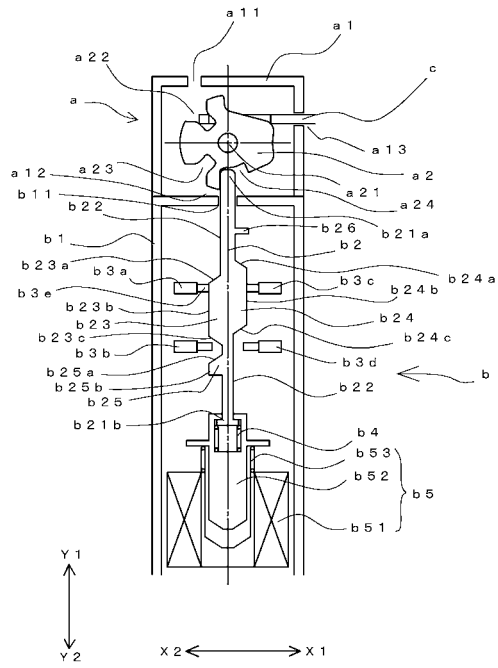
30

【 符号の説明 】

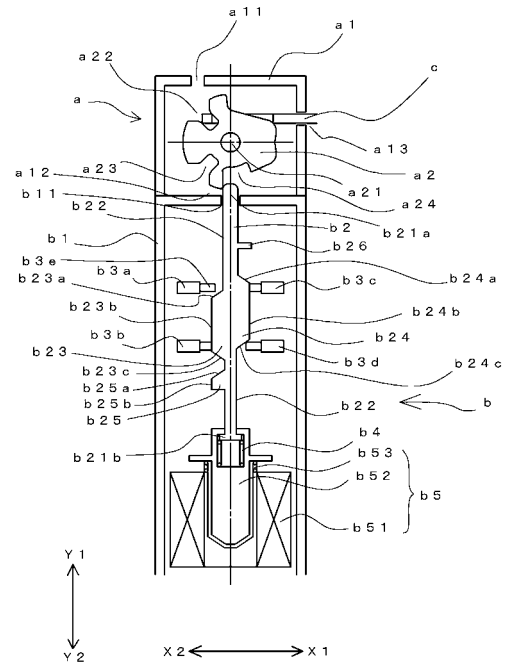
【 0 0 4 7 】

a 操作ヘッド、b 1 筐体、b 2 操作ロッド、b 3 a、b 3 b、b 3 c、b 3 d スイッチ、b 5 ロック部、c アクチュエータ。

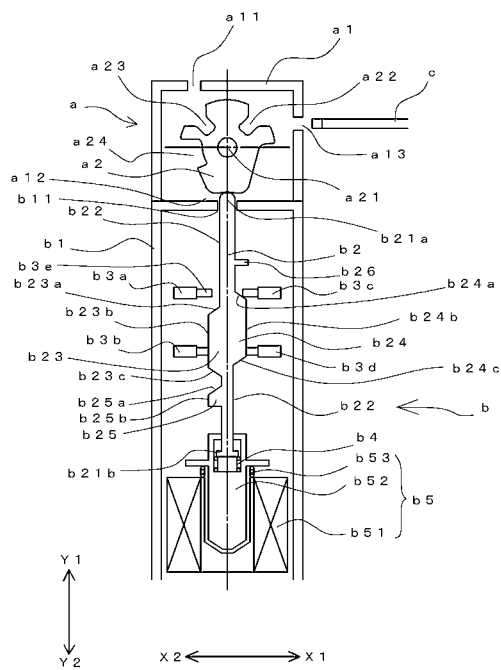
【図 1】



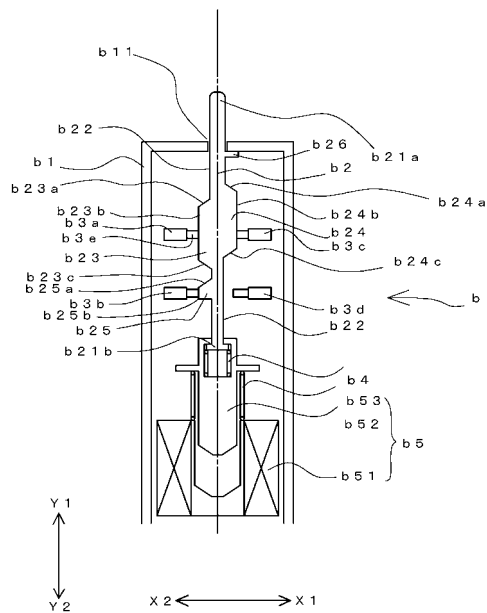
【図 2】



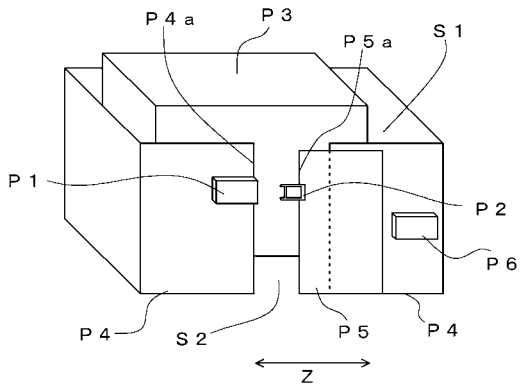
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 前田 健
大阪市淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号 和泉電気株式会社内
- (72)発明者 延廣 正毅
大阪市淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号 和泉電気株式会社内
- (72)発明者 小森 悦朗
大阪市淀川区西宮原 1 丁目 7 番 3 1 号 和泉電気株式会社内
- F ターム(参考) 5G025 AA07 BA09 CA09 DA06 FA01