(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
2011 年 9 月 1 日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/105175 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 37/54 (2006.01) *H01H 37/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/051941

(22) 国際出願日: 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011)

(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 2010-043328 2010 年 2 月 26 日(26.02.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松ライト製作所(**KOMATSULITE MFG. CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5640034 大阪府吹田市西御旅町１番１号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中西義博(**NAKANISHI Yoshihiro**) [JP/JP]; 〒5640034 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 Osaka (JP). 八木孝太(**YAGI Kohta**) [JP/JP]; 〒5640034 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 Osaka (JP).

(74) 代理人: 板谷　康夫(**ITAYA Yasuo**); 〒5300012 大阪府大阪市北区芝田２丁目７番１８号　オーエックス梅田ビル新館８階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

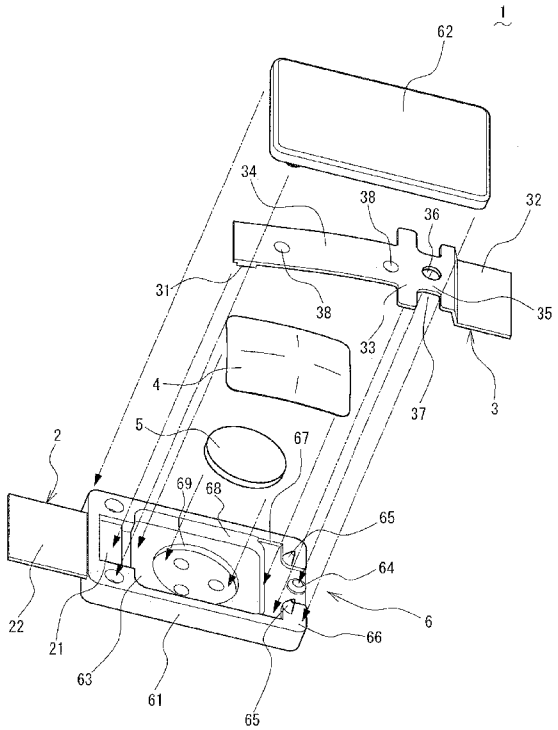
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) **Title**: BREAKER

(54) 発明の名称 : ブレーカー

[図1]



(57) **Abstract**: Disclosed is a miniature breaker which progressively reduces contact resistance and permits further miniaturisation by appropriately maintaining the contact locations of a fixed contact point and moveable contact point. The breaker is equipped with a fixed contact point (2), a moveable contact point (3), a bimetal (4) and a case (6), where the moveable contact point (3) is equipped with a second elastic member (35) possessing a lower elastic coefficient than a first elastic member (34), and a fixing member (33) disposed between the first elastic member (34) and second elastic member (35) which is fixed by the case (6).

(57) 要約: 【課題】固定接点と可動接点との接触位置を適正に維持することにより、接触抵抗を低減しつつ、さらなる小型化を図ることができる小型ブレーカーを提供する。【解決手段】固定片２と、可動片３と、バイメタル４と、ケース６とを備えたブレーカーにおいて、可動片３は、第１弾性部３４よりも弾性係数の低い第２弾性部３５とを有し、第１弾性部３４と第２弾性部３５との間の固定部３３においてケース６によって固定されている。

WO 2011/105175 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 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

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池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] 従来から、携帯電話機やノート型パソコンなどに搭載される小型のニッケル水素電池、リチウムイオン電池などの二次電池用の安全装置には、ＰＴＣサーミスター（一定温度以上で抵抗値が急激に増大する導電物質）及び温度ヒューズなどが用いられている。これらを用いた保護回路には、それぞれ、動作温度の帯域幅が広く精密な温度設定が困難であるか、複数回使用できないためにその製造工程において全数検査が不可能であるという欠点があった。そこで、このような従来の保護回路に代えて、精密な動作温度の設定が可能であり、かつ複数回の使用に耐える、機械動作式の安全装置が要望され、種々の技術が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献１には、固定接点を有する固定片と、先端部に可動接点を有する可動片と、所定の作動温度で可動接点が固定接点から離反するように可動片を作動させる熱応動素子と、固定片と接続されたＰＴＣ素子と、これらを収容する絶縁性の扁平なケースを備えた小型ブレーカーが開示されている。また、特許文献２には、小型ブレーカーの製造方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００５－１２９４７１号公報

特許文献2：特開２００２－８３５２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 携帯電話機、ノート型パソコンなどに用いられる二次電池は、近年、益々

小型化が進んでおり、二次電池に内蔵される小型ブレーカーにも一層の小型化が要求されている。しかしながら、小型ブレーカーのような機械動作式製品の部材寸法が一定値を下回ると、単純に構成部材を縮小し既存の生産設備及び製法に適用するのみでは、充分な完成度と生産性の両立が困難になる。とりわけ、小型ブレーカーの固定片に設けられた固定接点と可動片に設けられた可動接点とを位置決めする工程においては、部材寸法の縮小に伴って、組み立て時の誤差に対する脆弱度が増し、固定接点と可動接点との接触位置が適正でない場所に位置ずれしやすくなる。

[0006] このような接点の位置ずれは、電気製品の安全装置にとって重大な、接触抵抗が不安定となるという問題の原因となり、小型ブレーカーの不良率を低減するにあたって障害となっていた。殊に、可動片の寸法がサブミリメートル精度に達すると、熱応動素子や可動片の載置、蓋部材の装着を含むあらゆる部材の組み付け工程において、上述した接点の位置ずれに起因する問題が顕著となる。さらに、完成した良品の小型ブレーカーを安全装置に組み付ける際に取り扱いを乱暴にすると、端子が捻転したときに接点の接触位置に悪影響を及ぼす虞がある。

[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、固定接点と可動接点との接触位置を適正に維持することにより、接触抵抗を低減しつつ、さらなる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

[0008] 上記目的を達成するために請求項１の発明は、固定接点を有する固定片と、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、前記可動片は、前記ケースの外側に突出される端子と、前記可動接点を前記固定接点に押圧するための弾性力を発生する第１弾性部と、前記第１弾性

部と前記端子との間に形成され、前記第１弾性部よりも弾性係数の低い第２弾性部とを有し、前記第１弾性部と前記第２弾性部との間で、前記ケースによって固定されていることを特徴とする。

[0009] このブレーカーにおいては、前記第２弾性部は、該第２弾性部から前記可動接点に至る前記可動片の延出方向に垂直な断面積が、前記第１弾性部よりも小さいことが好ましい。

[0010] このブレーカーにおいては、前記第２弾性部は、貫通孔が形成されていることが好ましい。

[0011] このブレーカーにおいては、前記第２弾性部は、前記可動片の延出方向に対して対称に形成されていることが好ましい。

[0012] このブレーカーにおいては、前記ケースは、前記固定片、可動片及び熱応動素子を収容するための開口を有するケース本体と、前記ケース本体の開口を塞いで装着される蓋部材を有し、前記可動片は、前記ケース本体と前記蓋部材によって挟み込まれて固定され、前記ケース本体は、前記可動片の端縁と当接し、該可動片を位置決めするための斜面状の凸部を有することが好ましい。

[0013] このブレーカーにおいては、前記貫通孔は、円形であることが好ましい。

[0014] このブレーカーにおいては、前記ケースは、前記固定片、可動片及び熱応動素子を収容するための開口を有するケース本体と、前記ケース本体の開口を塞いで装着される蓋部材を有し、前記可動片は、前記ケース本体と前記蓋部材によって挟み込まれて固定され、前記ケース本体は、前記可動片の貫通孔に係合される円筒状の突起を有し、前記突起の上部には斜面状のテーパー部が形成されていることが好ましい。

[0015] このブレーカーにおいては、前記凸部は、前記開口の外周に形成されたケース本体端面から平面視で半円状に突出して形成されていることが好ましい。

[0016] このブレーカーにおいては、前記凸部は、前記開口の側に斜面を有することが好ましい。

[0017] このブレーカーにおいては、前記凸部は、前記可動片の第２弾性部の近傍に形成され、前記可動片は、第２弾性部において、前記凸部の斜面に対応する切り欠きを有することが好ましい。

[0018] このブレーカーにおいては、前記可動片の延出方向に対して垂直な該可動片の幅方向において、前記貫通孔の幅寸法をＸ、前記第２弾性部の幅寸法をＹとすると、Ｘ：Ｙ－Ｘが１．５：１乃至１：１．５であることが好ましい。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、可動片がケースによって固定される部位より外側の端子側に第１弾性部よりも弾性係数の低い第２弾性部が形成されているので、ブレーカーの製造、搬送又は二次電池への組み込み工程において可動片の端子に外力や衝撃が加えられても、第２弾性部によって吸収されることとなり、可動接点の位置が適正に維持される。その結果、固定接点と可動接点との接触位置が適正に維持されて、接触抵抗を安定して抑制することが可能となり、ブレーカーのさらなる小型化を図ることができる。

[0020] また、可動片の延出方向に垂直な断面積が、第１弾性部よりも第２弾性部が小さくなるように構成されているので、可動片をプレス加工等によって形成することにより、容易に第１弾性部よりも弾性係数の低い第２弾性部を形成することが可能となる。

[0021] また、貫通孔によって、一層容易に第１弾性部よりも弾性係数の低い第２弾性部を形成することが可能となる。また、第２弾性部の弾性係数の設計自由度を高めることができる。

[0022] また、第２弾性部は、可動片の延出方向に対して対称に形成されているので、可動片の端子を捻るような外力や衝撃がいずれの回転方向に加えられても、第２弾性部によって同様に吸収することができる。これにより、可動接点の位置をより一層適正に維持できるようになる。

[0023] また、貫通孔が円形に形成されているので、第２弾性部に生ずる応力の集中を緩和することができ、第２弾性部における可動片の破損を抑制すること

ができる。

[0024] また、貫通孔の幅寸法及び第２弾性部の幅寸法が適正であるので、第２弾性部による衝撃等の吸収効果をより一層高めることができる。

[0025] また、簡素な構成によって可動片を固定することができる。また、可動片をケース本体に組み込む際に、斜面状の凸部によって、可動片を容易かつ正確に位置決めすることができる。これにより、生産効率の向上を図りつつ、可動接点の位置をより一層適正に維持できるようになる。

[0026] また、凸部が平面視で半円状にケース本体端面から突出して形成されているので、凸部を設けたことによるケース本体端面と蓋部材との接触面積の減少を抑制することができる。これにより、ケース本体と蓋部材とを強固に溶着等することが可能となりケースの堅牢性・密封性が高められ、第１弾性部と第２弾性部との間において可動片の固定を強固なものとすることができる。

[0027] また、凸部が開口の側すなわち可動接点の側に斜面を有するので、可動接点をより一層正確に位置決めできるようになる。また、凸部よりも外側においてケース本体端面の面積を大きくできるので、ケースの密封性が高められ、水分、電解液その他のブレーカーにとって好ましくない侵入物がケースの内部に侵入する虞を低減できる。

[0028] また、可動片の第２弾性部に凸部に対応する切り欠き部を形成することにより、容易に第２弾性部の弾性係数を低下させることができ、また、容易に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

[0029] [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]ブレーカー本体に蓋部材を組み込む状態を示す斜視図。

[図3]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4]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5]可動片及びケース本体の構成を拡大して示す斜視図。

[図6]可動片及びケース本体の変形例の構成を拡大して示す斜視図。

[図7]組み立て前におけるケース本体の突起の形状を示す断面図。

[図8]組み立て前におけるケース本体の突起及び凸部の変形例を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0030] 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及び図２は、ブレーカーの構成を示している。ブレーカー１は、固定接点２１を有する固定片２と、先端部に可動接点３１を有する可動片３と、温度変化に伴って変形する熱応動素子４と、ＰＴＣ（Positive Temperature Coefficient）サーミスター５と、固定片２、可動片３、熱応動素子４及びＰＴＣサーミスター５を収容するケース６等によって構成されている。ケース６は、ケース本体６１とケース本体６１の上面に装着される蓋部材６２等によって構成されている。

[0031] 固定片２は、リン青銅を主成分とする金属板（この他、銅－チタン合金、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６１にインサート成形又はカシメなどにより組み込まれている。固定片２の一端には端子２２が形成され、中央部にはＰＴＣサーミスター５が載置されている。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形成され、ケース本体６１の上方に形成されている開口６３の一部から露出されている。端子２２はケース本体６１の一端から外側に突出されている。

[0032] 可動片３は、固定片２と同等の金属板をプレス加工することにより形成されている。可動片３の一端には端子３２が形成されてケース本体６１から外側に突出され、他端には可動接点３１が形成されている。可動接点３１は、固定接点２１と同様の材料及び手法によって可動片３の先端部に形成されている。可動片３は、可動接点３１と端子３２の間に、固定部３３、第１弾性部３４及び第２弾性部３５を有している。固定部３３においてケース本体６１と蓋部材６２によって挟み込まれて可動片３が固定され、第１弾性部３４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３１が固定

接点２１に押圧されて接触し、固定片２と可動片３とが通電可能となる。また、第２弾性部３５は、固定部３３と端子３２との間に形成されている。固定部３３と端子３２との間に円形の貫通孔３６及び切り欠き３７を設けることにより、第２弾性部３５の弾性係数は第１弾性部３４よりも低く設定されている。ここで、弾性係数とは、応力に応じたひずみの変化率をいい、応力の方向は特に限定されない。第２弾性部３５の弾性係数が第１弾性部３４より低いということは、可動片３が破壊されない程度の外力が端子３２に加えられたとき、第１弾性部３４における変形よりも第２弾性部３５における変形が大きいことになる。さらに本実施形態においては、第２弾性部３５と第１弾性部３４との間の固定部３３において、可動片３が強固に固定されているため、第２弾性部３５に生ずる応力は第１弾性部３４にはほとんど伝達されず、第１弾性部３４から可動接点３１にかけて変形は生じない。

[0033] 固定部３３の幅寸法（可動片３の延出方向に垂直な方向の寸法）は、第１弾性部３４及び第２弾性部３５よりも大きく設定されている。また、第１弾性部３４の下面には、熱応動素子４に対向して小突起３８が形成されている。小突起３８と熱応動素子４とは常に接触しており、熱応動素子４の変形が第１弾性部３４に伝達される（図３及び図４参照）。可動片３の材料としては、リン青銅を主成分とするものが好ましい。この他、銅－チタン合金、洋白、黄銅などの導電性弾性材料も用いられる。なお、可動片３は、第１弾性部３４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４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。

[0034] 熱応動素子４は円弧状に湾曲した形状をなし、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反転し、冷却により復帰温度を下回ると復元する。熱応動素子４は、バイメタルが用いられるのが通常なので、以降、特に限定のない限りバイメタル４と呼ぶ。バイメタル４の形状は、プレス加工により形成することができる。所期の温度でバイメタル４の反転動作により可動片３の第１弾性部３４が押し上げら

れ、かつ第１弾性部３４の弾性力により元に戻る限り、バイメタル４の材質及び形状は特に限定されるものでないが、生産性及び反転動作の効率性の観点から矩形が望ましく、小型でありながら第１弾性部３４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、バイメタル４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。

[0035] バイメタル４の反転動作により固定片２と可動片３との通電が遮断されたとき、ＰＴＣサーミスター５に流れる電流が増大する。ＰＴＣサーミスター５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、その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。

[0036] ケース６を構成するケース本体６１及び蓋部材６２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）などの樹脂により成形されている。ケース本体６１には、固定片２、可動片３、バイメタル４及びＰＴＣサーミスター５などを収容するための開口６３と、可動片３と係合される円筒状の突起６４及び斜面状の凸部６５などが形成されている。円筒状の突起６４は円形の貫通孔３６と係合され、斜面状の凸部６５は切り欠き３７と係合される。なお、ケース本体６１に組み込まれた可動片３、バイメタル４及びＰＴＣサーミスター５は、開口６３の内部に形成されている枠６７、６８及び６９によってそれぞれ当接され、バイメタル４の反転時に案内される。

[0037] 図２に示すように、固定片２、可動片３、バイメタル４及びＰＴＣサーミスター５などを収容したケース本体６１の開口６３を塞ぐように、蓋部材６２が、ケース本体６１の上面に装着される。ケース本体６１と蓋部材６２と

は、超音波溶着によって接合される。このとき、円筒状の突起６４及び斜面状の凸部６５の頂部は、蓋部材６２と接合される。蓋部材６２は、金属部を有してもよい。金属部を有する方が機械的強度の観点から小型化には有利であり、さらに、金属部にカバー端子を設けることにより、安全装置の他の部分に予備電源を供給することもできる。

[0038] 図３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、バイメタル４は正転しており（反転前であり）、固定接点２１と可動接点３１は接触し、可動片３の第１弾性部３４などを通じてブレーカー１の両端子２２、３２間は導通している。可動片３の第１弾性部３４とバイメタル４とは接触しており、可動片３、バイメタル４、ＰＴＣサーミスター５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５の抵抗は、可動片３の抵抗に比べて圧倒的に大きいため、ＰＴＣサーミスター５を流れる電流は、固定接点２１及び可動接点３１を流れる量に比して完全に無視できる程度である。

[0039] 図４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、ＰＴＣサーミスター５が過熱され、動作温度に達したバイメタル４は反転し、可動片３の第１弾性部３４が押し上げられて固定接点２１と可動接点３１とが離反する。このとき、固定接点２１と可動接点３１の間を流れていた電流は遮断され、僅かな漏れ電流がバイメタル４及びＰＴＣサーミスター５を通して流れることとなる。ＰＴＣサーミスター５は、このような漏れ電流の流れる限り発熱を続け、バイメタル４を反転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２１と可動接点３１の間経路を流れず、上述の僅かな漏れ電流のみが存在する。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。

[0040] 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５の発熱もなくなり、バイメタル４は復帰温度に戻り正転形状に復元する。そして、可動片３の第１弾性部３４の弾性力によって可動接点３１と固定接点２１とは再び接触し、回路は遮断状態を解かれ、図３に示す導通状態に復帰

する。

[0041] 図５は、可動片３及びケース本体６１の構成を拡大して示している。本発明の可動片３にあっては、固定部３３を挟んで、可動接点３１の側に第１弾性部３４が、端子３２の側に第２弾性部３５が形成されている。そして、図中ハッチングで示した固定部３３はケース本体６１及び蓋部材６２によって上下から挟み込まれて強固に固定され、かつその外側の端子３２の側に第１弾性部３４よりも弾性係数の低い第２弾性部３５が形成されているので、ブレーカー１の製造、搬送又は二次電池への組み込み工程において可動片３の端子３２に外力や衝撃が加えられても、第２弾性部３５によって吸収されることとなり、可動接点３１の位置が適正に維持される。その結果、固定接点２１と可動接点３１との接触位置が適正に維持されて、接触抵抗を安定して抑制することが可能となり、ブレーカー１のさらなる小型化を図ることができる。

[0042] 本実施形態においては、金属板のプレス加工によって可動片３を形成する際に、同時に打ち抜くことにより第２弾性部３５に貫通孔３６及び切り欠き３７を形成している。これにより、第２弾性部３５から可動接点３１に至る可動片３の延出方向に垂直な平面（図中ＺＸ平面）で切った第２弾性部３５における断面積が、第１弾性部３４における断面積よりも小さくなり、容易に第１弾性部３４よりも弾性係数の低い第２弾性部３５を形成することが可能となる。特に、可動片３の幅方向（図中Ｘ方向）において、貫通孔３６の幅寸法（直径）をＷ１、第２弾性部３５の幅寸法をＷ２とすると、Ｗ１：Ｗ２－Ｗ１が１．５：１乃至１：１．５となるように貫通孔３６の直径が設定されている。このように貫通孔３６の直径を設定することにより、第２弾性部３５による衝撃等の吸収効果をより一層高めることができる。また、貫通孔３６が円形に形成されているので、第２弾性部３５に生ずる応力の集中を緩和することができ、第２弾性部３５における可動片３の破損を抑制することができる。

[0043] また、第２弾性部３５、貫通孔３６及び切り欠き３７が、可動片の延出方

向（図中Ｙ方向）に対して対称に形成されている。これにより、可動片３の端子３２を捻るような外力や衝撃が、いずれの回転方向に加えられても、第２弾性部３４によって同様に吸収することができ、可動接点３１の位置をより一層適正に維持できるようになる。なお、固定部３３は、可動片３の幅方向に翼状に延出されており、これにより固定部３３の弾性係数は第１弾性部３４よりも高められている。

[0044] また、ケース本体６１には、可動片３の切り欠き３７の端縁と当接し、可動片３を位置決めするための斜面状の凸部６５が形成されているので、可動片３をケース本体６１に組み込む際に凸部６５の斜面に沿って可動片３の切り欠き３７の端縁を落下させつつ、貫通孔３６を突起６４に係合させることにより、可動片３をケース本体６１に容易かつ正確に案内し組み込むことができる。特に本実施形態においては、貫通孔３６に挿入されて係合される円筒状の突起６４を挟んで一対の凸部６５が形成されているので、突起６４を軸とした可動片３の回転を防止できるので、平面視における固定接点２１に対する可動接点３１の位置を正確なものとすることができる。これにより、生産効率の向上を図りつつ、可動接点３１の位置をより一層適正に維持できるようになる。

[0045] また、斜面状の凸部６５が平面視で半円状にケース本体端面６６から突出して形成されているので、凸部６５による上述した効果を享受しつつ、凸部６５を設けたことによるケース本体端面６６と蓋部材６２との接触面積の減少を抑制することができる。これにより、ケース本体６１と蓋部材６２とを強固に溶着等することが可能となりケース６の堅牢性・密封性が高められ、第１弾性部３４と第２弾性部３５との間の固定部３３において可動片３の固定を強固なものとすることができる。なお、平面視で半円状に突出する凸部６５は、ケース本体６１の樹脂成形の際に樹脂の流れ込みも良好で、ブレーカー１の生産性が阻害されることはない。また、凸部６５は、開口６３の側すなわち可動接点３１の側に斜面を有するので、可動接点３１をより一層正確に位置決めできるようになる。また、凸部６５よりも外側（端子３２の側

）においてケース本体端面６６の面積を大きくできるので、ケース６の密封性が高められ、水分、電解液その他のブレーカーにとって好ましくない侵入物がケース６の内部に侵入する虞を低減できる。また、第１弾性部３４よりも弾性係数の大きい固定部３３が凸部６５と係合するので、固定部３３の固定をより正確かつ強固なものとすることができ、可動片３の姿勢が安定する。

[0046] また、第２弾性部３５は、蓋部材６２をケース本体６１に装着したときに、ケース６の内部に収容されるように配置されているので、第２弾性部３５における可動片３の破損を抑制できる。また、ケース本体６１と蓋部材６２によって挟み込まれて固定される固定部３３よりも外側の端子３２の側に第２弾性部３５が形成されているので、端子３２に加えられた衝撃は第２弾性部３５によって吸収され、ケース６が破損する虞を少なくすることができる。

[0047] なお、本発明は上記実施形態の構成に限られることなく、少なくとも固定片２と、可動片３と、バイメタル４と、ケース６とを備えたブレーカーにおいて、可動片３は、第１弾性部３４よりも弾性係数の低い第２弾性部３５とを有し、第１弾性部３４と第２弾性部３５との間の固定部３３においてケース６によって固定されている構成であればよい。また、本発明は種々の変形が可能であり、例えば、図６は、可動片３の別の形態を示している。可動片３０は、第２弾性部３５から貫通孔３６を廃すると共に、切り欠き３７のＹ方向への寸法を大きく設定している。本形態においても、Ｚ－Ｘ平面で切った第２弾性部３５における断面積が減少し、第２弾性部３５における弾性係数を第１弾性部３４よりも低くすることができる。また、プレス加工において、第２弾性部３５の厚み寸法を減少させることにより、Ｚ－Ｘ平面で切った第２弾性部３５における断面積を減少させて、第２弾性部３５における弾性係数を第１弾性部３４よりも低くしてもよい。また、可動片３をバイメタル又はトリメタルによって形成することにより、可動片３と熱応動素子４を一体的に形成する形態としてもよい。この場合、ブレーカーの構成をより簡

素なものとすると共に、さらなる小型化を図ることも可能となる。また、凸部６５は、平面視で半円状に開口６３の側に斜面が形成されているのが最も望ましいが、平面視で満月状乃至四半分の扇形状であってもよい。四半分の扇形状とした場合は、凸部６５による可動片３の案内機能を維持しつつ蓋部材６２とケース本体端面６６との接触面積を大きくすることが可能となり、ケースの堅牢性・密封性を高めることができる。

[0048] 図７は、図１に示した組み立て前のケース本体６１において、突起６４を含むＺ－Ｘ平面で切断した断面を示している。突起６４は、蓋部材６２の裏面と接合される頂部６４ａと、可動片３の貫通孔３６と係合される側面６４ｂと、頂部６４ａと側面６４ｂとの間に形成された斜面状のテーパー部６４ｃを有している。このテーパー部６４ｃは、可動片３をケース本体６１に組み込む際に、斜面状の凸部６５と共に可動片３を位置決めする機能を有する。すなわち、可動片３の貫通孔３６の端縁をテーパー部６４ｃの斜面に沿って滑らしながら落下させることにより、斜面状の凸部６５による位置決め効果と相まって、可動片３をケース本体６１に容易かつ正確に案内し、載置することができる。これにより、ブレーカーの組み立てラインの一時的な停止等を防止することが可能になり、生産効率の向上を図ることができる。また、突起６４の頂部６４ａが蓋部材６２の裏面と接合されるので、ケース本体６１と蓋部材６２とを超音波溶着する際に両者の接合面積が増大し、ケース６の強度をより一層強固にすることができる。

[0049] なお、テーパー部６４ｃ及び凸部６５の斜面の傾きは一定であるものに限られることなく、高さに応じて変化するように構成されていてもよい。例えば、図８に示すように、テーパー部６４ｃ及び凸部６５の斜面が、凸曲面状に形成されていてもよい。また、テーパー部６４ｃ及び凸部６５の斜面が、凹曲面状に形成されていてもよい。このように、斜面状のテーパー部６４ｃ及び凸部６５は、傾きが一定であるものに限られない。

符号の説明

[0050] １ ブレーカー

２　固定片

３　可動片

４　熱応動素子（バイメタル）

６　ケース

２１　固定接点

２２　端子

３１　可動接点

３２　端子

３３　固定部

３４　第１弾性部

３５　第２弾性部

３６　貫通孔

３７　切り欠き

６１　ケース本体

６２　蓋部材

６３　開口

６４　突起

６４ｃ　テーパー部

６５　凸部

請求の範囲

[請求項1] 固定接点を有する固定片と、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、

前記可動片は、

前記ケースの外側に突出される端子と、前記可動接点を前記固定接点に押圧するための弾性力を発生する第１弾性部と、前記第１弾性部と前記端子との間に形成され、前記第１弾性部よりも弾性係数の低い第２弾性部とを有し、

前記第１弾性部と前記第２弾性部との間で、前記ケースによって固定されていることを特徴とするブレーカー。

[請求項2] 前記第２弾性部は、該第２弾性部から前記可動接点に至る前記可動片の延出方向に垂直な断面積が、前記第１弾性部よりも小さい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] 前記第２弾性部は、貫通孔が形成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] 前記第２弾性部は、前記可動片の延出方向に対して対称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３のいずれか一項に記載のブレーカー。

[請求項5] 前記ケースは、前記固定片、可動片及び熱応動素子を収容するための開口を有するケース本体と、前記ケース本体の開口を塞いで装着される蓋部材を有し、前記可動片は、前記ケース本体と前記蓋部材によって挟み込まれて固定され、

前記ケース本体は、前記可動片の端縁と当接し、該可動片を位置決めするための斜面状の凸部を有す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] 前記貫通孔は、円形であることを特徴とする請求項３乃至請求項５のいずれか一項に記載のブレーカー。

[請求項7] 前記ケースは、前記固定片、可動片及び熱応動素子を収容するための開口を有するケース本体と、前記ケース本体の開口を塞いで装着される蓋部材を有し、前記可動片は、前記ケース本体と前記蓋部材によって挟み込まれて固定され、

前記ケース本体は、前記可動片の貫通孔に係合される円筒状の突起を有し、

前記突起の上部には斜面状のテーパー部が形成されていることを特徴とする請求項６に記載のブレーカー。

[請求項8] 前記凸部は、前記開口の外周に形成されたケース本体端面から平面視で半円状に突出して形成されていることを特徴とする請求項５乃至請求項７のいずれか一項に記載のブレーカー。

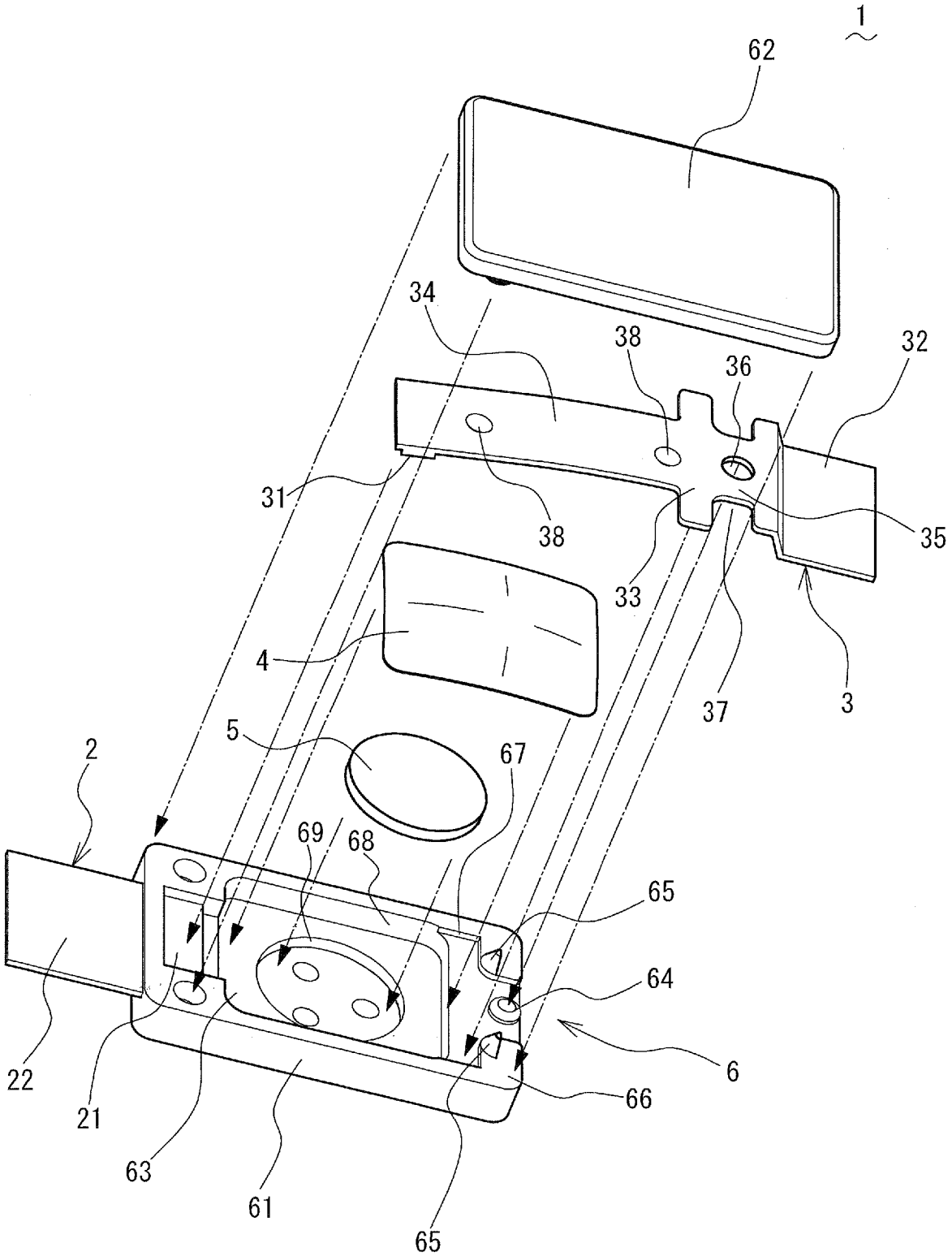
[請求項9] 前記凸部は、前記開口の側に斜面を有することを特徴とする請求項８に記載のブレーカー。

[請求項10] 前記凸部は、前記可動片の第２弾性部の近傍に形成され、

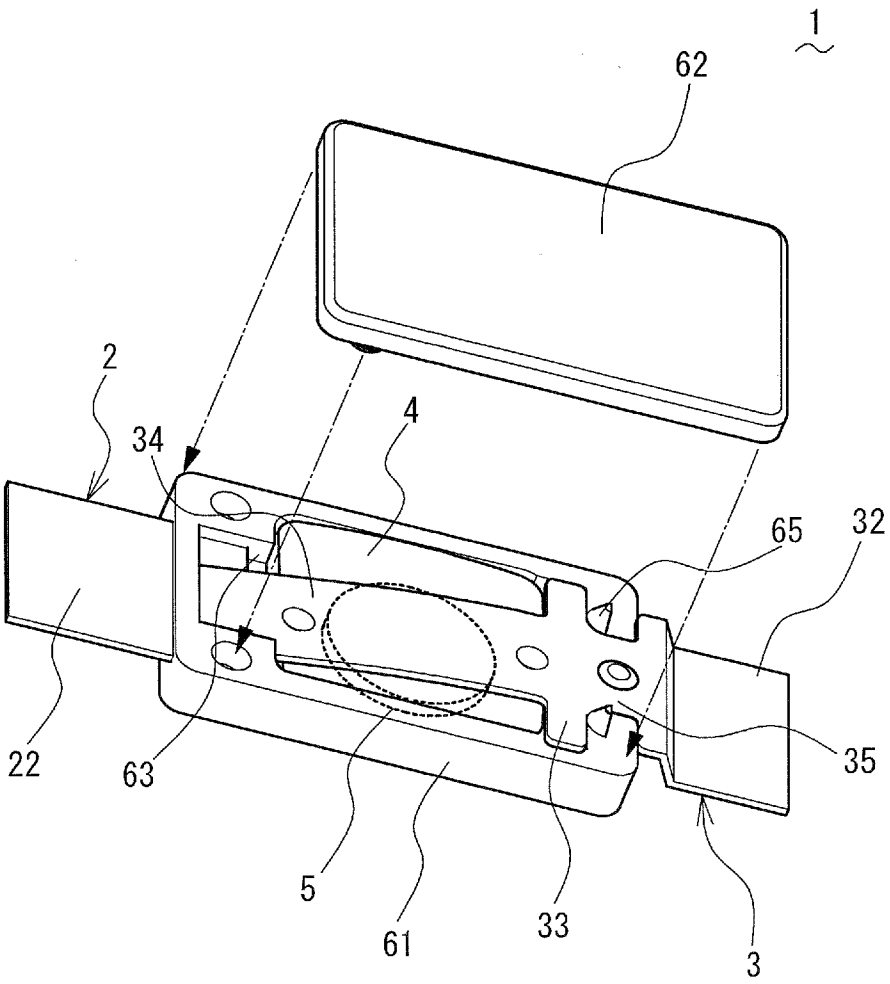
前記可動片は、第２弾性部において、前記凸部の斜面に対応する切り欠きを有することを特徴とする請求項７乃至請求項９に記載のブレーカー。

[請求項11] 前記可動片の延出方向に対して垂直な該可動片の幅方向において、前記貫通孔の幅寸法をＸ、前記第２弾性部の幅寸法をＹとすると、Ｘ：Ｙ－Ｘが１．５：１乃至１：１．５であることを特徴とする請求項３乃至請求項１０のいずれか一項に記載のブレーカー。

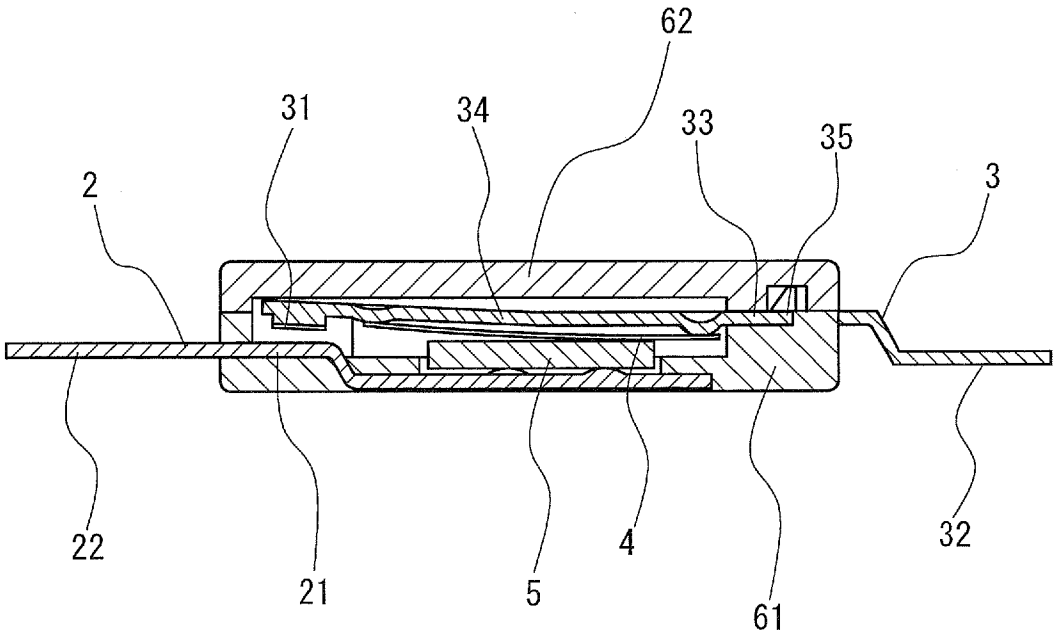
[図1]



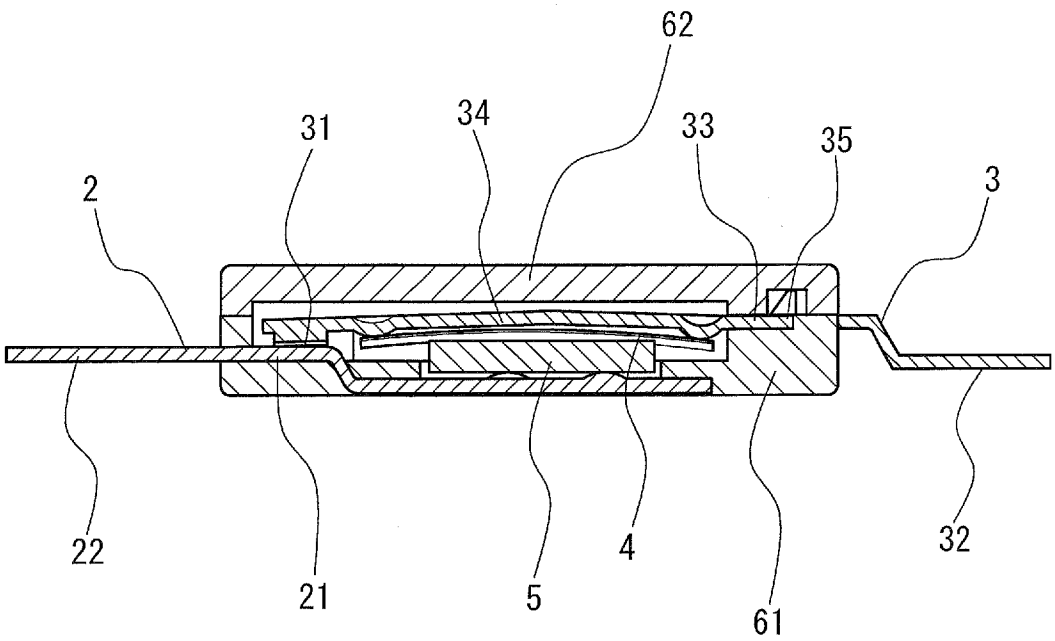
[図2]



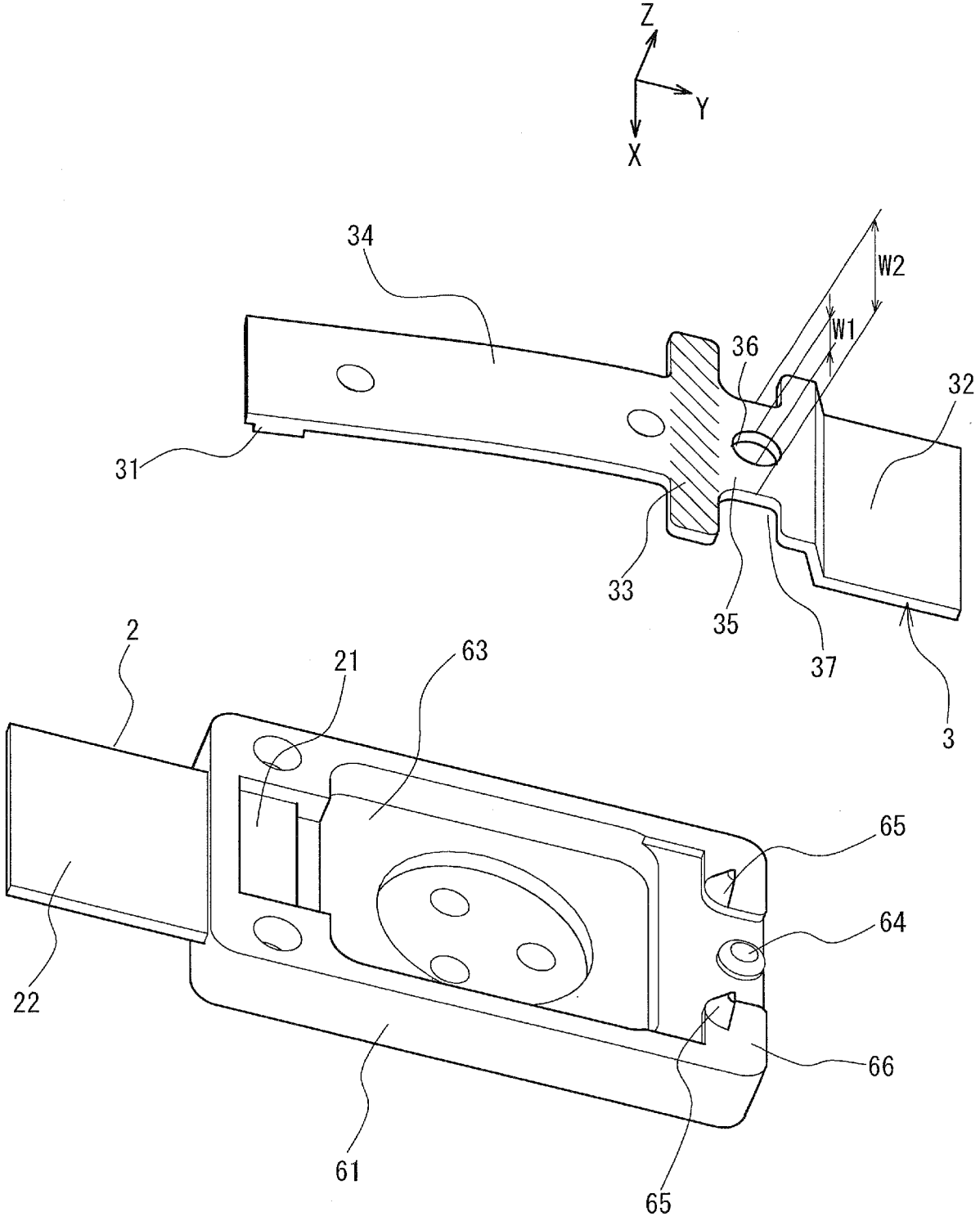
[図3]



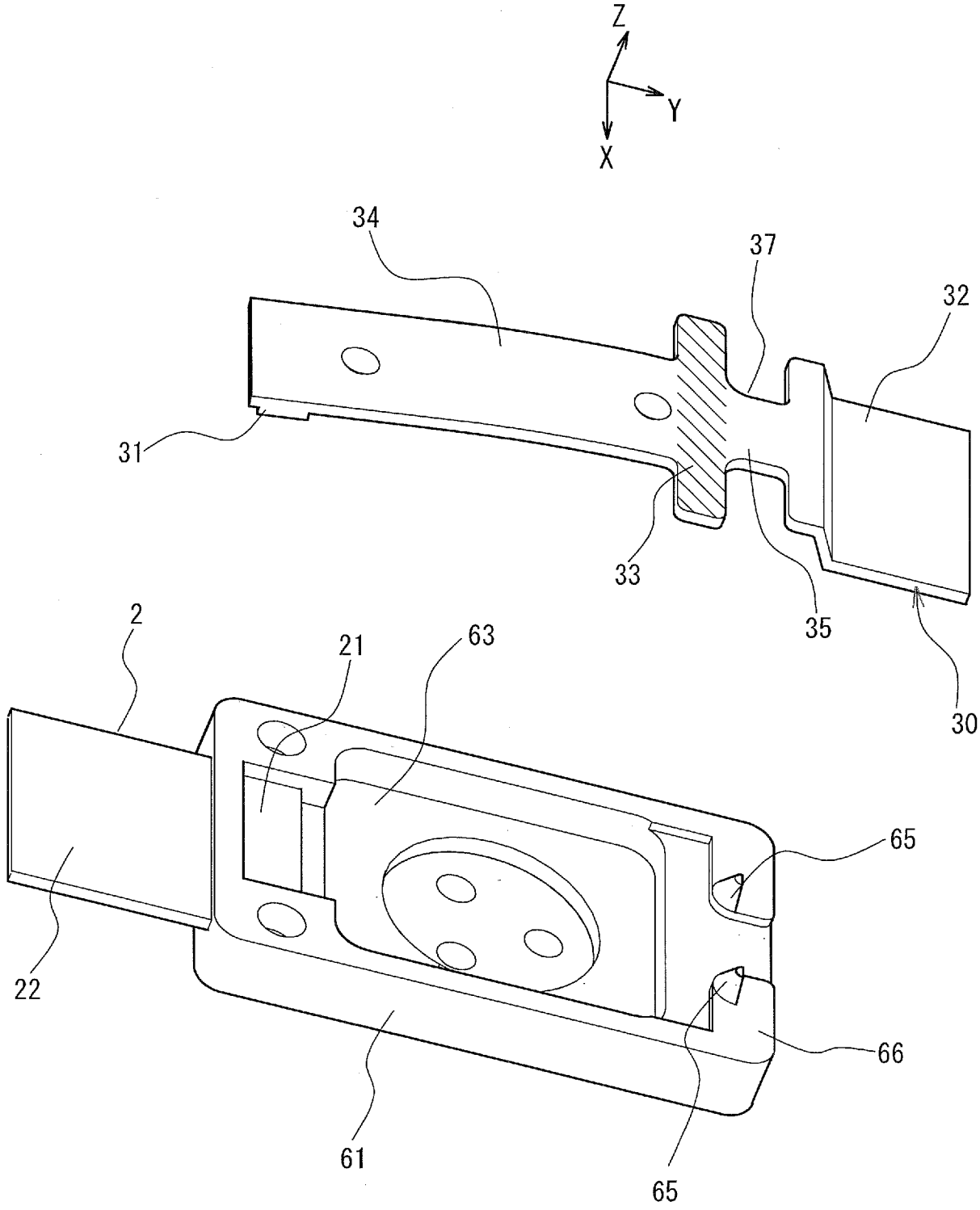
[図4]



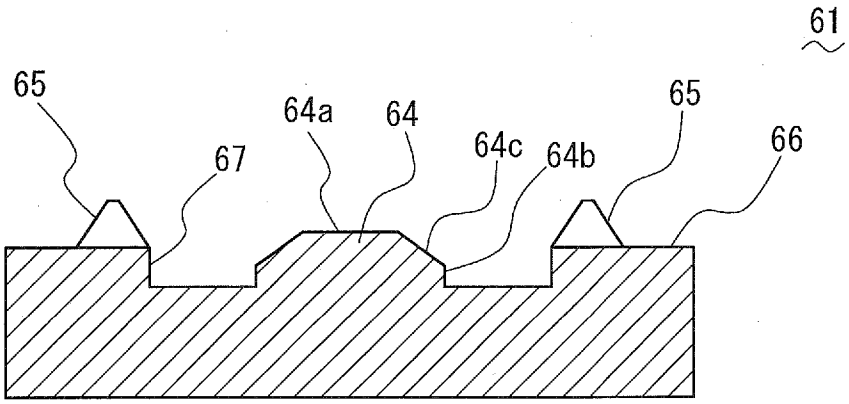
[図5]



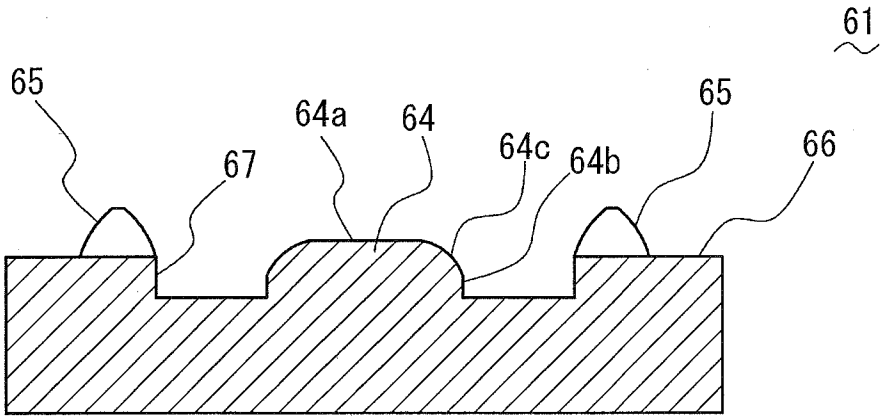
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/051941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01H37/54(2006.01)i, *H01H37/04*(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)
H01H37/54, H01H37/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2005-174816 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June 2005 (30.06.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2002-56755 A (Furukawa Precision Engineering Co., Ltd.), 22 February 2002 (22.02.2002), entire text; all drawings & US 2002/0060898 A1	1-11
A	JP 57-185635 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 15 November 1982 (15.11.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
17 March, 2011 (17.03.11)	29 March, 2011 (29.03.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/051941

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-83523 A (Furukawa Precision Engineering Co., Ltd.), 22 March 2002 (22.03.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５１９４１

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, H01H37/04(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, H01H37/04

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
A	JP 2005-174816 A (松下電器産業株式会社) 2005.06.30, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１１
A	JP 2002-56755 A (古河精密金属工業株式会社) 2002.02.22, 全文、全図 & US 2002/0060898 A1	１－１１
A	JP 57-185635 A (松下電工株式会社) 1982.11.15, 全文、全図（ファミリーなし）	１－１１

☑　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

「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

「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	国際調査報告の発送日
１７．０３．２０１１	２９．０３．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｘ　９７２６
岡崎　克彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２

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
Ａ	JP 2002-83523 A（古河精密金属工業株式会社） 2002.03.22，全文、全図（ファミリーなし）	１－１１