

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年12月6日(06.12.2018)



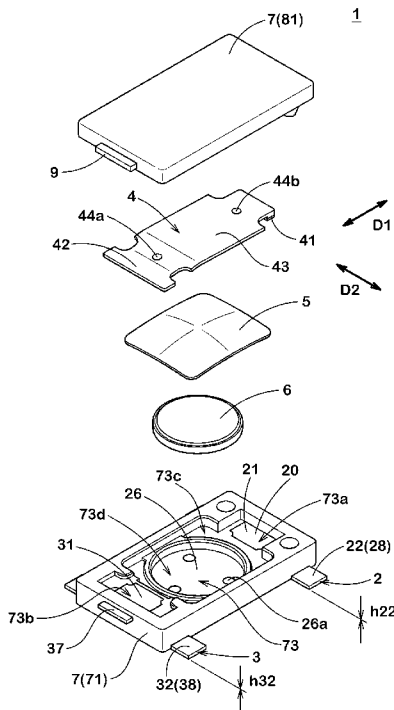
(10) 国際公開番号
WO 2018/221249 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 37/54 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019142
- (22) 国際出願日: 2018年5月17日(17.05.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-109460 2017年6月1日(01.06.2017) JP
- (71) 出願人: ボーンズ株式会社 (BOURNS KK)
[JP/JP]; 〒5640034 大阪府吹田市西御旅町1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 浪川 勝史 (NAMIKAWA Masashi);
〒5640034 大阪府吹田市西御旅町1番1号
ボーンズ株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 住友 慎太郎 (SUMITOMO SHINTARO);
〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島6
丁目1番1号 Osaka (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: BREAKER AND SAFETY CIRCUIT PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: ブレーカー及びそれを備えた安全回路



(57) Abstract: A breaker 1 is provided with: a fixed contact 20; a movable piece 4 extending in a first direction D1; a heat-sensitive element 5; a case 7 accommodating the movable piece 4 and the heat-sensitive element 5; and a terminal piece 2 of which a part protrudes from the case 7 and which is electrically connected to an external circuit. The terminal piece 2 comprises: a first portion 21 and a second portion 22 having different heights from the bottom surface of the case 7; a first bend portion 23a bent in a first bend direction; and a second bend portion 23b bent in a second bend direction opposite from the first bend direction. The first bend portion 23a and the second bend portion 23b extend in parallel with the first direction D1.

(57) 要約: ブレーカー1は、固定接点20と、第1方向D1にのびる可動片4と、熱応動素子5と、可動片4及び熱応動素子5を収容するケース7と、ケース7から一部が突出し、外部回路と電気的に接続される端子片2とを備える。端子片2は、ケース7の底面からの高さが異なる第1部21及び第2部22と、第1曲げ方向に曲がる第1曲げ部23aと、第1曲げ方向とは反対の第2曲げ方向に曲がる第2曲げ部23bとを有する。第1曲げ部23aと第2曲げ部23bとは、第1方向D1と平行にのびている。



WO 2018/221249 A1

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：ブレーカー及びそれを備えた安全回路

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等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（安全回路）としてブレーカーが使用されている。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（良好な温度特性を有する）ことと、通電時の抵抗値が安定していることが求められる。

[0003] ブレーカーには、温度変化に応じて作動し、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、端子片、可動片、熱応動素子、PTCサーミスター等の部品が、ケースに収納されてなり、固定片及び端子片の端子がケースから突出し、電気機器の電気回路に接続されて使用される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-035822号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 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、小型化が要求される。特に、近年の携帯情報端末機器にあつては、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。

[0006] 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、容易に小型化を図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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明は、固定接点と、第1方向にのび弾性変形する弾性部及び該弾性部の一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隔するように前記可動片を作動させる熱応動素子と、前記可動片及び前記熱応動素子を収容するケースと、前記ケースから一部が突出し、外部回路と電気的に接続される端子片とを備えたブレーカーにおいて、前記端子片は、前記ケースの底面から第1高さの第1部と、前記ケースの底面から前記第1高さよりも低い第2高さで前記外部回路と接続される第2部と、前記第1部と前記第2部とを繋ぐ第3部と、前記第1部と前記第3部とが交差する領域で第1曲げ方向に曲がる第1曲げ部と、前記第2部と前記第3部とが交差する領域で前記第1曲げ方向とは反対の第2曲げ方向に曲がる第2曲げ部とを有し、前記第1曲げ部及び前記第2曲げ部は、前記第1方向と平行にのびることを特徴とする。

[0008] 本発明に係る前記ブレーカーにおいて、前記固定接点は、前記第1部に形成されていることが望ましい。

[0009] 本発明に係る前記ブレーカーにおいて、前記弾性部の他端部は、前記第1

部と電氣的に接続されていることが望ましい。

[0010] 本発明に係る前記ブレーカーにおいて、前記ケースは、前記可動片及び前記熱応動素子を收容するための内部空間を有し、前記第1部は、前記底面とは反対側の第1面で前記内部空間に露出し、前記第2部は、前記第1面で前記内部空間に露出することなく、前記ケースに埋設されていることが望ましい。

[0011] 本発明に係る前記ブレーカーにおいて、前記第2部は、前記底面の側の第2面で前記ケースの外部に露出していることが望ましい。

[0012] 本発明に係る前記ブレーカーにおいて、前記端子片は、前記第1部から前記第1方向にのび、前記ケースの外部に突出する第1突出部を有することが望ましい。

[0013] 本発明に係る前記ブレーカーにおいて、前記端子片は、前記第2部から前記第1方向に直交する第2方向にのび、前記ケースの外部に突出する第2突出部を有することが望ましい。

[0014] 本発明に係る前記ブレーカーにおいて、前記第2突出部は、前記端子片の前記第2方向の両端部に配されていることが望ましい。

[0015] 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。

発明の効果

[0016] 本発明のブレーカーによれば、端子片は、第1曲げ方向に曲がる第1曲げ部及び第2曲げ方向に曲がる第2曲げ部によって、第1部と及び第2部とが高さ違いに配され、第1曲げ部及び第2曲げ部は、可動片の弾性部と平行にのびる。これにより、第2部が第1部から第1方向とは垂直な方向にのび、外部回路と接続される。従って、ブレーカーの第1方向の長さ寸法を小さくできる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態によるブレーカーの概略構成を示す組み立て前の斜視図。

- [図2]通常の充電又は放電状態における上記ブレーカーを示す断面図。
- [図3]過充電状態又は異常時などにおける上記ブレーカーを示す断面図。
- [図4]上記ブレーカーの端子片の構成を示す斜視図。
- [図5]同ブレーカーのケース本体を成形する工程を示す断面図。
- [図6]上記ブレーカーを底面側から見た斜視図。
- [図7]本発明の別の実施形態によるブレーカーを底面側から見た斜視図。
- [図8]上記ブレーカーの端子片の構成を示す斜視図。
- [図9]本発明の上記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

[0018] (第1実施形態)

本発明の第1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4は、ブレーカーの構成を示している。ブレーカー1は、一部がケース7から外部に露出する一对の端子片2, 3を備える。端子片2, 3が外部回路(図示せず)と電気的に接続されることにより、ブレーカー1は、電気機器の安全回路の主要部を構成する。

[0019] ブレーカー1は、固定接点20と、端子片2, 3と、先端部に可動接点41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、端子片2, 3、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、ケース本体(第1ケース)71とケース本体71の上面に装着される蓋部材(第2ケース)81等によって構成されている。

[0020] 固定接点20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、メッキ又は塗布等により、形成されている。固定接点20は、端子片2の可動接点41に対向する位置に形成され、ケース本体71の内部に形成されている開口73aの一部からケース本体71の収容凹部73に露出されている。

[0021] 端子片2, 3は、例えば、銅等を主成分とする金属板(この他、銅-チタ

ニウム合金、洋白、黄銅などの金属板)をプレス加工することにより形成され、ケース本体71にインサート成形により埋め込まれている。

[0022] 端子片2は、ケース本体71の底面から第1高さ h_{21} の第1部21と、ケース本体71の底面から第2高さ h_{22} で外部回路と接続される第2部22とを有している。第1部21及び第2部22は、ケース本体71の底面と平行に配されている。第2高さ h_{22} は、第1高さ h_{21} よりも低く、本実施形態では、第2部22の底面は、ケース本体71の底面と一致している。

[0023] 固定接点20は、第1部21に形成されている。端子片2は、階段状(側面視でクランク状)に曲げられた段曲げ部25と、PTCサーミスター6を支持する支持部26とを有する。段曲げ部25は、第1部21と支持部26とを繋ぎ、第1部21と支持部26とを高さ違いに配置する。PTCサーミスター6は、支持部26に3箇所形成された凸状の突起(ダボ)26aの上に載置されて、突起26aに支持される。

[0024] 本出願においては、特に断りのない限り、端子片2において、固定接点20が形成されている側の面(すなわち図1において上側の面)を第1面2U、その反対側の底面を第2面2Lとして説明している(図4参照)。他の部品、例えば、端子片3、可動片4及び熱応動素子5、ケース7等についても同様である。

[0025] 第2部22は、第2面2Lでケース7の外部に露出している。これにより、第2部22と外部回路とが電氣的に接続可能となる。第2部22と外部回路との接続には、例えば、はんだ付けの手法が適用される。第2部22と外部回路のランドとは、第2部22の第2面2Lを含む領域ではんだ付けされる。従って、ケース7から突出する第2部22の側面及び第1面2Uに、はんだが回り込んでいてもよい。

[0026] 端子片3は、ケース本体71の底面から第1高さ h_{31} の第1部31と、ケース本体71の底面から第2高さ h_{32} で外部回路と接続される第2部32とを有している。第1部31及び第2部32は、ケース本体71の底面と平行に配されている。第2高さ h_{32} は、第1高さ h_{31} よりも低く、本実

施形態では、第2部32の底面は、ケース本体71の底面と一致している。

[0027] 端子片3の第1部31は、第1面3Uで可動片4と電氣的に接続される。第1部31の第1面3Uは、ケース本体71の内部に設けられた開口73bからケース本体71の收容凹部73に露出し、可動片4と電氣的に接続される。

[0028] 第2部32は、第2面3Lでケース7の外部に露出している。これにより、端子片2と同様に、第2部32と外部回路とが電氣的に接続可能となる。

[0029] 可動片4は、銅等を主成分とする板状の金属材料をプレス加工することにより形成されている。可動片4は、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。

[0030] 可動片4の一端部には、可動接点41が形成されている。可動接点41は、固定接点20と同等の材料によって可動片4の第2面に形成され、溶接の他、クラッド、かしめ (crimping) 等の手法によって可動片4の先端部に接合されている。

[0031] 可動片4の他端部には、端子片3の第1部31と電氣的に接続される接続部42が形成されている。端子片3の第1部31と可動片4の接続部42とは、レーザー溶接によって固着されている。レーザー溶接とは、レーザー光をワーク (本実施形態では、端子片3及び可動片4が相当) に照射し、ワークを局部的に溶融及び凝固させることによってワーク同士を接合する溶接手法である。レーザー光が照射されたワークの表面には、他の溶接手法 (例えば、ジュール熱を利用する抵抗溶接) による溶接痕とは異なる形態のレーザー溶接痕が形成される。

[0032] 可動片4は、可動接点41と接続部42との間に、弾性部43を有している。弾性部43は、接続部42から可動接点41の側に延出されている。これにより、接続部42は、弾性部43を挟んで可動接点41とは反対側に設けられる。本出願では、弾性部43がのびている可動片の長手方向を第1方向D1、これに垂直な短手方向を第2方向D2とする。

[0033] 接続部42において端子片3の第1部31と固着されることにより可動片

4が固定され、弾性部43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41が固定接点20の側に押圧されて接触し、端子片2と可動片4とが通電可能となる。可動片4と端子片3とは、第1部31及び接続部42において電氣的に接続されているので、端子片2と端子片3とが通電可能となる。

[0034] 可動片4は、弾性部43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を収納できる限り特に限定はなく、作動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43の第2面には、熱応動素子5に対向して一对の突起（接触部）44a、44bが形成されている。突起44a、44bと熱応動素子5とは接触して、突起44a、44bを介して熱応動素子5の変形が弾性部43に伝達される（図1及び図3参照）。

[0035] 熱応動素子5は円弧状に湾曲した初期形状をなし、熱膨張率の異なる薄板材を積層することにより形成される。過熱により作動温度に達すると、熱応動素子5の湾曲形状は、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43が押し上げられ、かつ弾性部43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状が望ましく、小型でありながら弾性部43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、高膨張側に銅－ニッケル－マンガン合金又はニッケル－クロム－鉄合金、低膨張側に鉄－ニッケル合金をはじめとする、洋白、黄銅、ステンレス鋼など各種の合金からなる熱膨張率の異なる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。

[0036] PTCサーミスター6は、端子片2の支持部26と熱応動素子5との間に配設されている。すなわち、PTCサーミスター6を挟んで、支持部26は

熱応動素子5の直下に位置している。熱応動素子5の逆反り動作により端子片2と可動片4との通電が遮断されたとき、PTCサーミスター6に流れる電流が増大する。PTC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、作動電流、作動電圧、作動温度、復帰温度などの必要に応じて種類を選択でき、その材料及び形状はこれらの諸特性を損なわない限り特に限定されるものではない。本実施形態では、チタニウム酸バリウム、チタニウム酸ストロンチウム又はチタニウム酸カルシウムを含むセラミック焼結体が用いられる。セラミック焼結体の他、ポリマーにカーボン等の導電性粒子を含有させたいわゆるポリマーPTCを用いてもよい。

[0037] ケース7を構成するケース本体71及び蓋部材81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（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）などの熱可塑性樹脂により成形されている。上述した樹脂と同等以上の特性が得られるのであれば、樹脂以外の材料を適用してもよい。

[0038] ケース本体71には、可動片4、熱応動素子5及びPTCサーミスター6などを收容するための内部空間である收容凹部73が形成されている。收容凹部73は、可動片4を收容するための開口73a、73b、可動片4及び熱応動素子5を收容するための開口73c、並びに、PTCサーミスター6を收容するための開口73d等を有している。なお、ケース本体71に組み込まれた可動片4、熱応動素子5の端縁は、收容凹部73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。

[0039] 蓋部材81には、カバー片9がインサート成形によって埋め込まれている。カバー片9は、上述した銅等を主成分とする金属板又はステンレス鋼等の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9は、図2及び図3に示すように、可動片4の第1面と適宜当接し、可動片4の動きを規制すると共に、蓋部材81のひいては筐体としてのケース7の剛性・強度を高め

つつブレーカー 1 の小型化に貢献する。カバー片 9 の外面側には、樹脂が配されている。

[0040] 図 1 に示すように、端子片 2, 3、可動片 4、熱応動素子 5 及び PTC サーミスター 6 等を收容したケース本体 7 1 の開口 7 3 a、7 3 b、7 3 c 等を塞ぐように、蓋部材 8 1 が、ケース本体 7 1 に装着される。ケース本体 7 1 と蓋部材 8 1 とは、例えば超音波溶着によって接合される。このとき、ケース本体 7 1 と蓋部材 8 1 とは、それぞれの外縁部の全周に亘って連続的に接合され、ケース 7 の気密性が向上する。これにより、收容凹部 7 3 がもたらすケース 7 の内部空間は密閉され、可動片 4、熱応動素子 5 及び PTC サーミスター 6 等の部品がケース 7 の外部の雰囲気から遮断され、保護される。

[0041] 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（逆反り前）している。カバー片 9 には、可動片 4 の頂部 4 3 a と当接し、頂部 4 3 a を熱応動素子 5 の側に押圧する突出部 9 1 が設けられている。突出部 9 1 が頂部 4 3 a を押圧することにより、弾性部 4 3 は、弾性変形し、その先端に形成されている可動接点 4 1 が固定接点 2 0 の側に押圧されて接触する。これにより、可動片 4 の弾性部 4 3 などを通じてブレーカー 1 の端子片 2, 3 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 とが接触し、可動片 4、熱応動素子 5、PTC サーミスター 6 及び端子片 2 は、回路として導通していてもよい。しかしながら、PTC 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ため、PTC サーミスター 6 を流れる電流は、固定接点 2 0 及び可動接点 4 1 を流れる量に比して実質的に無視できる程度である。

[0042] 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、作動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 0 と可動接点 4 1 とが離隔する。ブレーカー 1 の内部で熱応動素子 5 が変形し、可

動片 4 を押し上げるときの熱応動素子 5 の作動温度は、例えば、70℃～90℃である。このとき、固定接点 20 と可動接点 41 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 PTC サーミスター 6 を通して流れることとなる。PTC 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 20 と可動接点 41 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。

[0043] 過充電状態を解除し、又は異常状態を解消すると、PTC 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 43 の弾性力によって可動接点 41 と固定接点 20 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。

[0044] 図 4 は、端子片 2, 3 を示している。以下、端子片 2, 3 の構成について、詳細に説明する。

[0045] 端子片 2 は、上述した第 1 部 21 及び第 2 部 22 と、第 1 部 21 と第 2 部 22 とを繋ぐ第 3 部 23 と、第 1 部 21 と第 3 部 23 とが交差する領域に形成された第 1 曲げ部 23a と、第 2 部 22 と第 3 部 23 とが交差する領域に形成された第 2 曲げ部 23b とを有する。

[0046] 第 2 部 22 は、一対設けられている。各第 2 部 22 は、第 1 部 21 を挟んで、第 2 方向 D2 の両側に位置されている。第 1 曲げ部 23a において端子片 2 は、第 1 面 2U が突出するように第 1 曲げ方向（峰状）に曲がっている。第 2 曲げ部 23b において端子片 2 は、第 2 面 2L が突出するように第 2 曲げ方向（谷状）に曲がっている。すなわち、第 1 曲げ部 23a と第 2 曲げ部 23b とは、反対の曲げ方向に曲がっている。これにより、第 1 部 21、及び第 2 部 22 が、第 3 部 23 を挟んで高さ違いの階段状に形成される。

[0047] 第 1 曲げ部 23a 及び第 2 曲げ部 23b は、第 1 方向 D1 と平行にのびている。これにより、第 2 部 22 が第 1 部 21 から第 1 方向 D1 とは垂直な第

2方向D2にのびる。従って、端子片2の第1方向D1の長さ寸法を容易に小さくすることが可能となり、ひいてはブレーカー1の小型化を図ることができる。

[0048] 同様に、端子片3は、上述した第1部31及び第2部32と、第1部31と第2部32とを繋ぐ第3部33と、第1部31と第3部33とが交差する領域に形成された第1曲げ部33aと、第2部32と第3部33とが交差する領域に形成された第2曲げ部33bとを有する。

[0049] 第2部32は、一対設けられている。各第2部32は、第1部31を挟んで、第2方向D2の両側に位置されている。第1曲げ部33aにおいて端子片3は、第1面3Uが突出するように第1曲げ方向（峰状）に曲がっている。第2曲げ部33bにおいて端子片3は、第2面3Lが突出する第2曲げ方向（谷状）に曲がっている。すなわち、第1曲げ部33aと第2曲げ部33bとは、逆の曲げ方向に曲がっている。これにより、第1部31、及び第2部32が、第3部33を挟んで高さ違いの階段状に形成される。

[0050] 第1曲げ部33a及び第2曲げ部33bは、第1方向D1と平行にのびている。これにより、第2部32が第1部31から第1方向D1とは垂直な第2方向D2にのびる。従って、端子片3の第1方向D1の長さ寸法を容易に小さくすることが可能となり、ひいてはブレーカー1の小型化を図ることができる。

[0051] 上記構成の端子片2, 3は、それぞれ独立して、ブレーカーに適用できる。すなわち、特許文献1に記載されている固定片に替えて上述した構成の端子片2を適用することにより、ブレーカーの小型化を図ることができ、又は、特許文献1に記載されている端子片に替えて上述した構成の端子片3を適用することによってもブレーカーの小型化を図ることができる。

[0052] 端子片2は、第3部23から第2部22に亘って、第1面2Uで収容凹部73に露出することなく、ケース本体71に埋設されている。これにより、端子片2がケース本体71に強固に固定されると共に、収容凹部73の気密性が高められる。

- [0053] 同様に、端子片3は、第3部33から第2部32に亘って、第1面3Uで収容凹部73に露出することなく、ケース本体71に埋設されている。これにより、端子片3がケース本体71に強固に固定されると共に、収容凹部73の気密性が高められる。
- [0054] 本実施形態の端子片2は、第1部21から第1方向D1にのび、ケース本体71の外部に突出する第1突出部27を有する。同様に、端子片3は、第1部31から第1方向D1にのび、ケース本体71の外部に突出する第1突出部37を有する。第1突出部27、37は、ケース7の外部に露出するため、外部回路との接続に適用されうる。
- [0055] 本実施形態の端子片2は、第2部22から第2方向D2にのび、ケース本体71の外部に突出する第2突出部28を有する。第2突出部28は、端子片2の第2方向D2の両端部に配されている。同様に、端子片3は、第2部32から第2方向D2にのび、ケース本体71の外部に突出する第2突出部38を有する。第2突出部38は、端子片3の第2方向D2の両端部に配されている。第2突出部28、38は、ケース7の外部に露出するため、外部回路との接続に適用されうる。第2突出部28、38と外部回路のランドとが、はんだ付けによって接続される場合、第2突出部28、38の側面及び第1面2U、3Uに、はんだが回り込んでいてもよい。
- [0056] 図5は、ケース本体71を成形する工程を、時系列で示している。ケース本体71は、例えば、第1金型410と第2金型420とを有する金型400によって成形される。本実施形態では、金型400のキャビティ空間に端子片2、3がインサートされ、樹脂材料が充填されることにより、ケース本体71が成形される。なお、同図では、端子片3を含む第2方向D2に沿う断面が示されているが、端子片2を含む断面についても同様である。
- [0057] 図5(a)乃至(b)に示されるように、第1金型410に端子片2、3が載置され、第2金型420が閉じられると、第1金型410と第2金型420とによって、キャビティ空間430が区画される。キャビティ空間430には、端子片2、3がインサートされている。

- [0058] 第1金型410には、キャビティ空間430の内部で端子片2, 3と当接する凸部411が形成され、第2金型420には、ケース本体71に開口73a、73bを形成すると共に、キャビティ空間430の内部で端子片2, 3と当接する凸部421が形成されている。凸部411は、端子片2, 3の第1部21, 31の第2面2L, 3Lと当接し、凸部421は、端子片2, 3の第1部21, 31の第1面2U, 3Uと当接する。これにより、端子片2, 3の第1部21, 31は、キャビティ空間430の内部で第1金型410及び第2金型420によって挟持される。
- [0059] また、このとき、端子片2, 3の第2突出部28, 38は、その第2面2L, 3Lで第1金型410と当接し、その第1面2U, 3Uで第2金型420と当接する。これにより、端子片2, 3の第2突出部28, 38は、キャビティ空間430の外部で第1金型410及び第2金型420によって挟持される。
- [0060] 同様に、図4等にも示される端子片2, 3の第1突出部27, 37は、その第2面2L, 3Lで第1金型410と当接し、その第1面2U, 3Uで第2金型420と当接する。これにより、端子片2, 3の第1突出部27, 37は、キャビティ空間430の外部で第1金型410及び第2金型420によって挟持される。
- [0061] そして、図5(c)にも示されるように、キャビティ空間430にケース本体71を構成する樹脂材料が充填される。そして、樹脂材料Rが冷却され硬化するまでの間、第1金型410及び第2金型420の閉じられた状態は、維持される。
- [0062] ブレーカー1の小型化を実現するために、端子片2, 3の厚さが減じられる場合、充填される樹脂材料の圧力によって端子片2, 3が変形することが懸念される。そして、ケース本体71内での端子片2, 3の変形は、固定接点20と可動接点41との相対的な位置関係の変動をもたらし、ブレーカー1の温度特性に影響を及ぼすおそれがある。特に、端子片3の変形によって、可動片4の姿勢が変動する場合、その先端部に設けられている可動接点4

1の位置及び姿勢に及ぼす影響が大きい。

[0063] しかしながら、本実施形態では、キャビティ空間430の内部で、端子片2, 3の第1部21, 31が、第1金型410及び第2金型420によって挟持されているので、樹脂材料の圧力によって端子片2, 3が変形することが抑制される。さらに、本実施形態では、キャビティ空間430の外部でも、端子片2, 3の第1突出部27, 37及び第2突出部28, 38が、第1金型410及び第2金型420によって挟持されているので、樹脂材料の圧力によって端子片2, 3が変形することがより一層抑制される。

[0064] 特に、本実施形態では、第1部21, 31を挟んで、端子片2, 3の第2方向D2の両端部に位置する第2突出部28, 38が第1金型410及び第2金型420によって挟持されているので、端子片2, 3の変形がより一層顕著に抑制される。その結果、固定接点20と可動接点41との相対的な位置関係が正確に維持され、優れた温度特性を有するブレーカー1を容易に製造することが可能となる。

[0065] また、外部回路と接続される第2部22, 32の第2面2L, 3Lは第1金型410と当接し、かつ、第2方向D2の外側に位置する第2突出部28, 38が第1金型410及び第2金型420によって挟持されているので、第2部22, 32の第2面2L, 3Lの精度を高めることが可能となる。その結果、ブレーカー1と外部回路との接続が容易かつ確実に行えるようになる。

[0066] 図5(c)において、充填された樹脂材料が硬化すると、端子片2, 3が埋設されたケース本体71が形成される。そして、図5(d)に示されるように、第2金型420が第1金型410から分離され、第1金型410からケース本体71が取り出される。

[0067] 図5のごとく成形されたケース本体71は、図1に示されるように、ブレーカー1の組立に供される。

[0068] 図6は、ケース本体71にPTCサーミスター6、熱応動素子5及び可動片4が収容され、蓋部材81がケース本体71に溶着された状態のブレーカ

ー 1 の底面側からの斜視図である。

[0069] 蓋部材 8 1 がケース本体 7 1 に溶着された後、第 1 突出部 2 7, 3 7 は、ケース 7 の外側で適宜切断されうる。第 1 突出部 2 7, 3 7 が切断されることにより、ブレーカー 1 の第 1 方向 D 1 の長さが短縮される。同様に、第 2 突出部 2 8, 3 8 は、ケース 7 の外側で適宜切断されうる。第 2 突出部 2 8, 3 8 が切断されることにより、ブレーカー 1 の第 2 方向 D 2 の長さが短縮される。これらにより、ブレーカー 1 の小型化を図ることが可能となる。

[0070] (第 2 実施形態)

図 7 は、本発明の別の実施形態によるブレーカー 1 A を示している。また、図 8 は、ブレーカー 1 A に適用される端子片 2 A 及び 3 A の構成を示している。

[0071] ブレーカー 1 A は、端子片 2 A, 3 A の第 2 突出部 2 8 A, 3 8 A が、第 2 部 2 2, 3 2 から第 1 方向 D 1 にのび、ケース本体 7 1 の外部に突出している点で、上記ブレーカー 1 とは異なる。ブレーカー 1 A のうち、以下で説明されていない部分については、上述したブレーカー 1 の構成が採用されうる。

[0072] ブレーカー 1 A では、第 2 突出部 2 8 A, 3 8 A が、第 2 部 2 2, 3 2 から第 1 方向 D 1 にのびているので、ブレーカー 1 A の第 2 方向 D 2 の長さが容易に短縮されうる。そして、第 2 突出部 2 8 A, 3 8 A ののびる方向がブレーカー 1 の第 2 方向 D 2 から第 1 方向 D 1 に変更されることに伴い、ブレーカー 1 から第 1 突出部 2 7, 3 7 が廃されている。

[0073] 図 7 に示されるように、蓋部材 8 1 がケース本体 7 1 に溶着された後、第 2 突出部 2 8 A, 3 8 A は、ケース 7 の外側で適宜切断されうる。第 2 突出部 2 8 A, 3 8 A が切断されることにより、ブレーカー 1 A の第 1 方向 D 1 の長さが短縮される。これにより、ブレーカー 1 A の小型化を図ることが可能となる。

[0074] 上記構成の端子片 2 A, 3 A は、それぞれ独立して、ブレーカーに適用できる。すなわち、ブレーカー 1 において、端子片 2 に替えて端子片 2 A を適

用したり、ブレーカー 1 において、端子片 3 に替えて端子片 3 A を適用することも可能である。いずれの形態であっても、特許文献 1 等に開示されている従来のブレーカーに対して、小型化を図ることが可能となる。

[0075] 本発明のブレーカー 1 等は、上記実施形態の構成に限られることなく、種々の態様に変更して実施されうる。すなわち、ブレーカー 1 等は、少なくとも、固定接点 20 と、第 1 方向 D 1 にのび弾性変形する弾性部 43 及び弾性部 43 の一端部に可動接点 41 を有し、可動接点 41 を固定接点 20 に押圧して接触させる可動片 4 と、温度変化に伴って変形することにより可動接点 41 が固定接点 20 から離隔するように可動片 4 を作動させる熱応動素子 5 と、可動片 4 及び熱応動素子 5 を収容するケース 7 と、ケース 7 から一部が突出し、外部回路と電氣的に接続される端子片 2, 3 とを備え、端子片 2, 3 は、ケース 7 の底面から第 1 高さの第 1 部 21, 31 と、ケース 7 の底面から第 1 高さよりも低い第 2 高さで外部回路と接続される第 2 部 22, 32 と、第 1 部 21, 31 と第 2 部 22, 32 とを繋ぐ第 3 部 23, 33 と、第 1 部 21, 31 と第 3 部 23, 33 とが交差する領域で第 1 曲げ方向に曲がる第 1 曲げ部 23a, 33a と、第 2 部 22, 32 と第 3 部 23, 33 とが交差する領域で第 1 曲げ方向とは反対の第 2 曲げ方向に曲がる第 2 曲げ部 23b, 33b とを有し、第 1 曲げ部 23a, 33a 及び第 2 曲げ部 23b, 33b は、第 1 方向 D 1 と平行にのびていればよい。

[0076] 例えば、ケース本体 71 と蓋部材 81 との接合手法は、超音波溶着に限られることなく、両者が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。例えば、液状又はゲル状の接着剤を塗布・充填し、硬化させることにより、両者が接着されてもよい。また、ケース 7 は、ケース本体 71 と蓋部材 81 等によって構成される形態に限られることなく、2 個以上の部品によって構成されていればよい。

[0077] また、ケース 7 は、二次的なインサート成形等により、樹脂等で密封されていてもよい。この場合、端子片 2, 3 の第 1 突出部 27, 37 及び第 2 突出部 28, 38 が、二次的なインサート成形のための金型によって挟持され

る構成とすることにより、端子片 2, 3 の変形が抑制される。

[0078] また、上述した自己保持回路が不要とされる用途にあっては、PTCサーミスター 6 が省略されていてもよい。

[0079] また、可動片 4 をバイメタル又はトリメタル等の積層金属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、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。

[0080] また、WO 2011/105175 号公報に示されるような、端子片 3 と可動片 4 とが一体に形成されている形態に、本発明を適用してもよい。この場合、一体化された端子片 3 及び可動片 4 は、平面視で T 字状に形成され、ブレーカー 1 の第 1 方向 D 1 の長さが短縮される。また、同文献の固定片に替えて本発明の端子片 2 が適用されてもよい。

[0081] また、本発明のブレーカー 1 等は、電気機器用の安全回路等にも広く適用できる。図 9 は電気機器用の安全回路 502 を示す。安全回路 502 は 2 次電池 501 の出力回路中に直列にブレーカー 1 を備えている。ブレーカー 1 を備えた安全回路 502 によれば、安全回路 502 の小型化を容易に図ることが可能となる。

[0082] さらにまた、本発明のブレーカー 1 は、特開 2016-225142 号公報に開示されているコネクタにも適用可能である。この場合、容易にコネクタの小型化を図ることが可能となる。

符号の説明

[0083] 1 : ブレーカー
1 A : ブレーカー
2 : 端子片
2 A : 端子片
2 L : 第 2 面
2 U : 第 1 面
3 : 端子片

- 3 A : 端子片
- 3 L : 第2面
- 3 U : 第1面
- 4 : 可動片
- 5 : 熱応動素子
- 7 : ケース
- 2 0 : 固定接点
- 2 1 : 第1部
- 2 2 : 第2部
- 2 3 : 第3部
- 2 3 a : 第1曲げ部
- 2 3 b : 第2曲げ部
- 2 7 : 第1突出部
- 2 8 : 第2突出部
- 2 8 A : 第2突出部
- 3 1 : 第1部
- 3 2 : 第2部
- 3 3 : 第3部
- 3 3 a : 第1曲げ部
- 3 3 b : 第2曲げ部
- 3 7 : 第1突出部
- 3 8 : 第2突出部
- 3 8 A : 第2突出部
- 4 1 : 可動接点
- 4 3 : 弾性部
- 7 3 : 収容凹部 (内部空間)
- D 1 : 第1方向
- D 2 : 第2方向

h 2 1 : 第 1 高さ

h 2 2 : 第 2 高さ

h 3 1 : 第 1 高さ

h 3 2 : 第 2 高さ

請求の範囲

[請求項1]

固定接点と、

第1方向にのび弾性変形する弾性部及び該弾性部の一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隔するように前記可動片を作動させる熱応動素子と、

前記可動片及び前記熱応動素子を収容するケースと、

前記ケースから一部が突出し、外部回路と電氣的に接続される端子片とを備えたブレーカーにおいて、

前記端子片は、前記ケースの底面から第1高さの第1部と、前記ケースの底面から前記第1高さよりも低い第2高さで前記外部回路と接続される第2部と、前記第1部と前記第2部とを繋ぐ第3部と、前記第1部と前記第3部とが交差する領域で第1曲げ方向に曲がる第1曲げ部と、前記第2部と前記第3部とが交差する領域で前記第1曲げ方向とは反対の第2曲げ方向に曲がる第2曲げ部とを有し、

前記第1曲げ部及び前記第2曲げ部は、前記第1方向と平行にのびることを特徴とするブレーカー。

[請求項2]

前記固定接点は、前記第1部に形成されている請求項1記載のブレーカー。

[請求項3]

前記弾性部の他端部は、前記第1部と電氣的に接続されている請求項1記載のブレーカー。

[請求項4]

前記ケースは、前記可動片及び前記熱応動素子を収容するための内部空間を有し、

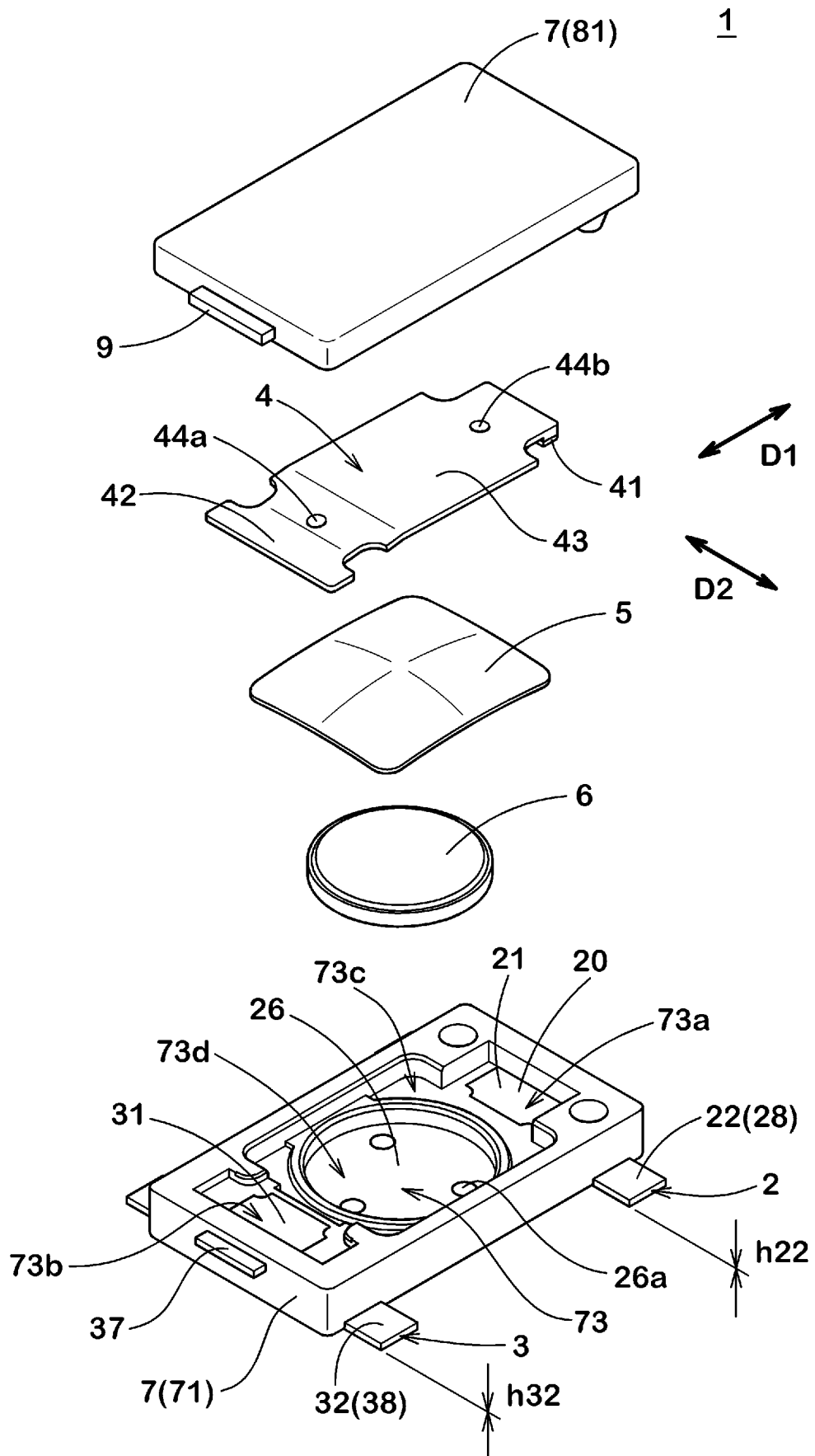
前記第1部は、前記底面とは反対側の第1面で前記内部空間に露出し、

前記第2部は、前記第1面で前記内部空間に露出することなく、前記ケースに埋設されている請求項1乃至3のいずれかに記載のブレー

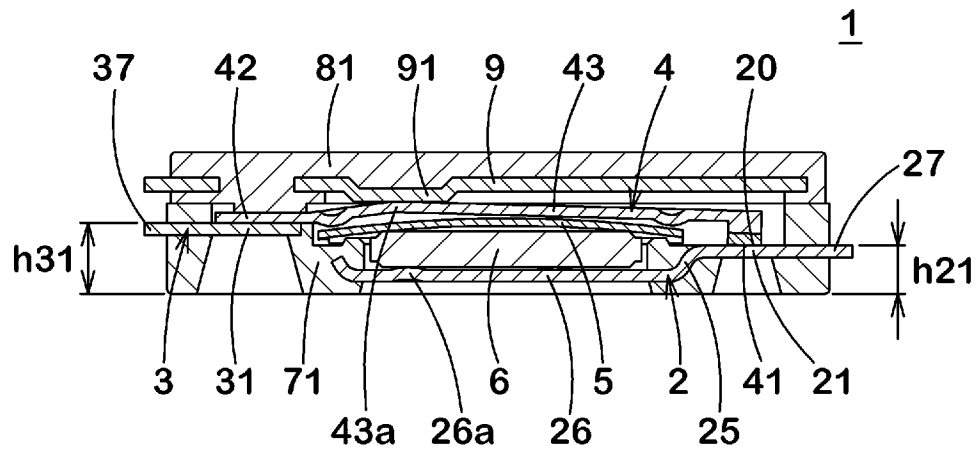
カー。

- [請求項5] 前記第2部は、前記底面の側の第2面で前記ケースの外部に露出している請求項1乃至4のいずれかに記載のブレーカー。
- [請求項6] 前記端子片は、前記第1部から前記第1方向にのび、前記ケースの外部に突出する第1突出部を有する請求項1乃至5のいずれかに記載のブレーカー。
- [請求項7] 前記端子片は、前記第2部から前記第1方向に直交する第2方向にのび、前記ケースの外部に突出する第2突出部を有する請求項1乃至6のいずれかに記載のブレーカー。
- [請求項8] 前記第2突出部は、前記端子片の前記第2方向の両端部に配されている請求項7記載のブレーカー。
- [請求項9] 請求項1乃至8のいずれか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。

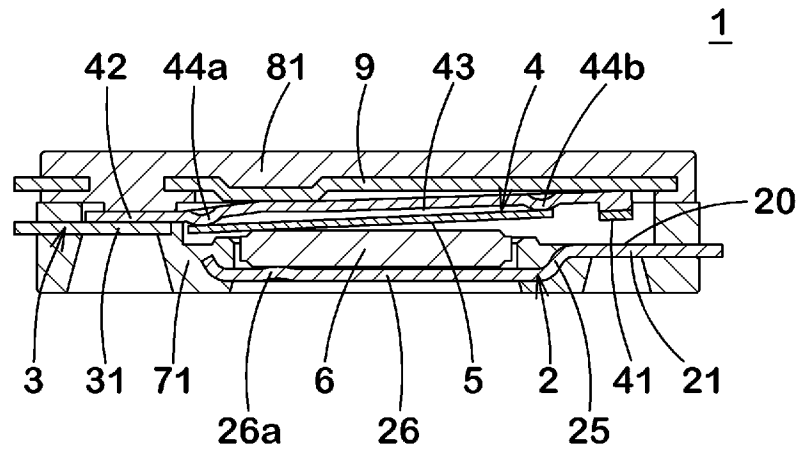
[図1]



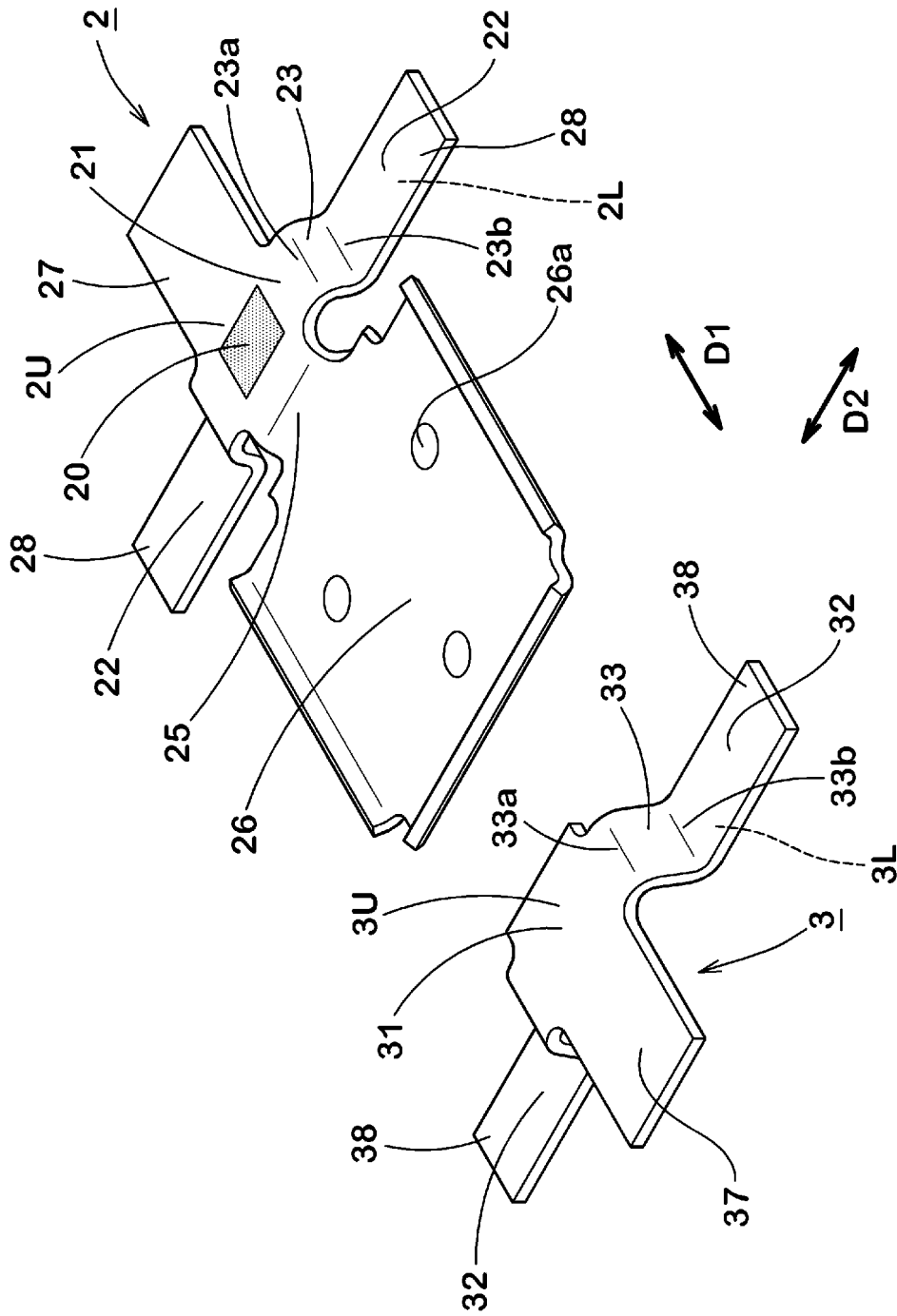
[図2]



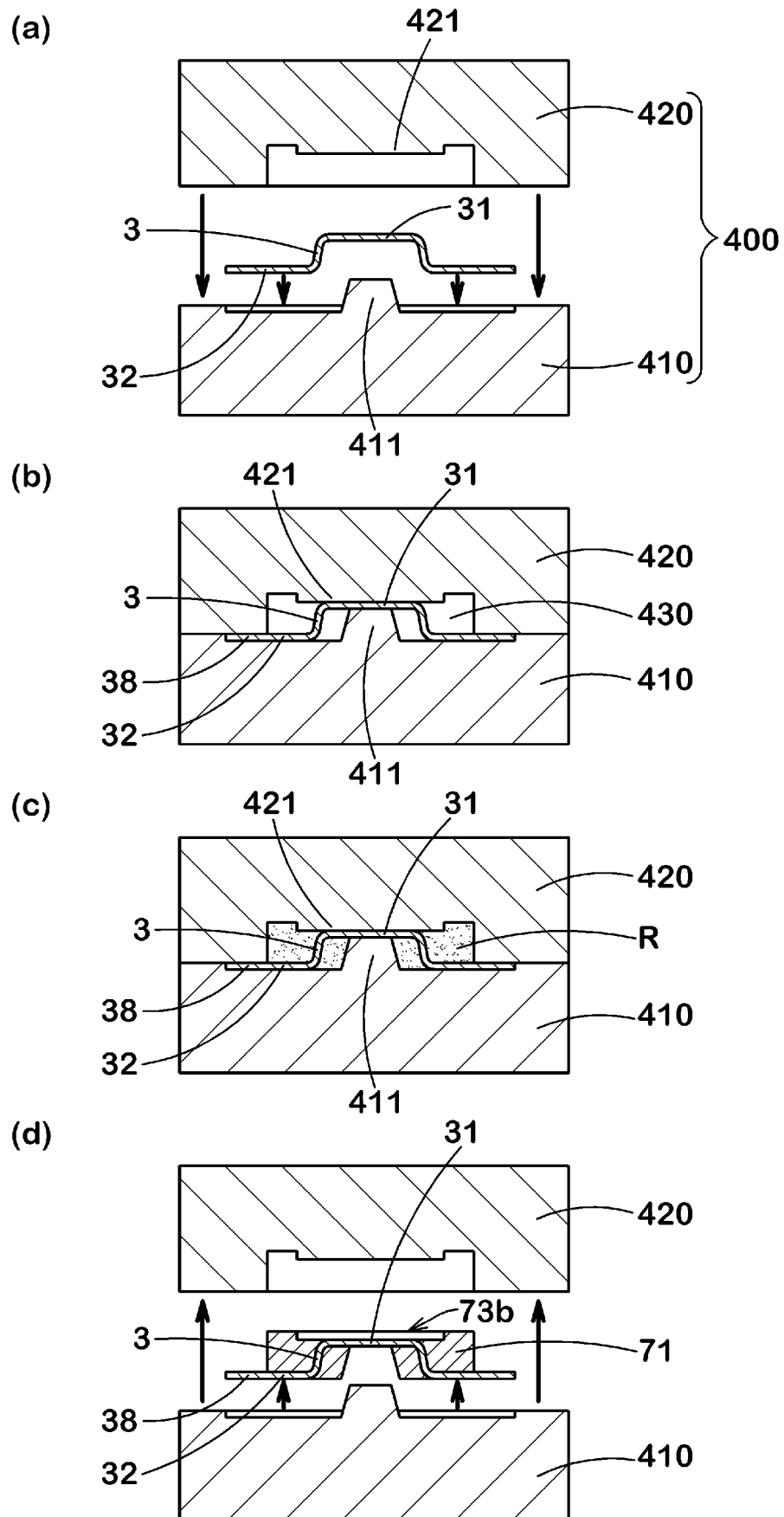
[図3]



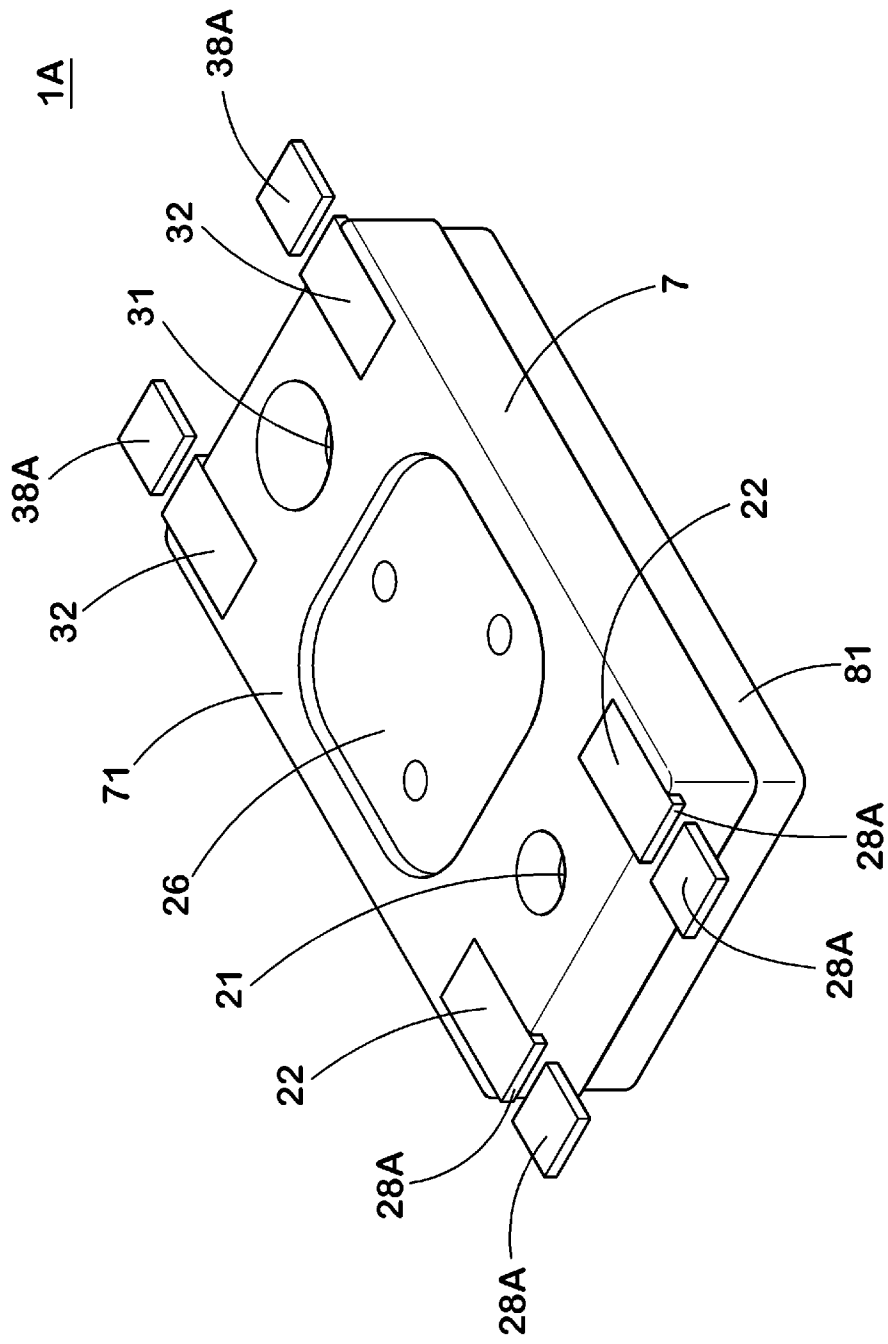
[図4]



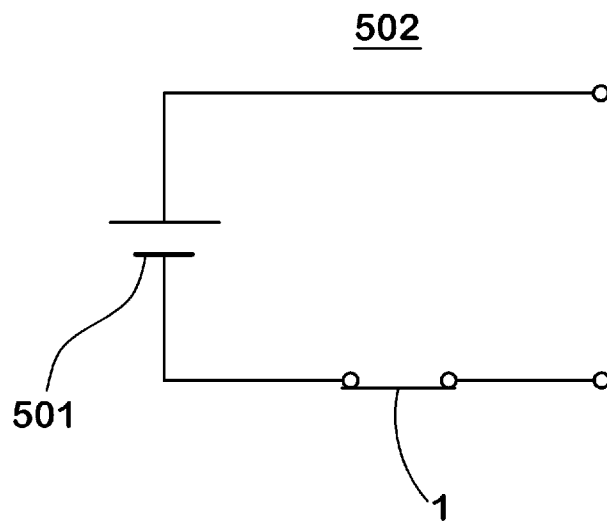
[図5]



[図7]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01H37/54 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H01H37/54

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5548266 A (APCOM, INC.) 20 August 1996, column	1-2, 5, 7
Y	1, line 65 to column 3, line 38, fig. 1-8 & CA	3, 5-9
A	2157553 A1	4
Y	JP 2004-311352 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 04 November 2004, paragraphs [0015]-[0026], fig. 1-10 & KR 10-0546424 B1 & CN 1536727 A	3, 5-9
Y	JP 2004-134118 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 30 April 2004, paragraphs [0010]-[0021], fig. 1-5 & TW 200421376 A & KR 10-2004-0032057 A & CN 1497634 A	3, 5-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30.05.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/019142

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-56113 A (ASMO CO., LTD., MATSUO SEISAKUSHO KK) 25 February 1997, paragraphs [0008]-[0015], fig. 1-5 (Family: none)	6-9
A	US 3322920 A (MORRIS, Rexford M.) 30 May 1967, fig. 1-4 (Family: none)	1
A	WO 2004/084248 A1 (SHAO, Zhicheng) 30 September 2004, fig. 1-8 & CN 1448974 A	1
A	JP 62-222529 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 30 September 1987, fig. 1-6 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01H37/54(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01H37/54

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 5548266 A (APCOM, INC.) 1996.08.20, Column 1, Line 65 - Column	1 - 2, 5, 7
Y	3, Line 38, Figs. 1-8 & CA 2157553 A1	3, 5 - 9
A		4
Y	JP 2004-311352 A (アルプス電気株式会社) 2004.11.04, 段落【0015】 - 【0026】, 図 1-10 & KR 10-0546424 B1 & CN 1536727 A	3, 5 - 9
Y	JP 2004-134118 A (アルプス電気株式会社) 2004.04.30, 段落【0010】 - 【0021】, 図 1-5 & TW 200421376 A & KR 10-2004-0032057 A & CN 1497634 A	3, 5 - 9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

30.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田合 弘幸

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3T

9620

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 9-56113 A (アスモ株式会社, 株式会社松尾製作所) 1997.02.25, 段落【0008】 - 【0015】, 図 1-5 (ファミリーなし)	6 - 9
A	US 3322920 A (MORRIS, Rexford M.) 1967.05.30, Figs. 1-4 (ファミリーなし)	1
A	WO 2004/084248 A1 (SHAO, Zhicheng) 2004.09.30, 図 1-8 & CN 1448974 A	1
A	JP 62-222529 A (松下電工株式会社) 1987.09.30, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1