

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-112032

(P2020-112032A)

(43) 公開日 令和2年7月27日(2020.7.27)

| | | |
|-----------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| FO4B 39/00 (2006.01) | FO4B 39/00 106D | 3H003 |
| HO2K 1/28 (2006.01) | FO4B 39/00 103E | 5H601 |
| | HO2K 1/28 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2017-92100 (P2017-92100)
 (22) 出願日 平成29年5月8日 (2017.5.8)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100106116
 弁理士 鎌田 健司
 (74) 代理人 100170494
 弁理士 前田 浩夫
 (72) 発明者 飯田 登
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 Fターム(参考) 3H003 AA02 AB03 AC03 AD01 CA01
 CE03 CF05
 5H601 AA08 BB11 CC01 CC15 DD02
 DD09 DD11 EE30 GA02 JJ05
 KK13 KK21 KK22

(54) 【発明の名称】 密閉型圧縮機およびそれを用いた冷凍装置

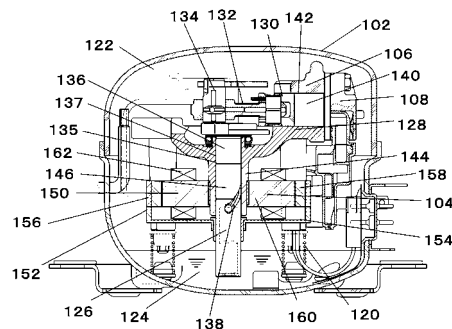
(57) 【要約】

【課題】 鋳鉄製のシャフトに回転子を溶接で強固に固定することができる密閉型圧縮機の提供。

【解決手段】 電動要素104が固定子150と固定子150の外周を囲むように固定子150と同軸で配置された回転子152とを備えたアウトロータ型モータであり、かつ、上記電動要素のシャフト126に鋼製の筒166を焼嵌め、圧入、接着などで固定し、この鋼製の筒166に前記回転子152を溶接固定した構成としてある。これにより、鋼製の筒166を介して回転子152をシャフト126に強固に固定でき、耐久性の高い密閉型圧縮機とこれを用いた冷凍装置を提供することができる。

【選択図】 図1

- 102 密閉容器
- 104 電動要素
- 106 圧縮要素
- 126 シャフト
- 128 シリンダブロック
- 130 ピストン
- 132 連結手段
- 134 偏心軸
- 136 主軸
- 142 シリンダ
- 144 軸受
- 150 固定子
- 152 回転子
- 160 コア
- 162 コイル



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密閉容器内に、電動要素と、前記電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は、主軸と偏心軸とから構成されるシャフトと、前記シャフトの主軸を軸支する軸受とシリンダとを有するシリンダブロックと、前記シリンダ内で往復運動するピストンと、前記偏心軸と前記ピストンとを連結する連結手段とを備え、前記電動要素は、固定子と前記固定子の外周を囲むように前記固定子と同軸で配置された回転子とを備えたアウターロータ型モータとし、かつ前記シャフトには鋼製の筒を固定し、前記鋼製の筒に前記回転子を溶接固定した密閉型圧縮機。

【請求項 2】

鋼製の筒をシャフトに焼嵌めで固定した請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 3】

鋼製の筒をシャフトに圧入で固定した請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 4】

鋼製の筒をシャフトに接着剤で固定した請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 5】

鋼製の筒の偏心軸側の端に鉤をつけた請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 6】

電動要素がインバータ回路により複数の回転数で駆動されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機を用いた冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、密閉型圧縮機およびそれを用いた家庭用電気冷凍冷蔵庫やショーケース等の冷凍装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、食材の多様化にともない家庭用電気冷凍冷蔵庫はその庫内容積大容量化の要望が強まっている。そして、上記家庭用電気冷蔵庫は、外観寸法はそのまま庫内容積を広げることが要望され、そのための 1 つの方法として、密閉型圧縮機を収納する機械室の縮小化が進められている。その結果、家庭用電気冷凍冷蔵庫やその他の冷凍サイクル装置等に使用される密閉型圧縮機においては、小型化、低背化が強く要望されている。

【0003】

従来、この小型化、低背化に適した密閉型圧縮機の電動要素としては、固定子の外側を回転子が回るアウターロータ型モータとしたものがある。（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

図 4 は、特許文献 1 に記載された従来密閉型圧縮機の圧縮機構と電動要素の縦断面図である。

【0005】

図 4 に示すように、従来密閉型圧縮機は、主軸 4 と偏心軸 6 を備えた圧縮機構駆動用のシャフト 8 と、主軸 4 を軸支する軸受 10 とを備え、主軸 4 の外周と軸受 10 の内周面にはそれぞれ摺動部 12、14 が形成されている。

【0006】

上記シャフト 8 を回転駆動する電動要素 18 はアウターロータ型モータであり、固定子 20 と固定子 20 の周りを囲むように固定子 20 と同軸で配置された回転子 22 とで構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

回転子 2 2 は、円盤状のフレーム 2 4 の外周端部 2 6 に永久磁石 2 8 が配置され、フレーム 2 4 の中心に形成された円筒状の回転子軸孔 3 0 部分をシャフト 8 の外周に溶接や焼き嵌め等することによって固定されている。また固定子 2 0 は、軸受 1 0 の外周面 2 3 に溶接で固定されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 D E 1 0 2 0 1 0 0 5 1 2 6 6 A

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、前記従来の構成では、シャフト 8 の材質が鋳鉄の場合、回転子 2 2 をシャフト 8 に溶接固定する際、シャフト 8 の溶接部が溶融し、急冷すると白錆化してしまい、硬くもろくなる。また、鋳鉄は溶接時の加熱により、含まれている多量の黒鉛が粗大化し、黒鉛と基材に隙間が生じ、割れが発生してしまうという課題を有していた。

【 0 0 1 0 】

また、回転子 2 2 の回転子軸孔 3 0 をシャフト 8 に焼き嵌めや圧入によって固定する場合、回転子 2 2 の回転子軸孔 3 0 を構成しているフレーム 2 4 の鋼板の厚みでは、焼き嵌めや圧入で発生する応力に耐えることができず、しっかりと固定できないといった課題を有していた。

【 0 0 1 1 】

以上のようなことから、従来の密閉型圧縮機は耐久性の点で難点があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記従来の課題を解決したもので、鋳鉄製のシャフトに回転子を溶接で強固に固定できるようにして耐久性の高い密閉型圧縮機およびそれを用いた冷凍装置を提供することを目的としたものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の密閉型圧縮機は、電動要素が固定子と固定子の外周を囲むように固定子と同軸で配置された回転子とを備えたアウトロータ型モータであって、当該電動要素のシャフトに鋼製の筒を固定し、この鋼製の筒に回転子を溶接固定したものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の密閉型圧縮機は、シャフトに鋼製の筒を焼き嵌め、圧入、接着などで固定し、この鋼製の筒に回転子を溶接固定しているので、回転子をシャフトに強固に固定でき、密閉型圧縮機およびそれを用いた冷凍装置の耐久性を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 における密閉型圧縮機の断面図

【 図 2 】 同実施の形態における密閉型圧縮機の要部断面図

【 図 3 】 本発明の実施の形態 2 における冷凍装置の模式図

【 図 4 】 従来の密閉型圧縮機の圧縮機構と電動要素の縦断面図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

第 1 の発明は、密閉容器内に、電動要素と、前記電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は、主軸と偏心軸とから構成されるシャフトと、前記シャフトの主軸を軸支する軸受とシリンダとを有するシリンダブロックと、前記シリンダ内で往復運動するピストンと、前記偏心軸と前記ピストンとを連結する連結手段とを備え、前記電動

10

20

30

40

50

要素は、固定子と前記固定子の外周を囲むように前記固定子と同軸で配置された回転子を備えたアウトロータ型モータとし、かつ、前記シャフトには鋼製の筒を焼嵌め、圧入、接着などで固定し、前記鋼製の筒に前記回転子を溶接固定した構成としてある。

【0017】

これにより、アウトロータ型モータの回転子を強固にシャフトに固定することができるので、密閉型圧縮機の耐久性を向上させることができる。

【0018】

第2の発明は、特に、第1の発明において、鋼鉄製の筒をシャフトに焼嵌めで固定した構成としてあり、これにより、容易に鋼鉄製の筒をシャフトに固定できる。

【0019】

第3の発明は、特に、第1の発明において、鋼鉄製の筒をシャフトに圧入で固定した構成としてあり、これにより、鋼鉄製の筒をより容易に固定することができる。

【0020】

第4の発明は、特に、第1の発明において、鋼鉄製の筒をシャフトに接着剤で固定した構成としてあり、これにより、鋼鉄製の筒を容易に固定できるとともに、シャフトの変形を抑制することができる。

【0021】

第5の発明は、第1～4のいずれか1つの発明において、鋼鉄製の筒の軸受側の端に鍔を設けた構成としてあり、これにより回転子を筒に溶接する際に位置決めを容易におこなうことができる。

【0022】

第6の発明は、第1～5のいずれか1つの発明の密閉型圧縮機の電動要素をインバータ回路により複数の回転数で駆動する構成としてある。

【0023】

これにより、低回転数域から高回転数域まで信頼性の高い運転が可能な高耐久型の密閉型圧縮機とすることができる。すなわち、低回転数運転においては、冷媒圧縮時に発生するトルク変動により、シャフトと回転子の間に回転方向の力がかかるが、回転子とシャフトの間に鋼製の筒を介在させている、すなわち、シャフトに鋼製の筒を固定して当該筒に回転子を溶接し強固に固定しているので、回転子がシャフトからずれるのを防止できる。また、高回転数運転においては、回転子に大きな遠心力が働くが、このような大きな遠心力が働いても回転子がシャフトからずれることを防止できる。このようなことから、耐久性が高く信頼性の高い運転が可能な密閉型圧縮機とすることができる。

【0024】

第7の発明は、第1～6のいずれかの1つの発明の密閉型圧縮機を用いた冷凍装置であり、密閉型圧縮機の耐久性が高いので、冷凍装置の耐久性とともに信頼性も向上することができる。

【0025】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における密閉型圧縮機の断面図である。

【0026】

図1において、本実施の形態1における密閉型圧縮機は、鋼板の絞り成型によって形成された密閉容器102の内部に圧縮機本体108を配置して構成してある。

【0027】

圧縮機本体108は、電動要素104と、この電動要素104によって駆動される圧縮要素106とからなり、サスペンションスプリング120によって弾性的に支持されている。

【0028】

さらに、密閉容器102内には、例えば、地球温暖化係数の低い炭化水素系のR600

10

20

30

40

50

a等の冷媒ガス122が、冷凍装置(図示せず)の低圧側と同等圧力で、比較的低温の状態では封入されると共に、密閉容器102内底部には、潤滑用のオイル124が封入されている。

【0029】

圧縮要素106は、シャフト126、シリンダブロック128、ピストン130、連結手段132等で構成されている。

【0030】

シャフト126は、偏心軸134と主軸136からなり、オイル124に浸漬された主軸136の下端から偏心軸134の上端までオイル124を供給する給油機構138を備えている。

10

【0031】

シリンダブロック128は、圧縮室140を形成するシリンダ142と主軸136を回転自在に軸支する軸受144が一体に形成されている。

【0032】

主軸136は、軸受144の内周面135との摺動部137の一部に、主軸136の外径を細くした(中抜きで形成した)非摺動部146を有している。また、主軸136の非摺動部146は、軸受144の上端と下端の間に配置されている。

【0033】

また、主軸136の材質は、摺動性の観点から鋳鉄を使用している。

【0034】

電動要素104は、固定子150と、固定子150の周りを囲むように固定子150と同軸で配置された回転子152とで構成されたアウトロータ型モータである。

20

【0035】

固定子150は、コア160とこのコア160に巻回されたコイル162とから構成され、コア160を軸受144の外周に固定している。

【0036】

回転子152は、円盤状のフレーム154の外周端部156に永久磁石158を配置して構成されており、フレーム154の中心を前記シャフト126に固定されている。

【0037】

ここで、図2に、同実施の形態における回転子152とシャフト126周辺の要部断面図を示す。

30

【0038】

図2において、回転子152は、そのフレーム154の中心に円筒状の軸孔164が形成されている。

【0039】

また、軸受144の下端から軸下方向に隙間を持つように主軸136の外周に鋼製の筒166を焼嵌めで固定している。鋼製の筒166の上部には鏝168が構成されている。この鋼製の筒166の外周に前記回転子152の軸穴164が溶接で固定されている。また、回転子152は鋼製の筒166の鏝168により軸鉛直方向に位置決めされる。

【0040】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。

40

【0041】

商用電源(図示せず)から供給される電力は、外部のインバータ回路(図示せず)を介して、電動要素104に供給され、固定子150に電流が流れ、磁界が発生し、主軸136に固定された回転子152が回転する。そして、この回転子152の回転により、シャフト126が回転し、偏心軸134に回転自在に取り付けられた連結手段132を介して、ピストン130がシリンダ142内を往復運動し、圧縮要素106が所定の圧縮動作を行う。

【0042】

次に、回転子152が、鋼製の筒166を介して主軸136に固定された作用と効果に

50

ついて説明する。

【0043】

本実施の形態のようなアウターロータ型モータの回転子152のフレーム154は鋼板をプレス加工などして成型されている。フレーム154の中心に設けた軸穴164はプレス加工の際に成型されているが、プレス加工をするためと、材料費を抑制するために薄い鋼板が用いられている。回転子152の軸穴164を主軸136に固定するには溶接もしくは焼嵌め、圧入等を用いるのが一般的であるが、主軸136の材質が鋳鉄であるため、一般的に溶接は困難である。また、焼嵌めや圧入を用いるには回転子152の軸穴164が薄い鋼板で構成されているので、強度が不足し、しっかりと固定ができない。

【0044】

しかしながら、本実施の形態の密閉型圧縮機は、主軸136に鋼製の筒166を焼嵌めで固定しているので、その固定された筒166に回転子152の軸穴164を溶接で固定することができ、回転子152は鋼製の筒166を介して主軸136に強固に固定することができる。したがって、密閉型圧縮機の耐久性が飛躍的に向上する。

【0045】

なお、上記筒166の固定方法を圧入にすると、容易に筒166をシャフト126（主軸136）に固定ができる。また、接着にすると、さらにシャフト126（主軸136）の変形を抑制することができる。

【0046】

また、本実施の形態では上記筒166に鏝168が設けてあるので、この筒166の鏝168に回転子152の軸穴164をあてることで軸方向の位置決めが容易に出来る。よって、生産性が向上するとともに、主軸136に回転子152を確実に固定することができる。

【0047】

また、本実施の形態のようにこの密閉型圧縮機をインバータ回路により複数の回転数で駆動すると、低回転数域から高回転数域まで信頼性の高い運転が可能な高耐久型の密閉型圧縮機とすることができる。すなわち、低回転数運転においては、冷媒圧縮時に発生するトルク変動により、シャフトと回転子の間に回転方向の力がかかるが、回転子152が鋼製の筒166を介してシャフト126に強固に固定されているので、トルク変動が大きい低回転数運転においても回転子152がずれるといったことがない。また、高回転数運転においては、回転子に大きな遠心力が働くが、このような大きな遠心力が働いても回転子がシャフトからずれることを防止できる。このようなことから密閉型圧縮機の耐久性を向上させ、信頼性を高めることができる。

（実施の形態2）

図3は、実施の形態1で説明した密閉型圧縮機を搭載した冷凍装置の構成を示す模式図である。ここでは、冷凍装置の基本構成の概略について説明する。

【0048】

図3において、冷凍装置は、一面が開口した断熱性の箱体とその開口を開閉する扉体構成の本体301と、本体301の内部を、物品の貯蔵空間302と機械室303に区画する区画壁304と、貯蔵空間302内を冷却する冷媒回路305を具備している。

【0049】

冷媒回路305は、圧縮機306として実施の形態1で説明した密閉型圧縮機と、放熱器307と、減圧装置308と、吸熱器309とを環状に配管接続した構成となっている。そして、吸熱器309は、送風機（図示せず）を具備した貯蔵空間302内に配置されている。吸熱器309の冷却熱は、矢印で示すように、送風機によって貯蔵空間302内を循環するように攪拌され、貯蔵空間302内は冷却される。

【0050】

以上説明したようにこの冷凍装置は、圧縮機306として本発明の実施の形態1で説明した密閉型圧縮機を搭載しており、この密閉型圧縮機がアウターロータ型モータの回転子152を鋼製の筒166を介して主軸136に固定して耐久性を向上させているので、耐

10

20

30

40

50

久性を向上することができる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

以上のように、本発明にかかる密閉型圧縮機および冷凍装置は、密閉型圧縮機の耐久性を向上することができるので、電気冷蔵庫、あるいはエアコンディショナー等の家庭用に限らず、業務用ショーケース、自動販売機等の冷凍装置に広く適用することができる。

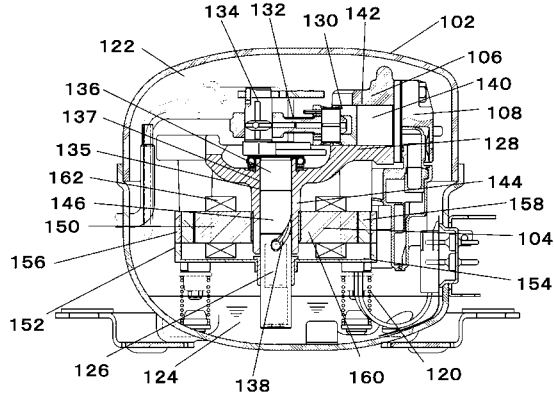
【符号の説明】

【0052】

| | | |
|-----|----------|----|
| 102 | 密閉容器 | |
| 104 | 電動要素 | 10 |
| 106 | 圧縮要素 | |
| 126 | シャフト | |
| 128 | シリンダブロック | |
| 130 | ピストン | |
| 132 | 連結手段 | |
| 134 | 偏心軸 | |
| 136 | 主軸 | |
| 142 | シリンダ | |
| 144 | 軸受 | |
| 150 | 固定子 | 20 |
| 152 | 回転子 | |
| 166 | 筒 | |
| 168 | 鍔 | |
| 305 | 冷媒回路 | |
| 306 | 圧縮機 | |
| 307 | 放熱器 | |
| 308 | 減圧装置 | |
| 309 | 吸熱器 | |

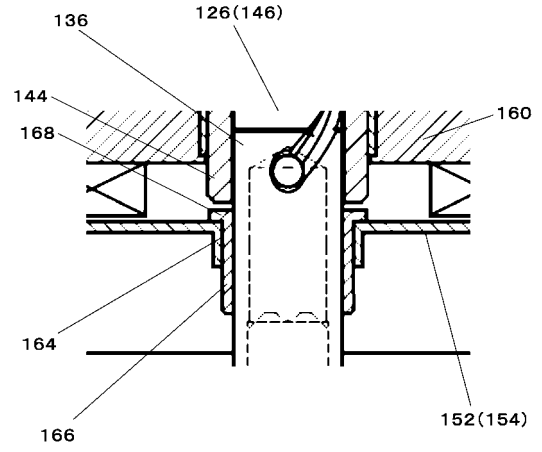
【 図 1 】

- | | |
|--------------|---------|
| 102 密閉容器 | 144 軸受 |
| 104 電動要素 | 150 固定子 |
| 106 圧縮要素 | 152 回転子 |
| 126 シャフト | 160 コア |
| 128 シリンダブロック | 162 コイル |
| 130 ピストン | |
| 132 連結手段 | |
| 134 偏心軸 | |
| 136 主軸 | |
| 142 シリンダ | |



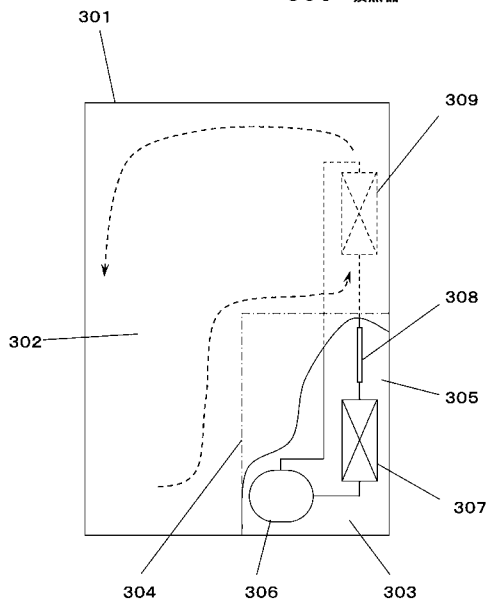
【 図 2 】

- | |
|----------|
| 166 鋼製の筒 |
| 168 鋳 |



【 図 3 】

- | |
|----------|
| 305 冷媒回路 |
| 306 圧縮機 |
| 307 放熱器 |
| 308 減圧装置 |
| 309 吸熱器 |



【 図 4 】

