(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4987038号
(P4987038)
(45)発行日　平成24年7月25日(2012.7.25)　(24)登録日　平成24年5月11日(2012.5.11)

(51)Int.Cl.		F I		
F04B 39/00	(2006.01)	F04B	39/00	106Z
G01P 15/18	(2006.01)	F04B	39/00	106A
G01P 15/12	(2006.01)	G01P	15/00	K
		G01P	15/12	D

請求項の数 8　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2009-155250 (P2009-155250)
(22)出願日　平成21年6月30日 (2009.6.30)
(65)公開番号　特開2011-12561 (P2011-12561A)
(43)公開日　平成23年1月20日 (2011.1.20)
審査請求日　平成22年1月29日 (2010.1.29)

(73)特許権者　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100099461
弁理士　溝井　章司
(72)発明者　麻生　洋樹
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　山本　峰雄
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　川久保　守
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】圧縮機用ターミナル保護カバー及び圧縮機及び空気調和機及び給湯機及び圧縮機用ターミナル保護カバーの製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
冷凍サイクルの一部を構成する圧縮機に設けられ、前記圧縮機に電力が供給されるターミナルを保護する圧縮機用ターミナル保護カバーであって、
当該圧縮機用ターミナル保護カバーは、
前記ターミナルを保護するターミナル保護部と、
前記圧縮機の密閉容器に固定される足部と、
ピエゾ抵抗効果を用いて前記圧縮機の３軸加速度を検出する加速度センサを実装した基板を有する基板組立と、を備え、
前記基板をターミナル保護部に埋設するように熱硬化性樹脂で一体に成形して製作されることを特徴とする圧縮機用ターミナル保護カバー。
【請求項２】
前記基板組立は、前記基板に組み付けられ、熱可塑性樹脂製で全体が略四角形の額縁状の基板押え部品を備え、
前記基板押え部品は、
前記額縁状の四隅に立設して形成される突起と、
前記突起を連結する連結部と、
前記突起と反対側の面に立設して形成される係り止め部と、を備え、
前記基板に前記係り止め部が係り止められて組み付けられるとともに、モールド金型が前記突起と前記係り止め部を挟持してモールド成形することにより、前記基板の軸方向の

位置決めを行うことを特徴とする請求項１に記載の圧縮機用ターミナル保護カバー。
【請求項３】
前記係り止め部はモールド金型の金型設置面を有し、前記金型設置面から伸びる複数の突起を備え、前記モールド金型の対応する穴に前記係り止め部の先端に設けられる係り止め部の突起を挿入してモールド成形することことを特徴とする請求項２に記載の圧縮機用ターミナル保護カバー。
【請求項４】
前記基板の外周に複数の切欠きを備え、前記基板押え部品に備える前記係り止め部が前記切欠きに嵌まることを特徴とする請求項２又は請求項３に記載の圧縮機用ターミナル保護カバー。
【請求項５】
密閉容器と、
前記密閉容器に設けられ、当該圧縮機に電力を供給するターミナルと、
前記密閉容器に固定され、当該圧縮機の搬送用のロッドと、
前記ターミナル保護部が前記ターミナルを覆うとともに、前記足部が前記ロッドに固定される請求項１乃至４のいずれかに記載の圧縮機用ターミナル保護カバーと、を備えたことを特徴とする圧縮機。
【請求項６】
請求項５記載の圧縮機を室外機に搭載したことを特徴とする空気調和機。
【請求項７】
請求項５記載の圧縮機を搭載したことを特徴とする給湯機。
【請求項８】
請求項１に記載の圧縮機用ターミナル保護カバーの製造方法であって、
前記基板に前記加速度センサを実装するとともにリード線を口出しするリード線口出し部品が取り付け、前記基板押え部品を製造する第１の工程と、
前記基板に前記基板押え部品を組付ける第２の工程と、
前記基板押え部品を組み付けた前記基板組立を熱硬化性樹脂でモールド成形して、当該圧縮機用ターミナル保護カバーを製造する第３の工程と、を備えたことを特徴とする圧縮機用ターミナル保護カバーの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、冷凍サイクルに使用される圧縮機のターミナルを保護する圧縮機用ターミナル保護カバーに関する。詳しくは、この発明の圧縮機用ターミナル保護カバーは、加速度検出用の電子部品を実装した基板を圧縮機用ターミナル保護カバーの天面に埋没するように熱硬化性樹脂で一体に成形して製作されるものである。さらに、この圧縮機用ターミナル保護カバーを用いる圧縮機及び圧縮機用ターミナル保護カバーの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、温度センサを圧縮機の外表面に密着固定するためのセンサ保持部をターミナル保護カバーから延出して形成し、センサ保持部は温度センサの外形寸法と略同一大きさで下方を開口部とした空間部と、空間部の片端にセンサリード線を引き出すための開口空間を形成して、温度センサを空間部に嵌め込み仮固定して、ターミナル保護カバーをターミナルに被せて温度センサを保持する圧縮機用ターミナル保護カバーが提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
また、温度センサを圧縮機のシェルに取付けるセンサ保持板を配設し、センサ保持板は金属製で保持板固定部とセンサ固定部および保持板固定片からなり、さらにターミナル保護カバーの外側下部にセンサ保持板の位置決め手段を形成し、位置決め手段をガイドに、センサ保持板を保持板固定片がターミナル保護カバーの外側下部の外周面に沿って位置す

る状態に挿入固定する圧縮機用ターミナル保護カバーが提案されている（例えば、特許文献２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００２－１８８５７０号公報

【特許文献２】特開２００２－１８８５７１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

上記特許文献１及び特許文献２に記載された圧縮機用ターミナル保護カバーは、温度センサの保持部を備えるもので、温度センサの取付に際し、製造工程の増加による加工費の高コスト化が課題となっていた。

【０００６】

また、運転振動に起因する騒音を抑制するために圧縮機にピエゾ抵抗効果を用いて圧縮機の３軸加速度を検出する加速度センサを装着することを想定した場合、従来技術では加速度センサの位置決めが困難で、加速度センサの出力精度が低下する恐れがあり、加速度センサの圧縮機への固定方法が課題となっていた。

【０００７】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、圧縮機用の加速度センサを、工程を増加させることなく圧縮機に固定することができ、さらに、加速度センサの位置ずれ防止を可能とする圧縮機用ターミナル保護カバーを提供する。また、その圧縮機用ターミナル保護カバーを用いた圧縮機、その圧縮機を用いた空気調和機及び給湯機を提供する。さらに圧縮機用ターミナル保護カバーの製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この発明に係る圧縮機用ターミナル保護カバーは、冷凍サイクルの一部を構成する圧縮機に設けられ、圧縮機に電力が供給されるターミナルを保護する圧縮機用ターミナル保護カバーであって、

圧縮機用ターミナル保護カバーは、

ターミナルを保護するターミナル保護部と、

圧縮機の密閉容器に固定される足部と、

ピエゾ抵抗効果を用いて圧縮機の３軸加速度を検出する加速度センサを実装した基板を有する基板組立と、を備え、

基板をターミナル保護部に埋設するように熱硬化性樹脂で一体に成形して製作されることを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

この発明の圧縮機用ターミナル保護カバーは、ピエゾ抵抗効果を用いて圧縮機の３軸加速度を検出する加速度センサを実装した基板をターミナル保護部に埋設するように熱硬化性樹脂で一体に成形して製作されるので、工程を増加することなく加速度センサを圧縮機等に組み付けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】実施の形態１を示す図で、空気調和機の冷媒回路図。

【図２】実施の形態１を示す図で、室外機１００の分解斜視図。

【図３】実施の形態１を示す図で、圧縮機１の縦断面図。

【図４】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０を取り付けた圧縮機１の外形図。

【図５】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の上面図。

【図６】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の側面図（一部を断面で示す）。
【図７】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の底面図。
【図８】図５のＸ－Ｘ断面図。
【図９】図４のＡ部付近を示し、圧縮機用ターミナル保護カバー６０を図５のＸ－Ｘ断面で示す図。
【図１０】比較のために示す図で、従来のものの図９相当図。
【図１１】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の上面を見た斜視図。
【図１２】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の底面を見た斜視図。
【図１３】実施の形態１を示す図で、基板組立７０を加速度センサ７２側から見た斜視図。
【図１４】実施の形態１を示す図で、基板組立７０を加速度センサ７２側から見た分解斜視図。
【図１５】実施の形態１を示す図で、基板組立７０を加速度センサ７２の反対側から見た斜視図。
【図１６】実施の形態１を示す図で、基板押え部品８０を上面から見た斜視図。
【図１７】実施の形態１を示す図で、基板押え部品８０の上面図。
【図１８】実施の形態１を示す図で、基板押え部品８０の側面図。
【図１９】実施の形態１を示す図で、基板押え部品８０を底面から見た斜視図。
【図２０】実施の形態１を示す図で、基板押え部品８０の底面図。
【図２１】実施の形態１を示す図で、第１の係り止め部８１の拡大斜視図。
【図２２】実施の形態１を示す図で、第２の係り止め部８４の拡大斜視図。
【図２３】実施の形態１を示す図で、加速度センサ７２の基本構成図。
【図２４】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド金型２００のセット前の状態を示す分解図。
【図２５】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド金型２００をセットした状態を示す図。
【図２６】実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の製造工程を示す図。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
実施の形態１.
圧縮機に電力供給を行うターミナルを埃や水などから防ぎ、導電性の異物などの接触を防ぐために設けられ、ピエゾ抵抗効果を用いて圧縮機の３軸加速度を検出する電子部品を実装した基板をターミナル保護カバーの天面に埋没するように熱硬化性樹脂で一体に成形して製作されるターミナル保護カバーを説明する前に、ターミナルが設けられる圧縮機を使用する冷媒回路（冷凍サイクル）及び圧縮機が設置される空気調和機の室外機について説明する。
【００１２】
図１は実施の形態１を示す図で、空気調和機の冷媒回路図である。図１に示すように、空気調和機の冷媒回路は、主に以下に示す要素により構成され、これらの各要素を順次接続して冷凍サイクルを構成する。
（１）冷媒を圧縮する圧縮機１；
空気調和機（小形）の圧縮機１には、主にロータリ圧縮機が使用されている。ロータリ圧縮機以外に、スクロール圧縮機等も用いられる。また、冷媒には、主にＲ４１０Ａが使用される。また、圧縮機１の潤滑油には、非相溶油、エステル油、エーテル油等が用いられる。
（２）冷房運転と暖房運転とで冷媒の流れる方向を切り替える四方弁２；

四方弁２は、冷房運転時は図１の実線で示すように、圧縮機１から室外側熱交換器３、室内側熱交換器５から圧縮機１へ冷媒が流れるように、暖房運転時は、図１の破線で示すように、圧縮機１から室内側熱交換器５、室外側熱交換器３から圧縮機１へ冷媒が流れるように動作する。

（３）冷房運転時は凝縮器、暖房運転時は蒸発器として動作する室外側熱交換器３；

（４）高圧の液冷媒を減圧して低圧の気液二相冷媒にする減圧装置４（電子制御式膨張弁）；

（５）冷房運転時は蒸発器、暖房運転時は凝縮器として動作する室内側熱交換器５。

【００１３】

図１の実線矢印は、冷房運転時の冷媒の流れる方向を示す。また、図１の破線矢印は、暖房運転時の冷媒の流れる方向を示す。

【００１４】

室外側熱交換器３には室外側送風機６（例えば、軸流ファン）が設けられ、そして室内側熱交換器５には室内側送風機７（例えば、クロスフローファン）が設けられている。

【００１５】

冷房運転時は、圧縮機１から圧縮された高温高圧の冷媒が吐出し、四方弁２を介して室外側熱交換器３へ流入する。この室外側熱交換器３では、その風路に設けられた室外側送風機６（例えば、軸流ファン）により室外の空気が室外側熱交換器３のフィンとチューブ（伝熱管）の間を通過しながら冷媒と熱交換し、冷媒は冷却されて高圧の液状態になり、室外側熱交換器３は凝縮器として作用する。その後、減圧装置４を通過して減圧され低圧の気液二相冷媒となり室内側熱交換器５に流入する。室内側熱交換器５では、その風路に取り付けられた室内側送風機７（例えば、クロスフローファン）の駆動により室内空気が室内側熱交換器５のフィンとチューブ（伝熱管）の間を通過し冷媒と熱交換することにより、室内空間に吹き出される空気は冷やされ、一方冷媒は空気より熱を受け取り蒸発して気体状態となり（室内側熱交換器５は蒸発器として作用する）、冷媒はその後圧縮機１へ戻る。室内側熱交換器５で冷却された空気により、室内空間を空調（冷房）する。

【００１６】

また、暖房運転時は、四方弁２が反転することより、冷凍サイクルにおいて上記冷房運転時の冷媒の流れと逆向きに冷媒が流れ、室内側熱交換器５が凝縮器として、室外側熱交換器３が蒸発器として作用する。室内側熱交換器５で暖められた空気により、室内空間を空調（暖房）する。

【００１７】

図２は実施の形態１を示す図で、室外機１００の分解斜視図である。図２により空気調和機の室外機１００の構成を説明する。

【００１８】

図２に示すように、空気調和機の室外機１００は、主に以下に示す要素により構成される。

（１）平面視で略Ｌ字状の室外側熱交換器３；

（２）室外機１００の筐体の底部を構成する底板８（ベース）；

（３）筐体の天面を構成する平板状のトップパネル９；

（４）筐体の前面と一側部を構成する平面視で略Ｌ字状のフロントパネル１０；

（５）筐体の他側部を構成するサイドパネル１１；

（６）風路（送風機室）と機械室を分けるセパレータ１２；

（７）電気品が収納される電気品ボックス１３；

（８）冷媒を圧縮する圧縮機１；

（９）冷媒回路を形成する冷媒配管・冷媒回路部品類１４；

（１０）室外側熱交換器３に送風を行う室外側送風機６。

【００１９】

図３は実施の形態１を示す図で、圧縮機１の縦断面図である。図３により、圧縮機１の一例として２気筒回転圧縮機の構成を説明する。２気筒回転圧縮機は、高圧雰囲気の密閉

容器２１内に、固定子２２ａと回転子２２ｂとからなる電動機２２と、電動機２２により駆動される圧縮機構部２３とを収納している。

【００２０】

電動機２２には、インバータで駆動されるブラシレスＤＣモータが使用され、固定子２２ａの巻線２２ａ－１には、三相の巻線が施される。三相の巻線は、集中巻又は分布巻のどちらでもよい。

【００２１】

電動機２２の回転力は、クランク軸２４を介して圧縮機構部２３に伝達される。

【００２２】

クランク軸２４は、電動機２２の回転子２２ｂに固定される主軸２４ａと、主軸２４ａの反対側に設けられる副軸２４ｂと、主軸２４ａと副軸２４ｂとの間に所定の位相差（例えば、１８０°）を設けて形成される主軸側偏芯部２４ｃ及び副軸側偏芯部２４ｄと、これらの主軸側偏芯部２４ｃと副軸側偏芯部２４ｄとの間に設けられる中間軸２４ｅとを有する。

【００２３】

主軸受２６は、クランク軸２４の主軸２４ａに摺動のためのクリアランスを持って嵌合され、回転自在に主軸２４ａを軸支する。

【００２４】

また、副軸受２７は、クランク軸２４の副軸２４ｂに摺動のためのクリアランスを持って嵌合され、回転自在に副軸２４ｂを軸支する。

【００２５】

圧縮機構部２３は、主軸２４ａ側の第１のシリンダ２８と、副軸２４ｂ側の第２のシリンダ２９とを備える。

【００２６】

第１のシリンダ２８は、円筒状の内部空間を有し、この内部空間に、クランク軸２４の主軸側偏芯部２４ｃに回転自在に嵌合する第１のピストン３１ａが設けられる。さらに、主軸側偏芯部２４ｃの回転に従って往復運動する第１のベーン（図示せず）が設けられる。

【００２７】

クランク軸２４の主軸側偏芯部２４ｃに回転自在に嵌合する第１のピストン３１ａ、第１のベーンを収納した第１のシリンダ２８の内部空間の軸方向両端面を、主軸受２６と仕切板３０とで閉塞して圧縮室を形成する。

【００２８】

第１のシリンダ２８は、密閉容器２１の内周部に固定される。

【００２９】

第２のシリンダ２９も、円筒状の内部空間を有し、この内部空間に、クランク軸２４の副軸側偏芯部２４ｄに回転自在に嵌合する第２のピストン３１ｂが設けられる。さらに、副軸側偏芯部２４ｄの回転に従って往復運動する第２のベーン（図示せず）が設けられる。

【００３０】

クランク軸２４の副軸側偏芯部２４ｄに回転自在に嵌合する第２のピストン３１ｂ、第２のベーンを収納した第２のシリンダ２９の内部空間の軸方向両端面を、副軸受２７と仕切板３０とで閉塞して圧縮室を形成する。

【００３１】

圧縮機構部２３は、第１のシリンダ２８と主軸受２６とをボルト締結し、また第２のシリンダ２９と副軸受２７とをボルト締結した後、仕切板３０をそれらの間に挟んで、主軸受２６の外側から第２のシリンダ２９、及び副軸受２７の外側から第１のシリンダ２８まで軸方向にボルト締結し固定する。

【００３２】

図３で図示しているボルト３２は、主軸受２６の外側から第２のシリンダ２９まで軸方

向に締結し固定するボルトの一部である。

【００３３】

また、図３で図示しているボルト３３は、第２のシリンダ２９と副軸受２７とを締結するボルトの一部である。

【００３４】

密閉容器２１に隣接してアキュムレータ４０が設けられる。吸入連結管４１、吸入連結管４２は夫々第１のシリンダ２８、第２のシリンダ２９とアキュムレータ４０とを連結する。

【００３５】

第１のシリンダ２８、第２のシリンダ２９で圧縮された冷媒ガスは、密閉容器２１内に吐出され、吐出管４３から冷凍空調装置の冷凍サイクルへ送り出される。

【００３６】

また、電動機２２へは、ガラス端子４４（ターミナル）からリード線４５を経由して電力が供給される。電動機２２が三相であるから、リード線４５も三本である。また、ガラス端子４４の端子も三本である。

【００３７】

図示はしないが、密閉容器２１内の底部には、圧縮機構部２３の各摺動部を潤滑する潤滑油（冷凍機油）が貯留されている。

【００３８】

圧縮機構部２３の各摺動部への潤滑油の供給は、密閉容器２１底部に溜められた潤滑油をクランク軸２４の回転による遠心力によりクランク軸２４の内径２４ｆに沿って上昇させ、クランク軸２４に設けられた給油孔５０より行なう。図３の例は、給油孔５０が４箇所に形成されている。夫々の給油孔５０から、主軸２４ａと主軸受２６、主軸側偏芯部２４ｃと第１のピストン３１ａ、副軸側偏芯部２４ｄと第２のピストン３１ｂ及び副軸２４ｂと副軸受２７の間の摺動部に潤滑油が供給される。

【００３９】

クランク軸２４は、運転中の圧縮ガス負荷による撓みを抑えるよう、ヤング率１５０ＧＰａ以上の素材を使用する。さらに、運転時の振動を抑えるために、主軸側偏芯部２４ｃと副軸側偏芯部２４ｄは、略同一形状（同一直径、同一軸方向長さ）、略同一偏芯量とし、回転時の遠心力のバランスを保っている。

【００４０】

また、主軸側偏芯部２４ｃの反偏芯側外周面は、主軸２４ａの外周面よりも軸中心側になるように形成する。

【００４１】

主軸側偏芯部２４ｃの反偏芯側外周面を、主軸２４ａの外周面よりも軸中心側になるように形成すると、副軸側偏芯部２４ｄは主軸側偏芯部２４ｃと同一形状、同一偏芯であるから、副軸２４ｂの外径が主軸２４ａの外径と同一の場合は、副軸側偏芯部２４ｄの反偏芯側外周面も副軸２４ｂの外周面よりも軸中心側になる。すると、副軸２４ｂ側から第１のピストン３１ａ、第２のピストン３１ｂを副軸側偏芯部２４ｄへ挿入することができなくなる。そのため、副軸２４ｂの外径を、主軸２４ａの外径よりも小さくして、副軸側偏芯部２４ｄの反偏芯側外周面は、副軸２４ｂの外周面よりも反軸中心側になるようにする。

【００４２】

このような構成のクランク軸２４は、主軸側偏芯部２４ｃ及び副軸側偏芯部２４ｄの偏芯量を大きくとることができ、圧縮室の排除容積を拡大し、２気筒回転圧縮機の高出力化が可能となる。

【００４３】

また、言い変えれば、同じ出力を得るのに圧縮室の容積を小さくでき、２気筒回転圧縮機の小型軽量化が可能となる。

【００４４】

また、圧縮機１は、圧縮機１を圧縮機製造ラインで圧縮機１に塗装（黒塗り）や漏れチェックなどを行うためにハンガーへ吊り掛けて搬送する際に用いるロッド４６を密閉容器２１の上面に備える。後述するが、ロッド４６の先端には圧縮機用ターミナル保護カバーを固定するためのねじ部を備える。

【００４５】

図４は実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０を取り付けた圧縮機１の外形図である。図４に示すように、密閉容器２１の上面に、ガラス端子４４を保護する圧縮機用ターミナル保護カバー６０が取り付けられる。

【００４６】

上述したように、圧縮機１は、冷媒を圧縮する圧縮機構部２３を駆動する電動機２２を備え、電動機２２に電力を供給することにより電動機２２が圧縮機構部２３を駆動して冷媒を圧縮する。

【００４７】

外部の電源からガラス端子４４を経由して、電力が電動機２２に供給される。

【００４８】

ガラス端子４４は、金属とガラスとで構成される。ガラス端子４４は、圧縮機１の密閉容器２１に溶接で固定される。三本の端子は、ガラスによって絶縁される。

【００４９】

ガラス端子４４の三本の端子には、密閉容器２１の外側では外部の電源から図示しないリード線が接続される。また、密閉容器２１の内側では電動機２２からリード線４５が接続される。

【００５０】

密閉容器２１の外側では、外部の電源からリード線が接続されたガラス端子４４の端子付近は導電部が剥き出しであり、そのまま空気調和機の室外機に組み込まれると、埃、水、導電性異物等によりガラス端子４４が絶縁不良になる恐れがある。

【００５１】

そこで、ガラス端子４４の外部に露出している部分を埃、水、導電性異物等から保護する圧縮機用ターミナル保護カバーが必要になる。

【００５２】

図４に示すように、圧縮機１の密閉容器２１の上面に立設しているロッド４６を利用して、圧縮機用ターミナル保護カバー６０を圧縮機１に固定する。

【００５３】

ナット４７をロッド４６のねじ部４６ａに締結して、圧縮機用ターミナル保護カバー６０をロッド４６に固定する。

【００５４】

図５乃至図８は実施の形態１を示す図で、図５は圧縮機用ターミナル保護カバー６０の上面図、図６は圧縮機用ターミナル保護カバー６０の側面図（一部を断面で示す）、図７は圧縮機用ターミナル保護カバー６０の底面図、図８は図５のＸ－Ｘ断面図である。

【００５５】

圧縮機用ターミナル保護カバー６０は、ＢＭＣ（不飽和ポリエステル）等の熱硬化性樹脂でモールド成形して形成される。

【００５６】

図５乃至図８に示すように、モールド部６１は、ターミナル保護部６３と足部６２とからなる。ターミナル保護部６３は圧縮機１のガラス端子４４を覆い、ガラス端子４４を埃、水、導電性の異物等から保護する部分である。また、足部６２により、圧縮機用ターミナル保護カバー６０は圧縮機１の密閉容器２１のロッド４６に固定される。

【００５７】

詳細は後述するが、基板に３軸加速度センサを実装した基板組立７０が、ターミナル保護部６３の天面部に埋設されている。

【００５８】

本実施の形態は、圧縮機用ターミナル保護カバー６０に、基板に３軸加速度センサを実装した基板組立７０が埋設されている点に特徴がある。

【００５９】

足部６２の上面には、圧縮機１の密閉容器２１のロッド４６に挿入されるねじ穴６２ａが設けられる。

【００６０】

図９は図４のＡ部付近を示し、圧縮機用ターミナル保護カバー６０を図５のＸ－Ｘ断面で示す図である。図９に示すように、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の足部６２に設けられたねじ穴６２ａをロッド４６に通し、ねじ穴６２ａをロッド４６の段差部４６ｂ（ロッド４６の先端部よりも径が大きい部分）に当接させることで、軸方向に位置決めされ、所定の位置に固定される。圧縮機用ターミナル保護カバーのターミナル保護部が圧縮機のガラス端子を概略覆うことで、埃、水、導電性の異物等のガラス端子４４への侵入を防止する。

【００６１】

さらに、ナット４７をねじ部４６ａに締結して、圧縮機用ターミナル保護カバー６０をロッド４６に固定する。

【００６２】

図１０は比較のために示す図で、従来のものの図９相当図である。従来の圧縮機用ターミナル保護カバーは、ＰＰＥ（ポリフェニレンエーテル）等の熱可塑性樹脂を射出成形して形成される。

【００６３】

従来の圧縮機用ターミナル保護カバー１６０は、ターミナル保護部１６３と足部１６２とからなる。ターミナル保護部１６３は圧縮機１のガラス端子４４を覆い、ガラス端子４４を埃、水、導電性の異物等から保護する部分である。また、足部１６２により、圧縮機用ターミナル保護カバー１６０は圧縮機１の密閉容器２１のロッド４６に固定される。

【００６４】

但し、従来の圧縮機用ターミナル保護カバー１６０は、本実施の形態の圧縮機用ターミナル保護カバー６０のように、基板に３軸加速度センサを実装した基板組立７０が、ターミナル保護部１６３の天面部に埋設されていない。

【００６５】

図１１、図１２は実施の形態１を示す図で、図１１は圧縮機用ターミナル保護カバー６０の上面を見た斜視図、図１２は圧縮機用ターミナル保護カバー６０の底面を見た斜視図である。

【００６６】

図１１、図１２により、圧縮機用ターミナル保護カバー６０についてさらに説明する。圧縮機用ターミナル保護カバー６０は、既に説明したように、圧縮機１のガラス端子４４を覆い、ガラス端子４４を埃、水、導電性の異物等から保護するターミナル保護部６３と、圧縮機１の密閉容器２１のロッド４６に固定される足部６２とからなるモールド部６１に、基板組立７０が埋設されている。

【００６７】

図１１に示すように、ターミナル保護部６３の上面に、後述する基板押え部品８０の突起８５の端面が表出している。この点については、後述する。

【００６８】

図１２に示すように、ターミナル保護部６３の底面に、後述する基板押え部品８０の突起８３が突出している。この点についても、後述する。

【００６９】

図１３乃至図１５は実施の形態１を示す図で、図１３は基板組立７０を加速度センサ７２側から見た斜視図、図１４は基板組立７０を加速度センサ７２側から見た分解斜視図、図１５は基板組立７０を加速度センサ７２の反対側から見た斜視図である。

【００７０】

図１３乃至図１５に示すように、基板組立７０は、少なくとも加速度センサ７２が実装された基板７１と、リード線７４が接続され、基板７１に半田付けされるボードイン形コネクタ７５と、リード線７４を口出しするリード線口出し部品７３と、基板７１に組み付けられる基板押え部品８０と、を備える。

【００７１】

略正方形の基板７１の各辺の外周縁部には、基板押え部品８０の第１の係り止め部８１（三個）、第２の係り止め部８４（一個）が係り止められる切欠き７６ａ，７６ｂが形成されている。

【００７２】

図中の切欠き７６ａ，７６ｂは、略四角形であるが、これに限定するものではなく、基板押さえ部品の係り止め部に対応した任意の形状でよい。

【００７３】

二つの切欠き７６ａは、ボードイン形コネクタ７５が半田付される辺に隣接する二辺の略中央部に形成されている。二つの切欠き７６ａは、加速度センサ７２を間にして対向している。

【００７４】

二つの切欠き７６ａに、一つの第１の係り止め部８１と、第２の係り止め部８４が係り止められる。

【００７５】

ボードイン形コネクタ７５が半田付される辺に形成される切欠き７６ｂは、ボードイン形コネクタ７５と重ならないように辺の中央部からずれた位置に形成される。

【００７６】

ボードイン形コネクタ７５が半田付される辺の対辺の切欠き７６ｂは、ボードイン形コネクタ７５が半田付される辺に形成される切欠き７６ｂと点対称に形成される。

【００７７】

二つの切欠き７６ｂに、二つの第１の係り止め部８１が係り止められる。

【００７８】

図１６乃至図２２は実施の形態１を示す図で、図１６は基板押え部品８０を上面から見た斜視図、図１７は基板押え部品８０の上面図、図１８は基板押え部品８０の側面図、図１９は基板押え部品８０を底面から見た斜視図、図２０は基板押え部品８０の底面図、図２１は第１の係り止め部８１の拡大斜視図、図２２は第２の係り止め部８４の拡大斜視図である。

【００７９】

図１６乃至図２２を参照しながら基板押え部品８０について詳述する。図に示すように、基板押え部品８０は、全体が略四角形の額縁状である。基板押え部品８０は、基板７１の加速度センサ７２側の面の四隅に突起８５（四個）が立設している。

【００８０】

基板押え部品８０は、ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタラート）等の熱可塑性樹脂を射出成形して形成される。

【００８１】

基板押え部品８０の四個の突起８５は、圧縮機用ターミナル保護カバー６０をモールド成形する際に、基板組立７０の軸方向（圧縮機１に取り付けた際の軸方向）の一方の位置決めになる。

【００８２】

そのため、図１１に示すように、圧縮機用ターミナル保護カバー６０のターミナル保護部６３の上面に、基板押え部品８０の四個の突起８５の端面が露出している。

【００８３】

基板押え部品８０は、四つの連結部８６で全体が略四角形の額縁状に形成されている。

【００８４】

四つの連結部８６の突起８５と反対側の面に、前述の第１の係り止め部８１（三個）、

第２の係り止め部８４が形成されている。

【００８５】

第１の係り止め部８１は、連結部８６から延びる略角柱状の足部８２と、足部８２の先端に形成される略円柱状の突起８３とを備える（特に、図２１参照）。また、第１の係り止め部８１の足部８２には、段差部８２ａが形成されている。足部８２が基板７１の切欠き７６ａ，７６ｂに嵌り、さらに連結部８６と段差部８２ａとで基板７１を挟持することで、基板押え部品８０が基板７１に固定される。但し、後述する第２の係り止め部８４も同様の機能を有し、第１の係り止め部８１と第２の係り止め部８４とで基板７１を挟持することにより、基板押え部品８０が基板７１に固定される。

【００８６】

基板押え部品８０の第１の係り止め部８１の足部８２及び第２の係り止め部８４が基板７１の切欠き７６ａ，７６ｂに嵌まることで、基板押え部品８０と基板７１との組みつけに対するガタを極力少なくすることで基板７１の水平方向、及び、回転方向の位置ずれを防止することが可能となる。

【００８７】

第１の係り止め部８１の足部８２の段差部８２ａの反対側の端面は、圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド成形する際に、基板組立７０の軸方向（圧縮機１に取り付けた際の軸方向）の他方の位置決めになる金型設置面８７になっている。

【００８８】

圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド成形時には、モールド金型が、基板押え部品８０の四個の突起８５と三箇所の金型設置面８７とを挟持してモールド成形することにより、基板７１の軸方向の位置決めを行うことが可能となる。

【００８９】

圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド成形時に、第１の係り止め部８１の足部８２の先端に形成される略円柱状の突起８３（三個）をモールド金型の対応する穴（後述する）に挿入してモールド成形することにより、モールド成形時の成形圧力による基板７１の水平方向、及び、回転方向の位置ずれを防止することが可能となる。

【００９０】

第２の係り止め部８４は、特に図２２に示すように、第１の係り止め部８１の足部８２の先端に形成される略円柱状の突起８３に相当する部分を持たない。この理由について、以下説明する。

【００９１】

図６、図７に示すように、圧縮機用ターミナル保護カバー６０のターミナル保護部６３の裏面（圧縮機１に取り付けたときに密閉容器２１側となる面）に、基板押え部品８０における第１の係り止め部８１の足部８２の先端に形成される略円柱状の突起８３が三本突出している。

【００９２】

第２の係り止め部８４は、モールド成形後の圧縮機用ターミナル保護カバー６０のターミナル保護部６３の側壁６３ａの内部に埋没する。このように、第２の係り止め部８４に突起８３相当部を形成しても、ターミナル保護部６３の側壁６３ａの内部に埋まり外部に突出しないので、第２の係り止め部８４には、第１の係り止め部８１の足部８２の先端に形成される略円柱状の突起８３相当部分を形成していない。

【００９３】

ここで、加速度センサ７２について説明する。加速度センサ７２は、三次元の各成分ごとに加速度（その他、力、磁気）等の物理量を検出しうる小型のセンサであり、シリコンなどの半導体基板にゲージ抵抗を形成し、外部から加わる力に基づいて基板に生じる機械的な歪みを、ピエゾ抵抗効果を利用して電気信号に変換するものである。基本的な原理は、例えば、国際出願（ＷＯ　９３／０２３４２）に開示されている。

【００９４】

図２３は実施の形態１を示す図で、加速度センサ７２の基本構成図である。図２３を参

照しながら加速度センサ７２の構成を簡単に説明する。

【００９５】

加速度センサ７２は、３軸の力・モーメントを検出する３軸力・モーメントセンサである。加速度センサ７２は、台座９１にＳｉ基板９２（起歪体）が固定され、さらにＳｉ基板９２（起歪体）に重錘体９３が接合されている。

【００９６】

Ｓｉ基板９２に加わる力によってＳｉ基板９２上に形成されたピエゾ抵抗体（図示せず）に歪が生じる。ピエゾ抵抗体の電気抵抗は、ピエゾ抵抗効果に基づき歪に比例して変化する。この抵抗変化を利用して力を検出する。

【００９７】

Ｓｉ基板９２にダイヤフラムを形成し、Ｓｉ基板９２を起歪体とすることで３軸加速度センサとして機能する。

【００９８】

Ｓｉ基板９２表面には、３軸の加速度成分を検出するための３組のゲージ抵抗が形成されている。Ｓｉ基板９２裏面には、環状のダイヤフラムが形成され、中央部に重錘体９３が、周辺部に台座９１が接合されている。

【００９９】

重錘体９３にＸまたはＹ軸方向またはＺ軸方向の加速度が作用すると、環状のダイヤフラムはそれぞれの方向に変位する。このとき、Ｓｉ基板９２に形成されたゲージ抵抗をブリッジ回路に接続することにより、各軸加速度が独立して検出できる。

【０１００】

図２４、図２５は実施の形態１を示す図で、図２４は圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド金型２００のセット前の状態を示す分解図、図２５は圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド金型２００をセットした状態を示す図である。

【０１０１】

図２４、図２５に示すように、圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド金型２００は、上型２０１と、下型２０２とを備える。

【０１０２】

圧縮機用ターミナル保護カバー６０のモールド成形時には、第１の係り止め部８１の足部８２の先端に形成される略円柱状の突起８３（三個）をモールド金型の対応する穴２０３に挿入してモールド成形することにより、モールド成形時の成形圧力による基板７１の水平方向、及び、回転方向の位置ずれを防止することが可能となる。

【０１０３】

図２６は実施の形態１を示す図で、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の製造工程を示す図である。図２６により圧縮機用ターミナル保護カバー６０の製造工程を説明する。

（１）ステップ１：基板７１を製造する。基板７１には、ピエゾ抵抗効果を用いて圧縮機１の加速度を検出する加速度センサ７２等が実装されている。また、基板７１には、その外周縁部付近にリード線７４を口出しするリード線口出し部品７３が取り付けられる。併せて、熱可塑性樹脂を用いて基板押え部品８０を製作する。

（２）ステップ２：基板押え部品８０を基板７１に固定する。ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタラート）等の熱可塑性樹脂を射出成形して形成される基板押え部品８０がリード線口出し部品７３が取り付けられた基板７１に組み付けられ基板組立７０が製造される。

（３）ステップ３：基板組立７０をＢＭＣ（不飽和ポリエステル）等の熱硬化性樹脂でモールド成形して、圧縮機用ターミナル保護カバー６０を製造する。

【０１０４】

以上のように構成された圧縮機用ターミナル保護カバー６０においては、圧縮機用ターミナル保護カバー６０の足部６２に設けられたねじ穴６２ａを介して、圧縮機１に設けられたロッド４６に備えるねじ部４６ａにねじ留めして固定することで、圧縮機１の製造工程を増加することなく圧縮機１に加速度センサ７２を組み付けることが可能となる。

【０１０５】

また、基板７１に基板押え部品８０の第１の係り止め部８１及び第２の係り止め部８４が係り止められて組み付けられ、かつ、モールド金型２００が突起８５と第１の係り止め部８１を挟持してモールド成形することにより、基板７１の軸方向の位置決めを行うことが可能となる。

【０１０６】

また、モールド金型２００の対応する穴２０３に基板押え部品８０の第１の係り止め部８１の先端に設けられた突起８３を挿入してモールド成形することにより、モールド成形時の成形圧力による基板７１の水平方向、及び、回転方向の位置ずれを防止することが可能となる。

【０１０７】

さらに、基板押え部品８０に備える第１の係り止め部８１の足部８２及び第２の係り止め部８４が基板７１に備える切欠き７６ａ，７６ｂに嵌まることで、基板押え部品８０と基板７１との組みつけに対するガタを極力少なくすることで基板７１の水平方向、及び、回転方向の位置ずれを防止することが可能となる。

【０１０８】

以上のように、この実施の形態の圧縮機用ターミナル保護カバー６０は、ピエゾ抵抗効果を用いて圧縮機１の加速度を検出する加速度センサ７２等を実装した基板７１を圧縮機用ターミナル保護カバー６０の天面に埋没するように熱硬化性樹脂で一体に成形して製作しているので、圧縮機１の製造工程を増加することなく圧縮機１に加速度センサ７２を組み付け、製造コストの低コスト化を図ることができる。

【０１０９】

また、基板７１にＰＢＴ（ポリブチレンテレフタラート）等の熱可塑性樹脂を射出成形して形成した基板押え部品８０を組付け、モールド成形時の基板７１の位置ずれを防止するようにしているので、加速度センサ７２の組付け精度が向上し、圧縮機１の信頼性を向上することができる。

【産業上の利用可能性】

【０１１０】

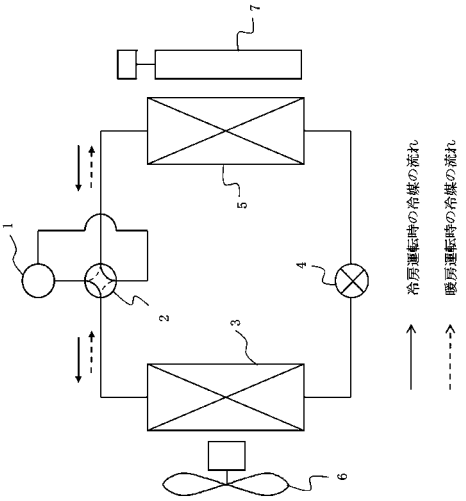
本発明の活用例として、本発明の圧縮機用ターミナル保護カバーを装着した圧縮機、その圧縮機を搭載した空調調和機、給湯機が挙げられる。

【符号の説明】

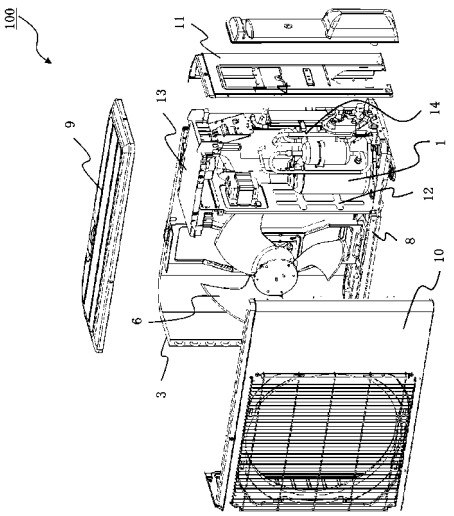
【０１１１】

１　圧縮機、２　四方弁、３　室外側熱交換器、５　室内側熱交換器、６　室外側送風機、７　室内側送風機、８　底板、９　トップパネル、１０　フロントパネル、１１　サイドパネル、１２　セパレータ、１３　電気品ボックス、１４　冷媒配管・冷媒回路部品類、２１　密閉容器、２２　電動機、２２ａ　固定子、２２ｂ　回転子、２３　圧縮機構部、２４　クランク軸、２４ａ　主軸、２４ｂ　副軸、２４ｃ　主軸側偏芯部、２４ｄ　副軸側偏芯部、２４ｅ　中間軸、２４ｆ　内径、２６　主軸受、２７　副軸受、２８　第１のシリンダ、２９　第２のシリンダ、３０　仕切板、３１ａ　第１のピストン、３１ｂ　第２のピストン、３２　ボルト、３３　ボルト、４０　アキュムレータ、４１　吸入連結管、４２　吸入連結管、４３　吐出管、４４　ガラス端子、４５　リード線、４６　ロッド、４６ａ　ねじ部、４６ｂ　段差部、４７　ナット、５０　給油孔、６０　圧縮機用ターミナル保護カバー、６１　モールド部、６２　足部、６２ａ　ねじ穴、６３　ターミナル保護部、６３ａ　側壁、７０　基板組立、７１　基板、７２　加速度センサ、７３　リード線口出し部品、７４　リード線、７５　ボードイン形コネクタ、７６ａ　切欠き、７６ｂ　切欠き、８０　基板押え部品、８１　第１の係り止め部、８２　足部、８２ａ　段差部、８３　突起、８４　第２の係り止め部、８５　突起、８６　連結部、８７　金型設置面、９１　台座、９２　Ｓｉ基板、９３　重錘体、１００　室外機、１６０　圧縮機用ターミナル保護カバー、１６１　モールド部、１６２　足部、１６３　ターミナル保護部、２００　モールド金型、２０１　上型、２０２　下型、２０３　穴。

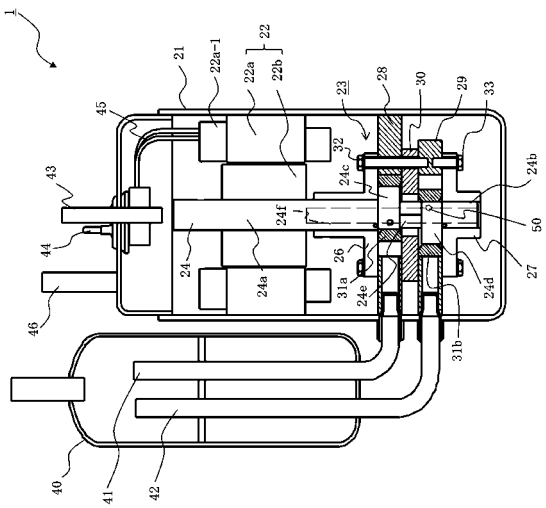
【図１】



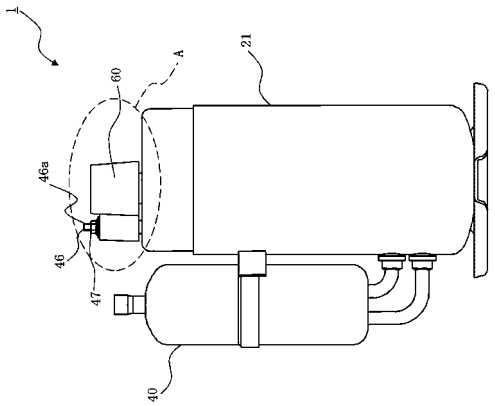
【図２】



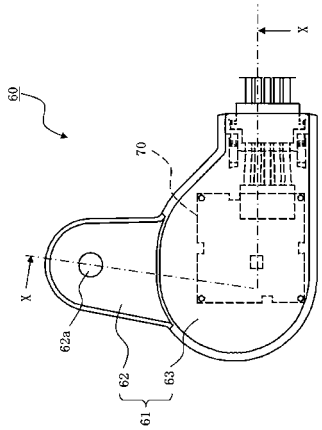
【図３】



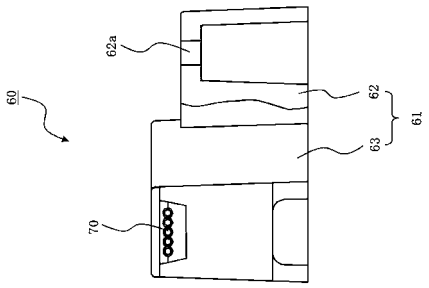
【図４】



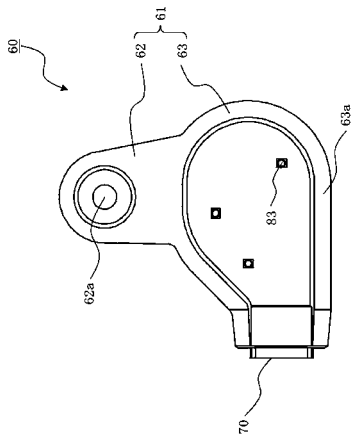
【図５】


60
70
X
X
62a
62
63
61

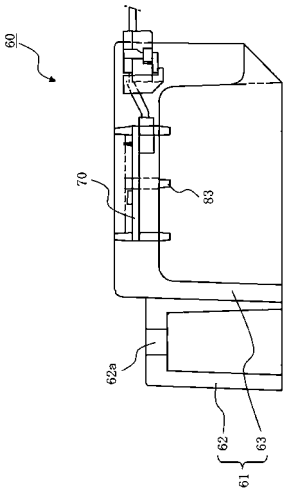
【図６】


60
62a
62
63
61
70

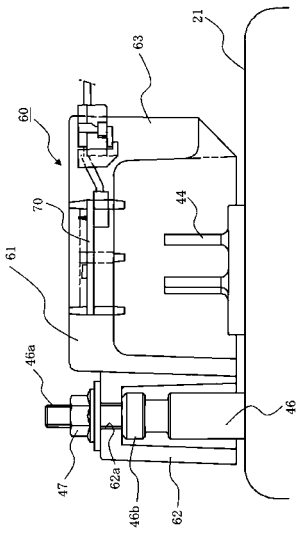
【図７】


60
61
62
63
63a
83
62a
70

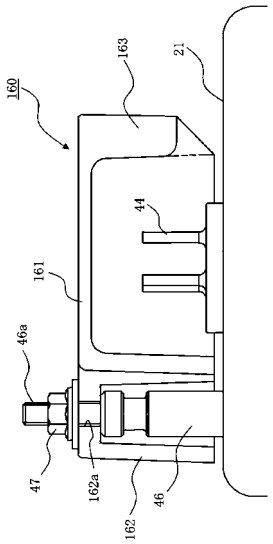
【図８】


60
70
83
62a
62
63
61

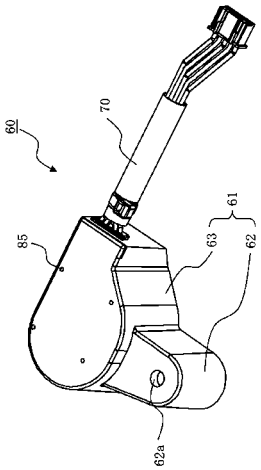
【図９】



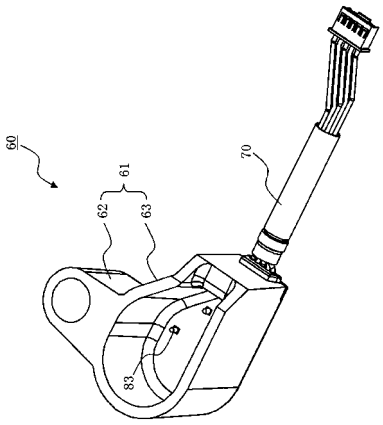
【図１０】



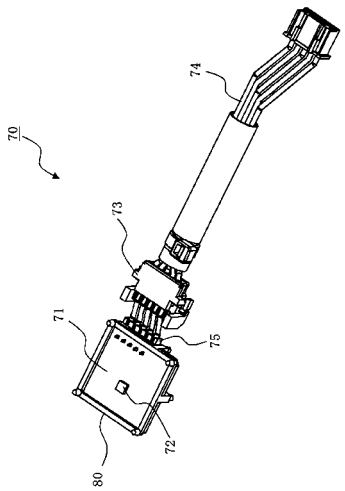
【図１１】



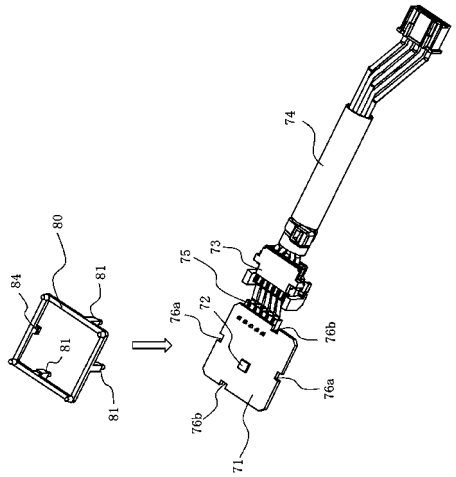
【図１２】



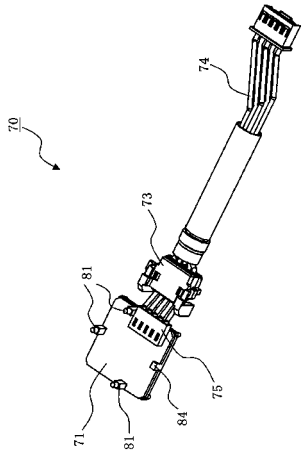
【図１３】



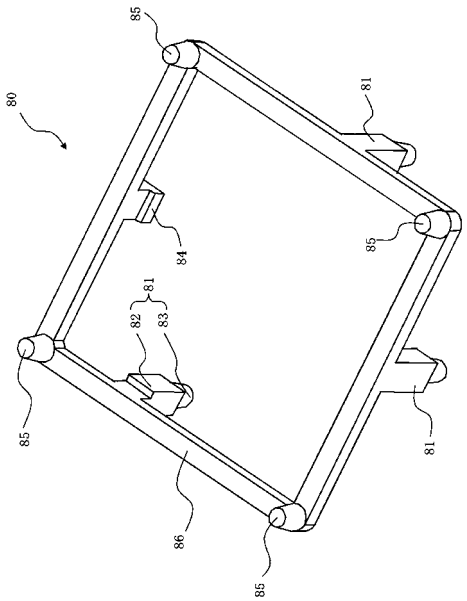
【図１４】



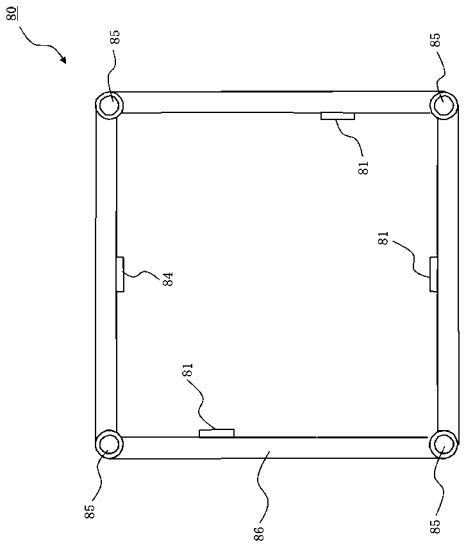
【図１５】



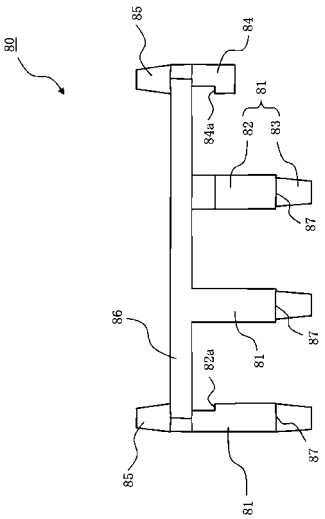
【図１６】



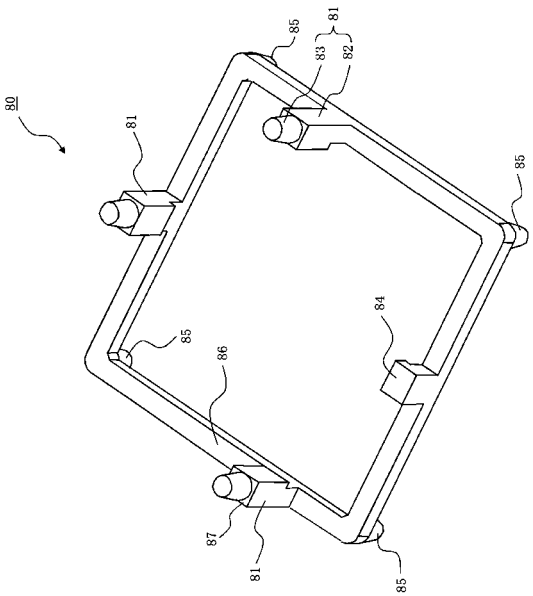
【図１７】



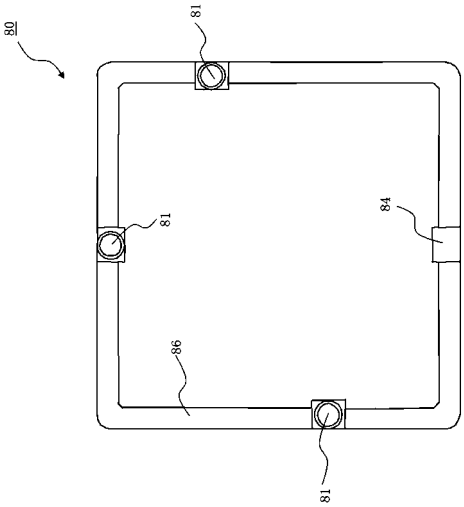
【図１８】



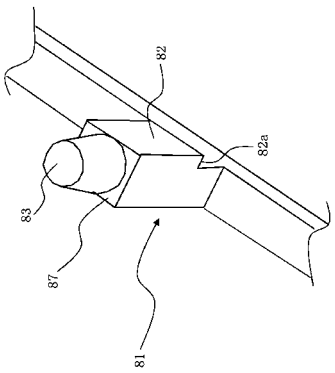
【図１９】



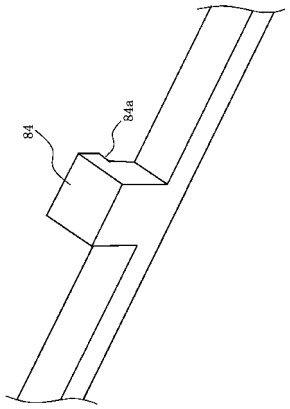
【図２０】



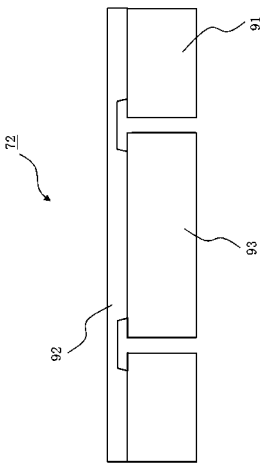
【図２１】



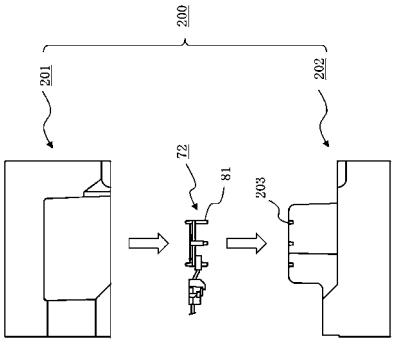
【図２２】



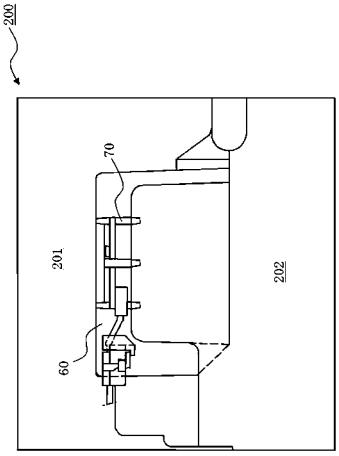
【図２３】



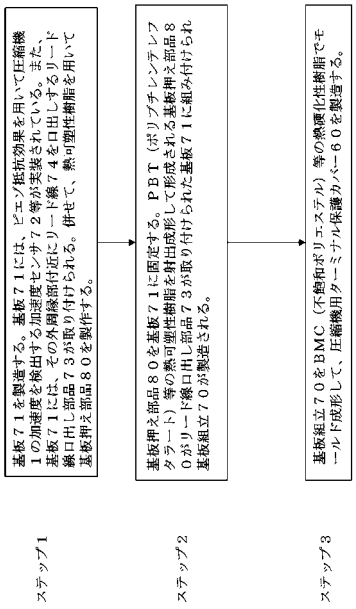
【図２４】



【図２５】


200
70
201
202
60

【図２６】


基板７１を製造する。基板７１には、ピエゾ抵抗効果を用いて圧縮機１の加速度を検出する加速度センサ７２等が実装されている。また、基板７１には、その外周縁部付近にリード線７４を口出しするリード線口出し部品７３が取り付けられる。併せて、熱可塑性樹脂を用いて基板押え部品８０を製作する。
ステップ１
基板押え部品８０を基板７１に固定する。ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタラート）等の熱可塑性樹脂を射出成形して形成される基板押え部品８０がリード線口出し部品７３が取り付けられた基板７１に組み付けられ基板組立７０が製造される。
ステップ２
基板組立７０をＢＭＣ（不飽和ポリエステル）等の熱硬化性樹脂でモールド成形して、圧縮機用ターミナル保護カバー６０を製造する。
ステップ３

フロントページの続き

(72)発明者　坂廼邊　和憲
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　岸和田　優
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内

審査官　北村　一

(56)参考文献　実開平０２－００７５３０（ＪＰ，Ｕ）
特開２００１－３１７４７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１８８５７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１８８５７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１６５４５（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２８１１８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２２６２４８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２４８１５３（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１６５３３８（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１８０３２３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０４Ｂ　３９／００－３９／１６；４９／００－５１／００
Ｆ０４Ｄ　１／００－１３／１６；１７／００－１９／０２
Ｆ０４Ｄ　２１／００－２５／１６；２９／００－３５／００
Ｆ０４Ｃ　２３／００－２９／１２
Ｇ０１Ｐ　１５／１２；１５／１８