

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3828476号
(P3828476)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.

H01H 37/54 (2006.01)

F I

H01H 37/54

C

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-299758 (P2002-299758)	(73) 特許権者	306015928
(22) 出願日	平成14年10月15日(2002.10.15)		株式会社センサータ・テクノロジーズジャ
(65) 公開番号	特開2004-134307 (P2004-134307A)		パン
(43) 公開日	平成16年4月30日(2004.4.30)		東京都新宿区西新宿八丁目15番17号
審査請求日	平成14年10月15日(2002.10.15)	(74) 代理人	100098497
			弁理士 片寄 恭三
		(72) 発明者	海野 美津留
			静岡県駿東郡小山町棚頭305番地 日本
			テキサス・インスツルメンツ株式会社 小
			山工場内
		(72) 発明者	高杉 義明
			静岡県駿東郡小山町棚頭305番地 日本
			テキサス・インスツルメンツ株式会社 小
			山工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無通電式密閉型モータプロテクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の端子および第2の端子を電氣的に絶縁された状態で固定する金属製のヘッダーと、

前記ヘッダーに固定され内部に空間を形成する金属製のキャンと、

前記第1の端子に電氣的に接続された固定接点と、

前記第2の端子と前記ヘッダーとの間に電流経路を形成するように前記第2の端子に電氣的に接続されたヒータと、

前記空間内に配され前記キャンに端部を固定されたアームアッセンブリとを有し、

前記アームアッセンブリは、前記固定接点に接触可能な可動接点を含む導電性の可動板と、前記可動板と重なり合う位置に配される熱応動部材と、前記可動板および前記熱応動部材を前記キャンに固定する導電性の固定部材とを含み、

前記可動板は、基部と、基部から延在しかつ基部より幅狭の弾性部と、弾性部に接続された折り返し部とを有し、前記基部の両側部に折り曲げて形成した切起こし部がそれぞれ形成され、前記基部と前記弾性部の接続部分に突起が形成され、

前記可動板の基部および前記熱応動部材の一端部が前記固定部材により片持ち梁状に固定され、前記可動板の前記折り返し部には窓が形成され、前記熱応動部材の他端部が窓内に挿入され、前記熱応動部材が反転動作するときに前記突起が支点として機能し、前記可動板の前記弾性部が弾性変形される、プロテクタ。

【請求項2】

10

20

前記熱応動部材の他端部が前記窓内において自由端である、請求項 1 に記載のプロテクタ。

【請求項 3】

前記キャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記可動接点の位置を調整可能である、請求項 1 または 2 に記載のプロテクタ。

【請求項 4】

前記キャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記可動接点と前記固定接点間の接圧を調整可能である、請求項 1 ないし 3 いずれかに記載のプロテクタ。

【請求項 5】

前記第 1、第 2 の端子は前記ヘッダー表面から前記空間内に突出し、前記固定接点は、可動接点と接触可能な面を提供する第 1 の部分と、第 1 の部分よりも断面積が小さい第 2 の部分と、第 2 の部分から延在する第 3 の部分とを有し、第 3 の部分が前記第 1 の端子に固定される、請求項 1 に記載のプロテクタ。

【請求項 6】

前記ヒータは、第 1 の接続部と、第 2 の接続部と、前記第 1 の接続部と第 2 の接続部との間にあって断面積が制限されたヒューズ部とを含み、前記第 1 の接続部が前記第 2 の端子に固定され、前記第 2 の接続部が前記ヘッダーに固定され、前記第 1、第 2 の接続部の間に折り曲げ部が形成されている、請求項 1 に記載のプロテクタ。

【請求項 7】

前記ヒータは、前記第 1 の接続部と前記第 2 の接続部間に発熱部を含み、該発熱部が前記アームアッセンブリに対向する、請求項 6 に記載のプロテクタ。

【請求項 8】

前記可動板の基部および前記熱応動部材の一端部には開口が形成され、前記固定部材は前記各開口を通る突出部を含み、前記突出部が前記キャンの内壁に溶接される、請求項 1 に記載のプロテクタ。

【請求項 9】

前記熱応動部材は、バイメタルディスクを含み、前記バイメタルディスクの先端部にリブが形成される、請求項 1 に記載のプロテクタ。

【請求項 10】

前記リブは、バイメタルディスク表面から突出した馬蹄形（U字型）を含む、請求項 9 に記載のプロテクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、密閉型電動圧縮機等に用いられるプロテクタに関し、特に密閉型電動圧縮機内に用いられるインターナルプロテクタに関する。

【0002】

【従来の技術】

電動圧縮機において異常な過負荷運転あるいは拘束運転が発生されたとき、モータへ流れる過電流や雰囲気温度を感知し、電動圧縮機を保護するためのインターナルプロテクタ（内部保護装置）が用いられている。インターナルプロテクタは、過電流や雰囲気温度に应答する熱応動のバイメタル素子を含み、過負荷運転時または拘束運転時等に、モータに供給される電流を遮断し、モータを焼損等から保護する。

【0003】

密閉型電動圧縮機には、外部からの電力供給源とのインターフェースを提供するためのフューサイトピン（あるいは気密封止端子）が設けられる。フューサイトピンは、C：コモン端子、M：主巻線端子、S：補助巻線端子を含み、インターナルプロテクタは、電動圧縮機内においてコモン端子 C とモータ巻線との間に直列に接続される。

【0004】

10

20

30

40

50

図21に従来の密閉型モータプロテクタの断面図を示す。同図に示すように、プロテクタ200は、金属製のキャン210と、各構成部品を実装した金属製ヘッダー220とを含む。ヘッダー220の表面がキャン210の端部に固定される。ヘッダー220はその中央に孔し、ピン221が、孔内においてガラスシール222によりヘッダー220と電氣的に絶縁された状態で固定される。ピン221は、キャン210内において固定板230に電氣的に接続される。固定板230は、バイメタルディスク231の一端をスラグ232により固定する。バイメタルディスク231の他端には可動接点233が形成され、稼働接点233は、キャン210内に取り付けられた固定接点211と接触または非接触される。

【0005】

プロテクタ200のピン221が電動圧縮機のコモン端子Cに接続され、キャン210がモータの巻線側に電氣的に接続される。電動圧縮機の通常運転時には、コモン端子Cからピン221に供給された電流は、固定板230、バイメタルディスク231、可動接点233、固定接点211およびキャン210の経路を介してモータ巻線に流れる。電動圧縮機のモータ等の回転子が何らかの原因で回転できず、回転子に過剰な電流（以下、拘束電流）が流れると、上記経路において発熱が生じ、これがバイメタルディスク231の予め設定された反転動作に到達すると、バイメタルディスク231が反転し、可動接点233が固定接点211から解離され、電源回路が遮断される。これにより電動圧縮機のモータを焼損等から保護する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来のモータプロテクタには次のような課題がある。モータプロテクタは、被保護機器の焼損等の保護の点では問題なく使用できるが、昨今、被保護機器の効率の向上のため、その定格運転時の運転電流と、異常時の拘束電流の差が小さくなってきており、モータプロテクタが定格運転時に動作することで、被保護機器の運転を妨げるような惧れがある。すなわち、定格運転時において、短時間の過負荷運転であれば、運転を停止させるよりもむしろ運転を継続させた方が、運転効率が向上する。

【0007】

図21に示すプロテクタは、バイメタルディスク231に流される電流による発熱と、バイメタルディスク231へ伝達される雰囲気温度によって動作される。しかし、バイメタルディスク231の抵抗は比較的高いため、少ない電流でもその発熱が大きい。このため、定格運転時に流せる定格電流（または許容される過負荷運転時の過負荷電流）も制限されてしまい、許容できる過負荷運転時であっても、バイメタルディスク231が即座に反転動作してしまうことがある。つまり、従来のプロテクタは、拘束電流と過負荷電流の差が非常に大きい。

【0008】

他方、許容できる過負荷運転時において、バイメタルディスク231の反転をある程度抑制するには、バイメタルディスク231を含む導電経路による自己発熱を抑制すること、および不所望の箇所から自己発熱された熱を外部に放熱させることが考えられる。ところが、図20に示すプロテクタでは、バイメタルディスク231等を保持する固定板230がキャン210から離れているため、バイメタルディスク等の内部部品の自己発熱を外部へ放出することが困難である。さらに、ピン221とバイメタルディスク231との間の導電経路Lが自己発熱に寄与してしまい、これも許容できるプロテクタへの電流を低下させてしまっている。

【0009】

本発明は、上記従来の課題を解決し、被保護機器の運転効率を向上させることが可能なプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、被保護機器の定格運転電流と拘束運転電流の差を小さくすることが可能なプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、バイメタルディスクを通電させない無通電タイプの自己発熱の小さなプロ

10

20

30

40

50

ロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、内部構成部品の放熱特性を考慮したプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、バイメタルディスクの反転動作を精度よく制御することが可能なプロテクタを提供することを目的とする。

さらに本発明は、従来の密閉型電動圧縮機用のプロテクタを改良した新規なプロテクタを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るプロテクタは、第1の端子および第2の端子を電氣的に絶縁された状態で固定する金属製のヘッダーと、前記ヘッダーに固定され内部に空間を形成する金属製のキャンと、前記第1の端子に電氣的に接続された固定接点と、前記第2の端子と前記ヘッダーとの間に電流経路を形成するように前記第2の端子に電氣的に接続されたヒータと、前記空間内に配され前記キャンに端部を固定されたアームアッセンブリとを有し、前記アームアッセンブリは、前記固定接点に接触可能な可動接点を含む導電性の可動板と、前記可動板と重なり合う位置に配される熱応動部材と、前記可動板および前記熱応動部材を前記キャンに固定する導電性の固定部材とを含むものである。プロテクタの熱応動部材（好ましくはバイメタルディスク）には電流が通電されず、熱応動部材の自己発熱が抑制され、プロテクタに流される電流が熱応動部材によって制限されることがない。その結果、被保護機器の定格運転時における電流を、従来のプロテクタよりも大きくすることができ、例えば、モータ等の被保護機器に対して拘束運転時の拘束電流と過負荷運転時の過負荷電流の差を小さくすることで、被保護機器の運転効率を向上させることが可能となる。

【0011】

好ましくは、前記可動板および前記熱応動部材の一端部が前記固定部材により片持ち梁状に固定され、前記可動板の他端部には窓が形成され、前記熱応動部材の他端部が窓内に挿入され、前記熱応動部材が反転動作するとき前記可動板が弾性変形される。前記熱応動部材の他端部が前記窓内において自由端であることが望ましい。これによりバイメタルディスク等のクリープ現象による不所望な動作を抑制することができる。

【0012】

好ましくは、可動板には突起が形成され、該突起は前記熱応動部材が反転するときの支点として機能する。支点を利用することで、熱応動部材の他端部の反転を急峻にすることができる。また、可動板の側部には、可動板を折り曲げて形成した切り起こし部が形成される。好ましくは、可動板の一端部から突起が形成された位置にまで切り起こし部を形成し、切り起こし部の弾性変形を抑制することで、突起の位置の変位を極力なくすることができる。その結果、支点が常に一定の位置に存在し、これは接点間の接圧の安定化および熱応動部材の反転温度の安定化になる。

【0013】

このましくはキャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記可動接点の位置を調整可能である。あるいは、キャンの前記アームアッセンブリが固定された領域を塑性変形させることにより、前記稼動接点と前記固定接点間の接圧を調整可能である。これによりプロテクタのキャリブレーションを外部から容易に行うことができる。

【0014】

好ましくは前記第1、第2の端子は前記ヘッダー表面から前記空間内に突出し、前記固定接点は、可動接点と接触可能な面を提供する第1の部分と、第1の部分よりも断面積が小さい第2の部分と、第2の部分から延在する第3の部分とを有し、第3の部分が前記第1の端子に固定される。固定接点の第1の部分の熱容量を第2の部分に比べて相対的に大きくすることにより、電流経路の接点部分の自己発熱を抑制することができる。

【0015】

好ましくは、前記ヒータは、第1の接続部と、第2の接続部と、前記第1の接続部と第2

の接続部との間において断面積が制限されたヒューズ部とを含み、前記第1の接続部が前記第2の端子に固定され、前記第2の接続部が前記ヘッダーに固定され、前記ヒータが折り曲げられている。これにより、ヒータを限られた空間内に配置させることができ、またヒータ自身の大きさも制限されることから、無駄な部分への発熱を抑制し、ヒータからの熱を効率よくアームアッセンブリへ伝達することができる。

【0016】

好ましくは、前記可動板および前記熱応動部材の一端部には開口が形成され、前記固定部材は前記開口を通る突出部を含み、前記突出部が前記キャンの内壁に溶接される。アームアッセンブリの一端部が熱容量の大きなキャンに接続されることで、導電経路である可動板等の自己発熱を効率よくキャンへ放熱させることができる。これにより、例えば、モータ等の被保護機器に対して、拘束運転時の拘束電流と過負荷運転時の過負荷電流との差を極力小さくすることができる。

10

【0017】

【実施の態様】

本発明の実施の態様について説明する。図1は、本実施の形態に係る密閉型電動圧縮機用のインターナルプロテクタの断面構造を示し、図2は図1と垂直方向に切断された断面構造を示し、図3はヘッダーアッセンブリを示し、図4はヘッダーピンを示すものである。

【0018】

プロテクタ1は、図1および図2に示すように、内部の空間に可動板アッセンブリ60を収容する金属製のキャン10と、キャン10の開放面に取り付けられるヘッダーピンアッセンブリ20とを有する。ヘッダーピンアッセンブリ20は、図3に示すように、ヘッダー30、1対の導電性のピン31、32、固定接点40、およびヒータ50を含む。ヘッダー30は、図4に示すように、例えば鉄等の薄板状の金属部材から構成され、各コーナー部が円形状に面取りされている。ヘッダー30には、ピン31、32を収容し固定するための開口33、34が形成される。ヘッダー31の外周には、段部30aが形成される。

20

【0019】

ピン31、32は、内部に芯31a、32aを含む細長い円柱状の金属部材である。内部の芯31a、32aは、銅系の低抵抗材料が用いられ、芯の周囲は鉄系の材料によって覆われている。ピン31、32は、ヘッダー30の開口33、34よりも小さな径を有し、開口33、34内においてガラスシール35により電氣的に絶縁された状態で固定される。ピン31、32は、ヘッダー30の表面から所定の高さだけ突出するように固定され、その突出した部分には固定接点40およびヒータ50がそれぞれ接続される(図3参照)。また、ヘッダー30の表面には、図7に示すような、ピン31、32に対応した開口36a、36bを有する絶縁フィルム36が接着される。ヘッダー30から外部に突出したピン31、32は、外部端子として機能し、ピン31がコモン端子Cに電氣的に接続され、ピン32がモータ巻線に電氣的に接続される。

30

【0020】

ヘッダー30上においてピン31の側面には固定接点40が接続される。図5に固定接点の構成を示す。固定接点40は、例えば銀、銅、鉄等を積層した多層金属構造を有する。固定接点40は、鉄製の基部41と、基部41からほぼ垂直に折り曲げられた接点部42とを含む。

40

【0021】

基部41は、その内側の面に銅材を含み、銅材は湾曲面41aを有する。湾曲面41aの曲率は、ピン31の外周の曲率より若干大きく、固定接点40をピン31に取り付けるときに、湾曲面41aがピン31の側面に溶接される。接点部42は、その表面に幅広の平坦な接点面42aを含み、接点面42aは、鉄の上に、銀及び銅を積層したものを口付けして形成される。接点部42の部分と基部41との間のコーナーを含む部分には、接点部42の部分および基部41に比べてその断面積が小さく制限された絞り部41bが形成されている。接点部42の厚さを相対的に大きくすることで、接点部42の熱容量を大き

50

くさせている。

【0022】

固定接点40は、接点部42がピン31上にほぼ水平に保持されるように取り付けられ、絞り部41bのために、ピン31の表面と接点部42の下面との間には若干の空間S1が形成される(図3(b)参照)。空間S1が形成されることで、固定接点40からの放熱のバラツキを抑制することができる。さらに、固定接点40の基部41から接点部42を折り曲げ、かつ絞り部41bを介在させることで接点部42の熱容量を大きくすることができ、これによりプロテクタ内の固定接点40およびこれと熱的に結合された部分の自己発熱を抑制することができる。

【0023】

図6にヒータの構成を示す。同図(a)、(b)は折り曲げ加工前の状態を示し、同図(c)、(d)および(e)は加工後の状態を示す。ヒータ50は、例えば鉄等の金属板を打ち抜くことにより形成される。ヒータ50は、本体51と、本体51に接続されたヒューズ部52と、ヒューズ部52に接続された接続部53とを含む。本体51と接続部53とはほぼ同一の厚さを有するが、ヒューズ部52の厚さは本体51および接続部53より薄く、しかもその幅が本体51および接続部53よりも狭く、断面積が制限されている。ヒューズ部52の加工は、例えばプレスによって行われる。接続部53の表面には、ピン32と溶接するための突起53aが形成され、突起53aは例えば押し出し加工により形成される。本体51の端部には垂直に延在する延在部51aが形成される。

【0024】

ヒータ50は、同図(a)、(b)の状態から曲げ加工を施され、同図(c)ないし(e)に示す状態に加工される。本体51のほぼ真ん中の位置とヒューズ部52の位置でそれぞれ折り曲げられ、ヒータ50はおおよそ“C”の字の形状を有する。本体51から垂直方向に延在する延在部51aの端面が、絶縁フィルム36によって覆われていないヘッダー30の表面に溶接され、同時に接続部53の突起53aがピン32の側面に溶接される(図3(c)参照)。

【0025】

ヒータ50がピン32に取り付けられたとき、本体51は、固定接点40の接点面42aとほぼ同一の高さにある。また、ヒータ50を取り付けることで、ピン32からヘッダー30に至るまで、突起53a、ヒューズ部52、本体51、延在部51aの導電経路が形成される。ヒータ50の支配的な部分は本体51であり、ここを流れる電流により熱が発生される。ヒューズ部52はその断面積が本体51および接続部53よりも制限されているため、一定値以上の電流が流されると熱により溶断される。

【0026】

さらにヒータ50に曲げ加工を施すことで、ヘッダー30上の限られたスペース内にヒータ50を配置させることができる。図2に示すように、曲げ加工されたヒータ50をヘッダー30上に配置する場合、ヒータ50の周囲には空間S2、S3、S4が確保される。空間S2、S3、S4の確保は、他の構成部品に不所望な熱の伝達を抑制するという利点を生じさせる。また、ヒータ50の曲げ加工する前に、図6(b)に示すように寸法Aにてヒータの断面積を調整し、所望の抵抗値を得ることによりヒータの発熱量を制御し、限られた空間内でのヒータのレイアウト設計の自由度を確保することができる。以上のようにして、ヘッダーピンアッセンブリ20が組立てられる。

【0027】

次に、アーム(可動板)アッセンブリ60の構成について説明する。アームアッセンブリ60は、図8に示すように、可動板70とバイメタルディスク80とを含む。

【0028】

可動板70は、図9に示すように、基部71と、基部71から延在する弾性部72と、弾性部72に接続された幅狭の折り曲げ部73と、折り曲げ部73に接続された折り返し部74とを有し、これらは一枚の金属板を打ち抜き加工することにより形成される。

【0029】

10

20

30

40

50

基部71には、開口71aが形成され、それに隣接して1対の円形状の突起71bが形成される。開口71aの径を調整することで、その部分の断面積を調整し、可動板70の基部から所望の熱を生じさせる。可動板70は、電流経路として機能するものであるとともに、バイメタルディスク80への熱源としても機能し得る。基部71と弾性部72との接続される付近に円形状の突起71cが形成される。また、基部71の両側にはその長手方向に延在するタブ71dが形成される。タブ71dは、弾性部72よりも幅広の部分を作成し、この幅広の部分がちょうど突起71cの中心に対応する位置、あるいは中心より先端側（コンタクト側）まで延在している。

【0030】

弾性部72はほぼ一定の幅を有し弾性変形可能である。弾性部72と折り曲げ部73とを接続する部分には、幅が広げられた1対の幅広部72bが形成され、また中央に円形状の開口72aが形成される。折り曲げ部73は、弾性部72から傾斜された幅を含み、さらに傾斜された幅を介して折り返し部74に接続される。折り返し部74には、開口72aと同形状の開口74aが形成され、折り返し部74の両側には1対の突起75が形成されると共に、細長いスリット状の窓76が形成される。

10

【0031】

可動板70は、図9(a)に示す状態から図9(b)に示す状態に曲げ加工を施される。可動板70の折り曲げ部73を折り曲げることで、折り返し部74を弾性部72上に配する。このとき折り返し部74の開口74aが弾性部72の開口72aに整合される。さらに折り返し部74の端部が弾性部72から離間して斜め上方を向くように折り曲げられ、切り起こし部74bが形成される。これによりスリット状の窓76が弾性部72の面から浮き上がり、水平方向から挿入可能な空間を提供する。さらに、基部71の両側のタブ71dがほぼ垂直に折り曲げられ、折り返し部74の突起75が弾性部72に向けてほぼ垂直に折り曲げられ、弾性部72の幅広部72bが折り返し部74に向けてほぼ垂直に折り曲げられる。

20

【0032】

こうして曲げ加工の後、図9(c)に示すように、折り返し部74の開口74aと弾性部72の開口72aの重複した孔内に円盤状の可動接点77が溶接により固定される。可動接点77は、例えば銀ニッケル・銀酸化カドミウムまたは銀酸化錫と銅の張り合わせ（クラッド材）を用いることができる。また可動接点77は、溶接以外にもカシメにより固定することもできる。

30

【0033】

次に、図9(d)に示すように、可動板70を破線78で示す線を境界にして可動接点77を含む先端部を傾斜させる。これは、アームアッセンブリ60をキャン10に取り付けたときに、可動接点77と固定接点40との接点間にプリロードを与えるためである。

【0034】

図10にバイメタルディスクを示す。バイメタルディスク80は、基部81と、基部81から延在する舌状の反転部82とを有する。基部81には、開口81aが形成される。反転部82の先端の両側には、その長手方向に沿って1対の細長い突起（リップ）83が形成される。1対の突起83を形成することにより、バイメタルディスク80が反転動作するときのクリープを抑制する。バイメタルディスク80は、公知のように、予め反転する温度の設定がなされ、自身がその温度に到達するとスナップアクションにより反転する。

40

【0035】

図11に金属製スラグ90の構成を示す。スラグ90は、例えば鉄等の材料から構成される。スラグ90は、円板状の本体91と、本体91の中央から突出する円形状の突出部92とを含む。本体91の円周方向には、複数の溶接用の突起93が等間隔で配置されている。

【0036】

可動板70の基部71の開口71a内に、スラグ90の突出部92が挿入され、溶接用の突起93を介してスラグ90が可動板70に溶接される。次いで、バイメタルディスク8

50

0 が可動板 70 上に位置決めされる。このとき、バイメタルディスク 80 の反転部 82 の先端部 83 a が、可動板 70 の切り起こし部 74 b の窓 76 内に水平方向から挿入され、かつ、バイメタルディスクの基部 81 の開口 81 a 内に可動板 70 から突出したスラグ 90 の突出部 92 が挿入される。そして、可動板 70 の基部 71 の溶接用の突起 71 b がバイメタルディスク 80 の基部 81 に溶接され、これによりバイメタルディスク 80 の基部 81 が可動板 70 の突起 71 b、71 c に接触し、バイメタルディスク 80 の一端が可動板 70 上に片持ち梁状に支持される。

【0037】

こうして組立てられたアームアッセンブリ 60 がキャン 10 の内部に取り付けられる。キャン 10 は、図 12 に示すように、一面を開放した鉄製の金属容器である。キャン 10 の開放面を形成する端部 11 は、ヘッダー 30 の面と溶接され易くするように外側に折り曲げられている。キャン 10 の底面 12 には、アームアッセンブリ 60 を取り付けるための領域 13 と、バイメタルディスク 80 が反転されたときに可動接点 77 が当接される領域 14 が形成される。

10

【0038】

アームアッセンブリ 60 の領域 13 への固定は、スラグ 90 の突出部 92 の表面を領域 13 に溶接することにより行われる。スラグ 90 によりアームアッセンブリ 60 の一端が領域 13 において片持ち梁状に支持される。このときの可動接点 77 の位置を調整するために、キャリブレーションが行われる。キャリブレーションは、キャン 10 の外側から領域 13 に対応する部分をプレス等により押圧しキャン 10 を塑性変形させることにより行われる。領域 13 の押圧量あるいは変形量を可変することにより可動接点 77 の位置が調整される。

20

【0039】

アームアッセンブリ 60 のキャリブレーションの終了後に、キャン 10 にヘッダーピンアッセンブリ 20 が取り付けられる。ヘッダー 30 の表面にキャン 10 の端部 11 が溶接され、図 1 に示すようなプロテクタ 1 が組立てられる。このとき、正確に位置調整された可動接点 77 が固定接点 40 に対して一定の接圧をもって接触される。接圧は、上記したようにキャン 10 を外部から変形させることによって調整される。接圧は、バイメタルディスク 80 が反転する温度にも影響を与えるものであるから、電動圧縮機の保護特性やプロテクタ 1 の動作特性に応じて適宜最適な値が選択される。

30

【0040】

次に本実施の形態のプロテクタ 1 の動作について説明する。プロテクタ 1 が密閉型電動圧縮機内に配置され、ピン 32 がフューサイトピンのコモン端子に接続され、ピン 31 がモータの巻線に接続される。モータが定常運転されている場合、可動板 70 の可動接点 77 は固定接点 40 の接点面 42 a に一定の接圧で接触される。このとき、ピン 31 とピン 32 間には、固定接点 40、可動板 70、キャン 10、ヘッダー 30、ヒータ 50 を介して電流通路が形成され、モータには所定の電力が供給される。

【0041】

電動圧縮機のモータが拘束運転されると、プロテクタ 1 には拘束電流が流され、同時にモータ等からの熱が伝達される。プロテクタ 1 のヒータ 50 によって拘束電流に応じた熱が発生され、同時に可動板 70 の基部 71 において開口 71 a により断面積が制限された部分からも熱が発生され、これらの熱がバイメタルディスク 80 に伝えられる。これらの熱によりバイメタルディスク 80 が反転温度を超えると、バイメタルディスク 80 はスナックアクションを開始する。バイメタルディスク 80 は、上述したように基部 81 が片持ち梁状に固定され、その先端部 83 a は窓 76 内において自由端である。スナックアクションに際して、バイメタルディスク 80 の反転部 82 が可動板 70 に形成された突起 71 c に接触し、突起 71 c を支点にして、先端部 83 a を上方に反転させる。これにより、可動板 70 が弾性変形し、可動接点 77 が固定接点 40 から解離され、可動接点 77 の頂面がキャン 10 の突出した領域 14 に当接される。

40

【0042】

50

このとき、可動板 70 の基部 71 の両側においてタブ 71 d が突起 71 c の中央に相当する位置まで切り起こされているため、基部 71 自身が弾性変形することが抑制され、可動板 70 は突起 71 c を支点をとして弾性変形される。さらに、バイメタルディスク 80 の先端部 83 a が窓 76 を持ち上げるとき、弾性部 72 の幅広部 72 b が折り返し部 74 に向けてほぼ垂直方向に切り起こされているため、折り返し部 74 と弾性部 72 とが離れることなく一体的に可動接点 77 とともに上方に持ち上げられる。こうして、可動板 70 は、バイメタルディスク 80 の変形に追従した弾性変形をする。可動板 70 が突起 71 c を支点にして可動接点 77 を固定接点 40 から解離させるようにするため、可動接点 77 と固定接点 40 とが開いたときの両接点間の距離を予め正確に設計することができ、このことは、接点間のチャタリングやクリープによる誤動作を防止することになる。さらに、可動接点 77 あるいは可動板 70 の位置を精度良く制御することは、アームアッセンブリ 60 に要される空間を制限することができ、その結果としてプロテクタ 1 のより小型化を図ることも可能となる。

10

【0043】

電動圧縮機のモータの拘束が解除され、あるいは電動圧縮機の電源が再投入され、プロテクタ 1 の周囲温度が一定以下になると、バイメタルディスク 80 が元の状態に復帰する。このとき、バイメタル材の特性上、クリープと呼ばれる除動現象が存在する。可動接点 77 と固定接点 40 とが開から閉となると、すなわち、バイメタルディスク 80 が突起 71 c に接触した状態でクリープ現象が生じると、バイメタルディスク 80 がスナップ動作する前に両接点を接触させてしまう可能性を含んでいる。しかし、本実施の形態では、可動板 70 の基部 71 に切り起こされたタブ 71 d が形成されることで、基部 71 自身の弾性変形が抑制され、可動板 70 が常に突起 71 c を支点として弾性変形するため、バイメタルディスク 80 のクリープ動作あるいは除動動作のときに、可動接点 77 が固定接点 40 に接触することが防止される。さらに、バイメタルディスク 80 の先端部 83 a が、可動板 70 の窓 76 内において自由端であること、およびバイメタルディスク 80 の先端部に形成された細長い突起 83 も、クリープ現象のときに可動板 70 の弾性変形を抑制させるものである。

20

【0044】

このようなプロテクタにおいて、過負荷運転が行われる場合、比較的高抵抗であるバイメタルディスク 80 には電流が通電されず、それによる発熱がなく、バイメタルディスク 80 の反転は主にヒータ 50 からの熱によって制御されるため、従来のプロテクタと比べてプロテクタに流せる過負荷電流を大きくすることができる。

30

【0045】

アームアッセンブリ 60 の一端部は、キャン 10 と電気的にかつ熱的に接続されるため、可動板 70 を流れる電流による自己発熱はキャン 10 を通して効率よく放熱させることができる。さらに固定接点 40 の熱容量を大きくさせることで、固定接点からの自己発熱を抑制することができる。さらにヒータ 50 を限られた空間内に配置させ、他の構成部品とは一定の空間 S2、S3、S4 により離間させることで、ヒータ 50 による発熱はバイメタルディスク 80 に向けた一定範囲内に抑制されるため、ヒータ 50 による他の構成部品の発熱を抑制することができる。このようなことから、本実施の形態に係るプロテクタは、従来のプロテクタと比較して、バイメタルディスクの反転される温度範囲を非常に制限し、言い換えればバイメタルディスクが反転される温度を非常に高い精度で制御することができ、その結果、拘束運転時における拘束電流と許容される過負荷運転時における過負荷電流の差を限りなく小さくさせ、電動圧縮機等のモータの運転効率を向上させることができる。

40

【0046】

次に本発明の他の実施の形態について説明する。図 13 ないし図 17 は、アームアッセンブリの他の構成を示す図である。

【0047】

図 13 に示すアームアッセンブリ 110 は、可動板 111 の先端に切り起こし部 112 が

50

形成されている。切り起こし部 112 には、第 1 の実施の形態のときと同様に、バイメタルディスク 80 の先端を挿入し保持するための窓 113 が形成されている。本例に示すアームアッセンブリ 110 では、切り起こし部 112 の位置が末端 114 に設けられているため、バイメタルディスク 80 の反転動作時に末端 114 がそれに追従する。このため、第 1 の実施の形態のときのように、可動板 70 の折り返し部 74 や弾性部 72 の幅広部 72b 等を省略させることができる。

【0048】

図 14 に示すアームアッセンブリ 120 は、バイメタルディスク 122 を可動板 121 の下側に配し、スラグ 90 により両者を片持ち梁状に固定するものである。この場合には、可動板 121 には、バイメタルディスクと係合すべき切り起こし部、窓、突起 71c、タブ 71d 等を形成する必要はない。本例によるアームアッセンブリ 120 は、構成を比較的簡単にしつつ、クリープ現象による接点間の問題を防止することも可能である。

10

【0049】

図 15 に示すアームアッセンブリ 130 は、バイメタルディスクと係合する切り起こし部 74b を別部品にて構成した例である。可動板 131 は、先端に可動接点 77 を含む。可動板 70 とは別体の段差のある切り起こし部 132 を可動板 70 上に溶接等により固定する。切り起こし部 132 と可動板 70 との間に窓 133 を形成し、この窓 133 内にバイメタルディスク 80 の先端部 83a および突起 83 を挿入させる。本例では、切り起こし部 132 を折り曲げ加工により形成するのではなく溶接等によって固定するため、切り起こし部 132 は可動板 131 または可動接点 77 と一体に変位される。

20

【0050】

図 16 に示すアームアッセンブリ 140 は、バイメタルディスク 80 が反転する際の支点を別部品により構成するものである。可動板 141 とバイメタルディスク 80 との間に、突起 142 を含む金属板 143 を挿入する。スラグ 90 は、可動板 141 と金属板 143 とバイメタルディスク 80 の端部を固定し、これらを片持ち梁状に支持する。突起 142 の位置が異なる金属板 143 を複数用意し、プロテクタのサイズ、接点の形状、あるいは接点間の接圧に応じ金属板 143 を適宜選択するようにしても良い。

【0051】

図 17 に示すアームアッセンブリ 150 は、可動板 151 の折り返し部により切り起こし部 152 を形成すると共にその折り曲げ部 153 に可動接点 77 を固定したものである。つまり、第 1 の実施の態様のときのように、弾性部 72 や折り返し部 74 に開口 72a、74a を形成することなく、折り曲げ部 153 の裏面に可動接点 77 を溶接等により固定したものである。

30

【0052】

図 18 にバイメタルディスクの変形例を示す。バイメタルディスク 160 は、先端に設けられた突起 83 (図 10 参照) の代わりに、先端部に幅広のタブ 161 を形成しこれを折り曲げるようにしても良い。突起 83 と同様に、バイメタルディスク 160 のクリープ現象を抑制することができる。

【0053】

図 19 にキャンの変形例を示す。本例のキャン 10 は、領域 13 に隣接する位置に突出部 15 を有する。突出部 15 は平坦な面を含み、アームアッセンブリ 60 を領域 13 に固定したとき、その平坦な面がバイメタルディスク 80 の基部 81 を押さえつける。突出部 15 は、可動板 70 の撓みを抑えることができ、また電動圧縮機の過負荷運転時に、バイメタルディスク 80 から吸熱し、キャン 10 への放熱を助けることで、過負荷運転時の早切れを抑制することができる。

40

【0054】

図 20 にバイメタルディスクの更なる変形例を示す。この例では、バイメタルディスク 170 は、図 10 の場合と異なり、突出したリブ 171 がバイメタルディスク 170 の先端部に馬蹄形あるいは U 字型に形成されている。このような 2 次元方向に延在するリブ 171 を形成することで、バイメタルディスクの長手方向のクリープを抑制するのみな

50

らず、短手方向（幅方向）のクリープの抑制をすることができる。バイメタルディスクがトリップする直前に幅方向の反りが生じるため、可動板 70 の窓 76 に対してバイメタルディスクの厚みが増しバイメタルディスクのトリップの変位量が減少することになるが、こうしたリブ 171 を設けることで、トリップの変位量の減少を抑制することが可能となる。

【0055】

以上のように本発明の好ましい実施の形態について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0056】

上記実施の形態では、被保護機器として電動圧縮機を例に用いたが、これ以外のモータやコンプレッサー等を被保護機器として用いることも可能である。さらに、プロテクタは密閉型電動圧縮機の内部に用いる例を示したが、必ずしも内部に取り付けることに限定されるものではない。さらに、各構成部材の形状や材質等も発明の要旨内において適宜変更することも可能である。例えば、固定接点 40 の接点面 42a は、平坦な面に必ずしも限定されることなく、蒲鉾状に成型してクロスパー接点形状を用いてもよい。蒲鉾状とは、その表面がアーチ状あるいは凸状に湾曲された曲面を有する。これにより可動接点 77 との接触面積を小さくすることで、単位面積あたりの接圧を増加させることができる。さらに、接点面 42a に、銀及び銅の積層したものをロー付けする構成以外にも、予め銀、銅、鉄を積層した 3 層クラッド材（銀はインレー）の構成を用いることもできる。

【0057】

【発明の効果】

以上説明したように本発明にプロテクタによれば、熱応動部材（好ましくはバイメタルディスク）には電流が通電されず、プロテクタの自己発熱が抑制され、プロテクタに流される電流が熱応動部材によって制限されることがない。さらに、プロテクタ内の構成部品による自己発熱が抑制され、またはその放熱が効率よく行われる。その結果、被保護機器の定格運転時における電流を、従来のプロテクタよりも大きくすることができ、その結果、被保護機器の運転効率を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係るプロテクタの構成を示す断面図である。

【図 2】 図 1 のプロテクタの断面と垂直方向の断面図である。

【図 3】 図 1 に示すヘッダーピンアッセブリの構成を示し、図 3 (a) は正面図、図 3 (b) は平面図、図 3 (c) は側面図である。

【図 4】 ヘッダーピンの構成を示し、図 4 (a) は上面図、図 4 (b) は側面図、図 4 (c) は X - X 線断面図、図 4 (d) は裏面図である。

【図 5】 固定接点の構成を示し、図 5 (a) は正面図、図 5 (b) は平面図、図 5 (c) は側面図である。

【図 6】 ヒーターの構成を示し、図 6 (a)、(b) は折り曲げ加工前のヒーターの平面図および正面図であり、図 6 (c)、(d)、(e) は折り曲げ加工後のヒーターの平面図、側面図、正面図である。

【図 7】 絶縁フィルムの平面図である。

【図 8】 アームアッセブリの構成を示し、図 8 (a) は平面図、図 8 (b) は側面図、図 8 (c) は X1 - X1 断面図である。

【図 9】 可動板の構成を示し、図 9 (a) は折り曲げ加工前の平面図、図 9 (b)、(c) は折り曲げ加工後の平面図および正面図、図 9 (d)、(e) はフォーミング後の平面図および正面図である。

【図 10】 バイメタルディスクの構成を示す平面図である。

【図 11】 図 11 (a) はスラグの平面図、図 11 (b) はスラグの正面図である。

【図 12】 キャンの構成を示し、図 12 (a) は上面図、図 12 (b) は Y1 - Y1 線断面図、図 12 (c) は X1 - X1 線断面図、図 12 (d) は裏面図である。

10

20

30

40

50

- 【図13】 アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。
- 【図14】 アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。
- 【図15】 アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。
- 【図16】 アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。
- 【図17】 アームアッセンブリの変形例を示す断面図である。
- 【図18】 バイメタルディスクの変形例を示す図である。
- 【図19】 キャンの変形例を示す断面図である。
- 【図20】 バイメタルディスクの変形例を示す図である。
- 【図21】 従来のプロテクタの構成を示す断面図である。

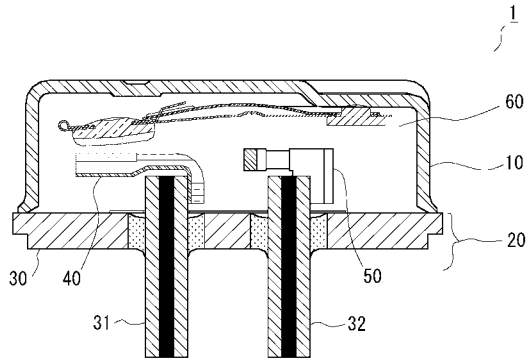
【符号の説明】

- 1 : プロテクタ
- 10 : キャン
- 20 : ヘッダーピンアッセンブリ
- 30 : ヘッダー
- 31 : ピン
- 32 : ピン
- 40 : 固定接点
- 50 : ヒータ
- 52 : ヒューズ部
- 60 : アームアッセンブリ
- 70 : 可動板
- 71d : タブ
- 71c : 突起
- 74b : 切り起こし部
- 76 : 窓
- 80 : バイメタルディスク

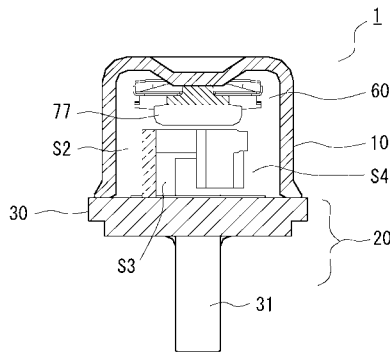
10

20

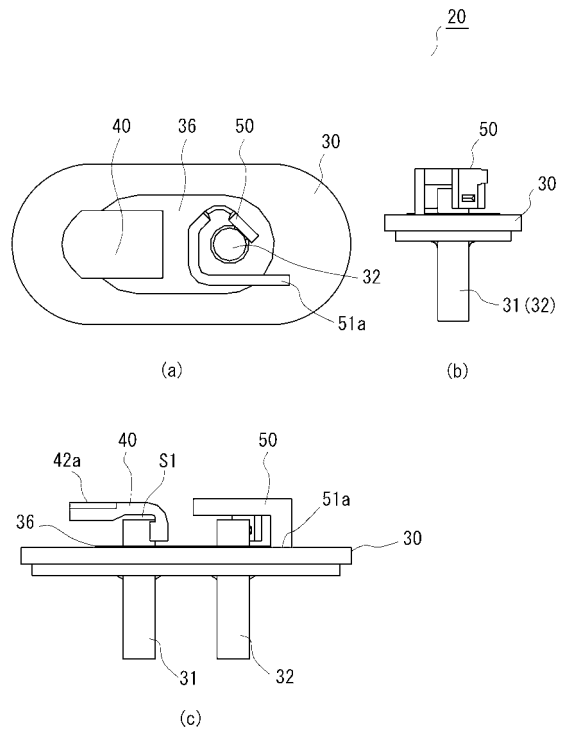
【 図 1 】



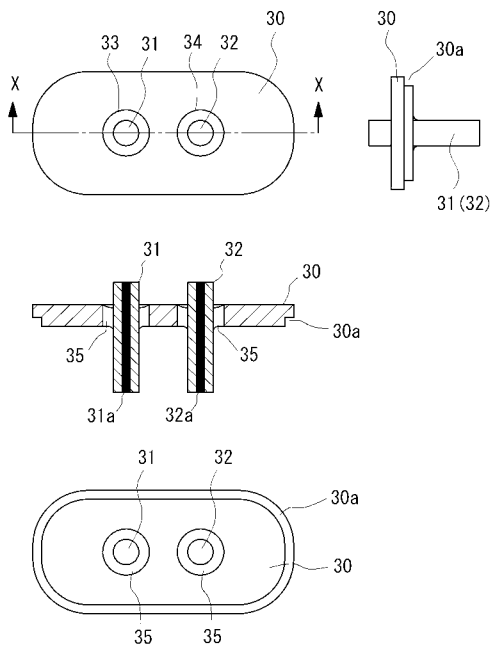
【 図 2 】



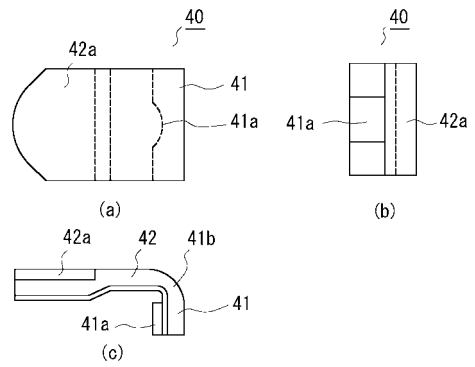
【 図 3 】



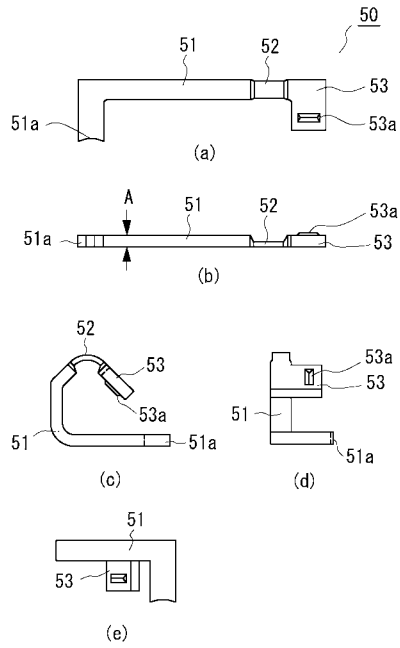
【 図 4 】



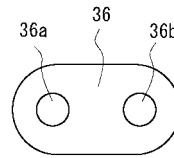
【 図 5 】



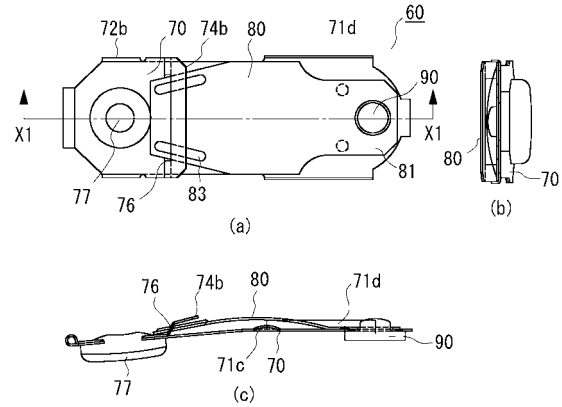
【 図 6 】



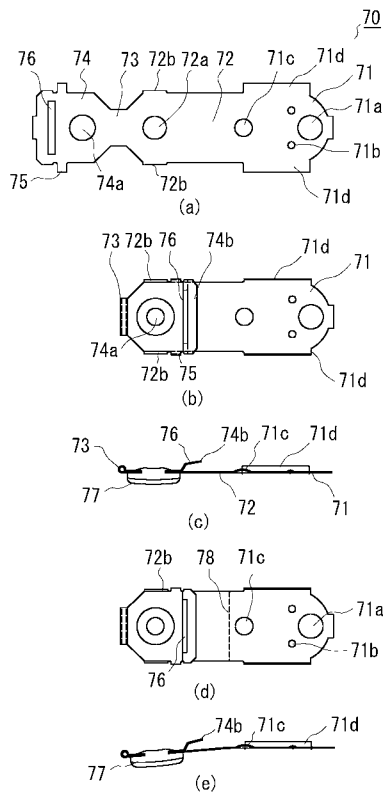
【 図 7 】



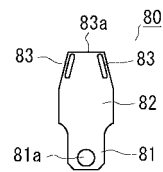
【 図 8 】



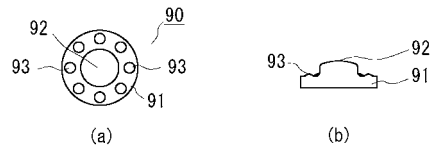
【 図 9 】



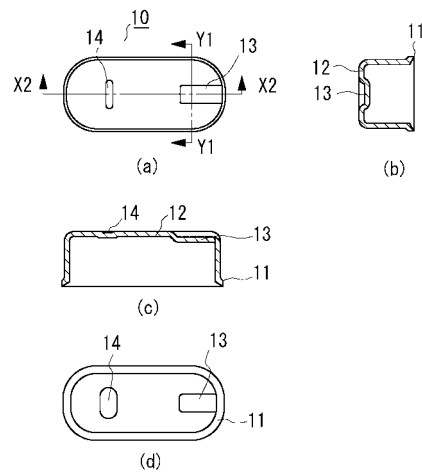
【 図 10 】



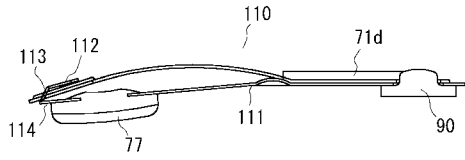
【 図 11 】



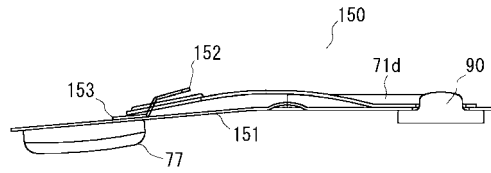
【 図 12 】



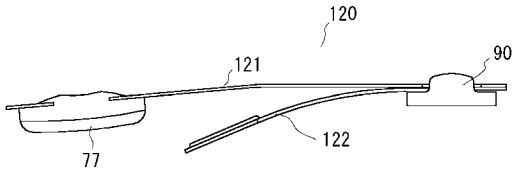
【図13】



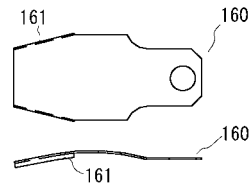
【図17】



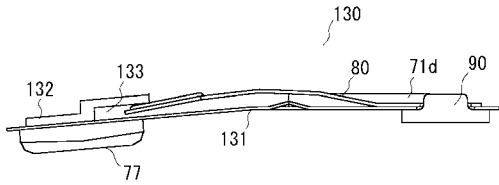
【図14】



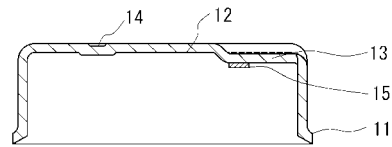
【図18】



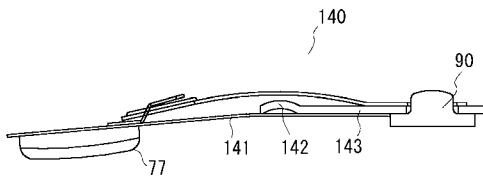
【図15】



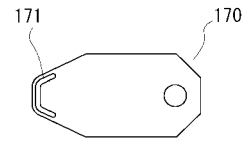
【図19】



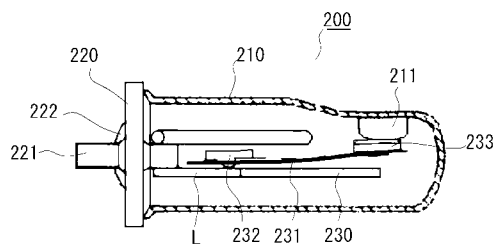
【図16】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 芹澤 幸伸

静岡県駿東郡小山町棚頭305番地 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社 小山工場内

審査官 岸 智章

- (56)参考文献 特開平10-144189(JP,A)
特開平10-134683(JP,A)
特開2000-149742(JP,A)
特開平11-016465(JP,A)
特開2000-299049(JP,A)
実公昭37-009922(JP,Y1)
特開平10-125191(JP,A)
特開2001-076600(JP,A)
特開平03-192629(JP,A)
特開平06-333477(JP,A)
特公平04-032489(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 37/52 - 37/54

H01H 37/16

F04B 39/00