

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5516674号
(P5516674)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 H 21/28 (2006. 01) HO 1 H 21/28 P
 HO 1 H 3/16 (2006. 01) HO 1 H 3/16 B

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-181615 (P2012-181615)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成24年8月20日 (2012. 8. 20)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-45769 (P2013-45769A)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
(43) 公開日	平成25年3月4日 (2013. 3. 4)		801番地
審査請求日	平成24年8月20日 (2012. 8. 20)	(74) 代理人	100084146
(31) 優先権主張番号	201110247150. 9		弁理士 山崎 宏
(32) 優先日	平成23年8月24日 (2011. 8. 24)	(74) 代理人	100081422
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100100170
			弁理士 前田 厚司
		(74) 代理人	100103012
			弁理士 中嶋 隆宣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイッチユニットを内蔵するハウジングと、前記ハウジング内に軸心を中心として回動可能に支持され、一端に前記ハウジングの外部に位置する外部部品を装着でき、回動して前記スイッチユニットを駆動できる回動軸と、ハウジングの外部に位置し、前記回動軸の前記一端に装着され、かつ、前記ハウジング外の外力の作用で前記回動軸の回動軸心を中心として揺動することで、前記回動軸を回動させることが可能なレバーと、を含むスイッチ装置であって、

前記ハウジングの外部に設けられ、前記レバーと連動して前記回動軸の回動軸心を中心として回動可能な可動部と、前記ハウジングの外部に固定され、前記可動部と当接すると、前記レバーの揺動が制限され、前記回動軸が回動を停止する位置規制受け部と、を有し、

10

前記可動部が、それと一体に形成された環状部により前記回動軸の前記一端と前記レバーとに連結され、前記環状部が、その内周面にて前記回動軸に対して固定するように、前記回動軸の前記一端の外周面に装着され、前記レバーが、脱着可能に前記環状部の外周面に装着される一方、

前記レバーの基端部には連結孔部が形成されており、前記連結孔部の内周面と前記環状部の外周面の一方には、周方向に沿って等間隔に配列されかつ軸心方向に延びる形状が同様な複数の割出凸条が形成されており、前記連結孔部の内周面と前記環状部の外周面の他方には、前記複数の割出凸条に対応する割出凹溝が形成されており、前記レバーがその連

20

結孔部により前記環状部に装着された場合に、前記複数の割出凹溝と前記複数の割出凸条とが一對一に係合することを特徴とするスイッチ装置。

【請求項 2】

前記レバーが外力を受けない自由位置から前記スイッチユニットを動作させる動作位置まで回転された角度よりも、前記レバーが外力を受けない自由位置から前記可動部と前記位置規制受け部とが当接した規制位置まで回転された角度の方が大きいことを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチ装置。

【請求項 3】

前記位置規制受け部は前記ハウジングと一体に形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のスイッチ装置。

10

【請求項 4】

前記位置規制受け部及び前記可動部は金属材料から製造されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項 に記載のスイッチ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はスイッチ装置に関し、特に、レバー型リミットスイッチの位置規制構造に関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 4 は、従来のレバー型リミットスイッチ 2 0 0 の外観図であり、レバー型リミットスイッチ 2 0 0 のレバー 2 0 1 が外力を受けない自由位置にある状態を示す。図 1 5 は、従来のレバー型リミットスイッチ 2 0 0 のトップカバー 2 1 0 を外した後の斜視図を示し、レバー型リミットスイッチ 2 0 0 のレバー 2 0 1 が限界位置にある状態を示す。図 1 5 に示すように、従来のレバー型リミットスイッチ 2 0 0 はハウジング 2 0 2 の内部に回動軸 2 0 3 が収容されている。そして、前記回動軸 2 0 3 の一端に樹脂カム 2 0 4 が装着されている。前記カム 2 0 4 の外周面の一部にはカム 2 0 4 の径方向の外側に突出し、かつ、カム 2 0 4 の周方向に沿って延びる伝動凸部 2 0 5 と位置規制突部 2 0 6 とが形成されている。また、前記回動軸 2 0 3 の他端は、ハウジング 2 0 2 の外部まで伸び、ネジ 2 0 7 でハウジングの外部に位置するレバー 2 0 1 の基端部に固定連結されている。前記レバー 2 0 1 の自由端には受カローラ 2 0 8 が設けられている。このため、被制御設備などの衝撃により生じた外力が前記受カローラ 2 0 8 に作用してレバー 2 0 1 を揺動させると、レバー 2 0 1 は回動軸 2 0 3 を回動し、回動軸 2 0 3 に装着されたカム 2 0 4 も同時に回動する。さらに伝動凸部 2 0 5 がカム 2 0 4 の下方に位置するスイッチユニット（図示せず）を駆動してスイッチユニットを動作させることにより、被制御設備などの通断電を制御する。また、回動軸 2 0 3 の外周面には、さらに振りバネ 2 2 0 が巻き付けられており、受カローラ 2 0 8 に作用する外力がなくなると、回動軸 2 0 3 が振りバネ 2 2 0 の作用下で図 1 4 に示すような初期の自由位置に戻り、スイッチユニットを初期の通断状態に戻すことができる。

20

30

【0003】

上記位置規制突部 2 0 6 は、レバー 2 0 1 の揺動及び回動軸 2 0 3 の回動を位置規制するためのものである。ハウジング 2 0 2 の左右両側の内表面には、ハウジング 2 0 2 の内部に突き出した 2 つのボス 2 0 9 がそれぞれ形成されている。そして、レバー 2 0 1 が図 1 5 に示すような限界位置まで揺動するとき、位置規制突部 2 0 6 とボス 2 0 9 とが当接し、レバー 2 0 1 と回動軸 2 0 3 との回動を停止させる。図 1 5 では、レバー 2 0 1 が図 1 4 に示す自由位置から位置規制突部 2 0 6 と一方のボス 2 0 9 とが当接して位置規制される限界位置まで時計回りに揺動するときの状態を示す。そして、前記レバー 2 0 1 が図 1 4 に示す自由位置から位置規制突部 2 0 6 と他方のボス 2 0 9 とが当接して位置規制される限界位置まで反時計回りに揺動するときの状態はこれと類似する。

40

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来技術では、上記従来のレバー型リミットスイッチにおいて、内表面にボスを持つハウジングは通常金属ダイキャスト部品である。しかし、レバーの動作をスイッチの動作に切り換えるためのカムは樹脂材料を用いて製造されるものが多い。このため、レバー型リミットスイッチの使用過程において、前記限界位置で、前記樹脂カム上の位置規制突部とハウジングの内部の金属ボスとが直接当接して外部の動作力を受ける。そして、比較的大きな外力を受けるか、あるいは、数回繰り返し制御されると、樹脂カム、特にその位置規制突部の基部領域で破損しやすい。また、カムがレバー型リミットスイッチの内部に設けられているため、カムに損傷が生じて、発見しにくく、使用者の判断に影響を及ぼす。さらに、損傷後の前記リミットスイッチは修理不能であるので、前記リミットスイッチ全体を廃棄するしかない。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するために、本発明は、位置規制構造の強度が大幅に改善されたスイッチ装置であって、前記スイッチ装置の位置規制構造に損傷が生じて、迅速に発見でき、取り替えが容易なスイッチ装置を提供することを目的とする。

【0006】

本発明のスイッチ装置は、スイッチユニットを内蔵するハウジングと、前記ハウジング内に軸心を中心として回転可能に支持され、一端に前記ハウジングの外部に位置する外部部品を装着でき、回転して前記スイッチユニットを駆動できる回転軸と、ハウジングの外部に位置し、前記回転軸の前記一端に装着され、かつ、前記ハウジング外の外力の作用で前記回転軸の回転軸心を中心として揺動することで、前記回転軸を回転させることが可能なレバーと、を含むスイッチ装置であって、

20

前記ハウジングの外部に設けられ、前記レバーと連動して前記回転軸の回転軸心を中心として回転可能な可動部と、前記ハウジングの外部に固定され、前記可動部と当接すると、前記レバーの揺動が制限され、前記回転軸が回転を停止する位置規制受け部と、を有し、

前記可動部が、それと一体に形成された環状部により前記回転軸の前記一端と前記レバーとに連結され、前記環状部が、その内周面にて前記回転軸に対して固定するように、前記回転軸の前記一端の外周面に装着され、前記レバーが、脱着可能に前記環状部の外周面に装着される一方、

30

前記レバーの基端部には連結孔部が形成されており、前記連結孔部の内周面と前記環状部の外周面の一方には、周方向に沿って等間隔に配列されかつ軸心方向に伸びる形状が同様な複数の割出凸条が形成されており、前記連結孔部の内周面と前記環状部の外周面の他方には、前記複数の割出凸条に対応する割出凹溝が形成されており、前記レバーがその連結孔部により前記環状部に装着された場合に、前記複数の割出凹溝と前記複数の割出凸条とが一對一に係合する構成としてある。

【発明の効果】

【0007】

本発明の前記スイッチ装置を採用すると、レバーを位置規制するための位置規制構造（可動部と位置規制受け部）がいずれもハウジングの外部に形成されるため、使用過程において、使用者はハウジングの外部からスイッチ装置の位置規制構造に損傷が生じたか否かを確認でき、スイッチ装置の使用安全性が向上する。極度の異常な外力を受けて損傷が生じた場合にも、スイッチ装置全体を廃棄することなく、損傷された可動部を取り替えればよく、取り替え方法が簡単で、コストの低下に寄与する。

40

【0008】

また、上述のように、レバーは脱着可能に前記環状部に装着され、かつレバーと環状部の連結部位には、それぞれ割出凸条および割出凹溝を有する。このため、脱着および環状部に装入されたレバーの角度を調節することで、スイッチ装置の初始角度を調節すること

50

ができ、スイッチ装置が異なるストローク要求を満たすことができる。

【0009】

さらに、複数の割出凸条と複数の割出凹溝とがそれぞれ環状部の外周面または連結孔部の内周面に沿って均一に配列されるため、レバーの環状部へ装着される角度は定量的に調節できる。

【0010】

なお、レバーが位置規制される限界位置に到達するときに、スイッチハウジング内のスイッチユニットがすでにスイッチ動作を確実に完了していることが必要である。このため、本発明のスイッチ装置は、前記レバーが外力を受けない自由位置から前記スイッチユニットを動作させる動作位置まで回転した角度よりも、前記レバーが外力を受けない自由位置から前記可動部と前記位置規制受け部とが当接した規制位置まで回転した角度の方が大きくなるように設けられる。

10

【0011】

また、前記位置規制受け部は前記ハウジングと一体に形成されることが好ましい。

【0012】

これにより、ハウジングの鑄造過程において位置規制受け部を直接成形し、製造が容易であるだけでなく、ダイキャスト部品として、位置規制受け部の強度が比較的高い。

【0013】

さらに、前記位置規制受け部及び前記可動部は金属材料から製造されることが好ましい。

20

【0014】

これにより、金属材料の引張強度が比較的高いため、スイッチの位置規制構造が受け得る動作力が、より大幅に増大する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る、レバーが外力を受けず自由位置にあるときの状態を示すレバー型リミットスイッチの斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る、レバーが位置規制されて一方の限界位置にあるときの状態を示すレバー型リミットスイッチの斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る、レバーが位置規制されて一方の限界位置にあるときの状態を示すレバー型リミットスイッチのトップカバーを取り外した後の斜視図である。

30

【図4】本発明の第1の実施形態に係るレバー型リミットスイッチの分解斜視図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係るレバーと回動軸との連結方式を示す分解斜視図である。

【図6】本発明の第1の実施形態に係るレバーの自由位置が垂直方向から30°傾いた状態を示す斜視図である。

【図7】本発明の第1の実施形態に係るレバーの限界位置が垂直方向から120°傾いた状態を示す斜視図である。

【図8】(a)本発明の第1の実施形態に係るリミットスイッチが自由位置にある状態を示し、(b)前記リミットスイッチが動作位置にある状態を示し、(c)前記リミットスイッチが規制位置にある状態を示す斜視図である。

40

【図9】本発明の第2の実施形態に係るリミットスイッチを示す分解斜視図である。

【図10】本発明の第2の実施形態に係るリミットスイッチの組立後を示す斜視図である。

【図11】本発明の第3の実施形態に係るレバー型リミットスイッチの分解斜視図である。

【図12】(a)幅が広くなった位置規制腕部(即ち、可動部)を示す斜視図であり、(b)位置規制腕部の幅が広くなったボス(即ち、位置規制受け部)の高さが高くなったりリミットスイッチが限界位置にあるときの状態を示す斜視図である。

50

【図13】(a)本発明の位置規制構造を持つ調節可能なボールレバー型リミットスイッチを示す斜視図であり、(b)本発明の位置規制構造を持つ調節可能なレバー型リミットスイッチを示す斜視図である。

【図14】従来のレバーが外力を受けない自由位置にある状態を示すレバー型リミットスイッチの斜視図である。

【図15】従来のレバーが限界位置にある状態を示すレバー型リミットスイッチのトップカバーを外した状態を示す部分斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照してレバー型リミットスイッチを例として、本発明の好ましい実施形態について、説明する。

(第1実施形態)

【0017】

図1, 2は、本発明の第1実施形態に係るレバー型リミットスイッチ100の斜視図であり、図1はレバー1が外力を受けない自由位置にあるときの状態を示し、図2はレバー1が位置規制されて一方の限界位置にあるときの状態を示す。図3は本発明の第1実施形態に係るレバー型リミットスイッチ100を示し、特に、レバー1が位置規制されて一方の限界位置にある場合の状態にあり、かつ、前記レバー型リミットスイッチ100のトップカバー10を取り外したときの状態を示す部分斜視図である。図4はレバー型リミットスイッチ100の分解斜視図である。

図1～4に示すように、本発明の第1の実施形態に係るレバー型リミットスイッチ100は金属材料、例えば、亜鉛合金から製造されたハウジング2を有する。このハウジング2はダイキャスト成形されたヘッド部ハウジング21とスイッチハウジング22とからなる。前記スイッチハウジング22内には被制御設備の給断電を制御するスイッチユニット(図示せず)が収容されている。そして、ヘッド部ハウジング21内には、ハウジング2に対して軸心を中心として回転することにより、前記スイッチユニットを動作させる回転軸3が収容されている。前記回転軸3の一端(以下、外端と称する)がヘッド部ハウジング21の外側に突出している。ハウジング2の外側に位置するレバー1はネジ9を介して回転軸3の前記外端に装着され、外力の作用で回転軸3の軸心を中心として回転することにより、前記回転軸3を回転できる。前記回転軸3のヘッド部ハウジング21内に位置する一端(以下、内端と称する)に樹脂カム4が組み付けられており、前記樹脂カム4は回転軸3に対して固定され、前記回転軸3とともに回転可能である。前記樹脂カム4の外周面の一部にはカムの径方向に突出し、かつ、カムの周方向に沿って延在する伝動凸部5が形成されている。そして、前記樹脂カム4が回転軸3によって回転し、伝動凸部5の外周面がカム4の下方に位置するボール14(図4を参照)に接触すると、ボール14に嵌合するスイッチ駆動プランジャー17(図4を参照)が下向きに押され、スイッチハウジング22内のスイッチユニットが開閉動作を行う(このときのレバー1の位置を動作位置という)。また、回転軸3の外周面には、振りバネ20がさらに巻き付かれている。このため、レバー1に作用する前記外力がなくなると、回転軸3が振りバネ20の作用下で図1に示すような初期の自由位置に戻り、カム4の伝動凸部5とボール14との接触を解除できる。この結果、スイッチ駆動プランジャー17が復帰バネ18の作用下で上向きに移動し、スイッチユニットは元の状態に戻る。

【0018】

図5は、本実施形態に係るレバー1と回転軸3との連結状態を示す分解斜視図である。図5に示すように、本実施形態において、レバー1は係止ボタン11を介して回転軸3に連結され、前記係止ボタン11は金属材料、例えば、亜鉛合金を用いて製造され、位置規制腕部12(即ち、可動部)と、環状ギア部13(即ち、環状部)とを有する。位置規制腕部12は限界位置において後述の位置規制受け部16に当接してレバー1を位置規制することに用いられ、環状ギア部13はレバー1と回転軸3とを連結させる。

【0019】

10

20

30

40

50

係止ボタン 11 の環状ギア部 13 は、その内周面を回動軸 3 の前記外端の外周面に固定されるように装着され、レバー 1 は前記環状ギア部 13 の外周面に脱着可能に装着される。レバー 1 は係止ボタン 11、回動軸 3 を一体に回動させることができる。

【 0 0 2 0 】

図 5 に示すように、環状ギア部 13 の外周面には、周方向に沿って等間隔に配列され、かつ、軸心方向に沿って延びる同様な形状の複数の割出凸条 131 が形成されている。レバー 1 の基端部には連結孔部 15 が形成されており、前記連結孔部 15 の内周面には、前記複数の割出凸条 131 に対応する割出凹溝 151 が形成されている。このため、レバー 1 が前記連結孔部 15 を介して環状ギア部 13 に脱着可能に装着されると、複数の前記割出凸条 131 と複数の前記割出凹溝 151 とが一對一に係合する。そして、連結孔部 15 の孔底部を貫通する回動軸 3 の外端に形成された内ネジにネジ 9 を螺合することにより、回動軸 3 の外端にレバー 1 が固定される。

10

【 0 0 2 1 】

また、係止ボタン 11 の位置規制腕部 12 は、環状ギア部 13 の一部の周縁から径方向に沿って起立した後、軸心方向のうち、ヘッド部ハウジング 21 に向かって延在するアーム状に形成されている。また、ヘッド部ハウジング 21 のレバー 1 に対向する外表面に、レバー 1 と回動軸 3 とを位置規制するための 2 つのボス（即ち、位置規制受け部）16 が形成されている。図 2、3 に示すように、位置規制腕部 12 の側面と、2 つのボス 16、16 のいずれか一方の上表面とが当接すると、レバー 1 の揺動が制限され、回動軸 3 が回動を停止する。換言すれば、2 つのボス 16 において、レバー 1 が最大ストロークに達し、限界位置におかれる。

20

【 0 0 2 2 】

図 1 ~ 4 に示すように、本実施形態において、レバー 1 が外力を受けない自由状態で、垂直方向に沿って上向きに立ち上がり（以下、0°角位置にあるという）、係止ボタン 11 の位置規制腕部 12 も 0°角位置にある。すなわち、斜視図によると、位置規制腕部 12 と回動軸 3 との軸心が重なり合い、2 つのボス 16 がそれぞれ 0°角位置を中心として時計回りまたは反時計回りに 90°傾いた位置に形成される。したがって、前述の状態では、レバー 1 は自由位置、即ち 0°角位置から時計回りまたは反時計回りに 90°揺動したとき、係止ボタン 11 の位置規制腕部 12 は一方のボス 16 に当接して位置規制される。このとき、レバー 1、回動軸 3 は係止ボタン 11 に連結、固定されているため、レバー 1 と回動軸 3 とは揺動または回動の限界位置に達して移動を停止する。換言すれば、図 1 ~ 4 に示すレバー 1、係止ボタン 11、ボス 16 の配置関係により、レバー 1 の揺動範囲は 0°角位置を中心として時計回りに 90°から反時計回りに 90°までの範囲であり、同様に、回動軸 3 の回動範囲も 0°角位置を中心として時計回りに 90°から反時計回りに 90°までの範囲である。

30

【 0 0 2 3 】

なお、環状ギア部 13 の外周面に形成された割出凸条 131 およびレバー 1 の連結孔部 15 の内周面に形成された割出凹溝 151 により、係止ボタン 11 に対するレバー 1 の装着角度、即ちレバー 1 の自由位置（以下、リミットスイッチ 100 の初期位置と称する）を定量調整可能であり、レバー 1 の限界位置も定量調整できる。

40

具体的には、例えば、図 6 に示すように、位置規制腕部 12 が 0°角位置にある状態で係止ボタン 11 が回動軸 3（図 5 を参照）に固定連結され、かつ、ヘッド部ハウジング 21 上のボス 16 が 90°角位置に形成された場合に、レバー 1 を装着すると、レバー 1 が 0°角位置から時計回りに 30°傾いた状態（即ち、リミットスイッチ 100 の初期位置を垂直方向から時計回りに 30°傾いた位置に設定する）で、割出凸条 131 と割出凹溝 151（図 5 を参照）とが一對一に係合する。このため、レバー 1 を環状ギア部 13 の外周面に装着すると、図 7 に示すように、レバー 1 の時計回りの限界位置は 0°角位置（垂直方向）から時計回りに 120°傾いた位置となり、レバー 1 の反時計回りの限界位置は 0°角位置（垂直方向）から反時計回りに 60°傾いた位置となる（図示略）。

【 0 0 2 4 】

50

さらに、レバー 1 が位置規制される限界位置に達するときにはスイッチハウジング 2 2 内のスイッチユニットがスイッチ動作をすでに確実に完了していることを確保する必要がある。このため、リミットスイッチ 1 0 0 は、レバー 1 が外力を受けない自由位置からスイッチユニットを動作させる動作位置に回動する角度よりも、レバー 1 が外力を受けない自由位置から位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 とが当接した規制位置まで回転された角度が大きくなるように設けられる。特に、図 8 にはリミットスイッチが自由位置、動作位置、および規制位置にあるとき、レバーの回動角度との関係を図示している。すなわち、図 8 (a) はリミットスイッチが自由位置にある状態を示し、図 8 (b) はリミットスイッチが動作位置にある状態を示し、図 8 (c) はリミットスイッチが規制位置にある状態を示す。

【 0 0 2 5 】

本発明の前記実施形態において、位置規制過程で衝突する両方、即ち係止ボタン 1 1 の位置規制腕部 1 2 と、ダイキャスト成形によってヘッド部ハウジング 2 1 に一体成形されたボス 1 6 とはいずれも金属部材である。従来技術においては、樹脂カム 2 0 4 に一体に形成され、かつ、衝突を位置規制する一方側の位置規制突部 2 0 6 は樹脂部材である一方、ハウジング 2 0 2 の内表面に一体に形成され、衝突する他方側のボス 2 0 9 は金属部材であった。したがって、本発明の前記実施形態における金属部材間で受け得る外力は、従来技術における樹脂部材と金属部材とで受け得る外力より明らかに大きい。具体的には、本発明の前記実施形態において、前記係止ボタン 1 1 は引張強度が 283 N/mm^2 以上の ZDC 2 (亜鉛合金ダイキャスト 2 種) を用いて製造される。しかし、従来技術において、位置規制突部 2 0 6 が形成されているカム 2 0 4 は一般に POM (ポリオキシメチレン樹脂) を用いて製造され、前記樹脂材料の引張強度は 58 N/mm^2 程度にすぎない。このため、応力解析および実験により、本発明の前記実施形態のレバーの位置規制構造は、従来製品の少なくとも 3 倍の負荷を受けても損傷しないことが判る。

【 0 0 2 6 】

本発明の前記実施形態を用いて、レバー 1 を位置規制するための位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 とがいずれもハウジング 2 の外部に形成されている。このため、使用過程において、使用者は、ハウジング外部からリミットスイッチの位置規制構造に損傷が生じたかどうかを確認でき、リミットスイッチの使用安全性が向上する。極度の異常な外力を受けて損傷が生じた場合でも、取り替え方法が簡単であり、損傷した係止ボタン 1 1 のみを取り替えば、リミットスイッチ全体を廃棄する必要がなく、コストの低下に寄与する。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の前記実施形態を用いて、限界位置において、位置規制力が係止ボタン 1 1 に直接作用し、回動軸 3 に直接作用しない。このため、リミットスイッチ 1 0 0 を長期間使用しても、回動軸 3 の捩れ変形による動作特性に与える影響を小さくでき、製品の使用寿命をある程度伸ばすことができる。

【 0 0 2 8 】

また、本発明の前記実施形態を用いて、レバー 1 は脱着可能に係止ボタン 1 1 に装着され、かつ、係止ボタン 1 1 とレバー 1 との連結部位には割出凸条 1 3 1 および割出凹溝 1 5 1 をそれぞれ有する。このため、脱着およびレバー 1 の係止ボタン 1 1 への装入角度を調節することにより、レバー 1 が自由位置にあるときのハウジングに対する角度を調節でき、リミットスイッチが異なるストロークの要求を満たすことができる。

さらに、複数の割出凸条 1 3 1 が環状ギア部 1 3 の外周面に沿って均一に配列され、かつ、複数の割出凹溝 1 5 1 が連結孔部 1 5 の内周面に沿って均一に配列される。このため、レバー 1 の係止ボタン 1 1 への装入角度を定量的に調節できる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の前記実施形態において、位置規制腕部 1 2 を含む係止ボタン 1 1 と、ボス 1 6 を含むヘッド部ハウジング 2 1 とはいずれも一体に成形されるダイキャスト部品である。このため、製造が容易であるだけでなく、位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 との強度がいずれも比較的高い。

(第 2 実施形態)

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 9 は本発明の第 2 実施形態に係るリミットスイッチ 1 0 1 を示す分解斜視図である。図 1 0 は本発明の第 2 の実施形態に係るリミットスイッチ 1 0 1 の組立後を示す斜視図である。本発明の第 1 の実施形態と比べ、本発明の第 2 の実施形態に係るリミットスイッチ 1 0 1 は係止ボタンとレバーとを一体構造に製造し、即ち係止ボタンを単独に設けずに位置規制構造の 1 つとしての位置規制腕部 1 2 (可動部) をレバー 1 の遥動アームの内表面に直接形成してある。

【 0 0 3 1 】

リミットスイッチの初期位置を調節する必要のない特定の使用者については、本発明の前記第 2 の実施形態のリミットスイッチ 1 0 1 を用いれば、部品数を減らし、製品の構造を簡単にし、コストを低下できる。なお、このような可動部とレバーとを一体化した位置規制構造の強度は、両方を別個に設けた場合の強度よりも大きい。

(第 3 実施形態)

【 0 0 3 2 】

図 1 1 は本発明の第 3 実施形態に係るレバー型リミットスイッチ 1 0 2 を示す分解斜視図である。第 1、第 2 の実施形態と異なる点は、レバーと回動部との位置規制構造として、本発明の第 3 の実施形態に係るレバー型リミットスイッチ 1 0 2 はハウジングの外に位置規制腕部 1 2 およびボス 1 6 とを設ける以外に、依然として従来製品における樹脂カム 4 上の位置規制突部 6 とハウジング内部に形成されたボス 8 とを維持している。さらに、ハウジング外に製作された位置規制構造、即ち位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 とに限定されるレバーの揺動範囲は、ハウジング内の位置規制構造、即ちカム 4 上の位置規制突部 6 とハウジング内に形成されたボス 8 とにより限定されるレバーの揺動範囲以上である。しかし、位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 とにより限定されるレバーの揺動範囲が、カム 4 上の位置規制突部 6 とハウジング内に形成されたボス 8 とにより限定されるレバーの揺動範囲より大きい場合、位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 とに限定されるレバーの揺動範囲は、カム 4 上の位置規制突部 6 が限界位置に達する場合の最大弾性変形範囲を超えない。

【 0 0 3 3 】

このような状態で、レバー型リミットスイッチ 1 0 2 が正常使用される場合、ハウジング内部の位置規制突部 6 とボス 8 によりレバー 1 と回動軸 3 とのストロークを制限する。一方、レバー 1 が極度の異常な外力(即ち、過負荷)を受けてハウジング内部の位置規制突部 6 が損傷し、機能を失った場合、ハウジング外部の位置規制構造、即ち位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 とが 2 次ストローク位置を制限し、保護作用を果たすことができる。

【 0 0 3 4 】

位置規制腕部 1 2 およびボス 1 6 が過負荷であっても、前記制限および保護作用を実現するために、第 1、第 2 の実施形態に比べて、位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 との構造を最適化することにより、その強度を強化するようにする。図 1 2 (a) は位置規制腕部 1 2 の幅サイズが広がった位置規制腕部を示す斜視図であり、図 1 2 (b) は位置規制腕部 1 2 の幅サイズが広くなり、ボス 1 6 の高さが高くなったリミットスイッチが限界位置にあるときの状態を示す斜視図である。図 1 2 に示すように幅サイズを変えて強度を高める場合、位置規制腕部 1 2 とボス 1 6 とはより大きい荷重を受けることができ、レバー 1 に作用する外部動作力が前述の荷重以下である場合、レバー 1 の揺動と回動軸 3 の回動とは限界位置で確実に強制的に終了する。

【 0 0 3 5 】

また、位置規制腕部 1 2 の強度を高めるために、その幅を広くする以外に、さらに応力の集中を分散させるように、図 1 2 (a) に示すように位置規制腕部 1 2 と環状ギア部 1 3 の連結部分の面取り角 R を大きくすることもできる。

【 0 0 3 6 】

本発明の第 3 の実施形態に係るレバー型リミットスイッチを用いると、従来製品における樹脂カムを引き続き使用して生産できるとともに、リミットスイッチのハウジング外部に位置する二次的な位置規制構造が増設される。このため、過負荷の場合にリミットスイ

10

20

30

40

50

ッチに対して二次的な保護作用を果たすことができる。

【0037】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれに限らず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で様々な変形が可能である。

【0038】

例えば、前記実施形態において、ハウジング2はヘッド部ハウジング21とスイッチハウジング22とからなるが、これに限らず、ヘッド部ハウジング21とスイッチハウジング22は一体に形成されてもよく、即ちリミットスイッチが1つのハウジング2を用いてすべての内蔵部品を収容してもよい。

【0039】

また、前記実施形態において、回動軸3のレバーを装着するための一端はヘッド部ハウジング21から外に張り出しているが、これに限らず、回動軸の一端とハウジング外部とが連通され、レバーを装着することができさえすればよい。例えば、レバーに前記レバーと垂直なハウジング内に挿入可能な連結軸を設け、前記連結軸によりハウジング内に引き込んでいる回動軸の一端と固定連結してもよい。

【0040】

また、前記実施形態において、リミットスイッチの初期位置を調整するための割出凸条131が環状ギア部13の外周面上に形成され、割出凹溝151がレバー1の連結孔部15の内周面上に形成されているが、これに限らず、連結孔部15の内周面上に割出凸条を形成し、環状ギア部13の外周面上に割出凹溝を形成してもよい。

【0041】

また、前記実施形態において、位置規制腕部12を含む係止ボタン11またはレバー1、およびボス16を含むヘッド部ハウジング21はいずれも一体に成形されたダイキャスト部品であるが、必ずしもこれに限らず、位置規制腕部12とボス16との支持強度が作用する負荷に耐えうるように、溶接などの他の固定方式で各々のベースに固定してもよい。

【0042】

また、前記実施形態においては、ボールレバー型リミットスイッチを例としてレバー型リミットスイッチの位置規制構造を説明したが、必ずしもこれに限らず、当業者であれば、本発明を他の類型、例えば調節可能なボールレバー型、調節可能なレバー型のリミットスイッチに適用することを容易に想到でき、いずれも位置規制構造の強度を高めて、その損傷を容易に発見できるという効果を達成できる。また、本発明の位置規制構造を持つ調節可能なボールレバー型リミットスイッチとしては図13(a)に示す通りであり、本発明の位置規制構造を持つ調節可能なレバー型リミットスイッチとしては図13(b)に示す通りである。

【産業上の利用可能性】

【0043】

以上、レバー型リミットスイッチを例として本発明の具体的な実施形態を説明したが、レバー型リミットスイッチの他に、本発明は各種の外部動作力をスイッチ信号に変換し、内部のスイッチユニットに伝達してスイッチ動作を行うスイッチ装置にも適用できる。

【符号の説明】

【0044】

- 100、101、102、200 レバー型リミットスイッチ
- 1、201 レバー
- 2、202 ハウジング
- 21 ヘッド部ハウジング
- 22 スイッチハウジング
- 3、203 回動軸
- 4、204 カム
- 5、205 伝動凸部

10

20

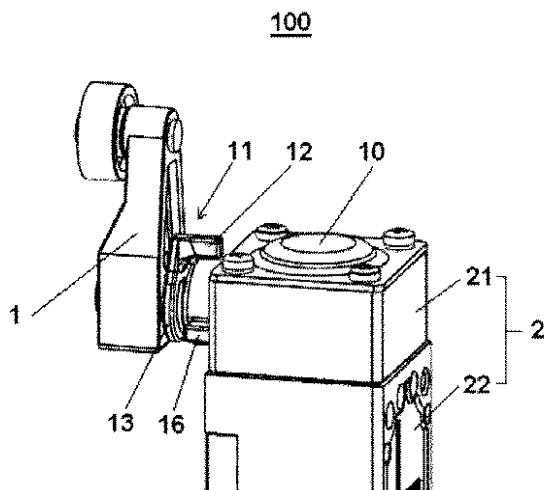
30

40

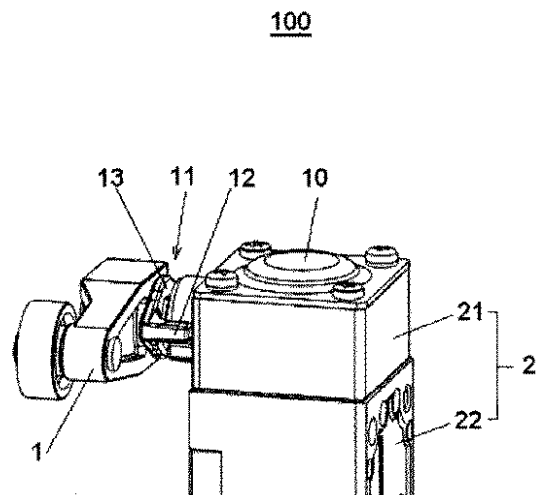
50

- 6、206 位置規制突部
- 9、207 ネジ
- 10、210 トップカバー
- 11 係止ボタン
- 12 位置規制腕部
- 13 環状ギア部
- 131 割出凸条
- 14 ボール
- 15 連結孔部
- 151 割出凹溝
- 16、8、209 ボス
- 17 スイッチ駆動プランジャー
- 18 復帰バネ
- 20、220 擦りバネ
- 208 受カローラ

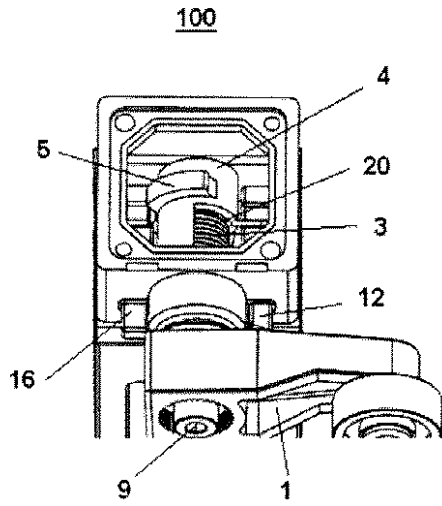
【図1】



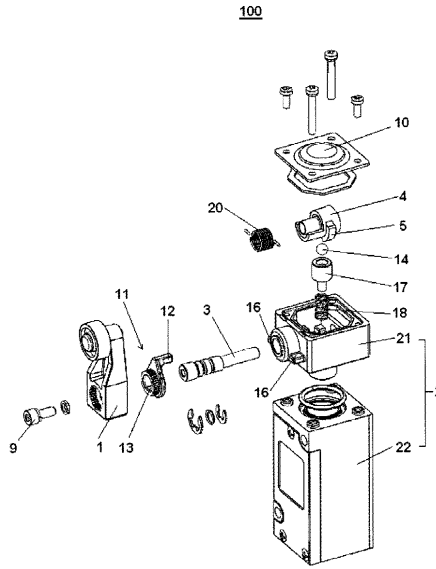
【図2】



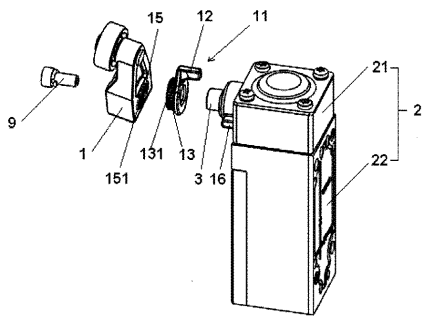
【 図 3 】



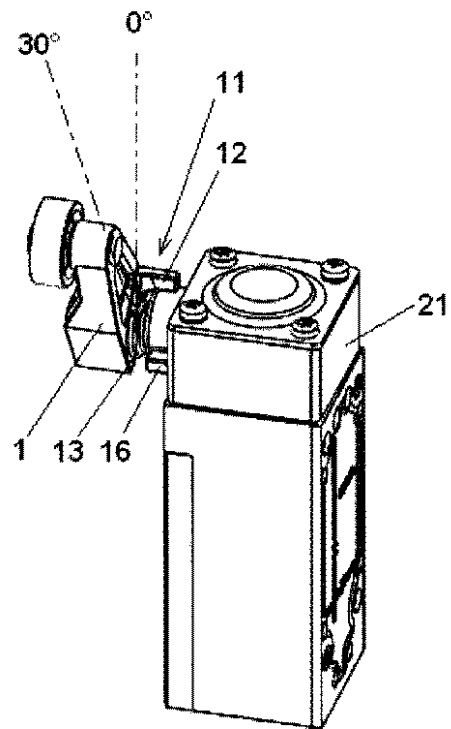
【 図 4 】



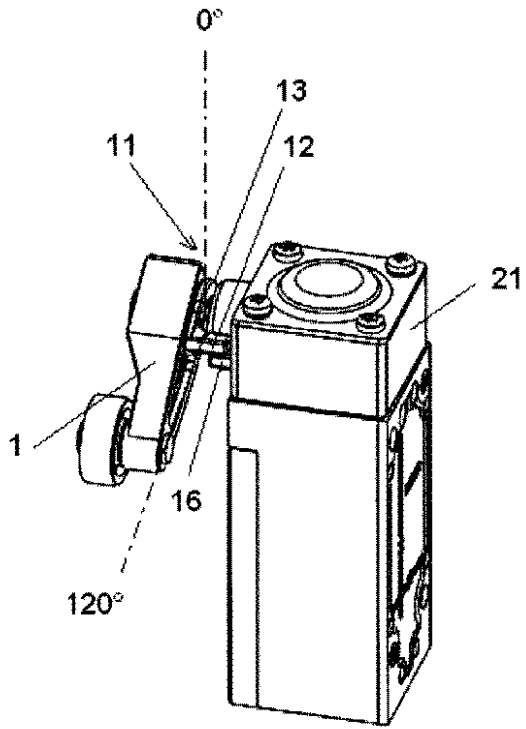
【 図 5 】



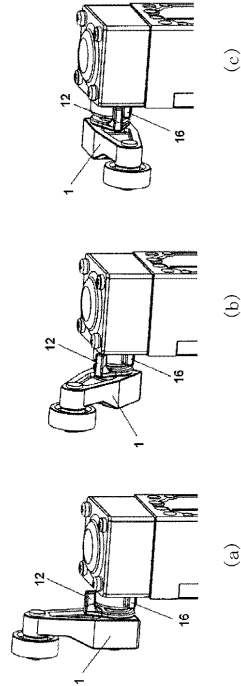
【 図 6 】



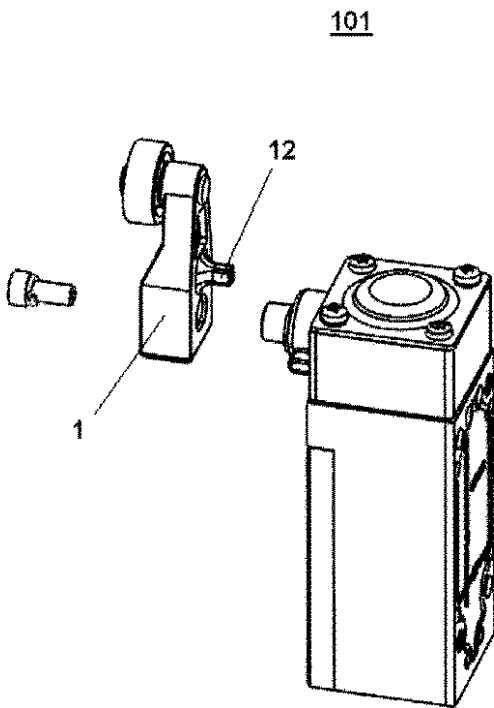
【 図 7 】



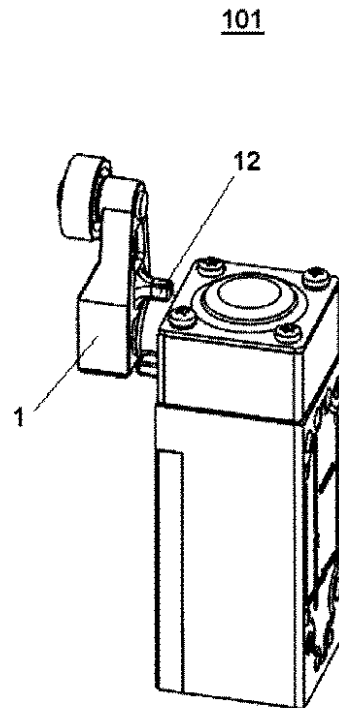
【 図 8 】



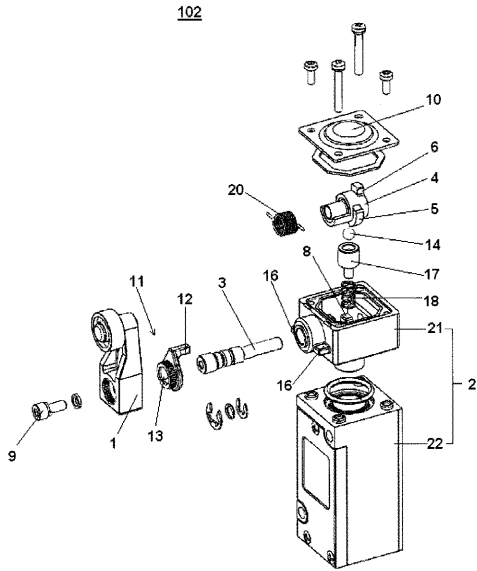
【 図 9 】



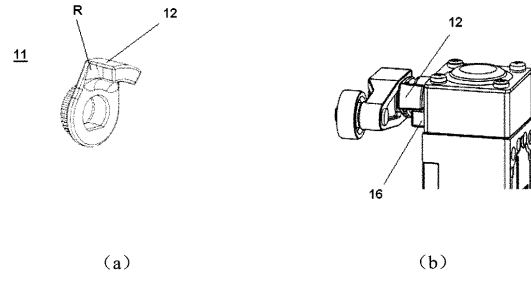
【 図 10 】



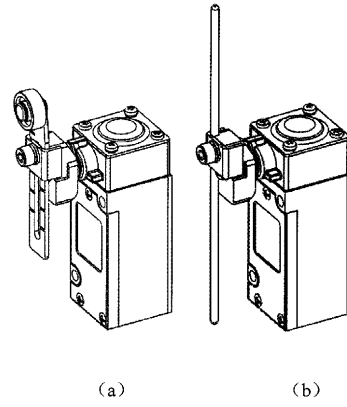
【 1 1 】



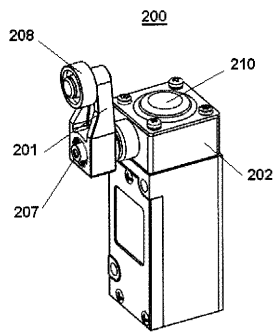
【 1 2 】



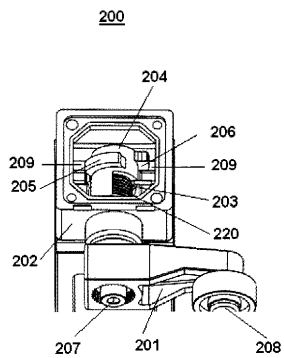
【 1 3 】



【 1 4 】



【 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 周 佳

中華人民共和国 201206 上海市浦东新区金橋出口加工区金吉789 オムロン上海有限公司内

審査官 段 吉享

(56)参考文献 特開平11-283466(JP,A)
特開昭58-002937(JP,A)
特開2006-351302(JP,A)
特開2002-329441(JP,A)
実開平05-087903(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 1/00-25/06, 89/00-89/10