

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号

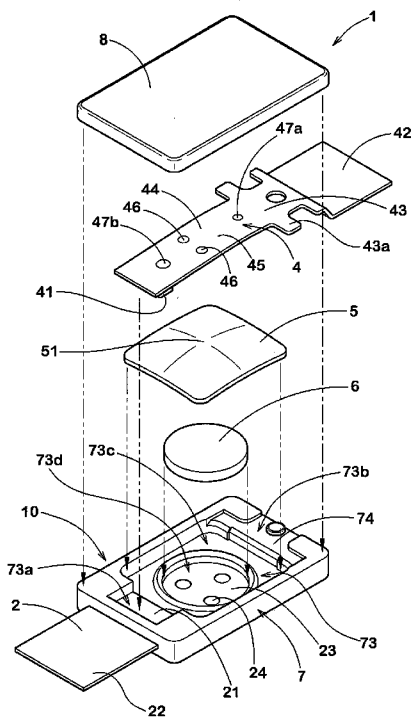
WO 2025/005145 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 37/52 (2006.01) H01H 37/54 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/023206
- (22) 国際出願日: 2024年6月26日(26.06.2024)
- (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 2023-106264 2023年6月28日(28.06.2023) 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: 吉岡 将起 (YOSHIOKA Masaki);
〒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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) Title: BREAKER, SAFETY CIRCUIT, AND SECONDARY BATTERY PACK

(54) 発明の名称: ブレーカー、安全回路及び2次電池パック



(57) Abstract: A breaker 1 comprises: a fixed piece 2 having a fixed contact 21; a movable piece 4 having an elastic part 44 and a movable contact 41; a thermoresponsive element 5 that deforms in conjunction with a change in temperature; and a PTC thermistor 6. The movable piece 4 includes: a body 45 constituting the elastic part 44; and first protrusions 46 protruding from the body 45 toward the thermoresponsive element 5. The first protrusions 46 overlap the PTC thermistor 6 in a plan view.

(57) 要約: ブレーカー1は、固定接点21を有する固定片2と、弾性部44及び可動接点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サーミスター6とを備える。可動片4は、弾性部44を構成する本体部45と、本体部45から熱応動素子5に向かって突出する第1突起46を有する。第1突起46は、平面視でPTCサーミスター6と重複している。

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、安全回路及び２次電池パック

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。

背景技術

[0002] 従来、固定接点、可動接点を有する可動片、熱応動素子及び正特性サーミスターを備えたブレーカーが知られている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 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

[0004] ブレーカーにおいて、正特性サーミスターは、通常、ケースに設けられた凹部に收容されている。

[0005] しかしながら、電気機器が落下等の大きな衝撃を受けたとき、正特性サーミスターが凹部から飛び出して可動片を変形させ、可動接点が固定接点から離れることがある。

[0006] 本発明は、以上のような実状に鑑み案出されたもので、大きな衝撃を受けたときであっても、正特性サーミスターの動きを抑制できるブレーカーを提供することを主たる目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、
固定接点を有する固定片と、
板状に形成され、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、前記可動片を前記可動接点が前記

固定接点に接触する導通状態から前記可動接点が前記固定接点から離隔する遮断状態に移行させる熱応動素子と、

前記可動片が前記遮断状態にあるとき、前記熱応動素子を介して前記固定片と前記可動片とを導通させる正特性サーミスターとを備えたブレーカーであって、

前記可動片は、前記弾性部を構成する本体部と、前記本体部から前記熱応動素子に向かって突出する第1突起を有し、

前記第1突起は、前記可動片の厚さ方向から見た平面視で、前記正特性サーミスターと重複している。

発明の効果

[0008] 本発明のブレーカーでは、前記可動片が、前記弾性部に前記本体部から前記熱応動素子に向かって突出する第1突起を有しているので、前記ブレーカーが大きな衝撃を受けたときであっても、前記第1突起が前記熱応動素子と当接することにより、前記可動片が前記熱応動素子の動きを抑制し、ひいては、正特性サーミスターの動きが抑制される。さらに前記第1突起は、平面視で前記正特性サーミスターと重複しているので、前記可動片が前記熱応動素子を介して正特性サーミスターの動きを抑制する効果がより一層高められる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施の形態であるブレーカーの組立前の状態を示す斜視図。

[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]図1の可動片を示す斜視図。

[図5]図1の蓋部材を透視したブレーカーの平面図。

[図6]導通状態でのブレーカーを示す断面図。

[図7]図6のブレーカーのA-A線断面。

[図8]図4の可動片の変形例の斜視図。

[図9]図1のブレーカーの変形例の斜視図。

[図10]図9の可動片の斜視図。

[図11]図9の蓋部材を透視したブレーカーの平面図。

[図12]図11のブレーカーの断面。

[図13]図1のブレーカー等を備えた2次電池パックの正面図。

[図14]図1のブレーカー等を備えた安全回路の回路図。

発明を実施するための形態

[0010] 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、本発明のブレーカー1の構成を示している。ブレーカー1は、電気機器等に実装され、過度な温度上昇又は過電流から電気機器を保護する。

[0011] ブレーカー1は、固定接点21を有する固定片2と、一端部に可動接点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、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10等によって構成されている。ケース10は、ケース本体(第1ケース)7とケース本体7の上面に装着される蓋部材(第2ケース)8等によって構成されている。

[0012] 固定片2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7にインサート成形により埋め込まれている。固定片2の一端側には外部回路と電氣的に接続される端子22が形成され、他端側には、PTCサーミスター6を支持する支持部23が形成されている。PTCサーミスター6は、固定片2の支持部23に3箇所形成された凸状の突起(ダボ)24の上に載置されて、突起24に支持される。固定片2が階段状に曲げられることにより、固定接点21と支持部23とが段違いに配置され、PTCサーミスター6を収納する空間が容易に確保される。

[0013] 固定接点21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可動

接点 4 1 に対向する位置に形成され、ケース本体 7 の内部に形成されている凹部 7 3 a の開口の一部から露出されている。端子 2 2 はケース本体 7 の端縁から外側に突き出されている。支持部 2 3 は、ケース本体 7 の内部に形成されている凹部 7 3 d から露出されている。

[0014] 本出願においては、特に断りのない限り、固定片 2 において、固定接点 2 1 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）を天面、その反対側の面を底面として説明している。他の部品、例えば、可動片 4 及び熱応動素子 5、PTC サーミスター 6、ケース 1 0 等についても同様である。

[0015] 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、長手方向 D r L（図 4 参照）の中心線に対して対称なアーム状に形成されている。

[0016] 可動片 4 の長手方向 D r L の一端部には、可動接点 4 1 が形成されている。可動接点 4 1 は、例えば、固定接点 2 1 と同等の材料によって形成され、溶接の他、クラッド、かしめ（crimping）等の手法によって可動片 4 の一端部に接合されている。

[0017] 可動片 4 の他端部には、外部回路と電氣的に接続される端子 4 2 が形成されている。可動片 4 は、可動接点 4 1 と端子 4 2 の間に、当接部 4 3（アーム状の可動片 4 の基端及びケース 1 0 に埋設される部分に相当）、及び弾性部 4 4 を有している。

[0018] 当接部 4 3 は、端子 4 2 と弾性部 4 4 との間でケース本体 7 及び蓋部材 8 と当接する。当接部 4 3 は、可動片 4 の短手方向 D r S（図 4 参照）に翼状に突出する突出部 4 3 a を有する。突出部 4 3 a が設けられていることにより、当接部 4 3 が幅広く大きな領域でケース本体 7 及び蓋部材 8 によって挟み込まれ、可動片 4 がケース 1 0 に対して強固に固定される。また、突出部 4 3 a は、ケース 1 0 に対する可動片 4 の位置決め、抜け止めに有効に機能する。

[0019] 弾性部 4 4 は、当接部 4 3 から可動接点 4 1 の側に延出されている。可動片 4 は、弾性部 4 4 の基端側の当接部 4 3 で、ケース 1 0 によって片持ち支

持され、その状態で弾性部 4 4 が弾性変形することにより、弾性部 4 4 の先端部に形成されている可動接点 4 1 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。

[0020] 可動片 4 は、弾性部 4 4 において、プレス加工により湾曲又は屈曲されているのが望ましい。可動片 4 は、弾性部 4 4 の先端が基端に対してケース 1 0 の底面側に位置するように、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、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。

[0021] 熱応動素子 5 は、可動片 4 と P T C サーミスター 6 との間に配されている。すなわち、熱応動素子 5 は、後述する P T C サーミスター 6 の天面上に載置されている。熱応動素子 5 は、可動片 4 の状態を可動接点 4 1 が固定接点 2 1 に接触する導通状態から可動接点 4 1 が固定接点 2 1 から離隔する遮断状態に移行させる。熱応動素子 5 は、熱膨張率の異なる薄板材を積層することにより板状に形成され、断面が円弧状に湾曲した初期形状をなしている。過熱により反転動作温度に達すると、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、冷却により正転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 の逆反り変形により可動片 4 の弾性部 4 4 が押し上げられ、かつ弾性部 4 4 の弾性力により元に戻る限り、熱応動素子 5 の材料及び形状は特に限定されるものでないが、生産性及び逆反り変形の効率性の観点から矩形状が望ましい。

[0022] 熱応動素子 5 の材料としては、洋白、黄銅、ステンレス鋼等の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。例えば、安定した反転動作温度及び正転復帰温度が得られる熱応動素子 5 の材料としては、高膨張側に銅－ニッケル－マンガン合金、低膨張側に鉄－ニッケル合金を組み合わせたものが望ましい。また、化学的安定性の観点からさらに望ましい材料として、高膨張側に鉄－ニッケル－クロム合金、低膨張側に鉄－ニッケル合金を組み合わせたものが挙

げられる。さらにまた、化学的安定性及び加工性の観点からさらに望ましい材料として、高膨張側に鉄－ニッケル－クロム合金、低膨張側に鉄－ニッケル－コバルト合金を組み合わせたものが挙げられる。

[0023] PTCサーミスター6は、可動片4が遮断状態にあるとき、熱応動素子5を介して固定片2と可動片4とを導通させる。PTCサーミスター6は、固定片2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、固定片2の支持部23は熱応動素子5の直下に位置している。熱応動素子5の逆反り変形により固定片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。

[0024] ケース10を構成するケース本体7及び蓋部材8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。

[0025] ケース本体7の天面側には、可動片4、熱応動素子5及びPTCサーミスター6などを収容するための内部空間である凹部73が形成されている。凹部73は、可動片4を収容するための凹部73a、73b、可動片4及び熱応動素子5を収容するための凹部73c、並びに、PTCサーミスター6を収容するための凹部73d等を有している。なお、ケース本体7に組み込まれた可動片4、熱応動素子5の端縁は、凹部73を構成する枠によってそれぞれ当接され、熱応動素子5の逆反り変形時に案内される。

- [0026] 蓋部材 8 は、凹部 7 3 を覆うように構成されている。蓋部材 8 は、凹部 7 3 の少なくとも一部を覆う形態であってもよい。蓋部材 8 には、銅等を主成分とする金属板又はステンレス鋼等のカバー片 8 1 がインサート成形によって埋め込まれていてもよい。カバー片 8 1 は、可動片 4 の天面と適宜当接し、可動片 4 の動きを規制すると共に、蓋部材 8 のひいては筐体としてのケース 1 0 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。
- [0027] 図 1 が示すように、固定片 2、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 の凹部 7 3 a、7 3 b、7 3 c 等を塞ぐように、蓋部材 8 が、ケース本体 7 に装着される。ケース本体 7 と蓋部材 8 とは、例えば超音波溶着によって接合される。
- [0028] 図 2 及び図 3 は、ブレーカー 1 の動作の概略を示している。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 は逆反り前の初期形状を維持している。弾性部 4 4 によって可動接点 4 1 が固定接点 2 1 の側に押圧されることにより、可動接点 4 1 と固定接点 2 1 とが接触し、弾性部 4 4 を介してブレーカー 1 の固定片 2 と可動片 4 とが導通可能な状態とされる。
- [0029] 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。熱膨張率の異なる薄板材が積層された構造の熱応動素子 5 は、温度上昇に伴い、図 2 に示される湾曲した初期形状が是正されるように変形する。そして、動作温度に達した熱応動素子 5 は、図 3 示されるように逆反形状にスナップ変形する。これにより、熱応動素子 5 が可動片 4 の弾性部 4 4 と接触し、熱応動素子 5 によって弾性部 4 4 が押し上げられて固定接点 2 1 と可動接点 4 1 とが離隔する。このとき、固定接点 2 1 と可動接点 4 1 の間を流れていた電流は遮断される。一方、熱応動素子 5 は、可動片 4 と接触して、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。すなわち、PTC サーミスター 6 は、可動片 4 を遮断状態に移行させている熱応動素子 5 を介して、固定片 2 と可動片 4 とを導通させる。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 2 1 と可動接点 4 1 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。

[0030] 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 は正転復帰温度に戻り、元の初期形状に復元する。そして、可動片 4 の弾性部 4 4 の弾性力によって可動接点 4 1 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。

[0031] 既に述べたように、PTCサーミスター 6 は、ケース本体 7 の凹部 7 3 d に收容されている。しかしながら、ブレーカー 1 が大きな衝撃を受けたときにあっては、PTCサーミスター 6 が可動片 4 の弾性部 4 4 を押し上げながら、凹部 7 3 d から飛び出して、PTCサーミスター 6 の周縁の一部が熱応動素子 5 を收容するための凹部 7 3 c に乗り上げる。このため、可動接点 4 1 が固定接点 2 1 から離隔する遮断状態が維持されるおそれがある。

[0032] 図 4 は、可動片 4 を示している。可動片 4 は、弾性部 4 4 を構成する本体部 4 5 と、本体部 4 5 から熱応動素子 5 に向かって突出する第 1 突起 4 6 とを有している。本願発明のブレーカー 1 では、可動片 4 が、弾性部 4 4 に本体部 4 5 から熱応動素子 5 に向かって突出する第 1 突起 4 6 を有しているので、ブレーカー 1 が大きな衝撃を受けたときであっても、第 1 突起 4 6 が熱応動素子 5 と当接することにより、可動片 4 が熱応動素子 5 の動きを抑制し、熱応動素子 5 を PTCサーミスター 6 の側に押圧する。これにより、PTCサーミスター 6 の動きが抑制され、凹部 7 3 d から飛び出すことが抑制される。

[0033] 図 5 は、蓋部材 8 を透視したブレーカー 1 の平面図である。本実施形態の第 1 突起 4 6 は、可動片 4 の厚さ方向から見た平面視で、PTCサーミスター 6 と重複している。これにより、可動片 4 が熱応動素子 5 を介して PTCサーミスター 6 の動きを抑制する効果がより一層高められる。

[0034] 図4、5に示されるように、第1突起46は、その全周に亘って本体部45から連続して形成されている、のが望ましい。ここで、「第1突起46は、その全周に亘って本体部45から連続して形成されている」とは、切り欠きやスリット等を介して第1突起46が本体部45から分離されることがない形態を意図している。

[0035] 本実施形態のブレーカー1では、第1突起46が、その全周に亘って本体部45から連続して形成されているので、第1突起46が熱応動素子5と当接し、熱応動素子5をPTCサーミスター6の側に押圧している状態で、本体部45に対する第1突起46の突出量が安定する。これにより、PTCサーミスター6の動きが一層抑制される。

[0036] 図6は、導通状態でのブレーカー1を示している。熱応動素子5は、導通状態において可動片4の側に突出する頂部51を有している。これにより、熱応動素子5が可動片4の側に凸となる湾曲形状を呈する。このような熱応動素子5は、温度変化に伴って瞬間的に変形（いわゆるスナップ変形）し、ブレーカー1を導通状態から遮断状態へと瞬時に移行させうる。

[0037] 第1突起46は、可動片4の長手方向DrLに平行な断面で、本体部45と熱応動素子5との距離が最小となる領域に配されている、のが望ましい。これにより、導通状態での第1突起46と熱応動素子5とのクリアランスが小さくなり、可動片4が熱応動素子5を介してPTCサーミスター6の動きを抑制する効果がより一層高められる。

[0038] なお、熱応動素子5は湾曲した形状に形成されているので、本体部45と熱応動素子5との距離は、多くの場合、ある一点で最小となる。しかしながら、極めて小型のブレーカー1にあっては、上記距離が最小となる点を特定するのが困難である。このような場合、例えば、上記距離が最小値の100%～130%の領域を上記距離が最小となる領域として定義してもよい。

[0039] 熱応動素子5は、通常、可動片4の長手方向DrLにおいて熱応動素子5の中心とPTCサーミスター6の中心とが一致するように、PTCサーミスター6の天面に載置される。また、既に述べたように、可動片4の弾性部4

4は、プレス加工により湾曲又は屈曲されているため、可動接点41の側を前側とした場合、弾性部44は先端部に向かって前傾姿勢となるように構成されている。従って、本体部45と熱応動素子5との距離が最小となる領域は、可動片4の長手方向DrLにおける熱応動素子5の中心よりも、前側に位置される。

[0040] 図7は、図6のブレーカー1のA-A線断面を示している。A-A線断面は、第1突起46を通り、可動片4の短手方向DrSに平行な、ブレーカー1の断面である。

[0041] 第1突起46は、可動片4の短手方向DrSに沿って、複数個配されている、のが望ましい。本実施形態では、可動片4の短手方向DrSに平行に、一对の第1突起46が配されている。一对の第1突起46は、可動片4の長手方向DrLの中心線に対して対称に設けられている。このような構成では、図7において破線で示させるような、PTCサーミスター6の短手方向DrSへの飛び出しが抑制される。第1突起46の個数は、3以上であってもよく、複数の第1突起46は、可動片4の長手方向DrLに平行に配されていてもよい。

[0042] 図1ないし6に示されるように、可動片4は、本体部45から熱応動素子5に向かって突出する一对の第2突起47a、47bを有してもよい。第2突起47a、47bは、平面視で、PTCサーミスター6と重複しない領域に形成されている（図5参照）。

[0043] 図3に示されるように、過熱により変形した熱応動素子5が第2突起47a、47bと接触することにより、第2突起47a、47bを介して熱応動素子5の変形が弾性部44に伝達される。また、第2突起47a、47bが設けられていることにより、遮断時における固定接点21と可動接点41との間の距離を容易に確保することが可能となり、ブレーカー1の動作が安定する。

[0044] 図2に示される導通状態では、熱応動素子5は、導通状態の可動片4の第2突起47a及び第2突起47bと離隔している。これにより、可動接点4

1 と固定接点 2 1 との接触圧力が維持され易くなり、両者間の接触抵抗が安定する。

[0045] 可動片 4 の弾性部 4 4 と熱応動素子 5 とは接触していてもよい。この場合、可動片 4、熱応動素子 5、PTC 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、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 1 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。

[0046] 第 1 突起 4 6 から熱応動素子 5 までの第 1 距離 D_{s1} は、第 2 突起 4 7 a から熱応動素子 5 までの第 2 距離 D_{s2a} よりも小さい、のが望ましい。同様に、第 1 突起 4 6 から熱応動素子 5 までの第 1 距離 D_{s1} は、第 2 突起 4 7 b から熱応動素子 5 までの第 2 距離 D_{s2b} よりも小さい、のが望ましい。これにより、導通状態での第 1 突起 4 6 と熱応動素子 5 とのクリアランスが小さくなり、可動片 4 が熱応動素子 5 を介して PTC サーミスター 6 の動きを抑制する効果がより一層高められる。

[0047] 図 8 は、図 4 の可動片 4 の変形例である可動片 4 A の斜視図である。可動片 4 A のうち、以下で説明されていない部分については、上述した可動片 4 の構成が採用されうる。

[0048] 可動片 4 A において、第 1 突起 4 6 A は長手方向を有している。本実施形態では、第 1 突起 4 6 A の長手方向は、可動片 4 A の長手方向 D_{rL} と一致する。このような第 1 突起 4 6 A は、可動片 4 A の弾性部 4 4 の弾性力を高める補強リブとしても機能する。第 1 突起 4 6 A の長手方向は、可動片 4 A の短手方向 D_{rS} と一致するように構成されていてもよい。

[0049] 図 9 は、図 1 のブレーカー 1 の変形例であるブレーカー 1 B の斜視図である。ブレーカー 1 B 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。

[0050] ブレーカー 1 B は、可動片 4 B を備える点で、ブレーカー 1 とは異なっている。

[0051] 図10は、可動片4Bを示している。可動片4Bは、弾性部44に幅広部48を有している。幅広部48は、可動片4Bにおいて短手方向DrSの幅がPTCサーミスター6よりも広い部分である。本実施形態では、弾性部44の短手方向DrSの両端縁が短手方向DrSに延出されることにより、幅広部48が形成されている。幅広部48は、当接部43よりも短手方向DrSの幅が広くなるように、すなわち、可動片4Bで短手方向DrSの幅が最大となるように、短手方向DrSに延出されていてもよい。

[0052] ブレーカー1Bでは、可動片4Bが、弾性部44に幅広部48を有しているので、ブレーカー1Bが大きな衝撃を受けたときであっても、幅広部48が熱応動素子5と当接することにより、可動片4Bが熱応動素子5の動きを抑制し、熱応動素子5をPTCサーミスター6の側に押圧する。これにより、PTCサーミスター6の動きが抑制され、凹部73dから飛び出すことが抑制される。

[0053] 図11は、蓋部材8を透視したブレーカー1Bの平面図である。幅広部48は、可動片4Bの厚さ方向から見た平面視で、PTCサーミスター6と重複している、のが望ましい。これにより、可動片4Bが熱応動素子5を介してPTCサーミスター6の動きを抑制する効果がより一層高められる。また、幅広部48の短手方向DrSの幅がPTCサーミスター6よりも広いので、可動片4Bが熱応動素子5を介してPTCサーミスター6の動きを抑制する効果がより一層高められる。

[0054] 図12は、ブレーカー1Bの可動片4Bの短手方向DrSに平行な断面を示している。幅広部48の短手方向DrSの両端部は、PTCサーミスター6に向かって湾曲または屈曲している、のが望ましい。このような幅広部48によって、導通状態での幅広部48と熱応動素子5とのクリアランスが小さくなり、可動片4Bが熱応動素子5を介してPTCサーミスター6の動きを抑制する効果がより一層高められる。

[0055] さらに、幅広部48には、熱応動素子5に向かって突出する第3突起（図示せず）が設けられていてもよい。このような第3突起によって、導通状態

での第3突起と熱応動素子5とのクリアランスが小さくなり、可動片4Bが熱応動素子5を介してPTCサーミスター6の動きを抑制する効果がより一層高められる。

[0056] 第3突起は、複数個設けられるのが望ましい。この場合、複数の第3突起は、可動片4Bの短手方向DrSに沿って配されるのが望ましい。例えば、第3突起は、可動片4の厚さ方向から視た平面視で、PTCサーミスター6の外側に配されるのが望ましい。

[0057] なお、複数の第3突起は、可動片4Bの短手方向DrSに平行に配される必要はなく、幅広部48の対角に配されていてもよい。この場合、第3突起は、上記平面視で、PTCサーミスター6の中心に対して対称な位置に配されるのが望ましい。

[0058] また、本発明のブレーカー1等は、2次電池パック、電気機器用の安全回路等にも広く適用できる。図13は2次電池パック500を示す。2次電池パック500は、2次電池501と、2次電池501の出力回路中に設けたブレーカー1等とを備える。図14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等を備えている。ブレーカー1等を備えたコネクタを含むケーブルによって安全回路502の一部が構成されていてもよい。ブレーカー1等を備えた2次電池パック500又は安全回路502によれば、大きな衝撃を受けたときであっても、負荷等に対して電流の供給を継続できる2次電池パック500又は安全回路502を製造できる。

[0059] 以上、本発明のブレーカー1等が詳細に説明されたが、本発明は上記の具体的な実施形態に限定されることなく種々の態様に変更して実施される。例えば、本実施形態のブレーカー1等は、端子42ないし弾性部44が一体的に形成されている可動片4を備えているが、端子と可動片とが別部品によって構成されている形態（例えば、特開2018-005994号公報記載されたブレーカー）にも本発明を適用することができる。

[0060] [付記]

本発明は以下の態様を含む。

[0061] [本発明 1]

固定接点を有する固定片と、

板状に形成され、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、前記可動片を前記可動接点が前記固定接点に接触する導通状態から前記可動接点が前記固定接点から離隔する遮断状態に移行させる熱応動素子と、

前記可動片が前記遮断状態にあるとき、前記熱応動素子を介して前記固定片と前記可動片とを導通させる正特性サーミスターとを備えたブレーカーであって、

前記可動片は、前記弾性部を構成する本体部と、前記本体部から前記熱応動素子に向かって突出する第 1 突起を有し、

前記第 1 突起は、前記可動片の厚さ方向から見た平面視で、前記正特性サーミスターと重複している、

ブレーカー。

[本発明 2]

前記第 1 突起は、その全周に亘って前記本体部から連続して形成されている、本発明 1 に記載のブレーカー。

[本発明 3]

前記熱応動素子は、前記可動片の側に凸となる湾曲形状に形成され、

前記第 1 突起は、前記弾性部と前記熱応動素子との距離が最小となる領域に配されている、本発明 1 に記載のブレーカー。

[本発明 4]

前記第 1 突起は、前記可動片の短手方向に沿って、複数個配されている、本発明 1 に記載のブレーカー。

[本発明 5]

前記第 1 突起は、長手方向を有する、本発明 1 に記載のブレーカー。

[本発明 6]

前記可動片は、前記平面視で、前記正特性サーミスターと重複しない領域に、前記本体部から前記熱応動素子に向かって突出する第 2 突起を有し、

前記第 1 突起から前記熱応動素子までの第 1 距離は、前記第 2 突起から前記熱応動素子までの第 2 距離よりも小さい、本発明 1 に記載のブレーカー。

[本発明 7]

固定接点を有する固定片と、

板状に形成され、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、前記可動片を前記可動接点が前記固定接点に接触する導通状態から前記可動接点が前記固定接点から離隔する遮断状態に移行させる熱応動素子と、

前記可動片が前記遮断状態にあるとき、前記固定片と前記可動片とを導通させる正特性サーミスターとを備えたブレーカーであって、

前記可動片は、前記弾性部に該可動片の短手方向の幅が前記正特性サーミスターよりも広い幅広部を有し、

前記幅広部は、前記可動片の厚さ方向から視た平面視で、前記正特性サーミスターと重複している、

ブレーカー。

[本発明 8]

前記幅広部の前記短手方向の両端部は、前記正特性サーミスターに向かって湾曲または屈曲している、本発明 7 に記載のブレーカー。

[本発明 9]

前記幅広部は、前記熱応動素子に向かって突出する第 3 突起を有する、本発明 7 に記載のブレーカー。

[本発明 10]

本発明 1 ないし 9 のいずれかに記載のブレーカーを備える、電気機器用の安全回路。

[本発明 1 1]

本発明 1 ないし 9 のいずれかに記載のブレーカーを備える、2 次電池パック。

符号の説明

[0062]	1	: ブレーカー
	1 B	: ブレーカー
	2	: 固定片
	4	: 可動片
	4 A	: 可動片
	4 B	: 可動片
	5	: 熱応動素子
	6	: PTCサーミスター
	2 1	: 固定接点
	2 4	: 突起
	4 1	: 可動接点
	4 4	: 弾性部
	4 4 a	: 突起
	4 4 b	: 突起
	4 5	: 本体部
	4 6	: 第 1 突起
	4 6 A	: 第 1 突起
	4 7 a	: 第 2 突起
	4 7 b	: 第 2 突起
	4 8	: 幅広部
	5 0 0	: 2 次電池パック
	5 0 1	: 2 次電池
	5 0 2	: 安全回路
	D s 1	: 第 1 距離

D s 2 a : 第 2 距離

D s 2 b : 第 2 距離

請求の範囲

- [請求項1] 固定接点を有する固定片と、
- 板状に形成され、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、前記可動片を前記可動接点が前記固定接点に接触する導通状態から前記可動接点が前記固定接点から離隔する遮断状態に移行させる熱応動素子と、
- 前記可動片が前記遮断状態にあるとき、前記熱応動素子を介して前記固定片と前記可動片とを導通させる正特性サーミスターとを備えたブレーカーであって、
- 前記可動片は、前記弾性部を構成する本体部と、前記本体部から前記熱応動素子に向かって突出する第1突起を有し、
- 前記第1突起は、前記可動片の厚さ方向から見た平面視で、前記正特性サーミスターと重複している、
- ブレーカー。
- [請求項2] 前記第1突起は、その全周に亘って前記本体部から連続して形成されている、請求項1に記載のブレーカー。
- [請求項3] 前記熱応動素子は、前記可動片の側に凸となる湾曲形状に形成され、
- 前記第1突起は、前記弾性部と前記熱応動素子との距離が最小となる領域に配されている、請求項1に記載のブレーカー。
- [請求項4] 前記第1突起は、前記可動片の短手方向に沿って、複数個配されている、請求項1に記載のブレーカー。
- [請求項5] 前記第1突起は、長手方向を有する、請求項1に記載のブレーカー。
- [請求項6] 前記可動片は、前記平面視で、前記正特性サーミスターと重複しない領域に、前記本体部から前記熱応動素子に向かって突出する第2突

起を有し、

前記第 1 突起から前記熱応動素子までの第 1 距離は、前記第 2 突起から前記熱応動素子までの第 2 距離よりも小さい、請求項 1 に記載のブレーカー。

[請求項7]

固定接点を有する固定片と、

板状に形成され、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、前記可動片を前記可動接点が前記固定接点に接触する導通状態から前記可動接点が前記固定接点から離隔する遮断状態に移行させる熱応動素子と、

前記可動片が前記遮断状態にあるとき、前記固定片と前記可動片とを導通させる正特性サーミスターとを備えたブレーカーであって、

前記可動片は、前記弾性部に該可動片の短手方向の幅が前記正特性サーミスターよりも広い幅広部を有し、

前記幅広部は、前記可動片の厚さ方向から見た平面視で、前記正特性サーミスターと重複している、

ブレーカー。

[請求項8]

前記幅広部の前記短手方向の両端部は、前記正特性サーミスターに向かって湾曲または屈曲している、請求項 7 に記載のブレーカー。

[請求項9]

前記幅広部は、前記熱応動素子に向かって突出する第 3 突起を有する、請求項 7 に記載のブレーカー。

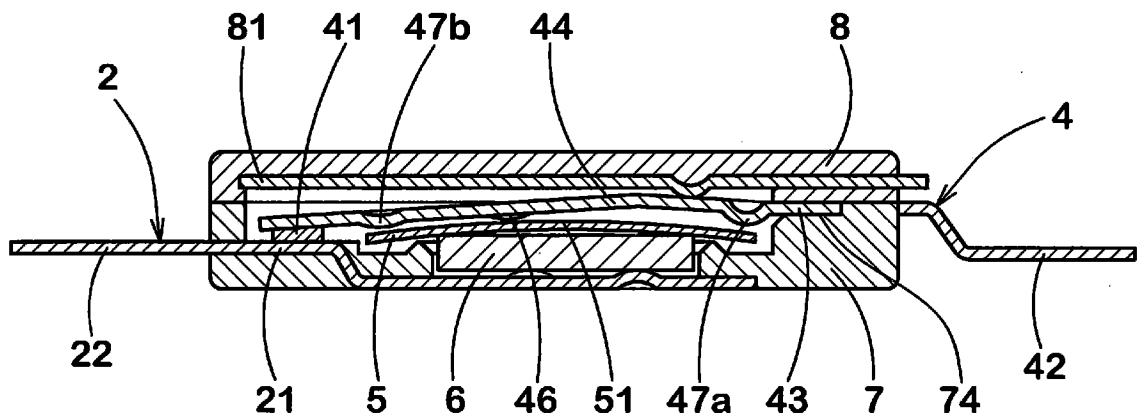
[請求項10]

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のブレーカーを備える、電気機器用の安全回路。

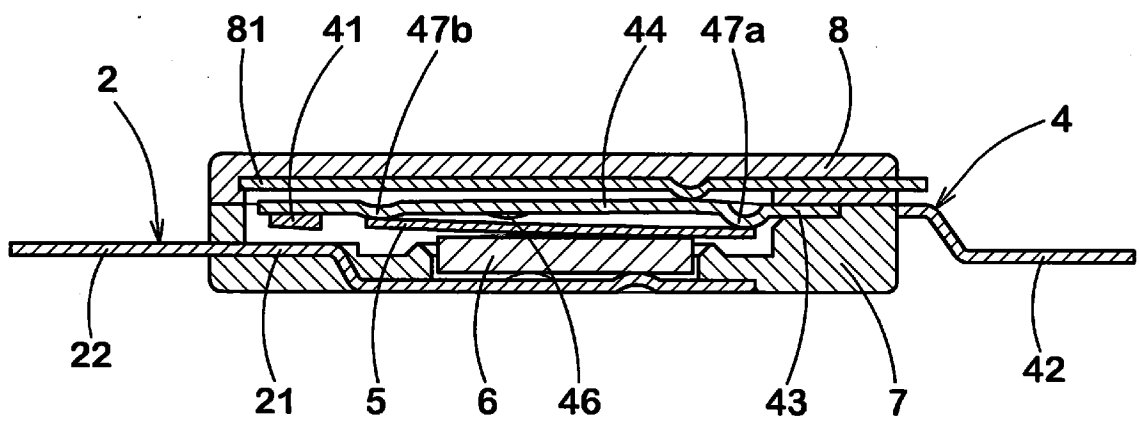
[請求項11]

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のブレーカーを備える、2 次電池パック。

[図2]

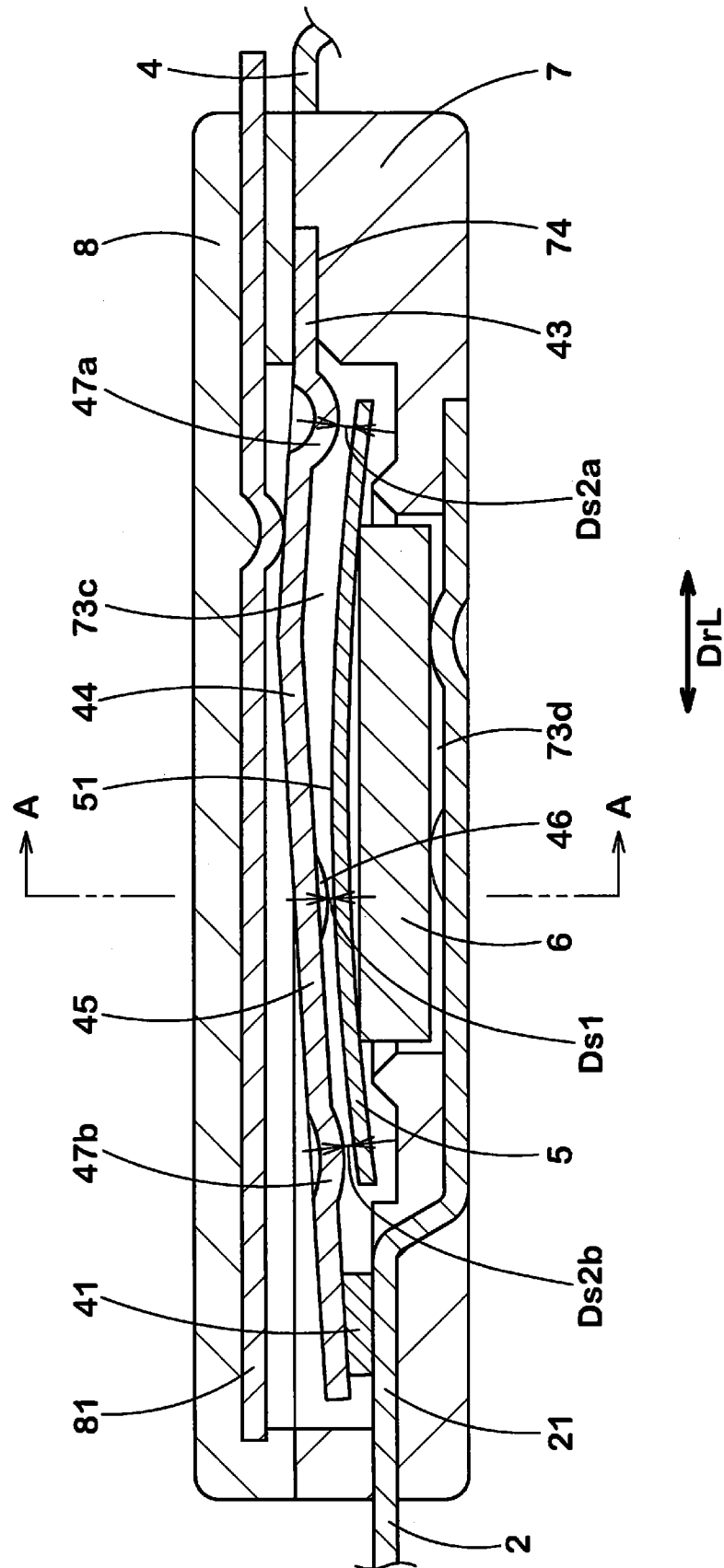


[図3]

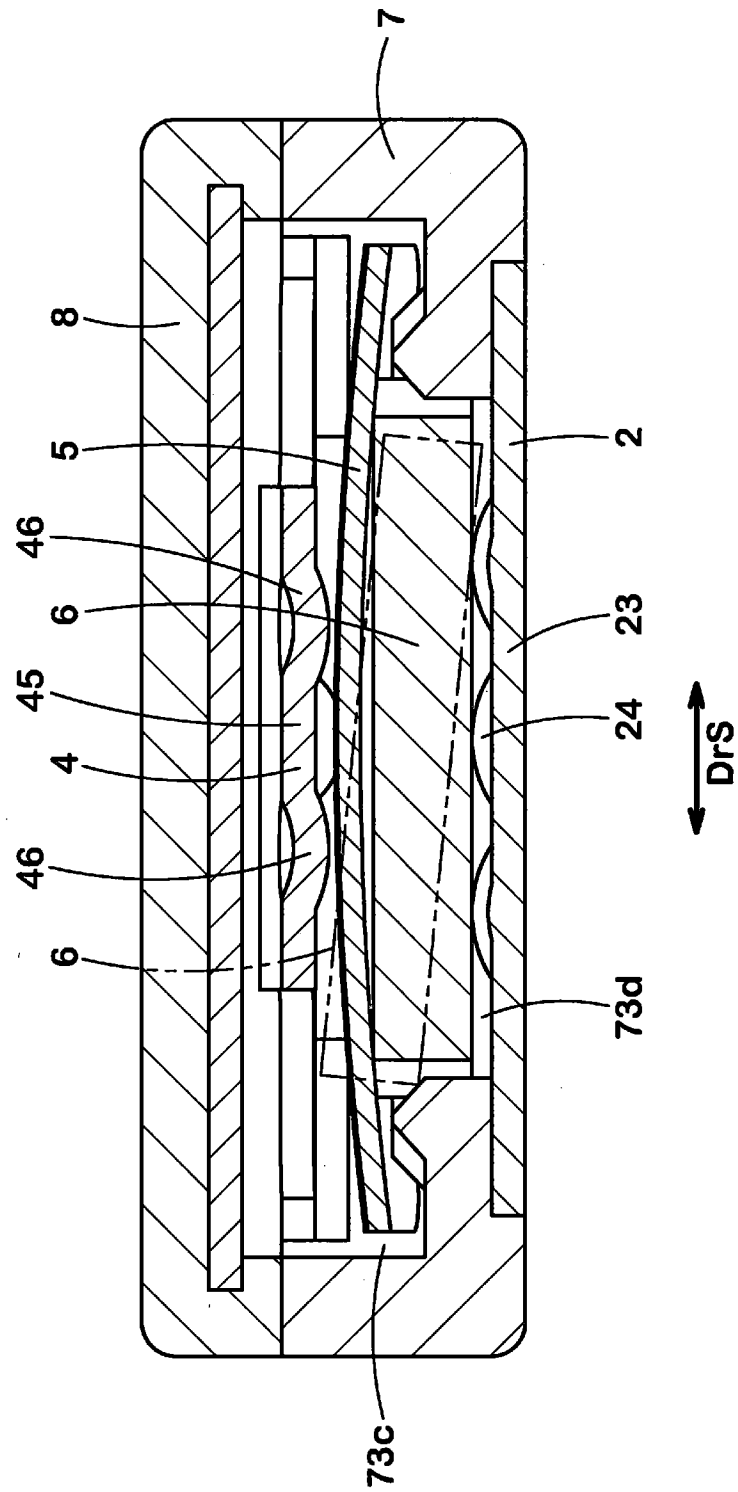


Top view of the device 2. The device has a central circular region 45, a rectangular region 44, and a rectangular region 46. The device is connected to a cable 2. Dimensions DrL and DrS are indicated.

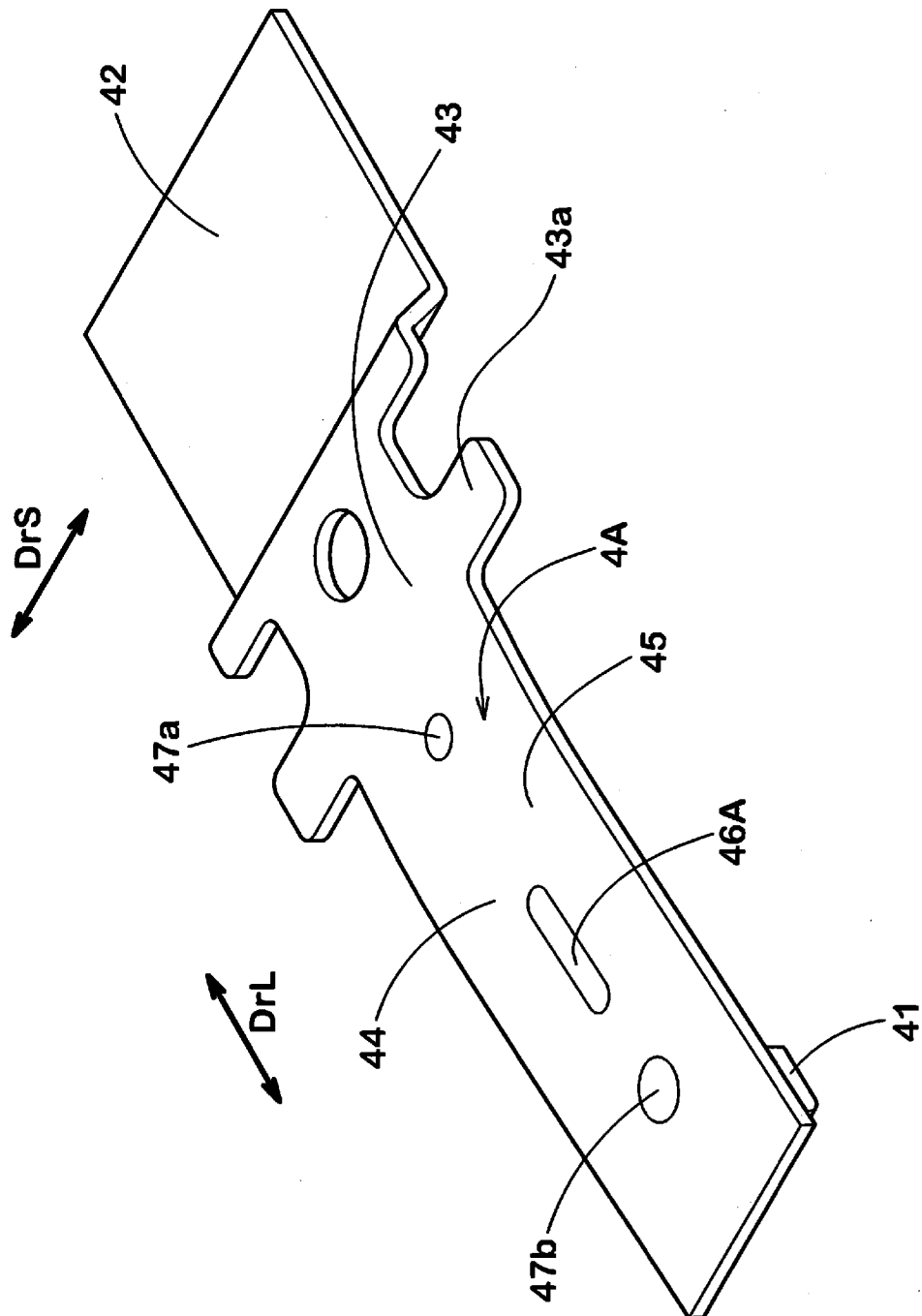
[図6]



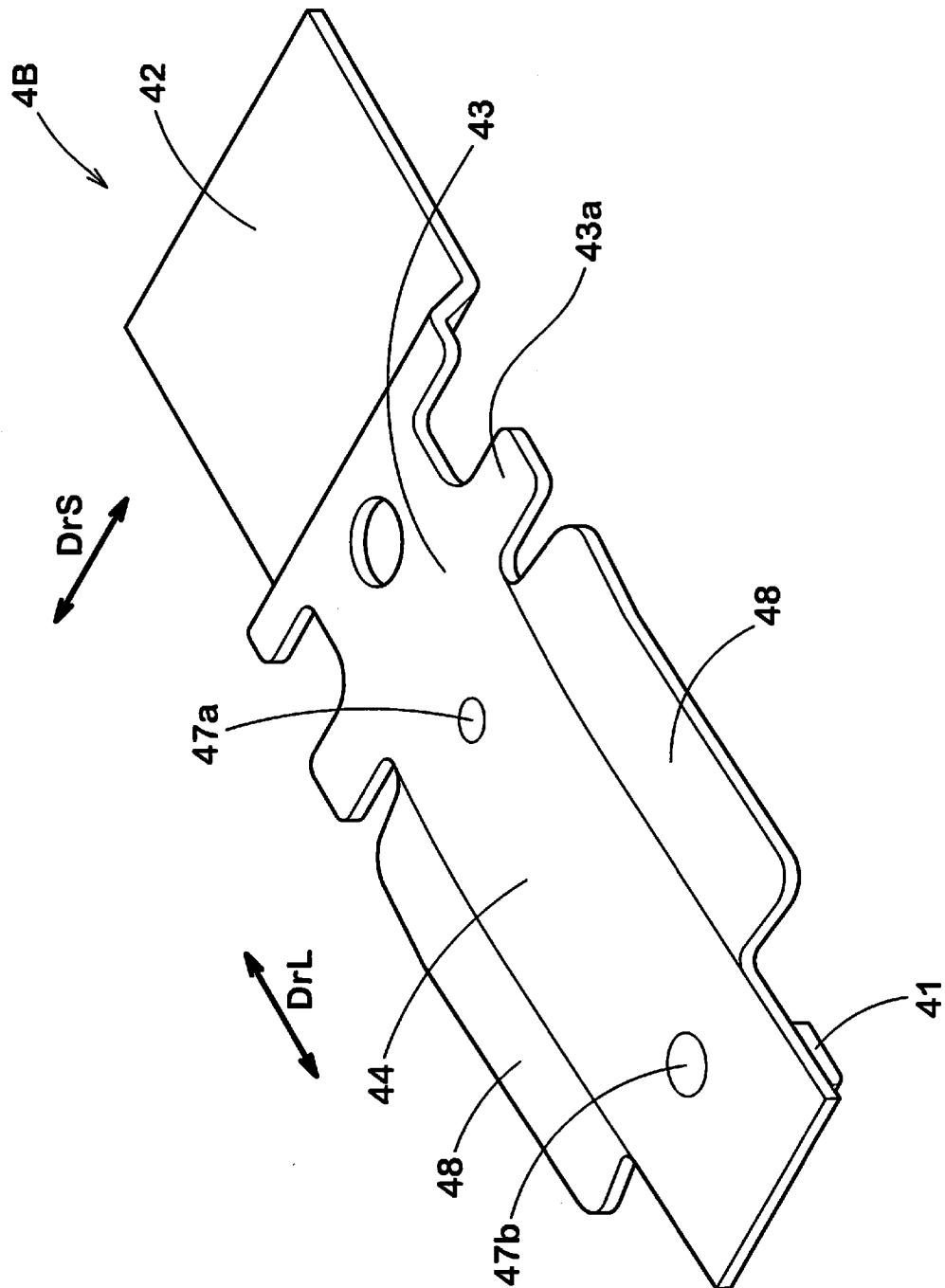
[図7]



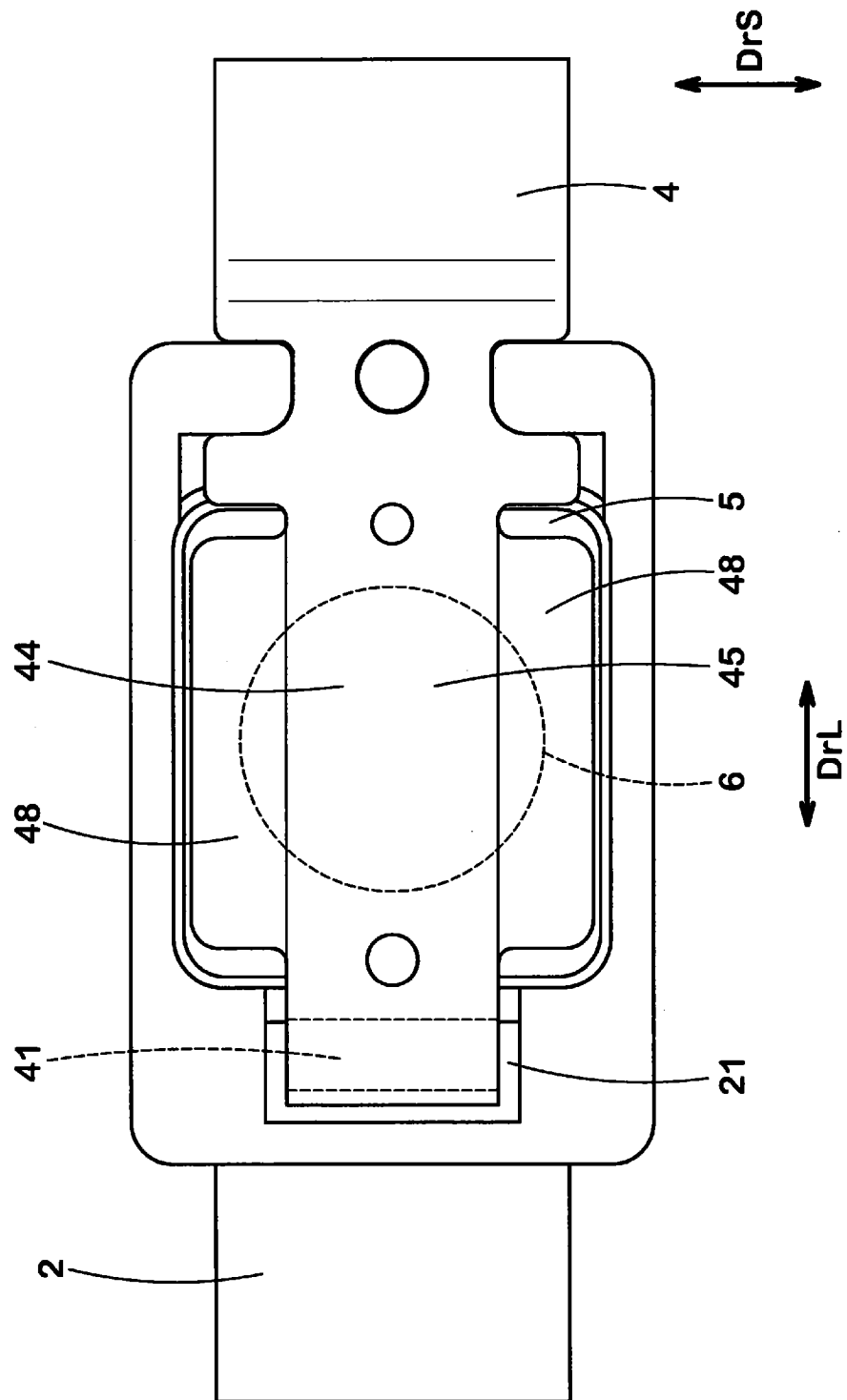
[図8]



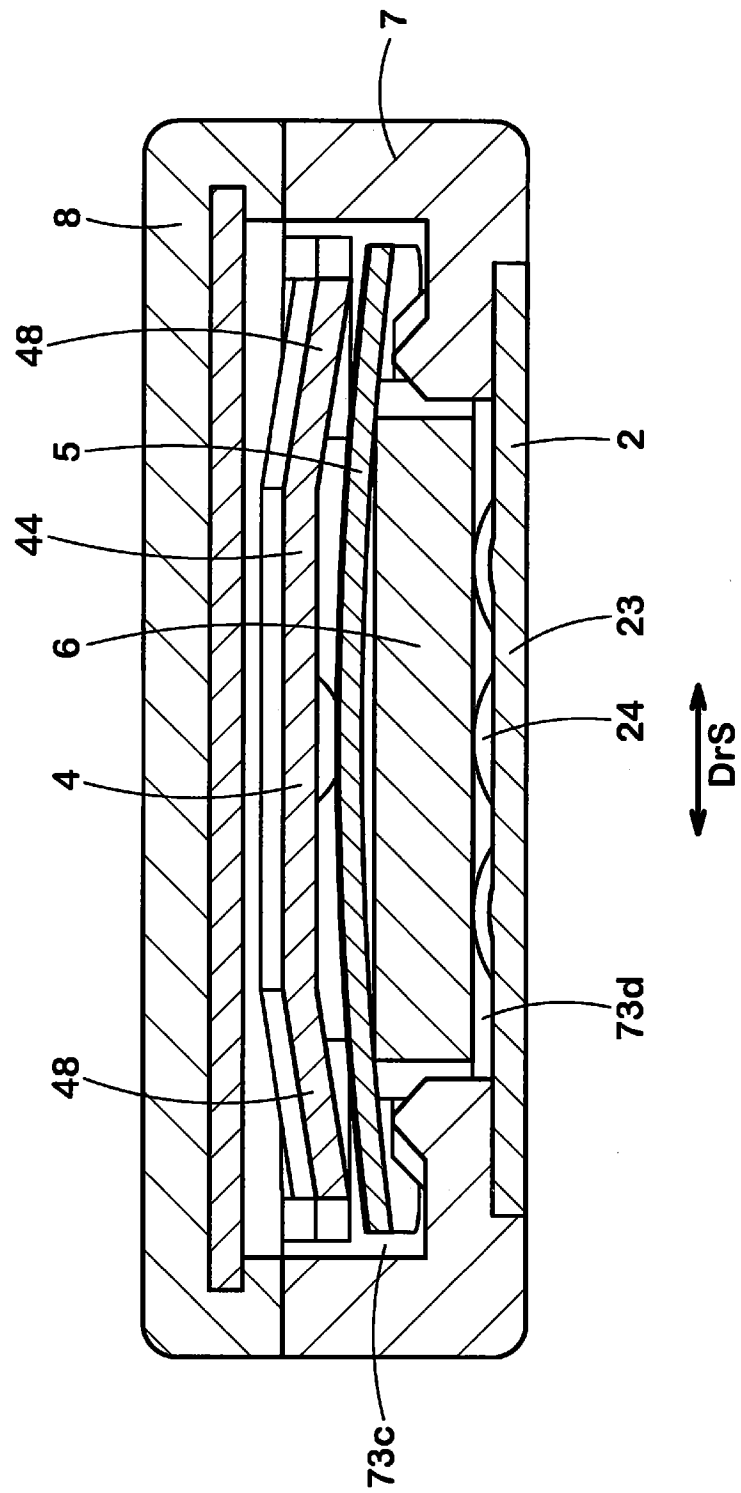
[図10]



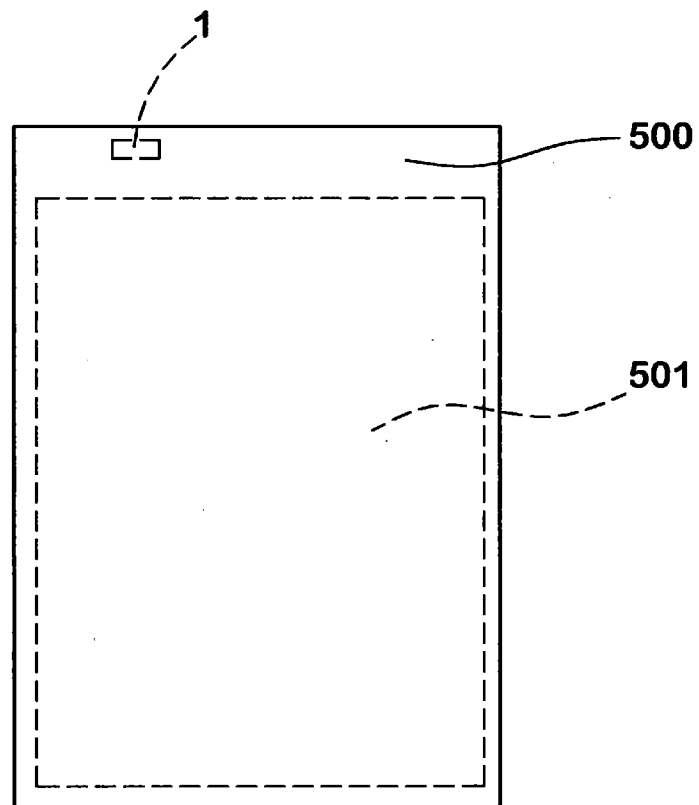
[図11]



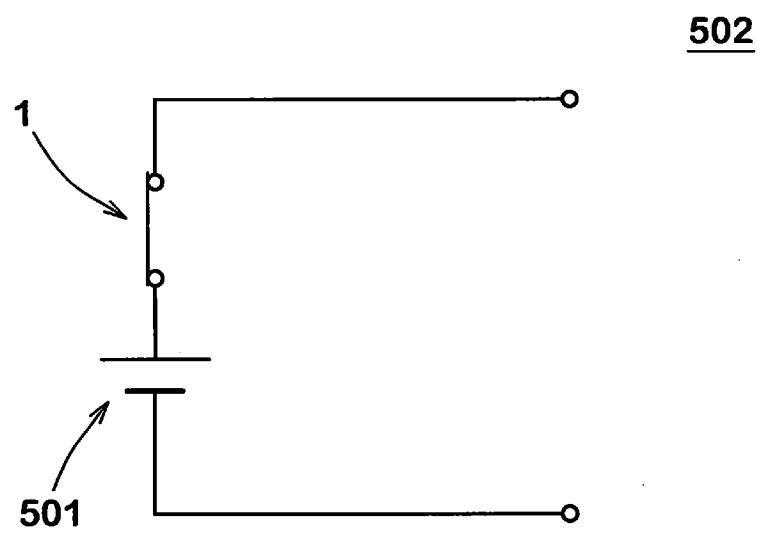
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/023206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01H 37/52 (2006.01)i; H01H 37/54 (2006.01)i FI: H01H37/52 B; H01H37/54 C 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) H01H37/52; 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	JP 2005-129471 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 19 May 2005 (2005-05-19) paragraphs [0018]-[0022], fig. 4-5	1-3, 10, 11
Y	paragraphs [0018]-[0022], fig. 4-5	4, 7, 10, 11
A	paragraphs [0018]-[0022], fig. 4-5	5-6, 8-9
Y	JP 2017-147029 A (OTSUKA TECHNO KK) 24 August 2017 (2017-08-24) paragraphs [0075]-[0076], fig. 5-7	4, 10-11
A	paragraphs [0075]-[0076], fig. 5-7	5-6, 8-9
Y	JP 2019-149285 A (BOURNS KK) 05 September 2019 (2019-09-05) paragraphs [0021]-[0034], fig. 1	7, 10-11
A	paragraphs [0021]-[0034], fig. 1	5-6, 8-9
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 31 July 2024		Date of mailing of the international search report 13 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/023206

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-129471	A	19 May 2005	(Family: none)	
JP	2017-147029	A	24 August 2017	(Family: none)	
JP	2019-149285	A	05 September 2019	US 2021/0104371 A1	
				paragraphs [0053]-[0091], fig. 1	
				WO 2019/167568 A1	
				CN 111615737 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01H 37/52(2006.01)i; H01H 37/54(2006.01)i
FI: H01H37/52 B; H01H37/54 C

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））

H01H37/52; 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 - 2024年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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	JP 2005-129471 A（古河電気工業株式会社）19.05.2005（2005 - 05 - 19） 段落0018-0022、図4-5	1-3, 10, 11
Y	段落0018-0022、図4-5	4, 7, 10, 11
A	段落0018-0022、図4-5	5-6, 8-9
Y	JP 2017-147029 A（大塚テクノ株式会社）24.08.2017（2017 - 08 - 24） 段落0075-0076、図5-7	4, 10-11
A	段落0075-0076、図5-7	5-6, 8-9
Y	JP 2019-149285 A（ボーンズ株式会社）05.09.2019（2019 - 09 - 05） 段落0021-0034、図1	7, 10-11
A	段落0021-0034、図1	5-6, 8-9

☐ 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
“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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“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）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“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
“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
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
31.07.2024

国際調査報告の発送日
13.08.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

石井 茂 3T 5787

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/023206

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-129471	A	19.05.2005	(ファミリーなし)	
JP	2017-147029	A	24.08.2017	(ファミリーなし)	
JP	2019-149285	A	05.09.2019	US 2021/0104371 A1	
				段落0053-0091、図1	
				WO 2019/167568 A1	
				CN 111615737 A	