

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4439332号
(P4439332)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.

F 1

FO 4 B 39/12 (2006.01)
FO 4 C 29/00 (2006.01)FO 4 B 39/12
FO 4 B 39/12
FO 4 C 29/00
FO 4 C 29/00J
F
B
S

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2004-147575 (P2004-147575)

(22) 出願日

平成16年5月18日 (2004.5.18)

(65) 公開番号

特開2005-330827 (P2005-330827A)

(43) 公開日

平成17年12月2日 (2005.12.2)

審査請求日

平成18年12月15日 (2006.12.15)

(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 100088199

弁理士 竹中 岳生

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

(74) 代理人 100093562

弁理士 小玉 俊英

(74) 代理人 100094916

弁理士 村上 啓吾

(72) 発明者 岡田 真紀

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】密閉形圧縮機及び密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部との固定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

密閉容器内に圧縮機構部が収納された密閉形圧縮機において、上記圧縮機構部は、上記密閉容器の内周部に対向する外周部に凹部が形成されてなり、上記密閉容器は、該圧縮機構部の凹部に対応する部分が外側から該凹部の底部の方向に押し付けられてせん断された状態で該凹部内に進入され、上記密閉容器の外周部に該圧縮機構部の凹部と略同様の押付治具による凹所が形成されてなり、これら圧縮機構部の凹部及び密閉容器の押付部により、上記密閉容器と圧縮機構部相互の固定部が形成されてなるものであって、上記固定部は、上記圧縮機構部の外周部に互いに近接して設けられた複数の凹部を用いて形成されてなり、かつ該固定部を周方向に1箇所以上設けてなることを特徴とする密閉形圧縮機。

【請求項2】

上記固定部外周部に形成された凹部が加熱されたものであることを特徴とする請求項1に記載の密閉形圧縮機。

【請求項3】

上記圧縮機構部外周部に近接して設けられた凹部間が加熱されたものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の密閉形圧縮機。

【請求項4】

密閉形圧縮機における密閉容器とこの密閉容器内に収納された圧縮機構部の固定方法において、上記密閉容器の内周部に対向する上記圧縮機構部の外周部に凹部を形成して、上記密閉容器内に収容した後、上記凹部と略同一寸法もしくはわずかに小さい押付治具を用

いて、該密閉容器の外側から上記圧縮機構部の凹部に対応する部分を該凹部の底部の方向に押し付けて、該密閉容器をせん断させた状態で上記凹部内に進入させることにより、上記密閉容器と圧縮機構部とを固定するとともに、上記圧縮機構部の凹部を複数近接させて設け、上記押付治具を用いて上記密閉容器を押し付けた後、近接させた押付部相互の密閉容器中央部を加熱するようにしたことを特徴とする密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部との固定方法。

【請求項 5】

上記押付治具を用いて上記密閉容器を押し付ける前に、上記密閉容器の上記圧縮機構部の凹部に対応する部分を加熱するようにしたことを特徴とする請求項4に記載の密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部との固定方法。

10

【請求項 6】

上記圧縮機構部の凹部を複数近接させて設け、近接させた凹部間直上の密閉容器を加熱した後、上記押付治具を用いて、上記圧縮機構部凹部直上の密閉容器の隣接箇所を同時に押し付けたことを特徴とする請求項4に記載の密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部との固定方法。

【請求項 7】

上記押付治具を用いて上記密閉容器を押し付ける前に、上記密閉容器の外側から固定部周囲を押さえ、かかる状態を保持して上記押付治具による押し付けを行うようにしたことを特徴とする請求項4に記載の密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部との固定方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば冷凍装置や空調装置などに好ましく用いることができる密閉形圧縮機及び密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部との固定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の密閉形圧縮機としては、密閉容器に穴あけ加工を施し、圧縮機構部を密閉容器に焼嵌め、穴部外側から溶融金属を流しこみ、内蔵部品を密閉容器に固定する方法がある（例えば特許文献1参照。）。

また、密閉容器外側に穴あけ加工を施さない圧縮機の圧縮機構部を密閉容器内に圧入し位置決めされた後、圧縮機構部に設けた凹部に対向する密閉容器を押付治具にて放射方向内向きに押付け、密閉容器を凹部のように塑性変形させ、圧縮機構部を密閉容器内に固定するようにしたものがある（例えば特許文献2参照。）。

30

【0003】

【特許文献1】特開平06-272677号公報（第2頁、図1）

【特許文献2】特表平6-509408号公報（第1頁、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような従来技術においては、下記のような課題があった。

40

1. 密閉容器に穴あけ加工を施すものでは、溶接時に穴部から溶接スパッタ等の異物が混入したり、溶接不良により密閉容器穴部から冷媒のリークが発生する恐れがある。

2. 密閉容器に穴あけ加工を施さないものでは、密閉容器に圧縮機構部を圧入するため、圧縮機構部の締付け力が増加し、圧縮機構部に歪が発生する。さらに圧縮機構部の凹部に対応する部分を密閉容器の外側から押し付けるときに、圧縮機構部に直接力が加わる為、圧縮機構部に発生する歪みが増加する。

【0005】

この発明は上記のような従来技術の課題を解消するためになされたもので、溶接スパッタ等の異物が混入したり、冷媒のリークの恐れがなく、かつ密閉容器内に圧縮機構部を固定したときに圧縮機構部の受ける応力を減少させた密閉形圧縮機を提供することを目的と

50

するものである。

また、塑性変形により固定部を形成する際に、密閉容器の内周部と外周部の双方にせん断を積極利用することにより、小さな力で加工することができ、しかも密閉容器内に圧縮機構部を固定したときに圧縮機構部の受ける応力を減少させた密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定方法を提供することを目的とするものである。

また、溶接スパッタ等の異物が混入したり、冷媒のリークの恐れがなく、かつ密閉容器内に圧縮機構部を固定したときに圧縮機構部の受ける応力を減少させることができる密閉形圧縮機の製造装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

この発明による密閉形圧縮機においては、密閉容器内に圧縮機構部が収納された密閉形圧縮機において、上記圧縮機構部は、上記密閉容器の内周部に対向する外周部に凹部が形成されてなり、上記密閉容器は、該圧縮機構部の凹部に対応する部分が外側から該凹部の底部の方向に押し付けられてせん断された状態で該凹部内に進入され、上記密閉容器の外周部に該圧縮機構部の凹部と略同様の押付治具による凹所が形成されてなり、これら圧縮機構部の凹部及び密閉容器の押付部により、上記密閉容器と圧縮機構部相互の固定部を形成されてなるものであって、上記固定部は、上記圧縮機構部の外周部に互いに近接して設けられた複数の凹部を用いて形成されてなり、かつ該固定部を周方向に1箇所以上設けてなるものである。

また、この発明による密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定方法は、密閉形圧縮機における密閉容器とこの密閉容器内に収納された圧縮機構部の固定方法において、上記密閉容器の内周部に対向する上記圧縮機構部の外周部に凹部を形成して、上記密閉容器内に収容した後、上記凹部と略同一寸法もしくはわずかに小さい押付治具を用いて、該密閉容器の外側から上記圧縮機構部の凹部に対応する部分を該凹部の底部の方向に押し付けて、該密閉容器をせん断させた状態で上記凹部内に進入させることにより、上記密閉容器と圧縮機構部とを固定するとともに、上記圧縮機構部の凹部を複数近接させて設け、上記押付治具を用いて上記密閉容器を押し付けた後、近接させた押付部相互の密閉容器中央部を加熱するようにしたものである。

【発明の効果】

【0007】

30

この発明による密閉形圧縮機によれば、溶接スパッタ等の異物が混入したり、冷媒のリークの恐れがなく、かつ密閉容器内に圧縮機構部を固定するときに圧縮機構部の受ける応力が減少されていることにより、圧縮機性能が向上された密閉形圧縮機を提供することができる。

また、この発明による密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定方法によれば、塑性変形により固定部を形成する際に、密閉容器の内周部と外周部の双方にせん断を積極利用することにより、小さな力で加工することができ、しかも密閉容器内に圧縮機構部を固定したときに圧縮機構部の受ける応力を減少させた密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定方法を提供することができる。

また、この発明による密閉形圧縮機の製造装置においては、製造過程で溶接スパッタ等の異物が混入したり、冷媒のリークの恐れがなく、かつ密閉容器内に圧縮機構部を固定するときに圧縮機構部の受ける応力が減少される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

40

実施の形態1.

図1及び図2はこの発明の実施の形態1による密閉形圧縮機、及び密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定方法を説明するもので、図1は要部を概略的に示す断面図、図2は固定部の構造、及び固定方法を示す要部断面図である。図において、密閉容器1に収容される圧縮機構部2における、該密閉容器1の内周部1aに対向する外周部21には、周方向所定部に正面から見て例えば円形の凹部22が形成されている。密閉容器1の外側か

50

ら凹部22と略同一寸法もしくはわずかに小さく先端が平面形状である押付治具3を該凹部22の底部22aの方向に押し付けることにより、密閉容器1の押付部を塑性変形させ、図2に示すように該密閉容器1の内周部1a、外周部1b共に積極的にせん断させることで、密閉容器1の内周部1aに、圧縮機構部2の凹部22と緊密に係合する円柱状の凸部10が形成され、該凹部22と凸部10で密閉容器1と圧縮機構部2相互を固定する固定部4が形成されている。

【0009】

なお、11は密閉容器(上)、12は密閉容器(下)、13は密閉容器1の外周部1bの押付部に形成された凹所、23は圧縮機構部2で圧縮する圧縮ガスの吸入管である。また、5は電動機部であり、ロータ51、クランクシャフト52、ステータ53などから構成されている。これらについては公知の従来技術を特別な制限なく用いることができる部分であるので詳細図示及び動作説明を省略する。また、各図を通じて同一符号は同一もしくは相当部分を示すものとする。

【0010】

次に上記のように構成された実施の形態1の動作について説明する。圧縮機構部2における、密閉容器1の内周部1aに対向する外周部21には、周方向所定部に1箇所もしくは複数箇所に凹部22を形成しておく。この外周部21に凹部22を設けた圧縮機構部2は密閉容器1に隙間嵌めで挿入する。次に、例えば図2に示すように凹部22と外径が略同一寸法もしくはわずかに小さく先端が平面形状のハンコ型(円柱状)の押付治具3を用いて密閉容器1を外側から底部22aの方向(図の左方向)に押し付けるように加圧することで、加圧時に圧縮機構部2の凹部22と押付治具3により積極的に密閉容器1の内周部1a及び外周部1bをせん断し、かつ圧縮機構部2を固定するために必要な円筒状の凸部10を形成し、圧縮機構部2を密閉容器1に緊密に固定する。

【0011】

上記のように、押付治具3で押し付け(加圧)を行った場合には、積極的にせん断を利用することで加圧を効率的に行うことができ、押付力(押込み力)を低減させ、圧縮機構部2に発生する歪を減少させることができる。なお、押付治具3による押し付け前に凹部22に対向する密閉容器1を局所的に加熱することにより、密閉容器1の剛性を下げるため、押付力が低減し、圧縮機構部2の固定時に発生する歪をさらに減少させることができる。

【0012】

上記のように、この実施の形態1によれば、密閉容器1と圧縮機構部2を固定する際、予め圧縮機構部2の外周部に凹部22を設け、密閉容器1外側から凹部22と同様もしくはわずかに小さく先端が平面形状である押付治具3を押し付けることにより、密閉容器1の内外周部1a、1bをせん断することで、圧縮機構部2の受ける力を減少させ、密閉容器1内に圧縮機構部2を固定することができる。また、押付治具3による押し付けの前に凹部22に対応する密閉容器1を局所的に加熱した場合には密閉容器1の剛性を下げるため、押付力が低減され、圧縮機構部2に発生する歪をさらに減少させることができる。

【0013】

実施の形態2.

この実施の形態2では、上記図1に示す実施の形態1と同様の密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定を行う際に、圧縮機構部に発生する歪を低減するために、加圧時の押付力は圧縮機構部に塑性歪が発生しない力以下とし、上記押付け力内にて所定押込み量を得られるように加熱量を調整した。例えば、何れも図示を省略している厚さ12.8mm、鋳鉄製のロータリ圧縮機シリンダは、加圧時に約1300kgf程度でベーン溝根元部が塑性変形するため、加圧時の押込み力は1300kgf以下とし、その押付け力内にて所定押込み量が得られるように加熱量を調節することにより、良好な固定部を得ることができる。

【0014】

10

20

30

40

50

具体的には、例えば最大押付力を1300kgf、TIG溶接機を加熱源とし、密閉容器の板厚3.6mmに対し目標押込み量を1.5mmとした場合について、試験を行った結果、TIG溶接機による加熱量が200A、10V、2secでは1mm程度しか押し込むことができなかつたのに対し、密閉容器をさらに軟化させ容易に変形させるため、例えば上記加熱時間を3secにした他は同一条件で、押付治具を押込むことで、圧縮機構部に塑性歪を発生させること無く、目標押込み量を得ることができた。

【0015】

実施の形態3.

図3は、この発明の実施の形態3による密閉形圧縮機、及びその密閉容器と圧縮機構部の固定方法を模式的に示す要部断面図であり、(a)は押し付け前の加熱位置を示す図、(b)は凹所形成後の冷却収縮による締付けを説明する図である。図に示すように、この実施の形態3では、上記実施の形態1と同様の圧縮機構部2の外周部21に2箇所以上の凹部22、22を近接させて設け、隣接する2つの凹部22、22の中央部に対応する密閉容器1の矢印で示す加熱部14を外側から加熱し、2つの押付治具(図示省略)で同時に密閉容器1の外側から押し付け、密閉容器1の内周部1aに2つの凸部10、10を形成することで、密閉容器1の冷却収縮により密閉容器の凸部10、10が内蔵した圧縮機構部2を矢印Aで示すように周方向に締付けて圧縮機の性能に影響する部分の歪を増加させること無く、圧縮機構部2を固定することができる。

【0016】

例えば圧縮機構部2の外周部21に近接させて設けた2つの凹部22、22の間の寸法Lが6mm、凹部22、22の中央部に位置する密閉容器1の加熱部14を約1000に加熱した後、押付治具で成形した場合、加熱により2つの凹部22、22間の密閉容器1が約70μm程度膨張するため、加圧による密閉容器1の凸部10、10形成後の冷却収縮により、圧縮機構部1を周方向に約70μm締付けることができる。

【0017】

このように、圧縮機構部2の外周部21に複数の凹部22、22を近接させて設け、図示を省略している押付治具を密閉容器1の外側から押し付ける(加圧する)前に密閉容器1の凹部間中央部の加熱部14を加熱することで、密閉容器凹部間の冷却収縮により密閉容器1凸部10、10間が収縮するため、圧縮機構部2を矢印Aで示す周方向に締付け、圧縮機構部2の性能に影響を与える部分の歪を増加させること無く、圧縮機構部2を密閉容器1内に固定することができる。

【0018】

実施の形態4.

図4は、この発明の実施の形態4による密閉形圧縮機における密閉容器と圧縮機構部の固定方法の要部を示す断面図である。この実施の形態4は、上記実施の形態1において局所加熱後の冷却により密閉容器1の凸部10が冷却収縮し、圧縮機構部2の凹部22と密閉容器1の凸部10との間にガタが発生する恐れがある場合や、凸部10による締付け力が低く運転時に内蔵部品に振動が発生する恐れが場合などに好ましく用いることができるもので、密閉容器1に近接させて設けた2つの凸部10、10間の加熱部14を局所加熱して密閉容器1を変形させ、密閉容器1の凸部10、10間を収縮させることで圧縮機構部2の凹部22、22間を締付け、ガタや振動を取除くようにしたものである。

【0019】

例えば、図4のように板厚3.2mmの密閉容器にて密閉容器1の周方向又は軸方向の凸部10、10相互の距離L=6mmの中央部加熱部14をTIG溶接機にて加熱したとき(溶接条件:10V、200A、1.5sec)、凸部10、10間は局所加熱による塑性変形で、矢印Bで示す方向に約100μm収縮する。

このように、実施の形態4によれば、実施の形態3と同様に近接して設けた固定部を押し付けるときの加圧により圧縮機構部を固定した後、密閉容器1の近接する2つの凸部10、10間を局所加熱することで、密閉容器1を変形させ、密閉容器1と圧縮機構部2の締付け力を増加させ、ガタや振動の発生を抑えた密閉形圧縮機を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0020】

実施の形態5.

図5はこの発明の実施の形態5による密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定に用いる密閉容器の締付け力を増加させるための押付装置を模式的に示す断面図である。図において、6は密閉容器の締付け力を増加させるための機能を備えた押付装置であり、中央部に円柱状で先端部が平らな押付治具3を保持し、図示を省略している駆動源によって矢印C方向に進退する基体61と、中央部に押付治具3を挿通する貫通孔62aを有し、先端部62bが密閉容器1の外周部1bに密着する曲面に形成され、基体61に突出されたガイド63によって矢印Cと反対方向に移動可能に保持された周囲押付治具62と、この周囲押付治具62を基体61に対して矢印C方向に付勢する圧縮バネ等の弾性部材64などを用いて構成されている。なお、押付治具3の先端部は退避状態では、図示のように周囲押付治具62の先端部よりも後退した位置にある。また、ワークである密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部は上記実施の形態1と同様であるので、密閉容器1の一部を除いて図示を省略している。

【0021】

次に上記のように構成された実施の形態5の動作について説明する。なお、密閉容器を局所加熱すると冷却後、内部応力開放のために密閉容器が半径方向外側へ広がるため、圧縮機構部の締付け力が低下し、ガタが発生する恐れがあるが、この実施の形態5はそのようなガタを抑制することができるものである。例えば上記実施の形態1と同様に構成された図示を省略している圧縮機構部と密閉容器において、押付部を加熱後、基体61を矢印Cの方向に移動させると、密閉容器1の外周部1bにおける押付部の周囲が周囲押付治具62によって先に押えられる。さらに基体61を弾性部材64に抗して矢印Cの方向に移動させると、先端が平面形状のハンコ型の押付治具3(かじめ治具)の先端部が外周部1bを図示省略している圧縮機構部の凹部の方向に押し付けることで、加熱による半径方向外側の変形を強制的に抑制し、密閉容器1の締付け力を増加させ、圧縮機構部のガタを抑制することができる。

【0022】

このように、実施の形態5によれば、加熱による密閉容器外側への変形を抑制し、密閉容器の締付け力を増加させることで、ガタや振動の発生を抑えた密閉形圧縮機を得ることができる。

【0023】

実施の形態6.

図6はこの発明の実施の形態6による密閉形圧縮機の製造装置の要部である密閉容器と圧縮機構部の固定装置を模式的に示す正面図である。図において、7は固定装置であり、加熱源71と、この加熱源71を矢印D方向に進退させる退避機構72と、押付治具3を密閉形圧縮機であるワーク8に対して矢印E方向に押し付け、あるいは退避させる加圧機構73と、ワーク回転機構74、架台75などから構成されている。

【0024】

次に動作について説明する。例えば、固定装置7にて詳細図示を省略している圧縮機構部外周部の凹部を上面にして密閉容器と圧縮機構部を固定する箇所の位置決めを行ってワーク8を固定した後、TIG溶接機やバーナ等の加熱源71により押し付ける箇所の局所加熱を行う。加熱後、押込み量と押込み力を管理できる例えばサーボプレス等からなる加圧機構73により、圧縮機構部の外周部に設けられた凹部に対向する密閉容器の局所加熱場所を押付治具3により押し込む。1点目の押込み後、ワーク回転機構74にて次の圧縮機構部の凹部を上面にして固定後、一点目と同様に圧縮機構部を順次固定する。なお、上記加熱源71と加圧機構73をワーク8の密閉容器周方向に複数配置させ、同時に複数箇所を加熱・加圧し、圧縮機構部と密閉容器を固定するようにしても良い。さらに、加熱を行うステージと押し付け・加圧を行うステージを周方向にずらしても差し支えない。

【0025】

上記のように構成された実施の形態6においては、例えば加熱部の温度を検知する温度

10

20

30

40

50

センサ(図示省略)などを用い、加熱源71への供給エネルギーや加熱時間などを制御してワークの加熱温度を制御し、加圧機構73としてサーボプレスなどを用いることにより固定部の固定品質が安定した密閉形圧縮機を得ることができる。また、図示を省略しているワークの搬送機構、搬送されたワークを固定装置7に対して移動させるハンドリング機構などを装置することにより、自動化することも容易である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明の実施の形態1による密閉形圧縮機、及び密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定方法の要部を概略的に示す断面図である。

【図2】図1に示す固定部の構造、及び固定方法を示す要部断面図である。

10

【図3】この発明の実施の形態3による密閉形圧縮機、及びその密閉容器と圧縮機構部の固定方法を模式的に示す要部断面図であり、(a)は押し付け前の加熱位置を示す図、(b)は凹所形成後の冷却収縮による締付けを説明する図である。

【図4】この発明の実施の形態4による密閉形圧縮機における密閉容器と圧縮機構部の固定方法の要部を示す断面図である。

【図5】この発明の実施の形態5による密閉形圧縮機の密閉容器と圧縮機構部の固定に用いる密閉容器の締付け力を増加させるための装置を模式的に示す断面図である。

【図6】この発明の実施の形態6による密閉形圧縮機の製造装置の要部である密閉容器と圧縮機構部の固定装置を模式的に示す正面図である。

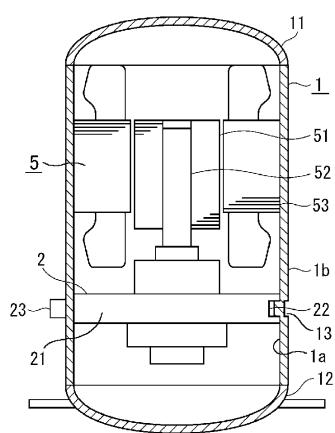
【符号の説明】

20

【0027】

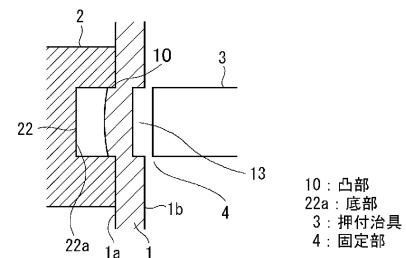
1 密閉容器、 1 a 内周部、 10 凸部、 11 密閉容器(上)、 12 密閉容器(下)、 13 凹所(押付部)、 14 加熱部、 2 圧縮機構部、 21 外周部、 22 凹部、 22 a 底部、 23 吸入管、 3 押付治具、 4 固定部、 5 電動機部、 51 ロータ、 52 クランクシャフト、 53 ステータ、 6 押付装置、 61 基体、 62 周囲押付治具、 62 a 貫通孔、 62 b 先端部、 63 ガイド、 64 弹性部材、 7 固定装置、 71 加熱源、 72 退避機構、 73 加圧機構、 74 ワーク回転機構、 75 架台、 8 ワーク。

【図1】



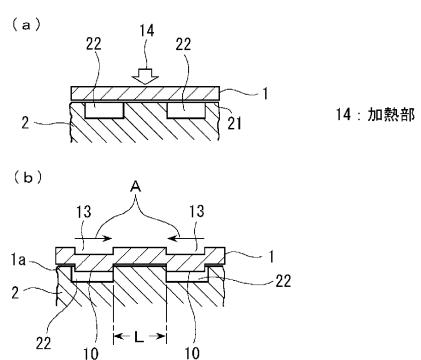
1: 密閉容器
1a: 内周部
1b: 外周部
13: 凹所
2: 圧縮機構部
21: 外周部
22: 凹部

【図2】

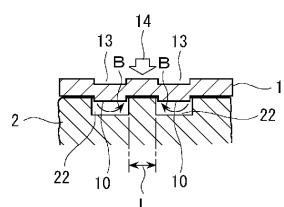


10: 凸部
22a: 底部
3: 押付治具
4: 固定部

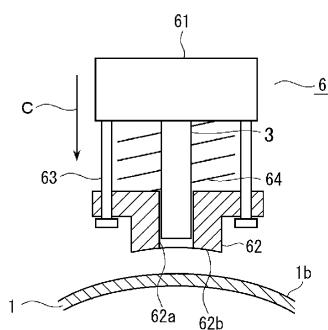
【図3】



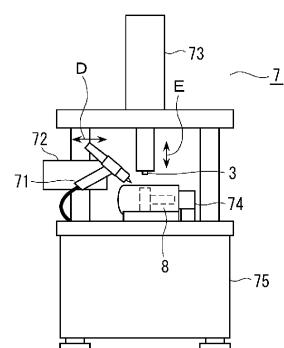
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 俊明
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 浮岡 元一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 白畠 智博
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 原 正一郎
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 佐藤 秀之

(56)参考文献 実開平01-131880(JP, U)
特開2002-235669(JP, A)
特開昭59-137132(JP, A)
特開2001-50163(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 04 B 39/12
F 04 C 29/00