

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5728092号
(P5728092)

(45) 発行日 平成27年6月3日(2015.6.3)

(24) 登録日 平成27年4月10日(2015.4.10)

(51) Int.Cl.
H01H 37/54 (2006.01)

F I
H01H 37/54

D

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-529556 (P2013-529556)	(73) 特許権者	501224822
(86) (22) 出願日	平成23年4月12日 (2011.4.12)		エレンベルガー ウント ペンスゲン ゲ
(65) 公表番号	特表2013-538004 (P2013-538004A)		ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公表日	平成25年10月7日 (2013.10.7)		ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/001809		ドイツ連邦共和国 デー - 9 0 5 1 8 ア
(87) 国際公開番号	W02012/037991		ルトドルフ インドゥストリーシュトラ
(87) 国際公開日	平成24年3月29日 (2012.3.29)		セ 2-8
審査請求日	平成26年1月31日 (2014.1.31)	(74) 代理人	100075166
(31) 優先権主張番号	202010013526.5		弁理士 山口 巖
(32) 優先日	平成22年9月24日 (2010.9.24)	(72) 発明者	ウラーマン、ヴォルフガング
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ連邦共和国 9 1 1 2 6 シュヴァ
			ーバッハ アム ファルベンホルツヴェー
			ク 1 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型安全スイッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車電子機器に使用される小型安全スイッチ（１）であって、
絶縁材料によるハウジング基部（３）およびこれに取り付けることができるかまたは取り付けられているハウジングカバー（４）から形成されるハウジング（２）と、
長手方向（２０）において互いに平行に前記ハウジング基部（３）に組み込まれ、基部側において前記ハウジング基部（３）から引き出されている、それぞれが細長い平坦な第１接点アーム（５）及び第２接点アーム（６）と、
前記ハウジング内で、前記第１接点アーム（５）に取り付けられた固定接点（８）および前記第２接点アーム（６）に取り付けられた、可動接点（９）を有するバイメタルスナップディスク（７）と、
当該 ＰＴＣ 抵抗器によって熱が発生する結果、前記バイメタルスナップディスク（７）がトリガ時に開位置を維持するように、電氣的に組み込まれている ＰＴＣ 抵抗器（２９）と、
を備え、
前記 ＰＴＣ 抵抗器（２９）が、圧縮ばね（２８）によって前記バイメタルスナップディスク（７）と直接接触させられ、該圧縮ばね（２８）が、前記長手方向（２０）において前記固定接点（８）よりも下の方で前記第１接点アーム（５）に支持されていることを特徴とする、小型安全スイッチ。

【請求項 2】

前記圧縮ばね(28)が円錐コイルばねであり、該円錐コイルばねの基部側ばね端部(28a)が前記第1接点アーム(5)と接触し、前記円錐コイルばねの頂点側ばね端部(28b)が前記PTC抵抗器(29)と接触することを特徴とする請求項1に記載の小型安全スイッチ。

【請求項3】

前記圧縮ばね(28)の直径(D_b , D_s)が、前記基部側ばね端部(28a)において4mmであり、前記頂点側ばね端部(28b)において2mmであることを特徴とする請求項2に記載の小型安全スイッチ。

【請求項4】

前記PTC抵抗器(29)がディスク状であって、そのディスク径が、前記圧縮ばね(28)の前記基部側ばね端部(28a)における前記直径(D_b)に対応することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の小型安全スイッチ。

【請求項5】

前記PTC抵抗器(29)のディスク径が(4.2 ± 0.1)mmであり、前記PTC抵抗器(29)のディスク厚さが(1.05 ± 0.06)mmであることを特徴とする請求項4に記載の小型安全スイッチ。

【請求項6】

前記圧縮ばね(28)の前記頂点側ばね端部(28b)が、前記ディスク状のPTC抵抗器(29)の中心部分で接触することを特徴とする請求項4または請求項5に記載の小型安全スイッチ。

【請求項7】

前記固定接点(8)を保持する前記第1接点アーム(5)が、該第1接点アーム(5)に対して横方向(21)に伸びるハウジング横材(25)のポケット状基部輪郭部(27)を通して導かれ、

前記圧縮ばね(28)は、前記PTC抵抗器(29)とは反対側の前記ばね端部(28a)が前記基部輪郭部(27)内に挿入され、これにより少なくとも横方向に支持されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の小型安全スイッチ。

【請求項8】

前記バイメタルスナップディスク(7)が、前記第2接点アーム(6)に固定箇所(10, 11)において取り付けられ、

前記PTC抵抗器(29)が、前記長手方向(20)において、前記固定箇所(10, 11)と前記可動接点または前記固定接点(8, 9)との間に配置されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の小型安全スイッチ。

【請求項9】

前記PTC抵抗器(29)が、前記バイメタルスナップディスク(7)の中央で該バイメタルスナップディスク(7)と接触することを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の小型安全スイッチ。

【請求項10】

前記PTC抵抗器(29)が、前記圧縮ばね(28)を介して前記第1接点アーム(5)と、前記バイメタルスナップディスク(7)を介して前記第2接点アーム(6)と電氣的に接触することにより、トリガ時に前記PTC抵抗器(29)に電流が流れ、当該PTC抵抗器が発熱することを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の小型安全スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前文に係る自動車電子機器で使用される小型安全スイッチに関する。このタイプの小型安全スイッチは、独国実用新案公開202009010473(DE 20 2009 010 473 U1)から既知である。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

このタイプの小型安全スイッチは、自動車業界における標準規格として以前使用されていたブレード型ヒューズに次第に取って代わってきている。これらのヒューズは、それらの幾何学的寸法に関して規格化されている。これに関して独国で依然として有効な標準規格は、D I N 7 2 5 8 1 - 3である。この分野に対して、国際標準規格 I S O 8 8 2 0 が現時点では適用可能である。後者の標準規格は、ブレード型ヒューズに対して3つのサイズ、すなわち「タイプC（中間）」、「タイプE（高電流）」および「タイプF（小型）」を規定している。ここで、ブレード型ヒューズ、特に I S O 8 8 2 0 によるタイプFのブレード型ヒューズ用のソケットと、その幾何学的寸法に関して互換性がある安全スイッチは、一般に、小型安全スイッチと呼ばれる。

10

【 0 0 0 3 】

上述したタイプの安全スイッチは、通常、温度に応じて2つの曲り位置の間で急にかつ可逆的に変化する、トリガ機構としてのバイメタルスナップディスクを備えている。バイメタルスナップディスクは、1つの固定箇所と1つのバイメタル接点と固定接続されている。この固定箇所から離れているバイメタルスナップディスクの自由端は、可動接点を形成するかまたは保持し、可動接点は、安全スイッチを支配している温度がある温度閾値を下回れば、対応する固定接点に当接する。この場合、それにより、バイメタル接点と固定接点との間の導電性経路は、バイメタルスナップディスクによって閉じられる。安全スイッチを支配している温度が、過電流の結果としてこの温度閾値を超えるとすぐに、バイメタルスナップディスクは急にその形状を変化させ、それにより、可動接点は固定接点から持ち上げられ、したがって電流経路が切断される。

20

【 0 0 0 4 】

さらに、米国標準規格 S A E 5 5 3 には、12 Vおよび24 V搭載電源システムに対して3つのタイプの安全スイッチが規定されている。タイプ1によるスイッチ（自動リセット型）は、過電流時に開き、所定期間後（通常、バイメタルが再び冷却すると）、使用者の介入なしに自動的に再び閉じる。さらなる過電流時、スイッチは、周期的に開きそして閉じる。タイプ2によるスイッチ（改良リセット型）は、過電流トリガ後、最低電圧が印加されるまでは開いたままである。スイッチが最終的に開いたままにされるまでは、何回かの開閉サイクルが許容される。タイプ3によるスイッチ（手動リセット型）は、過電流時に切断され、回路を、手動介入により、通常は押しボタンを用いて再度閉じることができる。本願の場合は、特にタイプ2安全スイッチに関する。

30

【 0 0 0 5 】

独国実用新案公開 2 0 2 0 0 9 0 1 0 4 7 3 (DE 20 2009 010 473 U1) から既知である小型安全スイッチでは、バイメタルスナップディスクから距離をおいて配置され、かつ正の温度係数を有する熱抵抗体、たとえば P T C 抵抗器が、S M D（表面実装装置）技術によって接点アームにはんだ付けされる。バイメタルスナップディスクは、一旦安全スイッチがトリガされても、前記バイメタルスナップディスクに並列に電氣的に接続されている S M D 抵抗器または P T C 抵抗器によって、過負荷または短絡時に熱抵抗体を通して低い電流の流れが維持され、熱抵抗体において結果として発生する熱損失を用いてバイメタルスナップディスクが加熱されることにより、過電流トリガ（トリガイベント）後に開いたまま保持される。

40

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

P T C 抵抗器が固定されてはんだ付けされている上記構造の不都合は、バイメタルスナップディスクからの間隔が実際的に不可避であり、したがって、バイメタルスナップディスクを空気をを用いて加熱しなければならない、ということである。したがって、過電流トリガ後、戻り温度未満への冷却を妨げ、それによりバイメタルスナップディスクが跳ね返って回路を閉じるのを防止するべく、バイメタルスナップディスクの温度を維持するために高いエネルギー入力が必要である。

50

【 0 0 0 7 】

S A E タイプ 2 による安全スイッチを製造するさらなる可能な形態によれば、バイメタルに加熱巻線を設けることができ、その場合、この加熱巻線はまた、バイメタルに並列に電氣的に接続される。バイメタルは、バイメタルに熱を放出する巻線を加熱することによって、バイメタルの過電流トリガ後に開いて保持される。巻線がバイメタルに当接しているので、優れた熱伝達が達成される。しかしながら、バイメタルと巻線との間に、たとえばガラス繊維絶縁材またはフィルム（たとえば K a p t o n [登録商標]）の形態の電気絶縁が確保されなければならない、しかしながら、それは熱伝達を制限し、大量のコストを必要とし、特に自動化された製造を妨げる。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、容易に製造することができ、特に、バイメタルスナップディスクの望ましくない跳ね返りに関して特に機能的に信頼性の高い、小型化に好適な安全スイッチを具体化することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

序文で言及したタイプの小型安全スイッチから出発して、上記目的は、本発明に従って請求項 1 の特徴部により達成される。このために、P T C 抵抗器が、圧縮ばねによってバイメタルスナップディスクに直接接触し、一方で、圧縮ばねは、固定接点よりも下の方で第 1 接点アームに支持されている。

【 0 0 1 0 】

特に有利な態様によれば、そのばね力で P T C 抵抗器をハウジング内部でバイメタルスナップディスクに対して押圧する圧縮ばねは、円錐コイルばねとして形成される。円錐コイルばねは、比較的大きいばね径の基部側ばね端部と、比較的小さいばね径の頂点側ばね端部とを有し、したがって、以降、円錐台状コイルばねとも呼ぶ。円錐台状コイルばねは、その基部側ばね端部がハウジング内部で接点アームに適切に当接し、一方で、円錐コイルばねの頂点側ばね端部は、好ましくは P T C 抵抗器の中心部に当接する。円錐コイルばねとしての圧縮ばねのこの形態と組み合わせで、P T C 抵抗器は、好ましくは円形であり、この目的のために、抵抗器ディスクまたはプレートとして組み込まれる。P T C 抵抗器のディスク径は、この場合もまた、円錐コイルばねの比較的大きいばね径に好適に適合され、好都合には、基部側ばね端部におけるその直径に少なくともほぼ等しい。

【 0 0 1 1 】

この態様により、ばねおよび抵抗器の特に小型の設計が可能になり、それにより、小型安全スイッチ内でのこれらの構成要素の所要空間が特に小さくてすむ。他方、この設計およびモデルにより、小さいばね径を有する前記ばねの頂点側ばね端部が P T C 抵抗器に当接することによって、圧縮ばねの接触領域に特に有効な方向転換ポイントまたは傾斜転換ポイントを設けることが可能である。この目的のために、ハウジング内またはハウジング基部内のこれらの 2 つの構成要素（圧縮ばねおよび P T C 抵抗器）の構成は、構造的に、圧縮ばねが P T C 抵抗器とその中心部の領域において係合するように選択される。こうして、P T C 抵抗器が、頂点側ばね端部によって形成された中心の傾斜転換ポイントを中心に方向転換することができ、ばね力の結果としてバイメタルスナップディスクに対して押圧されたままであることによって、安全スイッチがトリガされた際に、バイメタルスナップディスクの可動接点が固定接点から跳ね返り、接点が解放された時にも、圧縮ばねは P T C 抵抗器の中心部に当接し、その位置を確実に維持し続けることが保証される。

【 0 0 1 2 】

限られた取付空間条件および必要な機能性の両方を考慮して、圧縮ばねまたは円錐コイルばねならびに P T C 抵抗器の有利な態様の一部として、圧縮ばねまたは円錐コイルばねの、およそ 2 mm であるその基部側ばね端部における直径およびおよそ 4 mm であるその頂点側ばね端部における直径とともに、 (4.2 ± 0.1) mm である P T C 抵抗器のディスク径および (1.05 ± 0.06) mm である P T C 抵抗器のディスク厚さが、特に好都合であることが分かった。

【 0 0 1 3 】

ハウジング内でのおよびハウジング基部上での圧縮ばねの十分な位置的安定性を容易にかつ確実にもたらすように、ハウジング基部は、接点アームに対して横方向に伸びるハウジング横材に設けられた、ポケット状基部輪郭部を有している。固定接点を保持する第1接点アームは、この基部輪郭部を貫通して長手方向に導かれ、したがってそれを中心で遮り、圧縮ばねは前記接点アーム側のばね端部がポケット状基部輪郭部内に位置し、その際に圧縮ばねの2つの側面が基部輪郭部の残りの輪郭半殻状部によって支持される。基部輪郭部および2つの輪郭半殻状部は、接点アームを貫通するために形成された、長手方向における上部開口部および下部開口部の横方向の幅が、圧縮ばねの最大径より小さいように寸法が決められている。

10

【 0 0 1 4 】

バイメタルスナップディスクは、固定箇所において第2接点アームに取り付けられ、この固定箇所は、2つの接点（固定接点および可動接点）と長手方向において一直線に並んでおり、P T C 抵抗器は、長手方向においてこの固定箇所と両接点との間に配置されている。これにより、この場合も、バイメタルスナップディスクの中央とのP T C 抵抗器の接触が単純な方法で可能になる。さらに、この構造により、P C T 抵抗器を圧縮ばねを介して第1接点アームに確実に接触させ、かつバイメタルディスクを介して第2接点アームに確実に接触させることが保証される。したがって、トリガ時、電流はP T C 抵抗器を通して流れ、その結果、P T C 抵抗器が発熱する。

【 0 0 1 5 】

安全スイッチがトリガされた後の、バイメタルディスクの跳ね返りを確実に防止するためには、バイメタルディスクにおけるおよそ180 の温度が必要であることが分かった。トリガ時にバイメタルスナップディスクにおいてこの温度を確保するために、トリガ時に電流が抵抗器を流れる結果としての熱損失として、P T C 抵抗器のおよそ275 の温度までの加熱を確実にする材料が、P T C 抵抗器に対して特に有利である。

20

【 0 0 1 6 】

本発明によって達成される利点は、特に、可能な限り場所を取らない圧縮ばねを用いて、P T C 抵抗器を小型安全スイッチのバイメタルスナップディスクに直接接触させる構成によって、バイメタルスナップディスクが、トリガ時にバイメタルディスクの望ましくない跳ね返りを確実に防止するために十分な熱入力を、P T C 抵抗器から受ける、ということにある。圧縮ばねを円錐コイルばねとして形成することにより、ばねが押し縮められる際に前記ばねの複数のばねコイルが互いの中に入り込むので、ばねの必要な取付空間を最小限にすることが可能になる。前記ばねが押し縮められた時に互いの中に滑り込む複数のばねコイルを備えた円錐状のばね本体としての円錐コイルばねの好適な構造的形状の結果として、押し縮められた時の圧縮ばねまたは円錐コイルばねの高さ（ブロック長）を、円錐コイルばねの基部側ばね端部において最大コイル径のばね自由端を内側に巻回させることにより、好ましくは、ばねワイヤ径の2倍に制限することができる。

30

【 0 0 1 7 】

自動車のたとえば12V搭載電源システムの電圧範囲を、本発明による小型安全スイッチによって約11Vから約14.5Vの間に確実に保証することができる。圧縮ばねによってもたらされるかまたは促進される、バイメタルディスクへのP T C 抵抗器の全面積でかつ直接の接触によって、比較的低い電圧で、エネルギーがバイメタルディスクを開いた位置で保持するために十分であることが保証される。この場合、非線形P T C 抵抗器の出力（ $P = U \times I$ ）は常に十分に高い。さらに、比較的高い電圧の場合に、その結果生じるP T C 抵抗器の高い温度が、前記抵抗器からはんだを溶かす、あるいはさらには前記抵抗器を損傷するか、または安全スイッチが全体として高温になり過ぎる可能性があるという危険がない。本発明による小型安全スイッチにより、-40 から+85 までの自動車産業において通常必要である温度範囲が、確実にカバーされる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

50

次の図面に基づいて、本発明の例示的な実施形態を以下で詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

【図 1】ハウジング基部およびハウジングカバーから形成され、2つの接点アームがハウジング基部に部分的に組み込まれているハウジングと、バイメタルスナップディスクと、熱抵抗体（P T C 抵抗器）と、円錐コイルばねとを有する安全スイッチの組立分解図を示す。

【図 2】閉鎖されたハウジングによる組立状態での図 1 に係る安全スイッチの斜視図を示す。

【図 3】P T C 抵抗器およびバイメタルスナップディスクのない、円錐コイルばねがハウジング基部に挿入された、部分的組立状態の図 1 に係る安全スイッチの斜視図を示す。

【図 4】図 3 による部分組立状態であるが P T C 抵抗器を含む、図 1 に係る安全スイッチの斜視図を示す。

【図 5】図 4 による部分組立状態であるが、組み立てられたバイメタルスナップディスクを含む、図 1 に係る安全スイッチの斜視図を示す。

【図 6】（導電性）通常状態にあるハウジングカバーのない組立状態の図 1 に係る安全スイッチの側面図を示す。

【図 7】トリガ状態にある図 1 に係る安全スイッチの図 6 に応じた図を示す。

【図 8】円錐コイルばねの斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

すべての図面において対応する部分は、常に同様の参照符号によって示されている。

【 0 0 2 1 】

特に図 1 による組立分解図から分かるように、安全スイッチ 1 は、ハウジング基部 3 およびハウジングカバー 4 から形成されるハウジング 2 を備えている。安全スイッチ 1 は、固定接点アーム 5、バイメタル接点アーム 6 およびバイメタルスナップディスク 7 をさらに備えている。安全スイッチ 1 はまた、溶接プレートの形態である固定接点 8 と、別の溶接プレートの形態である可動接点 9 と、バイメタルスナップディスク 7 を固定するためにさらなるリベット 10 およびさらなる溶接プレート 11 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

ハウジング基部 3 およびハウジングカバー 4 は、電気絶縁材料、すなわち熱可塑性プラスチックから製造されている。一体型ハウジングカバー 4 は、ポット状またはキャップ状であり、したがって、安全スイッチ 1 の内部 12 を規定する体積を 5 つの閉鎖壁で包囲している。ハウジングカバー 4 を、その開放側を介してハウジング基部 3 の上にスナップ留めすることができる。図 2 は、閉鎖されたハウジング 2 を含む安全スイッチ 1 を示し、すなわち、ハウジングカバー 4 がハウジング基部 3 の上に取り付けられている。

【 0 0 2 3 】

接点アーム 5 および 6 は、シートメタル、特に錫メッキ真鍮から作製された、屈曲した打抜き部品であって、平坦な矩形断面を有している。固定接点アーム 5 およびバイメタル接点アーム 6 は、嵌め合い結合によりハウジング基部 3 に組み込まれている。これは、安全スイッチ 1 が製造される時、接点アーム 5 および 6 が、ハウジング基部 3 の材料によってインサートモールドされているためである。この場合、接点アーム 5 および 6 は、各々、ハウジング基部 3 の下側 13 において差込み接点 14 を介してハウジング基部 3 から突出する。ハウジング 2、特にハウジングカバー 4 は、たとえば（ハウジング）幅狭面 15 および（ハウジング）幅広面 16 を備えた平坦な直方体のような形状になっている。接点アーム 5 および 6 は、両差込み接点 14 が互いに平行に、ハウジング幅狭面 15 に対しておよそ中央に、かつ互いに間隔をあけて配置されるように、ハウジング基部 3 に組み込まれている。

【 0 0 2 4 】

安全スイッチ 1 は、その外側の幾何学的寸法に関して、標準規格 I S O 8 8 2 0 タイプ F（小型）に基づいている。したがって、小型安全スイッチ 1 は、この標準規格によるタ

10

20

30

40

50

イブFブレード型ヒューズに外形的に一致し、したがって、安全スイッチ1は、こうしたブレード型ヒューズ用のソケットと互換性があり、すなわち、自動車業界において通常使用されているこうしたソケットに差し込むことができる。

【0025】

ハウジング幅広面16に関して、接点アーム5および6の差込み接点14は、各々縁部に配置されているが、いずれの場合も、ハウジング内部12において内側にハウジングの中心に向かって導かれ、それにより、固定接点アーム5の内側端部17は、バイメタル接点アーム6の内側端部18の上方に配置される。この場合、「上方に」とは、空間における安全スイッチ1の実際の向きとは無関係に、安全スイッチ1のハウジング基部3および差込み接点14から遠い側を意味する。特に図3および図4から分かるように、接点アーム5および6の内側端部17および18は、ハウジング幅広面16から見ると、ハウジング2の中心長手方向軸19（図3）に対して中心に配置される。

10

【0026】

図3、図6および図7から比較的明らかであるように、接点アーム5および6の内側端部17および18は、ハウジング幅狭面15から見ると、打抜き加工された屈曲部品のオフセットによって、差込み接点14によって規定される安全スイッチ1の中心面から外側に曲げられており、中心面または中心長手方向軸19に対して平行にわずかにずれて延在している。この場合、固定接点アーム5の内側端部17は、中心面（中心長手方向軸19）に対して後退しており、バイメタル接点アーム6の内側端部18は、中心面（中心長手方向軸19）より前方にある。接点アーム5および6、特にこれらの接点アーム5および6の差込み接点14の長手方向の広がり、長手方向20を規定し、横方向21は、中心面内において長手方向20に対して垂直に伸びている。

20

【0027】

ハウジング基部3は、横方向21に伸びている基部22、および長手方向20に延在している2つの互いに間隔が開けられた基部支柱23、24とともに、横方向21に延在しかつ前記基部支柱をその上端で接続する別の基部桁部材25を有している。固定接点アーム5およびバイメタル接点アーム6が組み込まれている基部支柱23、24、および基部22、ならびに以降で基部横材とも呼ぶ基部桁部材25は、それらの間に窓状の基部空洞26を画定している。溶接プレート11によってバイメタルスナップディスク7が溶接されているリベット10は、この領域において、ハウジング基部3から間隔を空けて接点アーム6の内側端部18に固定される。固定接点8は、長手方向20においてリベットおよび溶接プレートによって形成されたこの固定箇所10、11の上方に、したがって長手方向20において前記固定箇所10、11に位置合せされて、固定接点アーム5に溶接される。

30

【0028】

基部横材25内に、以降で受入ポケットと呼ぶ基部輪郭部27が成形されており、組立状態で長手方向20において固定箇所10、11と固定接点8との間に位置しており、そこを、長手方向20において固定接点アーム5が貫通している（図3）。このように、2つの半円形の基部殻状部27aおよび27bが形成されており、それらの間の距離、すなわちそれらの間の内法幅は、固定接点アーム5の幅によって決まる。

【0029】

40

記録！

組立状態では、以降で略して円錐コイルばねと呼ぶ円錐台状コイルばねの形態の圧縮ばね28が、その基部側ばね端部28aを介して受入ポケット27内に位置している。横方向21において基部殻状部27aおよび27bによって横方向が画定されている受入ポケット27の自由断面積は、円錐コイルばね28の基部側ばね端部28aの比較的大きいばね直径に適合させてある。したがって、円錐コイルばね28は、ハウジング基部3内に位置決めして設置され、少なくとも簡略化されかつ確実な方法で十分に保持される。基部側ばね端部28aとは反対側の円錐コイルばね28の頂点側ばね端部28bは、図3に示す半組立ステップにおいて安全スイッチ1の内部12に突出している。図3は、円錐コイルばね28の伸展状態を示す。

50

【 0 0 3 0 】

図 4 は、さらなる半組立ステップにおいて、ハウジング基部 3 における安全スイッチ 1 内の P T C 抵抗器 2 9（以降、単に抵抗器と呼ぶ）の使用を示す。抵抗器 2 9 は、円形プレート（抵抗器プレートまたは抵抗器ディスク）として組み込まれている。プレートまたはディスク状抵抗器 2 9 の直径は、この場合もまた、受入ポケットの内径（内法幅）に好適に適合されており、したがって、ハウジング基部 3 内に、この場合もまた、円錐コイルばね 2 8 が押し縮められた時に基部ポケット 2 7 a、2 7 b により横方向の限界が定められる結果として、正確に配置されて保持される。図 3 および図 4 によれば、円錐コイルばね 2 8 および抵抗器 2 9 は、長手方向 2 0 において、好ましくは中心軸 1 9 に中心合わせられて、固定接点 8 と組立状態で固定箇所として使用されるリベット 1 0 との間で接点アーム 6 と一直線に配置されていることが分かる。

10

【 0 0 3 1 】

図 5 ~ 図 7 は、バイメタルディスク 7 がリベット 1 0 と溶接プレート 1 1 との間に配置されている組立状態を示す。組立状態では、楕円形バイメタルディスク 7 は、その長手方向の広がりに関して中心軸 1 9 によって中心合せされており（図 5）、したがって、安全スイッチ 1 ならびにその接点アーム 5 および 6 の長手方向 2 0 において位置合せされている。リベット 1 0 および溶接プレート 1 1 によって接点アーム 6 に保持されているバイメタルスナップディスク 7 の端部は、対応する接点アーム 6 においてその固定箇所 1 0、1 1 を形成しており、一方で、バイメタルスナップディスク 7 の反対側の自由端は、可動接点 9 を保持している（図 6 および図 7）。図 6 および図 7 から分かるように、円錐コイルばね 2 8 および P T C 抵抗器 2 9 は、バイメタルスナップディスク 7 の固定箇所 1 0、1 1 と接点 8、9 との間に位置している。図示するように、P T C 抵抗器 2 9 は、バイメタルスナップディスク 7 と平面的に直接接触している。円錐コイルばね 2 8 の基部側ばね端部 2 8 a は、固定接点 8 の接点アーム 5 と接触し、その際に、ハウジング基部 3 の受入ポケット 2 7 内に位置する。その反対側の頂点側ばね端部 2 8 b で、円錐コイルばねは P T C 抵抗器 2 9 の可能な限り中心に接触し、そこで、中心傾斜箇所 3 0 を形成する。

20

【 0 0 3 2 】

図 6 に係る通常位置では、バイメタルスナップディスク 7 が長手方向 2 0 において傾斜して伸びており、可動接点 9 は、傾斜状態で付勢されて固定接点 8 と接触している。したがって、差込み接点 1 4 の間の導電接続が、接点アーム 5 および 6、固定接点 8、可動接点 9 およびリベット 1 0 を介してもたらされる。したがって、安全スイッチ 1 は、通常状態において導電性である。バイメタルスナップディスク 7 は、その温度が、設計によって事前に定義された、たとえば 1 7 0 0 のトリガ温度を超えた時に、急にその形状を変えるように形成されている。この形状の変化の結果として、可動接点 9 は、固定接点 8 から持ち上がり、それにより、固定接点アーム 5 とバイメタル接点アーム 6 との間に存在する電気接続が切断される。図 7 は、トリガ位置にある安全スイッチ 1 を示す。バイメタルスナップディスク 7 に関する形状の変化は、その温度の変化に従って可逆であり、その温度が設計によって事前に定義された戻り温度未満に低下すると、通常位置（図 6）に跳ね戻る。

30

【 0 0 3 3 】

トリガ時、固定接点アーム 5 とバイメタル接点アーム 6 との間の電気接続が、バイメタルスナップディスク 7 の曲げ戻りのために遮断されると、接点アーム 5 および 6 の間の高抵抗の電気接続が、P T C 抵抗器 2 9 および円錐コイルばね 2 8 を介して維持される。安全スイッチ 1 がトリガされた後も過負荷状態が続き、両接点アーム 5 および 6 の間の電流の流れが維持される間は、バイメタルスナップディスク 7 に直接接触している P T C 抵抗器 3 0 において発生する熱損失のために、バイメタルスナップディスク 7 が加熱され、バイメタルスナップディスク 7 が戻り温度未満に冷却されることが防止される。最初にトリガされると、安全スイッチ 1 は、過負荷状態が存在し続ける限り、このようにしてトリガされた状態であり続ける。

40

【 0 0 3 4 】

50

P T C 抵抗器 2 9 として、セラミック系非線形サーミスタが使用される。これは、電流の流れの結果として自己発熱し、電流をおよそ 1 0 0 m A に制限する。これは、既知の解決法に必要なアンペア数の単に 1 / 3 と 1 / 4 との間に対応する。さらに、抵抗器 2 9 の非線形性のために、印加される電圧と出力電力との間の比較的小さい相関がもたらされる。自動車の搭載電源系統で優先的に適用される場合、発生温度、したがって電力は、およそ 1 1 V から 1 4 . 5 V までの従来の全電圧範囲にわたって比較的一定であり続ける。これは、出力の低減という利点を伴って、特に好ましい。これにより、プラスチック材料からなり、したがって電気絶縁性であり、後続する組立ステップにおいてハウジング基部 3 にスナップ留めされるハウジングカバー（ハウジングキャップ）4 の使用が可能になる。この電気絶縁性ハウジングカバー 4 またはハウジングキャップとは対照的に、既知の解決法では、構造的条件、特に温度の理由で金属キャップ等は常に付加的コーティングにより絶縁する必要がある。

10

【 0 0 3 5 】

したがって、全体として、2 7 5 の表面温度を有する P T C 抵抗器 2 9 が好ましくは選択され、この表面温度は標準から外れており、このタイプの P T C 抵抗器に対して上限であるように見える。加熱に使用されるこのタイプの P T C 抵抗器の表面温度は、通常、最大で 2 5 0 である。P T C 抵抗器 2 9 は、バイメタルスナップディスク 7 と直接かつ平面的に接触し、この目的のために、有効な熱伝達を確実にするように所定の付勢によりバイメタルスナップディスク 7 に押し付けられるので、特に良好な熱伝達が、P T C 抵抗器 2 9 を通る十分な電流の流れとともに可能となる。

20

【 0 0 3 6 】

トリガ時の開プロセス中にバイメタルスナップディスク 7 の移動に適応するように、P T C 抵抗器 2 9 は可動であり続け、それは、円錐コイルばね 2 8 が抵抗器 2 9 と、広い面積にわたってではなく、傾斜箇所 3 0 の領域において、すなわち傾斜箇所 3 0 によってもたらされる小さい接触面積にわたる中心領域において接触するためである。円錐コイルばね 2 8 の押圧力は、好ましくはディスク状 P T C 抵抗器 2 9 がバイメタルスナップディスク 7 と有効に接触し、かつそのスナップ挙動に悪影響を及ぼさないような大きさになっている。

【 0 0 3 7 】

圧縮ばね 2 8 は、可能な限り完全に押し縮めることができるように形成されている。これにより、圧縮ばね 2 8 を安全スイッチ 1 に、より詳細には固定接点アーム 5 とバイメタルスナップディスク 7 との間に位置決めし収容するのに、非常にわずかな空間のみが利用可能であることと、該空間がさらに、P T C 抵抗器 2 9 によって部分的にすでに必要とされていること、が考慮されている。したがって、円錐状のばね本体を有する圧縮ばね 2 8 、すなわち上述の円錐コイルばねの使用は特に有利である。円錐コイルばね本体は、ばねワイヤが巻回される際にコイル径を連続的に変化させることによって生成される。

30

【 0 0 3 8 】

こうした好ましい円錐コイルばね 2 8 を図 8 に示す。円錐コイルばね 2 8 のコイルまたは巻線は、この場合、円錐コイルばね 2 8 が押し縮められると、1 つのコイルが他のコイルの内側に入るように滑り込むことができるように、ばねの長手方向または軸方向において、単コイル毎に異なっている。この目的のために、ばね自由端 2 8 c は、好適には、円錐コイルばね 2 8 のばね高さ（ブロック長）が、該円錐コイルばねが押し縮められた時に、実際には単にばねワイヤ厚さの 2 倍になるように、基部側ばね端部 2 8 a において内側に湾曲している。円錐コイルばね 2 8 のその基部側ばね端部 2 8 a における最大径 D_b は、およそ 4 m m であり、 (4.2 ± 0.1) m m の P T C 抵抗器 2 9 の直径に少なくともほぼ対応している。円錐コイルばね 2 8 は、この大きいコイル径 D_b において固定接点アーム 8 と接触し、一方で、円錐コイルばね 2 8 の頂点側ばね端部 2 8 b における最小コイル径 D_s で P T C 抵抗器 2 9 と接触する。これは、抵抗器 2 9 がバイメタルスナップディスク 7 の移動に有利に適応することができるように、傾斜転換ポイント 3 0 を形成して中心のみが接触することにより、可動であり続ける。

40

50

【 0 0 3 9 】

また、円錐コイルばね 2 8 の供給を自動化することができるよう、基部側ばね端部のばね自由端 2 8 c は、好ましくは最大コイル径 D_0 の最後のコイルの平面において、内側に巻き込まれている。これにより、自動供給時、複数の円錐コイルばね 2 8 について、それらの小さいばね径 D_1 が別の円錐コイルばね 2 8 の大きいコイル径 D_0 に係合すること、およびそこに引っ掛かることが防止される。さらに、円錐コイルばね 2 8 が完全に押し縮められる場合に、2 つのばねコイルのみが上下に重なるようにすることができ、このことは空間的な理由で有利である。

【 0 0 4 0 】

P T C 抵抗器 2 9 のディスク厚さは、安全スイッチ 1 がスイッチオン位置にある時（図 6）と前記バイメタルスナップディスクがトリガ位置またはスイッチオフ位置にある時（図 7）との両方において、受入ポケット 2 7 の横方向取付から滑り出ることなく、バイメタルスナップディスク 7 と接触するような寸法となっており、すなわち、横方向に支持する基部殻状部 2 7 a , 2 7 b を提供するこの構造上の特徴によれば、異なる形状とされたバイメタルスナップディスク 7 に起因してアンペア数が異なる場合に異なる許容差を予期すべきことが考慮されている。さらに円錐コイルばね 2 8 のこの構造的な構成によって、円錐コイルばね 2 8 が、押し縮められた場合であっても（図 6）剛体とならず、したがって、P T C 抵抗器 2 9 は移動可能のままであり、バイメタルスナップディスク 7 のスナップ挙動を妨げないことも確実になる。この目的のために、 (1.05 ± 0.06) mm の P T C 抵抗器 2 9 のディスク厚さが最適であることが分かった。P T C 抵抗器 2 9 のディスク径は、この場合は好ましくは (4.2 ± 0.1) mm である。

【 0 0 4 1 】

接点 8 , 9 が閉ざされると（図 6）、電流は、固定接点アーム 5 の接点端子 1 4 および固定接点 8 からバイメタル接点 9 まで、バイメタルスナップディスク 7 および固定箇所 1 0 , 1 1 を介してバイメタル接点アーム 6 まで、かつそこから対応する端子 1 4 を介して流れる。バイメタルスナップディスク 7 が、過電流時に急激な移動で回路を開く場合、動作電圧は P T C 抵抗器 2 9 に印加され、電流は、固定接点アーム 5 から円錐コイルばね 2 8 を介して P T C 抵抗器 2 9 まで、かつそこからバイメタルスナップディスク 7 および固定箇所（溶接リベット）1 0 , 1 1 を介してバイメタル接点アーム 6 まで流れる。抵抗器 2 9 および圧縮ばね 2 8 のこの構成および配置により、また特に抵抗器 2 9 とバイメタルスナップディスク 7 との直接接触により、電流が流れる結果として、バイメタルスナップディスク 7 内への十分に大きい熱入力が確実になり、したがって、当バイメタルスナップディスクは、跳ね返り温度を超えたままになる。この状態は、電圧が所定値を下回る（通常の場合）か、または完全にゼロになるまで維持される。跳ね返り温度が維持されている間に P T C 抵抗器 2 9 の抵抗によって決められる電流（およそ 1 0 0 m A）は比較的低い。

【 0 0 4 2 】

本発明は、したがって、好ましくは自動車電子機器に使用される小型安全スイッチ 1 であって、ハウジング基部 3 を備え、そこから、固定接点アーム 5 と、可動接点 9 およびバイメタルスナップディスク 7 が取り付けられているバイメタル接点アーム 6 とが引き出されており、P T C 抵抗器 2 9 が、圧縮ばね 2 8 によってバイメタルスナップディスク 7 と直接接触し、P T C 抵抗器によって熱が発生する結果、バイメタルスナップディスク 7 がトリガ時にその開位置のままであるように、電氣的に組み込まれている、小型安全スイッチ 1 に関する。

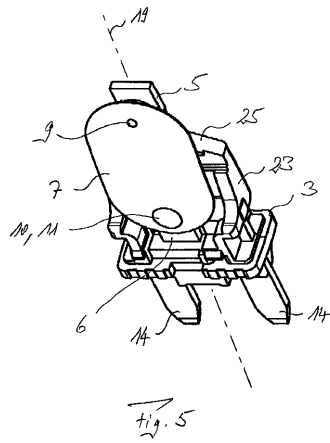
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

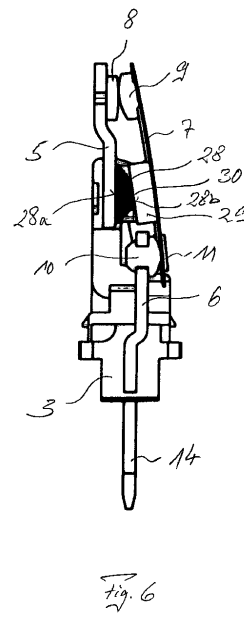
- 1 安全スイッチ
- 2 ハウジング
- 3 ハウジング基部
- 4 ハウジングカバー / キャップ

5	固定接点アーム	
6	バイメタル接点アーム	
7	バイメタルスナップディスク	
8	固定接点	
9	可動接点	
10	リベット	
11	溶接プレート	
12	内部	
13	下側	
14	差込み接点	10
15	ハウジング幅狭面	
16	ハウジング幅広面	
17	固定接点アームの内側端部	
18	バイメタル接点アームの内側端部	
19	中心長手方向軸	
20	長手方向	
21	横方向	
22	基部	
23、24	基部支柱	
25	基部桁部材	20
26	基部空洞	
27	受入ポケット	
27 a、27 b	基部殻状部	
28	円錐コイルばね	
28 a	基部側ばね端部 / コイル	
28 b	頂点側ばね端部 / コイル	
28 c	ばね自由端	
29	P T C 抵抗器	
30	傾斜転換ポイント	
D _b	基部側ばね / コイル径	30
D _s	頂点側ばね / コイル径	

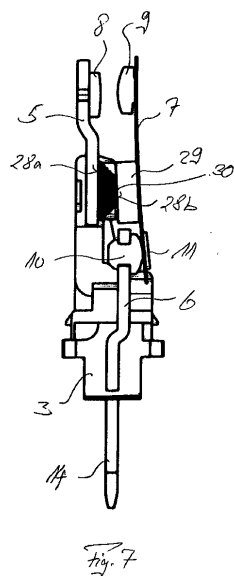
【図 5】



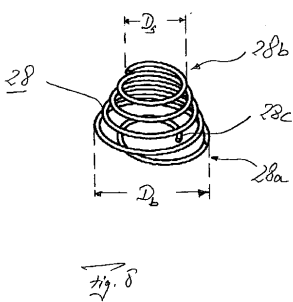
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 クラウス、ヘルムート

ドイツ連邦共和国 9 2 3 4 8 ベルク イム ヴァイデグルント 6

審査官 出野 智之

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 4 5 1 6 9 (J P , A)

特表 2 0 0 2 - 5 3 2 8 2 6 (J P , A)

特開平 0 3 - 2 0 3 1 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 H 3 7 / 5 4