

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5941301号
(P5941301)

(45) 発行日 平成28年6月29日(2016.6.29)

(24) 登録日 平成28年5月27日(2016.5.27)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 H 37/54 (2006.01) H O 1 H 37/54 C

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-48854 (P2012-48854)	(73) 特許権者	390025140 株式会社小松ライト製作所 大阪府吹田市西御旅町1番1号
(22) 出願日	平成24年3月6日(2012.3.6)	(74) 代理人	100104134 弁理士 住友 慎太郎
(65) 公開番号	特開2013-186953 (P2013-186953A)	(74) 代理人	100156225 弁理士 浦 重剛
(43) 公開日	平成25年9月19日(2013.9.19)	(74) 代理人	311002724 苗村 潤
審査請求日	平成27年2月4日(2015.2.4)	(74) 代理人	100200403 弁理士 石原 幸信
		(72) 発明者	中野 信幸 大阪府吹田市西御旅町1番1号 株式会社 小松ライト製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーカー及びそれを備えた安全回路並びに2次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定接点を有する固定片と、
 弾性変形する弾性部と該弾性部の先端部に可動接点とを有し、前記可動接点を前記固定接点に押圧して接触させる可動片と、
 温度変化に伴って変形することにより前記可動接点が前記固定接点から離反するように前記可動片を作動させる熱応動素子と、
 前記熱応動素子と前記固定片との間に介挿され、前記固定接点から前記可動接点が離反しているときに、前記熱応動素子を介して前記可動片と前記固定片を導通させる正特性サーミスターと、
 前記固定片、可動片及び熱応動素子を収容するケースとを備えたブレーカーにおいて、
 前記ケース内であって、前記熱応動素子及び前記正特性サーミスターを具備する熱機能パッケージの外側に、前記固定片及び/又は可動片より熱伝導率の低い導電体が介在され、
前記固定接点から前記可動接点が離反しているとき、前記導電体及び前記熱機能パッケージによって、前記正特性サーミスターに電流を流すための回路が構成されることを特徴とするブレーカー。

【請求項2】

前記固定片より熱伝導率の低い導電体が、前記固定片と前記正特性サーミスターとの間

において、前記固定片と前記正特性サーミスターの両者に電氣的に接触するように介在されていることを特徴とする請求項 1 に記載のブレーカー。

【請求項 3】

前記可動片より熱伝導率の低い導電体が、前記熱応動素子と前記可動片との間において、少なくとも前記固定接点から前記可動接点が離反しているとき、前記熱応動素子と前記可動片の両者に電氣的に接触するように介在されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のブレーカー。

【請求項 4】

前記可動片の少なくとも一部を覆うカバー片をさらに備え、
前記可動片より熱伝導率の低い導電体が、前記可動片と前記カバー片との間において、
少なくとも前記固定接点から前記可動接点が離反しているとき、前記可動片と前記カバー片の両者に接触するように介在され、前記カバー片、前記導電体及び前記熱機能パッケージによって、前記正特性サーミスターに電流を流すための回路が構成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載のブレーカー。

10

【請求項 5】

前記導電体は、前記固定片、前記可動片又は前記カバー片に形成されためっき層であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載のブレーカー。

【請求項 6】

前記導電体は、薄板状又は箔状の金属片であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載のブレーカー。

20

【請求項 7】

前記導電体の導電率は、前記固定片及び / 又は可動片を構成する材料の導電率の 50% 未満であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載のブレーカー。

【請求項 8】

前記正特性サーミスターは、直径が 2 mm 未満かつ高さが 0.26 mm 未満の円柱形状、又はそれに相当する底面積及び体積の形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載のブレーカー。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載のブレーカーを備えたことを特徴とする電気機器用の安全回路。

30

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載のブレーカーを備えたことを特徴とする 2 次電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気機器の 2 次電池パック等に内蔵される小型のブレーカーに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、各種電気機器の 2 次電池やモーター等の保護装置としてブレーカーが使用されている（図 8 及び図 9 参照）。ブレーカーは、充放電中の 2 次電池の温度が過度に上昇した場合、又は自動車、家電製品等の機器に装備されるモーター等に過電流が流れた場合等の異常が生じた際に、2 次電池やモーター等を保護するために電流を遮断する。このような保護装置として用いられるブレーカーは、機器の安全を確保するために、温度変化に追従して正確に動作すること等が求められる。

40

【0003】

また、ブレーカーが、ノート型パーソナルコンピュータ、タブレット型携帯情報端末機器又はスマートフォンと称される薄型の多機能携帯電話機等の電気機器に装備される 2 次電池等の保護装置として用いられる場合、上述した安全性の確保に加えて、小型化が要求

50

される。特に、近年の携帯情報端末機器にあっては、ユーザーの小型化（薄型化）の志向が強く、各社から新規に発売される機器は、デザイン上の優位性を確保するために、小型に設計される傾向が顕著である。こうした背景の下、携帯情報端末機器を構成する一部品として、2次電池と共に実装されるブレーカーもまた、さらなる小型化が強く要求されている。

【0004】

ブレーカーには、温度変化に応じて動作し、電流を導通又は遮断する熱応動素子が備えられている。特許文献1には、熱応動素子としてバイメタルを適用したブレーカーが示されている。バイメタルとは、熱膨張率の異なる2種類の板状の金属材料が積層されてなり、温度変化に応じて形状を変えることにより、接点の導通状態を制御する素子である。同文献に示されたブレーカーは、固定片（ベースターミナル）、可動片（可動アーム）、熱応動素子、PTCサーミスター等の部品が、ケースに収容されてなり、固定片及び可動片の端子が電気機器の電気回路に接続されて使用される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】WO2011-105175号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1に示された自己保持機能を有するブレーカーにおいては、ブレーカーの過熱によって熱応動素子の変形すると共に、PTCサーミスターの抵抗が増加し、そのジュール熱によって熱応動素子の変形が保持される。ところが、PTCサーミスターは、その裏面において固定片と接触しているため、固定片を介して放熱されブレーカーの外部に熱が逃げる。同様に、PTCサーミスターは、その表面において熱応動素子と接触し、この熱応動素子は可動片とも接触しているため、熱応動素子及び可動片を介して放熱されブレーカーの外部に熱が逃げる。このような、固定片及び可動片等から逃げる熱がPTCサーミスターで発生するジュール熱よりも大きくなると、PTCサーミスターの温度が低下し、ブレーカーの自己保持機能が正常に働かなくなる。そのため、PTCサーミスターにて発生するジュール熱を大きくするために、PTCサーミスターの厚みを増やすことにより、PTCサーミスターの抵抗を大きくしていた。また、PTCサーミスターの蓄熱量を大きくするために、PTCサーミスターの体積を大きくしていた。これらの方策は、いずれもブレーカーの小型化を妨げる要因となっていた。

20

30

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、小型化を図りつつ自己保持機能を正常に働かせることができるブレーカー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】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明のブレーカーは、固定接点を有する固定片と、弾性変形する弾性部と該弾性部の先端部に可動接点を有し、前記可動接点を前記固定接点に押圧して接触させる可動片と、温度変化に伴って変形することにより前記可動接点が前記固定接点から離反するように前記可動片を作動させる熱応動素子と、前記熱応動素子と前記固定片との間に介挿され、前記固定接点から前記可動接点が離反しているときに、前記熱応動素子を介して前記可動片と前記固定片を導通させる正特性サーミスターと、前記固定片、可動片及び熱応動素子を収容するケースとを備えたブレーカーにおいて、前記ケース内であって、前記熱応動素子及び前記正特性サーミスターを具備する熱機能パッケージの外側に、前記固定片及び/又は可動片より熱伝導率の低い導電体が介在されているものである。

40

【0009】

この発明において、前記固定片より熱伝導率の低い導電体が、前記固定片と前記正特性

50

サーミスターとの間において、前記固定片と前記正特性サーミスターの両者に電氣的に接触するように介在されていることが好ましい。

【0010】

この発明において、前記可動片より熱伝導率の低い導電体が、前記熱応動素子と前記可動片との間において、少なくとも前記固定接点から前記可動接点が離反しているとき、前記熱応動素子と前記可動片の両者に電氣的に接触するように介在されていることが好ましい。

【0011】

この発明において、前記可動片の少なくとも一部を覆うカバー片をさらに備え、前記可動片より熱伝導率の低い導電体が、前記可動片と前記カバー片との間において、少なくとも前記固定接点から前記可動接点が離反しているとき、前記可動片と前記カバー片の両者に接触するように介在されていることが好ましい。

10

【0012】

この発明において、前記導電体は、前記固定片、前記可動片又は前記カバー片に形成されためっき層であることが好ましい。

【0013】

この発明において、前記導電体は、薄板状又は箔状の金属片であることが好ましい。

【0014】

この発明において、前記導電体の導電率は、前記固定片及び/又は可動片を構成する材料の導電率の50%未満であることが好ましい。

20

【0015】

この発明において、前記正特性サーミスターは、直径が2mm未満かつ高さが0.26mm未満の円柱形状、又はそれに相当する底面積及び体積の形状に形成されていることが好ましい。

【0016】

また、本発明の電気機器用の安全回路は、前記ブレーカーを備えたことを特徴とする。

【0017】

また、本発明の2次電池パックは、前記ブレーカーを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明のブレーカーによれば、ケース内であって、熱応動素子及び正特性サーミスターを具備する熱機能パッケージの外側に、固定片及び/又は可動片より熱伝導率の低い導電体が介在されているので、熱機能パッケージから固定片及び/又は可動片への熱伝導が抑制され、固定接点から可動接点が離反しているとき(すなわち非導通時)の熱機能パッケージの温度低下が抑制される。これにより、熱機能パッケージの蓄熱能力すなわち熱機能パッケージを構成する部品の体積を大きくすることなく、ブレーカーの自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカーの小型化を図ることができる。

30

【0019】

また、固定片より熱伝導率の低い導電体が固定片と正特性サーミスターとの間に介在されている形態によれば、正特性サーミスターから固定片への熱伝導が抑制され、非導通時の正特性サーミスターの温度低下が抑制される。これにより、上記と同様に、正特性サーミスターの蓄熱能力すなわち正特性サーミスターの体積を大きくすることなく、ブレーカーの自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカーの小型化を図ることができる。

40

【0020】

また、可動片より熱伝導率の低い導電体が熱応動素子と可動片との間に介在されている形態によれば、熱応動素子から可動片への熱伝導が抑制され、非導通時の熱応動素子ひいては正特性サーミスターの温度低下が抑制される。これにより、上記と同様に、正特性サーミスターの蓄熱能力すなわち正特性サーミスターの体積を大きくすることなく、ブレーカーの自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカーの小型化を図ること

50

ができる。

【0021】

また、カバー片より熱伝導率の低い導電体が可動片とカバー片との間に介在されている形態によれば、可動片からカバー片への熱伝導が抑制され、非導通時の可動片、熱応動素子ひいては正特性サーミスターの温度低下が抑制される。これにより、上記と同様に、正特性サーミスターの蓄熱能力すなわち正特性サーミスターの体積を大きくすることなく、ブレーカーの自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカーの小型化を図ることができる。

【0022】

また、固定片及び/又は可動片より熱伝導率の低い導電体が、固定片、可動片又はカバー片に形成されためっき層である形態によれば、ブレーカーの製造工程、特にケースへの各部品の組み込み工程を簡素化することができ、ブレーカーの製造コストを低減できる。また、めっき層の膜厚を適宜変更することによって、ブレーカーの厚み寸法と熱伝導のバランスを容易に調整できる。

【0023】

また、固定片及び/又は可動片より熱伝導率の低い導電体が、薄板状又は箔状の金属片である形態によれば、金属片の厚みを適宜変更することによって、ブレーカーの厚み寸法と熱伝導のバランスを容易に調整できる。

【0024】

また、ケース内に介在される導電体の導電率が、固定片及び/又は可動片を構成する材料の導電率の50%未満である形態によれば、固定接点から可動接点が離反しているときに、導電体において発生するジュール熱を大きくできる。このジュール熱は、各部における温度勾配を減少させ、正特性サーミスターから固定片及び/又は可動片に伝導する熱量を抑制するように機能する。従って、ブレーカーの自己保持機能をより一層有効に働かせることが可能となる。

【0025】

また、正特性サーミスターの直径が2mm未満で、かつ高さが0.26mm未満の円柱形状である形態によれば、ブレーカーのより一層の小型化を図ることができる。また、上述した本発明の特徴により、このような小型の正特性サーミスターを適用しても、非導通時の正特性サーミスターの温度低下が抑制されるので、その自己保持機能を正常に働かせることができる。また、上記円柱に相当する底面積及び体積の形状に形成されている形態においても上記と同様である。

【0026】

また、本発明のブレーカーを備えた安全回路又は2次電池パックによれば、自己保持機能を正常に働かせながら、ブレーカーの小型化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の一実施形態によるブレーカーの構成を示す組み立て斜視図。

【図2】通常の充電又は放電状態におけるブレーカーの動作を示す断面図。

【図3】過充電状態又は異常時などにおけるブレーカーの動作を示す断面図。

【図4】同ブレーカーに組み込まれる固定片の平面図。

【図5】同ブレーカーに組み込まれる可動片の底面図。

【図6】同ブレーカーに組み込まれるカバー片の底面図。

【図7】同ブレーカーの変形例の構成を示す断面図。

【図8】本発明のブレーカーを備えた2次電池パックの構成を示す平面図。

【図9】本発明のブレーカーを備えた安全回路の回路図。

【発明を実施するための形態】

【0028】

本発明の一実施形態によるブレーカーについて図面を参照して説明する。図1乃至図3はブレーカーの構成を示す。ブレーカー1は、固定接点21を有する固定片2と、先端部

10

20

30

40

50

に可動接点 3 を有する可動片 4 と、温度変化に伴って変形する熱応動素子 5 と、PTC (Positive Temperature Coefficient) サーミスター 6 と、固定片 2、可動片 4、熱応動素子 5 及び PTC サーミスター 6 を収容するケース 7 等によって構成されている。ケース 7 は、樹脂ベース 7 1 と樹脂ベース 7 1 の上面に装着されるカバー部材 7 2 等によって構成されている。

【0029】

固定片 2 は、導電性に優れた銅を主成分とする銅系金属等の材料からなる金属板をプレス加工することにより形成され、樹脂ベース 7 1 にインサート成形により埋め込まれている。固定片 2 の一端には外部と電氣的に接続される端子 2 2 が形成され、他端部の近傍には PTC サーミスター 6 が載置されている。PTC サーミスター 6 は、固定片 2 の他端部の近傍に 3 箇所形成された凸状の小突起 (ダボ) の上に載置される。固定接点 2 1 は、銀、ニッケル、ニッケル - 銀合金の他、銅 - 銀合金、金 - 銀合金などの導電性の良い材料のクラッド、めっき又は塗布等により可動接点 3 に対向する位置に形成され、樹脂ベース 7 1 の上方に形成されている開口 7 3 b から露出されている。端子 2 2 は樹脂ベース 7 1 の一端から外側に露出されている。

10

【0030】

可動片 4 は、固定片 2 と同等の銅系金属等の材料からなる金属板をプレス加工することにより、長手方向の中心線に対して対称なアーム状に形成されている。可動片 4 の長手方向の一端には外部回路と電氣的に接続される端子 4 1 が形成されて樹脂ベース 7 1 から外側に露出される。可動片 4 の他端 (アーム状の可動片 4 の先端に相当) には可動接点 3 が形成されている。可動接点 3 は、固定接点 2 1 と同等の材料によって形成され、溶接等の手法によって可動片 4 の先端部に接合されている。なお、本出願においては、可動片 4 において、可動接点 3 が接合されている面 (すなわち図 1 において下側の面) を裏 (うら) 面、その反対側の面を表 (おもて) 面として説明している。可動片 4 は、可動接点 3 と端子 4 1 の間に、固定部 4 2 (アーム状の可動片 4 の基端に相当)、弾性部 4 3 を有している。固定部 4 2 において樹脂ベース 7 1 とカバー部材 7 2 によって裏表両面側から挟み込まれて可動片 4 が固定され、弾性部 4 3 が弾性変形することにより、その先端に形成されている可動接点 3 が固定接点 2 1 の側に押圧されて接触し、固定片 2 と可動片 4 とが通電可能となる。樹脂ベース 7 1 とカバー部材 7 2 には、可動片 4 の固定部 4 2 と当接し、固定部 4 2 を固定状態で保持する当接部 7 4 と当接部 7 9 (図 2 参照) がそれぞれ形成されている。本実施形態では、樹脂ベース 7 1 の収容部 7 3 の外縁から樹脂ベース 7 1 の外壁に亘る領域に当接部 7 4 が形成されている。また、カバー部材 7 2 において、段部 7 7 を含み、可動片 4 を挟んで当接部 7 4 と対向する領域に当接部 7 9 が形成されている。

20

30

【0031】

可動片 4 は、弾性部 4 3 において、プレス加工により湾曲又は屈曲されている。湾曲又は屈曲の度合いは、熱応動素子 5 を収容できる限り特に限定はなく、動作温度及び復帰温度における弾性力、接点の押圧力などを考慮して適宜設定すればよい。また、弾性部 4 3 の下面には、熱応動素子 5 に対向して一对の小突起 4 4 a, 4 4 b が形成されている。小突起 4 4 a, 4 4 b と熱応動素子 5 とは接触して、小突起 4 4 a, 4 4 b を介して熱応動素子 5 の変形が弾性部 4 3 に伝達される (図 2 及び図 3 参照)。

40

【0032】

また、可動片 4 には、可動片 4 の厚み方向に貫通し、樹脂ベース 7 1 の突起 7 4 a が挿通される貫通穴 4 5 と、クランク状に形成された段曲げ部 4 6 と、段曲げ部 4 6 に形成された斜面 4 7 と、樹脂ベース 7 1 の位置決め部 7 5 と係合される一对の係合部 4 8 と、可動片 4 の長手方向に対して垂直な短手方向に可動片 4 の一部が切除されたくびれ部 4 9 が形成されている。貫通穴 4 5、段曲げ部 4 6、斜面 4 7、係合部 4 8 及びくびれ部 4 9 は、弾性部 4 3 を挟んで可動接点 3 とは反対側、すなわち弾性部 4 3 に対して端子 4 1 の側に設けられている。貫通穴 4 5 は、可動片 4 の長手方向の中心線上に設けられている。斜面 4 7 は、可動片 4 の方向に沿って連続して形成されている。係合部 4 8 は、可動片 4 の短手方向に沿って 2 箇所設けられている。

50

【 0 0 3 3 】

貫通穴 4 5 は、可動片 4 の固定部 4 2 に形成されている。固定部 4 2 は、弾性部 4 3 に対して可動片 4 の短手方向に幅広に形成されている。これにより、固定部 4 2 における可動片 4 の長手方向に垂直な断面積が、弾性部 4 3 における該断面積に対して大きい箇所となる。また、貫通穴 4 5 は、平面視で（可動片 4 の厚み方向に視て）可動片 4 の短手方向に長い長円形状に形成されている。

【 0 0 3 4 】

係合部 4 8 は、くびれ部 4 9 の端子 4 1 側の端縁にて形成される。くびれ部 4 9 は、固定部 4 2 を挟んで弾性部 4 3 とは反対側で、固定部 4 2 と端子 4 1 の間に配設されている。くびれ部 4 9 の幅寸法（可動片 4 の短手方向の長さ寸法、以下同様）は、弾性部 4 3 の幅寸法に対して同等以下に設定されているのが望ましいが、少なくとも固定部 4 2 及び端子 4 1 の幅寸法よりも小さく設定されていればよい。本実施形態におけるくびれ部 4 9 は、上記特許文献 1 における第 2 弾性部としての機能を有しており、端子 4 1 に加えられた外力や衝撃を吸収し、可動接点 3 の位置を適正に維持する。

【 0 0 3 5 】

熱応動素子 5 は円弧状に湾曲した初期形状をなし、バイメタル、トリメタルなどの複合材料からなる。過熱により動作温度に達すると湾曲形状はスナップモーションを伴って逆反りし、冷却により復帰温度を下回ると復元する。熱応動素子 5 の初期形状は、プレス加工により形成することができる。所期の温度で熱応動素子 5 の逆反り動作により可動片 4 の弾性部 4 3 が押し上げられ、かつ弾性部 4 3 の弾性力により元に戻る限り、熱応動素子 5 の材質及び形状は特に限定されるものでないが、生産性及び逆反り動作の効率性の観点から矩形が望ましく、小型でありながら弾性部 4 3 を効率的に押し上げるために正方形に近い長方形であるのが望ましい。なお、熱応動素子 5 の材料としては、例えば、高膨脹側に銅 - ニッケル - マンガン合金又はニッケル - クロム - 鉄合金、低膨脹側に鉄 - ニッケル合金をはじめとする、洋白、黄銅、ステンレスなど各種の合金からなる熱膨脹率の異なる 2 種類の材料を積層したものが、所要条件に応じて組み合わせて使用される。

【 0 0 3 6 】

熱応動素子 5 の逆反り動作により固定片 2 と可動片 4 との通電が遮断されたとき、P T C サーミスター 6 に流れる電流が増大する。P T C サーミスター 6 は、温度上昇と共に抵抗値が増大して電流を制限する正特性サーミスターであれば、動作電流、動作電圧、動作温度、復帰温度などの必要に応じて種類を選択できる。本実施形態において P T C サーミスター 6 は、薄型の円柱形状に形成されているが、その形状は上記諸特性を損なわない限り特に限定されるものではない。上記熱応動素子 5 及び P T C サーミスター 6 は、付与された熱によって機能を発揮する熱機能部品であって、このような熱機能部品の集合によって熱機能パッケージ（熱機能部品の集合体）が構成される。

【 0 0 3 7 】

ケース 7 を構成する樹脂ベース 7 1 及びカバー部材 7 2 は、難燃性のポリアミド、耐熱性に優れたポリフェニレンサルファイド（P P S）、液晶ポリマー（L C P）、ポリブチレンテレフタレート（P B T）などの樹脂により成形されている。樹脂ベース 7 1 には、熱応動素子 5 及び P T C サーミスター 6 などを收容するための收容部 7 3 及び可動片 4 を收容するための開口 7 3 a、7 3 b などが形成されている。なお、樹脂ベース 7 1 に組み込まれた熱応動素子 5 及び P T C サーミスター 6 の端縁は、收容部 7 3 の内部に形成されている枠によってそれぞれ当接され、熱応動素子 5 の逆反り時に案内される。

【 0 0 3 8 】

また、樹脂ベース 7 1 は、可動片 4 の貫通穴 4 5 に挿通される突起 7 4 a と、可動片 4 を位置決めするための一対の位置決め部 7 5 とを有する。突起 7 4 a は、貫通穴 4 5 に対応し、平面視で長円形状に形成され、樹脂ベース 7 1 を補強する。突起 7 4 a の高さすなわち突出量は、可動片 4 の厚みより大きく設定され、カバー部材 7 2 の裏面には、突起 7 4 a の頂部が嵌合される凹部が必要に応じて設けられる。位置決め部 7 5 は、可動片 4 の長手方向に対して垂直な方向に沿って 2 箇所設けられている。本実施形態では、樹脂ベ

10

20

30

40

50

ース 7 1 の側壁の一部が可動片 4 のくびれ部 4 9 に対応する形状に形成され、位置決め部 7 5 を構成する。すなわち、位置決め部 7 5 は、くびれ部 4 9 の近傍において切除された部分に介在し、樹脂ベース 7 1 を補強する。

【 0 0 3 9 】

カバー部材 7 2 は、その内壁面から可動片 4 の段曲げ部 4 6 に対応する形状に突出する段部 7 7 と、段部 7 7 に形成された斜面 7 8 とを有する。斜面 7 8 は、可動片 4 の斜面 4 7 に対応し、可動片 4 の長手方向に対して垂直な方向に沿って連続して形成されている。

【 0 0 4 0 】

カバー部材 7 2 には、カバー片 8 がインサート成形によって埋め込まれている。カバー片 8 は、例えば銅系金属等の材料からなる金属板をプレス加工することにより形成される。カバー片 8 は、收容部 7 3 に收容されている熱応動素子 5 及び可動片 4 を覆い、図 2 及び図 3 に示すように、可動片 4 の上面と適宜当接し、可動片 4 の動きを規制する。カバー片 8 によってカバー部材 7 2 のひいては筐体としてのケース 7 の剛性・強度が高められる。カバー片 8 には、可動片 4 の側に突出する小突起 8 1 a , 8 1 b が形成されている。小突起 8 1 a は、可動片 4 の小突起 4 4 a の近傍に、8 1 b は、小突起 4 4 b の近傍にそれぞれ配設される。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、固定片 2、可動片 4、熱応動素子 5 及び P T C サーミスター 6 等を收容した樹脂ベース 7 1 の收容部 7 3 を塞ぐように、カバー部材 7 2 が、樹脂ベース 7 1 の上面に装着される。樹脂ベース 7 1 とカバー部材 7 2 とは、例えば超音波溶着によって接合される。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、通常の充電又は放電状態におけるブレーカー 1 の動作を示している。通常の充電又は放電状態においては、熱応動素子 5 は初期形状を維持し（逆反り前であり）、固定接点 2 1 と可動接点 3 は接触し、可動片 4 の弾性部 4 3 などを通じてブレーカー 1 の両端子 2 2、4 1 間は導通している。可動片 4 の弾性部 4 3 と熱応動素子 5 とは接触しており、可動片 4、熱応動素子 5、P T C サーミスター 6 及び固定片 2 は、回路として導通している。しかし、P T C サーミスター 6 の抵抗は、可動片 4 の抵抗に比べて圧倒的に大きい。そのため、P T C サーミスター 6 を流れる電流は、固定接点 2 1 及び可動接点 3 を流れる量に比して実質的に無視できる程度である。また、この導通状態では、カバー片 8 の小突起 8 1 a が可動片 4 と当接し、可動片 4 の弾性部 4 3 を熱応動素子 5 の側に付勢する。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、過充電状態又は異常時などにおけるブレーカー 1 の動作を示している。過充電又は異常により高温状態となると、P T C サーミスター 6 が過熱され、動作温度に達した熱応動素子 5 は逆反りし、可動片 4 の弾性部 4 3 が押し上げられて固定接点 2 1 と可動接点 3 とが離反する（この状態を非導通状態とする）。このとき、固定接点 2 1 と可動接点 3 の間を流れていた電流は遮断され、僅かな漏れ電流が熱応動素子 5 及び P T C サーミスター 6 を通して流れることとなる。P T C サーミスター 6 は、このような漏れ電流の流れる限り発熱を続け、熱応動素子 5 を逆反り状態に維持させつつ抵抗値を激増させるので、電流は固定接点 2 1 と可動接点 3 の間の経路を流れず、上述の僅かな漏れ電流のみが存在する（自己保持回路を構成する）。この漏れ電流は安全装置の他の機能に充てることができる。P T C サーミスター 6 にて発生したジュール熱は、小突起 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c （図 4 参照）を介して固定片 2 に伝導し放熱されると共に、熱応動素子 5、小突起 4 4 a , 4 4 b を介して可動片 4 に伝導し放熱される。また、この非導通状態では、カバー片 8 の小突起 8 1 a , 8 1 b が可動片 4 と当接しているため、P T C サーミスター 6 にて発生したジュール熱は、可動片 4 から小突起 8 1 a , 8 1 b を介してカバー片 8 に伝導し放熱される。

【 0 0 4 4 】

過充電状態を解除し、又は異常状態を解消すると、P T C サーミスター 6 の発熱も収まり、熱応動素子 5 は復帰温度に戻り、元の初期形状に復元する。そして、可動片 4 の弾性

部 4 3 の弾性力によって可動接点 3 と固定接点 2 1 とは再び接触し、回路は遮断状態を解かれ、図 2 に示す導通状態に復帰する。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、樹脂ベース 7 1 にインサート成形される前の固定片 2 の平面図である。固定片 2 は、その中央近傍に固定接点 2 1 が形成され、固定接点 2 1 を挟んで端子 2 2 とは反対側に、クランク状に屈曲された段曲げ部 2 3 及び P T C サーミスター 6 の側に突出する小突起 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c を有している。小突起 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c は、段曲げ部 2 3 から延出された先端近傍において、P T C サーミスター 6 の中心から等距離かつ対称的に配設され、それぞれ P T C サーミスター 6 と当接し、3 点で P T C サーミスター 6 を支持する。小突起 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c を含む領域には、P T C サーミスター 6 と電氣的に接触する表面に、熱伝導率が固定片 2 を構成する金属よりも低いニッケルによってなるめっき層 2 4 d が形成されている。

10

【 0 0 4 6 】

図 4 では、めっき層 2 4 d が形成されている領域をハッチングで示している。本実施形態においては、樹脂ベース 7 1 の収容部 7 3 に露出される全領域に亘ってめっき層 2 4 d が形成されている。P T C サーミスター 6 に当接する小突起 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c 及びその周辺領域の表面に局所的にめっき層 2 4 d が形成されている形態であってもよい。めっき層 2 4 d が形成される領域は、P T C サーミスター 6 から放出される輻射熱の吸収及び反射等を考慮しつつ、ブレーカー 1 に求められる温度特性、電流特性、動作時間特性等の諸特性を満たすように設定すればよい。めっき層 2 4 d に用いられるニッケルの熱伝導率は、固定片 2 を構成する金属よりも低いため、P T C サーミスター 6 から固定片 2 への熱伝導が抑制され、図 3 に示す非導通時の P T C サーミスター 6 の温度低下が抑制される。

20

【 0 0 4 7 】

また、めっき層 2 4 d を構成するニッケルは、固定片 2 を構成する金属に対して、その導電率が、50%未満である。従って、固定片 2 にめっき層 2 4 d を形成しない形態と比較すると、固定接点 2 1 から可動接点 3 が離反しているときの、P T C サーミスター 6 と固定片 2 との間において発生するジュール熱が大きくなる。このジュール熱は、P T C サーミスター 6 から固定片 2 に至る温度勾配を減少させ、P T C サーミスター 6 から固定片 2 を介して放出される熱量を抑制するように機能する。これにより、P T C サーミスター 6 の温度を高く維持し、ブレーカー 1 の自己保持機能をより一層有効に働かせることが可能となり、ブレーカー 1 の小型化を図ることができる。なお、ここでは、それぞれの金属の導電率を I A C S (International Annealed Copper Standard) により評価し、比較している (以下、同様) が、比較の基準は、これに限らない。

30

【 0 0 4 8 】

図 5 は、可動片 4 の底面図である。可動片 4 の弾性部 4 3 には、熱応動素子 5 の側に突出する小突起 4 4 a , 4 4 b が形成されている。小突起 4 4 a , 4 4 b は、熱応動素子 5 の長手方向の両端近傍に対向して設けられ、熱応動素子 5 の変形を弾性部 4 3 に伝達する。小突起 4 4 a , 4 4 b を含む領域には、熱応動素子 5 と電氣的に接触する裏面にニッケルによってなるめっき層 4 4 c が形成されている。

40

【 0 0 4 9 】

図 5 では、めっき層 4 4 c が形成されている領域をハッチングで示している。本実施形態においては、熱応動素子 5 に当接する小突起 4 4 a , 4 4 b 及びその周辺領域に局所的にめっき層 4 4 c が形成されている。可動接点 3 及び端子 4 1 が形成される領域を除く領域に広範に亘ってめっき層 4 4 c が形成されていてもよい。めっき層 4 4 c が形成される領域は、熱応動素子 5 から放出される輻射熱の吸収及び反射等を考慮しつつ、ブレーカー 1 に求められる温度特性、電流特性、動作時間特性等の諸特性を満たすように設定すればよい。めっき層 4 4 c に用いられるニッケルの熱伝導率は、可動片 4 を構成する金属よりも低いため、熱応動素子 5 から可動片 4 への熱伝導が抑制される。その結果、図 3 に示す非導通時において、P T C サーミスター 6 から熱応動素子 5 を介して可動片 4 に伝導し、

50

放出される熱量が減少され、P T Cサーミスター 6 の温度低下が抑制される。

【 0 0 5 0 】

また、めっき層 4 4 c を構成するニッケルは、可動片 4 を構成する金属に対して、その導電率が、5 0 % 未満である。従って、上述しためっき層 2 4 d と同様に、固定接点 2 1 から可動接点 3 が離反しているときの、熱応動素子 5 と可動片 4 との間において発生するジュール熱が大きくなる。このジュール熱は、熱応動素子 5 から可動片 4 に至る温度勾配を減少させ、熱応動素子 5 から可動片 4 に伝導し放出される熱量を抑制するように機能する。これにより、熱応動素子 5 ひいては P T Cサーミスター 6 の温度を高く維持し、プレーカー 1 の自己保持機能をより一層有効に働かせることが可能となり、プレーカー 1 の小型化を図ることができる。

10

【 0 0 5 1 】

図 6 は、カバー部材 7 2 にインサート成形される前のカバー片 8 の底面図である。カバー片 8 には、可動片 4 の側に突出する小突起 8 1 a , 8 1 b が形成されている。小突起 8 1 a , 8 1 b は、可動片 4 の弾性部 4 3 の長手方向の両端近傍に対向して設けられ、非導通時に弾性部 4 3 の表面と当接し、弾性部 4 3 の変形を制限する。小突起 8 1 a , 8 1 b を含む領域には、弾性部 4 3 と当接する裏面にニッケルによってなるめっき層 8 1 c が形成されている。

【 0 0 5 2 】

図 6 では、めっき層 8 1 c が形成されている領域をハッチングで示している。本実施形態においては、可動片 4 に接触する小突起 8 1 a , 8 1 b 及びその周辺領域に局部的にめっき層 8 1 c が形成されている。カバー片 8 の裏面全体又はカバー部材 7 2 からケース 7 の内部に露出される領域に広範に亘ってめっき層 8 1 c が形成されていてもよい。めっき層 8 1 c が形成される領域は、可動片 4 から放出される輻射熱の吸収及び反射等を考慮しつつ、プレーカー 1 に求められる温度特性、電流特性、動作時間特性等の諸特性を満たすように設定すればよい。めっき層 8 1 c に用いられるニッケルの熱伝導率は、カバー片 8 を構成する金属よりも低いため、可動片 4 からカバー片 8 への熱伝導が抑制される。その結果、図 3 に示す非導通時において、P T Cサーミスター 6 から熱応動素子 5 及び可動片 4 を介してカバー片 8 に伝導し、放出される熱量が減少され、P T Cサーミスター 6 の温度低下が抑制される。

20

【 0 0 5 3 】

また、めっき層 8 1 c を構成するニッケルは、カバー片 8 を構成する金属に対して、その導電率が、5 0 % 未満である。従って、上述しためっき層 2 4 d , 4 4 c と同様に、固定接点 2 1 から可動接点 3 が離反しているときの、可動片 4 とカバー片 8 との間において発生するジュール熱が大きくなる。このジュール熱は、可動片 4 からカバー片 8 に至る温度勾配を減少させ、可動片 4 からカバー片 8 に伝導し放出される熱量を抑制するように機能する。これにより、可動片 4、熱応動素子 5 ひいては P T Cサーミスター 6 の温度を高く維持し、プレーカー 1 の自己保持機能をより一層有効に働かせることが可能となり、プレーカー 1 の小型化を図ることができる。

30

【 0 0 5 4 】

本実施形態のプレーカー 1 にあっては、上記構成を適用することにより、小型で蓄熱能力の低い P T Cサーミスター 6 を採用しながらも、図 3 に示す非導通時における P T Cサーミスター 6 の温度低下を十分に抑制することが可能となる。これにより、円柱形状の P T Cサーミスター 6 の直径を 2 mm 未満に、かつ高さを 0 . 2 6 mm 未満とすることができ、プレーカー 1 のさらなる小型化を図ることができる。例えば、上記諸元の P T Cサーミスター 6 を適用することにより、ケース 7 の長さ、幅、高さをそれぞれ 4 . 8 mm、3 . 0 mm、1 . 0 mm 以下に小型化することができる。なお、P T Cサーミスター 6 の形状は、円柱に限られない。円柱以外の形状で P T Cサーミスター 6 を構成した場合は、上記サイズの円柱に相当する底面積及び体積を有する P T Cサーミスター 6 を適用することができ、上記円柱形状の P T Cサーミスター 6 と同様に、プレーカー 1 のさらなる小型化に貢献する。

40

50

【 0 0 5 5 】

以上のように、本実施形態のブレーカー 1 によれば、ケース 7 内に、熱応動素子 5 及び PTCサーミスター 6 を具備する熱機能パッケージの外側に、固定片 2 及び可動片 4 より熱伝導率の低いめっき層 2 4 d , 4 4 c , 8 1 c が介在されているので、PTCサーミスター 6 から固定片 2 及び可動片 4 への熱伝導が抑制され、固定接点 2 1 から可動接点 3 が離反しているとき（すなわち非導通時）の熱機能パッケージの温度低下が抑制される。これにより、熱機能パッケージの蓄熱能力すなわち熱機能パッケージを構成する部品の体積を大きくすることなく、ブレーカー 1 の自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカー 1 の小型化を図ることができる。

【 0 0 5 6 】

特に本実施形態では、固定片 2 を構成する銅系金属より熱伝導率の低いニッケルによってなるめっき層 2 4 d が、固定片 2 の小突起 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c を含む領域の表面に形成されているので、PTCサーミスター 6 から固定片 2 への熱伝導が抑制され、非導通時の PTCサーミスター 6 の温度低下が抑制される。これにより、PTCサーミスター 6 の蓄熱能力すなわち PTCサーミスター 6 の体積を大きくすることなく、ブレーカー 1 の自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカー 1 の小型化を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

また、可動片 4 を構成する銅系金属より熱伝導率の低いニッケルによってなるめっき層 4 4 c が、可動片 4 の小突起 4 4 a , 4 4 b を含む領域の裏面に形成されているので、熱応動素子 5 から可動片 4 への熱伝導が抑制され、非導通時の熱応動素子 5 ひいては PTCサーミスター 6 の温度低下が抑制される。これにより、上記と同様に、PTCサーミスター 6 の蓄熱能力すなわち PTCサーミスター 6 の体積を大きくすることなく、ブレーカー 1 の自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカー 1 の小型化を図ることができる。

【 0 0 5 8 】

また、カバー片 8 を構成する銅系金属より熱伝導率の低いニッケルによってなるめっき層 8 1 c が、カバー片 8 の小突起 8 1 a , 8 1 b を含む領域の裏面に形成されているので、可動片 4 からカバー片 8 への熱伝導が抑制され、非導通時の可動片 4、熱応動素子 5 ひいては PTCサーミスター 6 の温度低下が抑制される。これにより、上記と同様に、PTCサーミスター 6 の蓄熱能力すなわち PTCサーミスター 6 の体積を大きくすることなく、ブレーカー 1 の自己保持機能を正常に働かせることが可能となり、ブレーカー 1 の小型化を図ることができる。

【 0 0 5 9 】

また、固定片 2 の小突起 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c を含む領域の表面、可動片 4 の小突起 4 4 a , 4 4 b を含む領域の裏面及びカバー片 8 の小突起 8 1 a , 8 1 b を含む領域の裏面に、固定片 2 及び可動片 4 より熱伝導率の低いニッケルによってなるめっき層 2 4 d , 4 4 c 及び 8 1 c によって形成されているので、ブレーカー 1 の製造工程、特にケース 7 への各部品の組み込み工程を簡素化することができ、ブレーカー 1 の製造コストを低減できる。また、めっき層 2 4 d , 4 4 c 及び 8 1 c の膜厚を適宜変更することによって、ブレーカー 1 の厚み寸法と熱伝導の程度を容易に調整できる。

【 0 0 6 0 】

また、ケース 7 内に介在されるめっき層 2 4 d , 4 4 c 及び 8 1 c を構成する金属の導電率が、固定片 2 及び可動片 4 を構成する銅系金属の導電率の 5 0 % 未満であるので、固定接点 2 1 から可動接点 3 が離反しているときに、めっき層 2 4 d , 4 4 c 及び 8 1 c において発生するジュール熱を大きくできる。このジュール熱は、各部における温度勾配を減少させ、PTCサーミスター 6 から固定片 2 及び可動片 4 等に伝導し放出される熱量を抑制するように機能する。従って、ブレーカー 1 の自己保持機能をより一層有効に働かせることが可能となる。

【 0 0 6 1 】

(変形例)

図7は、ブレーカー1の変形例の構成を示す。本変形例においては、めっき層24dに替えて、固定片2とPTCサーミスター6との間に、固定片2を構成する銅系金属より熱伝導率の低いニッケル等の金属材料からなる薄板状又は箔状の金属片91が介在されている。本変形例においては、金属片91は、固定片2と同様に、樹脂ベース71にインサート成形される。金属片91は、PTCサーミスター6の底面(裏面)全体と接触するように形成されているが、PTCサーミスター6の底面及び小突起24a, 24b, 24cと局所的に接触するように、部分的に形成されていてもよい。金属片91の機能は、めっき層24dと同様であり、発生するジュール熱によってPTCサーミスター6から固定片2に至る温度勾配を減少させ、PTCサーミスター6から固定片2への熱伝導を抑制し、非導通時のPTCサーミスター6の温度低下を抑制する。

10

【0062】

また、本変形例においては、めっき層44cに替えて、熱応動素子5と可動片4との間に、固定片2を構成する銅系金属より熱伝導率の低いニッケル等の金属材料からなる薄板状又は箔状の金属片92a, 92bが介在されている。金属片92aは可動片4の小突起44aと当接するように、金属片92bは可動片4の小突起44bと当接するように、それぞれ溶接等の手法によって熱応動素子5に接合されている。金属片92a, 92bは、可動片4の小突起44a, 44bと局所的に接触するように、熱応動素子5の表面に部分的に設けられているが、熱応動素子5の表面全体に亘って設けられていてもよい。金属片92a, 92bの機能は、めっき層44cと同様であり、発生するジュール熱によって熱応動素子5から可動片4に至る温度勾配を減少させ、熱応動素子5から可動片4への熱伝導を抑制し、非導通時の熱応動素子5ひいてはPTCサーミスター6の温度低下を抑制する。

20

【0063】

また、本変形例においては、めっき層81cに替えて、可動片4とカバー片8の間に、カバー片2を構成する銅系金属より熱伝導率の低いニッケル等の金属材料からなる薄板状又は箔状の金属片93a, 93bが介在されている。金属片93aはカバー片8の小突起81aと当接するように、金属片93bはカバー片8の小突起81bと当接するように、それぞれ溶接等の手法によって可動片4に接合されている。金属片93a, 93bは、可動片4の小突起44a, 44bと局所的に接触するようにかつ弾性部43の弾性変形を妨げないように、可動片4の表面に部分的に設けられている。弾性部43の弾性変形を十分に確保できる場合は、可動片4又は弾性部43の表面全体に亘って設けられていてもよい。金属片93a, 93bの機能は、めっき層81cと同様であり、発生するジュール熱によって可動片4からカバー片8に至る温度勾配を減少させ、可動片4からカバー片8への熱伝導を抑制し、非導通時の可動片4、熱応動素子5ひいてはPTCサーミスター6の温度低下を抑制する。

30

【0064】

本変形例においては、金属片91, 92a, 92b, 93a, 93bの厚みを適宜変更することによって、ブレーカーの厚み寸法と熱伝導のバランスを容易に調整できる。

【0065】

なお、本発明は、上記変形例の他、種々の変形が可能である。固定片2の表面に形成されるめっき層24dは、ニッケルの他、固定片2を形成する銅系金属よりも熱伝導率及び導電率の低いクロム、スズなどの金属によってなるものであってもよい。また、めっき層24dを構成する金属は、このような金属を主成分とする合金であってもよい。また、可動片4の裏面に形成されるめっき層44cも、ニッケルの他、可動片4を形成する銅系金属よりも熱伝導率及び導電率の低いクロム、スズなどの金属又はこれらの合金によってなるものであってもよい。同様に、カバー片8の裏面に形成されるめっき層81cも、ニッケルの他、カバー片8を形成する銅系金属よりも熱伝導率及び導電率の低いクロム、スズなどの金属又はこれらの合金によってなるものであってもよい。また、上述した温度勾配の減少作用を効果的に発揮させるためには、めっき層24d, 44c, 81cを構成する

40

50

これらの材料の導電率は、固定片 2、可動片 4、カバー片 8 を形成する銅系金属の導電率の 50% 未満であることが好ましい。特に、導電率が 70% IACS 以上の金属を固定片 2、可動片 4、カバー片 8 に用いる場合においては、めっき層 24d, 44c, 81c を構成する材料の導電率は、固定片 2、可動片 4、カバー片 8 を形成する金属の導電率の 40% 未満であることがより好ましい。また、図 7 に示した変形例における金属片 91, 92a, 92b, 93a, 93b を構成する材料についても、上記めっき層 24d, 44c, 81c を構成する材料と同様である。

【0066】

また、ブレーカー 1 において、めっき層 24d, 44c, 81c 又は金属片 91, 92a, 92b, 93a, 93b は、全てが必須の構成要素ではなく、いずれか一つが備わっていればよい。また、部位に応じて、めっき層と金属片を適宜組み合わせ構成してもよい。また、カバー片 8 の裏面に形成されるめっき層 81c に替えて、又はめっき層 81c に加えて、可動片 4 の表面に同等の金属によってなるめっき層を形成してもよい。

10

【0067】

また、固定片 2 に形成される小突起 24a, 24b, 24c、可動片 4 に形成される小突起 44a, 44b、及びカバー片 8 に形成される小突起 81a, 81b は、省略されていてもよい。

【0068】

このように、本発明は上記実施形態及び変形例の構成に限られることなく、少なくとも PTC サーミスター 6 を有する自己保持型のブレーカー 1 において、ケース 7 内であって、熱応動素子 5 及び PTC サーミスター 6 を具備する熱機能パッケージの外側に、固定片 2 又は可動片 4 より熱伝導率の低い金属等の導電体（金属以外も含まれる）が介在されていけばよい。このような構成により、熱機能パッケージから固定片 2 又は可動片 4 への熱伝導を抑制し、熱機能パッケージを構成する熱機能部品の温度低下を抑制できるからである。

20

【0069】

また、図 1 等においては、可動片 4 は、貫通穴 45、段曲げ部 46、斜面 47、係合部 48 及びくびれ部 49 の構成を有する形態であるが、これらの構成うちのいずれか又は全てが廃されていてもよい。例えば、貫通穴 45 を廃する場合は、樹脂ベース 71 の突起 74a も廃される。また、段曲げ部 46、斜面 47 が廃される場合は、可動片 4 は平面状に形成され、樹脂ベース 71 の当接部 74 及びカバー部材 72 の当接部 79 が平坦な形状となる。この構成においては、段曲げ部 46 及び斜面 47 を廃することにより、可動片 4 及び樹脂ベース 71 の長手方向の寸法を小さくして、ブレーカー 1 のさらなる小型化を図ることができる。なお、段曲げ部 46 及び斜面 47 は、必要に応じて樹脂ベース 71 の外部に設けられていてもよい。また、係合部 48 及びくびれ部 49 が廃される場合は、可動片 4 は、固定部 42 から端子 41 に亘って等幅に形成され、これに伴い樹脂ベース 71 の位置決め部 75 の形状も変更される。

30

【0070】

また、樹脂ベース 71 とカバー部材 72 との接合手法は、超音波溶着に限られることなく、両者が隙間なく強固に接合される手法であれば、適宜適用することができる。また、ケース 7 は、樹脂ベース 71 とカバー部材 72 等によって構成される形態に限られることはない。

40

【0071】

また、可動片 4 をバイメタル又はトリメタル等によって形成することにより、可動片 4 と熱応動素子 5 を一体的に形成する構成であってもよい。この場合、めっき層 44a, 44b 又は金属片 92a, 92b も廃され、ブレーカーの構成が簡素化されて、さらなる小型化を図ることができる。

【0072】

また、可動片 4 とカバー片 8 とを固定部 42 等を介して電氣的に接続させ、可動片 4 の端子 41 に替えて、カバー片 8 の一部をケース 7 の外側に延出し、その先端近傍に別途端

50

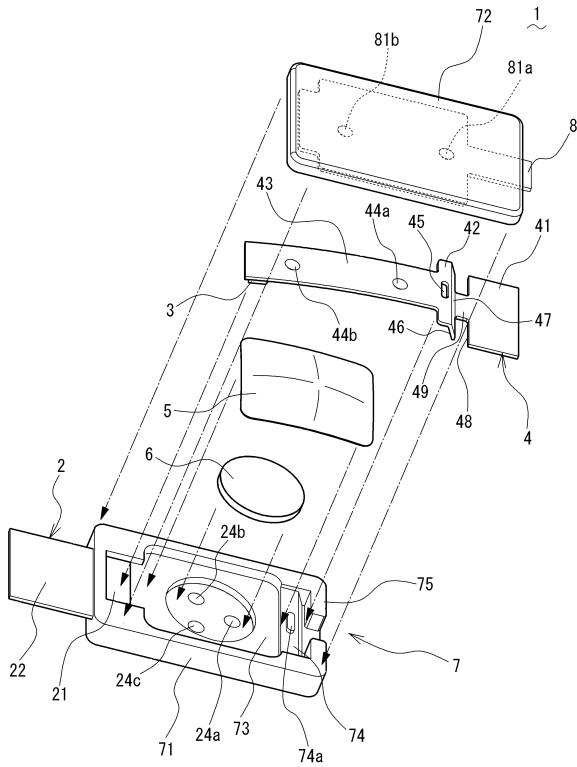
子を設けた形態に本発明を適用してもよい。また、特開2005-203277号公報に示されるような、固定部42又はその近傍において、端子41の側と可動接点3の側に構造的に分離されている形態に、本発明を適用してもよい。また、特開2006-331705号公報に示されるような、ブレーカーの両端に接点(同文献中第1の接点141及び第2の接点142)を有する形態に、本発明を適用してもよい。

【符号の説明】

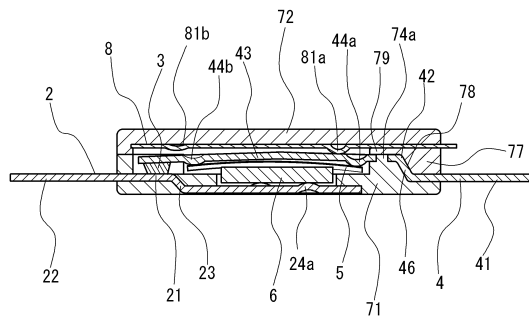
【0073】

1	ブレーカー	
2	固定片	
3	可動接点	10
4	可動片	
5	熱応動素子	
6	PTCサーミスター(正特性サーミスター)	
7	ケース	
8	カバー片	
21	固定接点	
24d	めっき層(導電体)	
41	端子	
43	弾性部	
44c	めっき層(導電体)	20
71	樹脂ベース	
72	カバー部材	
73	収容部	
81c	めっき層(導電体)	
91	金属片(導電体)	
92a, 92b	金属片(導電体)	
93a, 93b	金属片(導電体)	

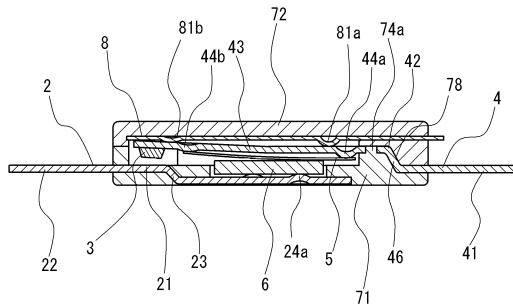
【図1】



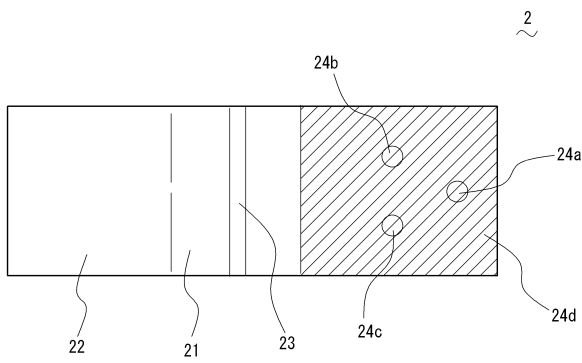
【図2】



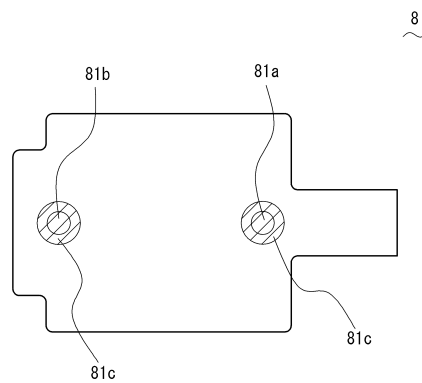
【図3】



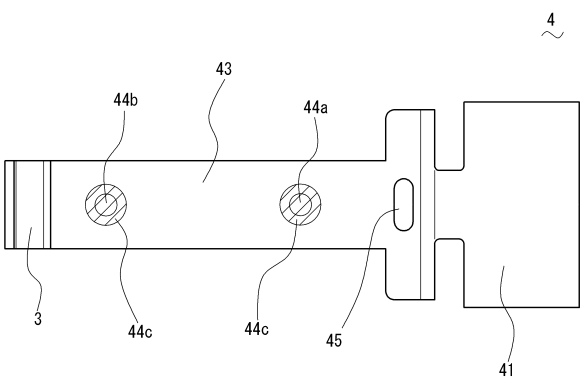
【図4】



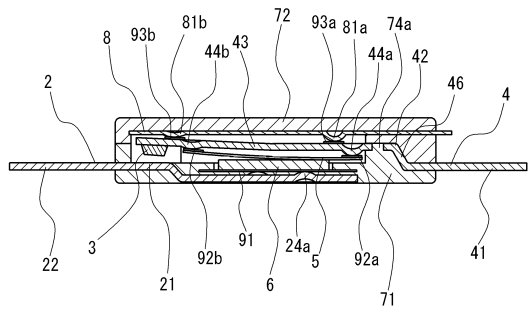
【図6】



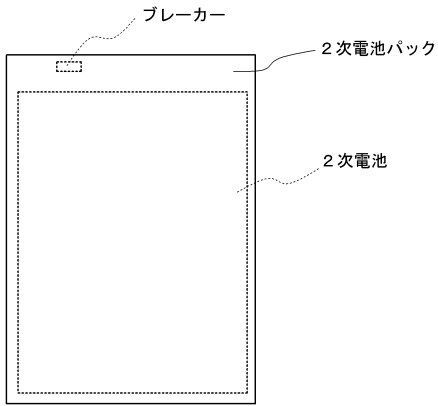
【図5】



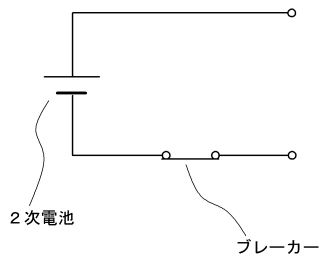
【図7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 八木 孝太
大阪府吹田市西御旅町1番1号 株式会社小松ライト製作所内
- (72)発明者 河野 篤司
大阪府吹田市西御旅町1番1号 株式会社小松ライト製作所内

審査官 出野 智之

- (56)参考文献 特開2005-190847(JP,A)
特開平07-282701(JP,A)
特開平07-045169(JP,A)
特開2005-267932(JP,A)
実開昭59-167438(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 37/54