

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5441982号
(P5441982)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

| | |
|-----------------------|---------------|
| (51) Int. Cl. | F I |
| FO4C 29/00 (2006.01) | FO4C 29/00 D |
| FO4C 18/356 (2006.01) | FO4C 18/356 E |
| FO4C 23/00 (2006.01) | FO4C 23/00 F |

請求項の数 5 (全 18 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-238605 (P2011-238605) | (73) 特許権者 | 000006013 |
| (22) 出願日 | 平成23年10月31日(2011.10.31) | | 三菱電機株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2013-96280 (P2013-96280A) | | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 |
| (43) 公開日 | 平成25年5月20日(2013.5.20) | (74) 代理人 | 100085198 |
| 審査請求日 | 平成25年7月26日(2013.7.26) | | 弁理士 小林 久夫 |
| | | (74) 代理人 | 100098604 |
| | | | 弁理士 安島 清 |
| | | (74) 代理人 | 100087620 |
| | | | 弁理士 高梨 範夫 |
| | | (74) 代理人 | 100125494 |
| | | | 弁理士 山東 元希 |
| | | (74) 代理人 | 100141324 |
| | | | 弁理士 小河 卓 |
| | | (74) 代理人 | 100153936 |
| | | | 弁理士 村田 健誠 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定子及び回転子を有する電動機と、

前記回転子に固定された主軸、前記主軸の軸方向に設けられた副軸、前記主軸と前記副軸との間に設けられた主軸側偏芯部及び副軸側偏芯部、並びに前記主軸側偏芯部と前記副軸側偏芯部との間に設けられた中間軸を有し、前記電動機により駆動されるクランク軸と

、前記主軸側偏芯部に嵌合する第1のピストンと、

前記副軸側偏芯部に嵌合する第2のピストンと、

円筒状の貫通孔が形成され、該貫通孔に前記主軸側偏芯部及び前記第1のピストンが配置されて圧縮室が形成される第1のシリンダと、

円筒状の貫通孔が形成され、該貫通孔に前記副軸側偏芯部及び前記第2のピストンが配置されて圧縮室が形成される第2のシリンダと、

内部に前記中間軸が配置される円筒状の貫通孔が形成され、前記第1のシリンダの圧縮室と前記第2のシリンダの圧縮室とを仕切る仕切板と、

を備え、

前記中間軸は、前記主軸側偏芯部の反偏芯側の外周面と同一の位置、あるいは当該外周面より軸中心側に形成された第1の面(A1)と、前記副軸側偏芯部の反偏芯側の外周面と同一の位置、あるいは当該外周面より軸中心側に形成された第2の面(A2)と、を有し、軸方向と直角な断面が前記主軸側偏芯部及び前記副軸側偏芯部の偏芯方向と直角の方

10

20

向に凸状に形成され、

前記凸状の先端部が、軸方向と直角な断面における前記第1の面(A1)及び前記第2の面(A2)の仮想延長線が交わる点Cよりも軸中心側に配置され、曲面及び平坦面のうちの少なくとも1つによって構成された第3の面(B)により形成されていることを特徴とする回転圧縮機。

【請求項2】

前記仕切板は、該仕切板に形成された貫通孔を通る断面によって、複数に分割されていることを特徴とする請求項1に記載の回転圧縮機。

【請求項3】

前記第1のピストン及び前記第2のピストンは、前記副軸側から嵌合されるものであり

10

、前記副軸側偏芯部の反偏芯側の前記副軸の外周面は、前記副軸側偏芯部の反偏芯側の外周面よりも軸中心側に形成され、

前記副軸の外径は、前記主軸の外径よりも細く形成されていることを特徴とする請求項1に記載の回転圧縮機。

【請求項4】

前記第1のピストン及び前記第2のピストンは、前記主軸側から嵌合されるものであり

、前記主軸側偏芯部の反偏芯側の前記主軸の外周面は、前記主軸側偏芯部の反偏芯側の外周面よりも軸中心側に形成され、

20

前記主軸の外径は、前記副軸の外径よりも細く形成されていることを特徴とする請求項1に記載の回転圧縮機。

【請求項5】

前記クランク軸は、ヤング率が150GPa以上の材料で形成されていることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の回転圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、空気調和機や冷蔵庫等の冷凍空調装置の冷凍サイクルに用いられる、冷媒ガスの圧縮を行う回転圧縮機に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

2つの圧縮室のそれぞれによって低圧の冷媒ガスを高圧の冷媒ガスに圧縮する2気筒回転圧縮機や、低段側の圧縮室で低圧の冷媒ガスを中圧の冷媒ガスに圧縮し、高段側の圧縮室で中圧の冷媒ガスを高圧の冷媒ガスに圧縮する2段回転圧縮機においては、クランク軸に、シリンダ内に配置される2つの偏芯部と、これらの偏芯部の間に設けられた中間軸を備えている。そして、従来より、中間軸の剛性の向上を図った2気筒回転圧縮機や2段回転圧縮機が提案されている。このような中間軸の剛性の向上を図った従来の2気筒回転圧縮機としては、例えば、中間軸の外周面を2つの偏芯部の反偏芯側外周面に沿って当該偏芯側外周面よりも軸中心側に形成し、軸方向と直角な断面における中間軸の形状を略ラグビーボール状(偏芯部の偏芯方向と直角な方向に凸状となった形状)としたものが提案されている(例えば、特許文献1参照)。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開2009/028633号(図2A、図2B)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

2気筒回転圧縮機や2段回転圧縮機は、各偏芯部に対応して形成される2つの圧縮室を

50

仕切るため、各圧縮室の間には仕切板が設けられている。このため、仕切板には、内部に中間軸が配置される円筒状の貫通孔が形成されている。したがって、上記特許文献1記載の2気筒回転圧縮機は、中間軸が断面略ラグビーボール状に形成されているので、内部に中間軸が配置される仕切板の貫通孔の内径（以下、単に仕切板の内径ともいう）を、中間軸の略ラグビーボール状断面の最大長さ（尖端部間の長さ）よりも大きくする必要はある。しかしながら、仕切板の内径を大きくすると、クランク軸の偏芯部に嵌合されて圧縮室の低压側空間と内径側の高压空間をシールするピストンのシール長さが不足してしまう。このため、上記特許文献1記載の2気筒回転圧縮機は、ピストン内周側の高压となった冷媒ガスが圧縮室内の低压空間側に漏れて、圧縮室に吸入する冷媒ガスの重量流量が低下し、冷凍能力の低下や圧縮効率の悪化を招いてしまう等の課題があった。ここで、このよう

10

【0005】

ところで、仕切板を一体部品で構成した場合、仕切板の貫通孔にクランク軸を一方の端部側から通して、仕切板を中間軸の位置に配置する必要がある。つまり、仕切板を一体部品で構成した場合、仕切板の貫通孔に偏芯部の1つを通す必要があり、仕切板の内径を当該偏芯部の外径よりも大きく形成する必要がある。このため、仕切板を一体部品で構成した場合、偏芯部の偏芯量を大きくすると仕切板の内径も大きくなってしまい、ピストンのシール長さが不足してしまう。このため、偏芯部の偏芯量を大きくとることができない。そこで、仕切板を分割形成することによって、中間軸を挟み込むようにして仕切板を組み付け、仕切板の内径を偏芯部よりも小さく形成した回転圧縮機も、従来より提案されている。このように、仕切板を分割することにより、ピストンのシール長さ不足を解消して、偏芯部の偏芯量を大きくとることができる。このため、圧縮室の容積を拡大することができ、圧縮機の冷凍能力の向上を図ることができる。また、圧縮室の容積を変更しない場合には、圧縮室の軸方向高さが扁平となる分だけ、シリンダ内径（偏芯部及びピストンが配置されるシリンダの貫通孔の内径）及びピストン外径を大きくできるので、シリンダ内径とピストンの近接箇所であるシール部を長く確保でき、圧縮効率を改善することができる。

20

30

【0006】

しかしながら、特許文献1のように断面ラグビーボール状に中間軸を形成した場合、仕切板を分割形成しても、仕切板の内径を、中間軸の略ラグビーボール状断面の最大長さ（尖端部間の長さ）よりも小さくできない。このため、特許文献1のように断面ラグビーボール状に中間軸を形成した場合、仕切板を分割形成しても、ピストンのシール長さが不足し、ピストン内周側の高压となった冷媒ガスが圧縮室内の低压空間側に漏れてしまうという課題を解消できない。

【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、クランク軸の信頼性（剛性）を確保しつつも、高出力化や高効率化を可能とする回転圧縮機を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係る回転圧縮機は、固定子及び回転子を有する電動機と、前記回転子に固定された主軸、前記主軸の軸方向に設けられた副軸、前記主軸と前記副軸との間に設けられた主軸側偏芯部及び副軸側偏芯部、並びに前記主軸側偏芯部と前記副軸側偏芯部との間に設けられた中間軸を有し、前記電動機により駆動されるクランク軸と、前記主軸側偏芯部に嵌合する第1のピストンと、前記副軸側偏芯部に嵌合する第2のピストンと、円筒状の貫通孔が形成され、該貫通孔に前記主軸側偏芯部及び前記第1のピストンが配置されて圧

50

縮室が形成される第1のシリンダと、円筒状の貫通孔が形成され、該貫通孔に前記副軸側偏芯部及び前記第2のピストンが配置されて圧縮室が形成される第2のシリンダと、内部に前記中間軸が配置される円筒状の貫通孔が形成され、前記第1のシリンダの圧縮室と前記第2のシリンダの圧縮室とを仕切る仕切板と、を備え、

前記中間軸は、前記主軸側偏芯部の反偏芯側の外周面と同一の位置、あるいは当該外周面より軸中心側に形成された第1の面(A1)と、前記副軸側偏芯部の反偏芯側の外周面と同一の位置、あるいは当該外周面より軸中心側に形成された第2の面(A2)と、を有し、軸方向と直角な断面が前記主軸側偏芯部及び前記副軸側偏芯部の偏芯方向と直角の方向に凸状に形成され、前記凸状の先端部が、軸方向と直角な断面における前記第1の面(A1)及び前記第2の面(A2)の仮想延長線が交わる点Cよりも軸中心側に配置され、曲面及び平坦面のうちの少なくとも1つによって構成された第3の面(B)により形成されているものである。

10

【発明の効果】

【0009】

この発明に係る回転圧縮機においては、中間軸は、主軸側偏芯部の反偏芯側の外周面と同一の位置、あるいは当該外周面より軸中心側に形成された第1の面(A1)と、副軸側偏芯部の反偏芯側の外周面と同一の位置、あるいは当該外周面より軸中心側に形成された第2の面(A2)と、を有し、軸方向と直角な断面が主軸側偏芯部及び副軸側偏芯部の偏芯方向と直角の方向に凸状に形成されている。また、凸状の先端部が、軸方向と直角な断面における第1の面(A1)及び第2の面(A2)の仮想延長線が交わる点Cよりも軸中心側に配置され、曲面及び平坦面のうちの少なくとも1つによって構成された第3の面(B)により形成されている。このため、この発明に係る回転圧縮機は、中間軸の強度の向上を図りつつ、仕切板の内径を小さくすることができるので、クランク軸の信頼性を確保しつつ、且つ高出力化や高効率化が可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】この発明の実施の形態1を示す図で、2気筒回転圧縮機100の縦断面図。

【図2】この発明の実施の形態1を示す図で、クランク軸4の中間軸4eの断面図((a)はクランク軸4の一部を省いた平面図、(b)は(a)のA-A断面図、(c)は(a)のB-B断面図)。

30

【図3】この発明の実施の形態1を示す図で、第1のシリンダ8と主軸受6とをボルト締結にて固定した状態を示す図。

【図4】この発明の実施の形態1を示す図で、主軸受6にクランク軸4を挿入し、第1のピストン11aを副軸4b、副軸側偏芯部4d、中間軸4eとくぐらせ主軸側偏芯部4cに組み付ける状態を示す図。

【図5】この発明の実施の形態1を示す図で、仕切板10を中間軸4eに仮組み付けした状態を示す図。

【図6】この発明の実施の形態1を示す図で、仕切板10を中間軸4eに組み付けた状態を示す図。

【図7】この発明の実施の形態1を示す図で、第2のピストン11bを副軸側偏芯部4dに挿入し、第2のシリンダ9と副軸受7とを固定してクランク軸4の副軸4bに挿入した状態を示す図。

40

【図8】この発明の実施の形態1を示す図で、第2のシリンダ9を副軸受7の外側から仕切板10を間に挟んで第1のシリンダ8に固定し、併行して第1のシリンダ8を主軸受6の外側から仕切板10を間に挟んで第2のシリンダ9に固定した状態を示す図。

【図9】この発明の実施の形態1を示す図で、第1のピストン11aの内径の軸方向両端に逃がし形状11a-1を設けた場合の、第1のピストン11aのクランク軸4への組み付け手順を示す図。

【図10】この発明の実施の形態1を示す図で、図9と図11とを比較した図(図10(a)が比較例、図10(b)が本実施の形態)。

50

【図 1 1】比較例を示す図で、第 1 のピストン 1 1 a のクランク軸 4 への組み付け手順を示す図。

【図 1 2】比較例を示す図で、中間軸 4 e に段差部を設けたクランク軸 4 を示す図（(a) はクランク軸 4 の一部を省いた平面図、(b) は (a) の A - A 断面図、(c) は (a) の B - B 断面図）。

【図 1 3】比較例を示す図で、図 1 2 のクランク軸 4 に第 1 のピストン 1 1 a を組み付ける手順を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 乃至図 2 はこの発明の実施の形態 1 を示す図で、図 1 は 2 気筒回転圧縮機 1 0 0 の縦断面図、図 2 はクランク軸 4 の中間軸 4 e の断面図（(a) はクランク軸 4 の一部を省いた平面図、(b) は (a) の A - A 断面図、(c) は (a) の B - B 断面図）、図 3 は第 1 のシリンダ 8 と主軸受 6 とをボルト締結にて固定した状態を示す図、図 4 は主軸受 6 にクランク軸 4 を挿入し、第 1 のピストン 1 1 a を副軸 4 b、副軸側偏芯部 4 d、中間軸 4 e とくぐらせ主軸側偏芯部 4 c に組み付ける状態を示す図、図 5 は仕切板 1 0 を中間軸 4 e に仮組み付けした状態を示す図、図 6 は仕切板 1 0 を中間軸 4 e に組み付けた状態を示す図、図 7 は第 2 のピストン 1 1 b を副軸側偏芯部 4 d に挿入し、第 2 のシリンダ 9 と副軸受 7 とを固定してクランク軸 4 の副軸 4 b に挿入した状態を示す図、図 8 は第 2 のシリンダ 9 を副軸受 7 の外側から仕切板 1 0 を間に挟んで第 1 のシリンダ 8 に固定し、併行して第 1 のシリンダ 8 を主軸受 6 の外側から仕切板 1 0 を間に挟んで第 2 のシリンダ 9 に固定した状態を示す図、図 9 は第 1 のピストン 1 1 a の内径の軸方向両端に逃がし形状 1 1 a - 1 を設けた場合の、第 1 のピストン 1 1 a のクランク軸 4 への組み付け手順を示す図、図 1 0 は図 9 と図 1 1 とを比較した図（図 1 0 (a) が比較例、図 1 0 (b) が本実施の形態）である。

以下、図 1 乃至図 1 0 を用いて、本実施の形態 1 に係る 2 気筒回転圧縮機 1 0 0 について説明する。

【0012】

図 1 により、2 気筒回転圧縮機 1 0 0 の構成を説明する。2 気筒回転圧縮機 1 0 0 は、高圧雰囲気の密閉容器 1 内に、固定子 2 a と回転子 2 b とからなる電動機 2 と、電動機 2 により駆動される圧縮機構部 3 とを収納している。

【0013】

電動機 2 の回転力は、クランク軸 4 を介して圧縮機構部 3 に伝達される。

【0014】

クランク軸 4 は、電動機 2 の回転子 2 b に固定される主軸 4 a と、主軸 4 a の反対側に設けられる副軸 4 b と、主軸 4 a と副軸 4 b 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 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d と、これらの主軸側偏芯部 4 c と副軸側偏芯部 4 d との間に設けられる中間軸 4 e とを有する。

【0015】

主軸受 6 は、クランク軸 4 の主軸 4 a 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 4 a を軸支する。

【0016】

また、副軸受 7 は、クランク軸 4 の副軸 4 b 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 4 b を軸支する。

【0017】

圧縮機構部 3 は、主軸 4 a 側の第 1 のシリンダ 8 と、副軸 4 b 側の第 2 のシリンダ 9 とを備える。

【0018】

第 1 のシリンダ 8 は、円筒状の貫通孔を有し、この貫通孔に、クランク軸 4 の主軸側偏芯部 4 c に回転自在に嵌合する第 1 のピストン 1 1 a が設けられる。さらに、主軸側偏芯

10

20

30

40

50

部 4 c の回転に従って往復運動する第 1 のペーン (図示せず) が設けられる。

【 0 0 1 9 】

クランク軸 4 の主軸側偏芯部 4 c に回転自在に嵌合する第 1 のピストン 1 1 a、第 1 のペーンを収納した第 1 のシリンダ 8 の貫通孔の軸方向両端面を、主軸受 6 と仕切板 1 0 とで閉塞して圧縮室を形成する。

【 0 0 2 0 】

第 1 のシリンダ 8 は、密閉容器 1 の内周部に固定される。

【 0 0 2 1 】

第 2 のシリンダ 9 も、円筒状の貫通孔を有し、この貫通孔に、クランク軸 4 の副軸側偏芯部 4 d に回転自在に嵌合する第 2 のピストン 1 1 b が設けられる。さらに、副軸側偏芯部 4 d の回転に従って往復運動する第 2 のペーン (図示せず) が設けられる。

10

【 0 0 2 2 】

クランク軸 4 の副軸側偏芯部 4 d に回転自在に嵌合する第 2 のピストン 1 1 b、第 2 のペーンを収納した第 2 のシリンダ 9 の貫通孔の軸方向両端面を、副軸受 7 と仕切板 1 0 とで閉塞して圧縮室を形成する。

【 0 0 2 3 】

圧縮機構部 3 は、第 1 のシリンダ 8 と主軸受 6 とをボルト締結し、また第 2 のシリンダ 9 と副軸受 7 とをボルト締結した後、仕切板 1 0 をそれらの間に挟んで、主軸受 6 の外側から第 2 のシリンダ 9、及び副軸受 7 の外側から第 1 のシリンダ 8 まで軸方向にボルト締結し固定する。

20

【 0 0 2 4 】

図 1 で図示しているボルト 1 2 は、主軸受 6 の外側から第 2 のシリンダ 9 まで軸方向に締結し固定するボルトの一部である。

【 0 0 2 5 】

また、図 1 で図示しているボルト 1 3 は、第 2 のシリンダ 9 と副軸受 7 とを締結するボルトの一部である。

【 0 0 2 6 】

密閉容器 1 に隣接してアキュムレータ 4 0 が設けられる。吸入連結管 2 1、吸入連結管 2 2 は夫々第 1 のシリンダ 8、第 2 のシリンダ 9 とアキュムレータ 4 0 とを連結する。

【 0 0 2 7 】

第 1 のシリンダ 8、第 2 のシリンダ 9 で圧縮された冷媒ガスは、密閉容器 1 に吐出され、吐出管 2 3 から冷凍空調装置の冷凍サイクルへ送り出される。

30

【 0 0 2 8 】

また、電動機 2 へは、ガラス端子 2 4 からリード線 2 5 を経由して電力が供給される。

【 0 0 2 9 】

図示はしないが、密閉容器 1 内の底部には、圧縮機構部 3 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。

【 0 0 3 0 】

圧縮機構部 3 の各摺動部への潤滑油の供給は、密閉容器 1 底部に溜められた潤滑油をクランク軸 4 の回転による遠心力によりクランク軸 4 の内径 4 f に沿って上昇させ、クランク軸 4 に設けられた給油孔 2 0 より行なう。図 1 の例は、給油孔 2 0 が 4 箇所形成されている。夫々の給油孔 2 0 から、主軸 4 a と主軸受 6、主軸側偏芯部 4 c と第 1 のピストン 1 1 a、副軸側偏芯部 4 d と第 2 のピストン 1 1 b 及び副軸 4 b と副軸受 7 の間の摺動部に潤滑油が供給される。

40

【 0 0 3 1 】

クランク軸 4 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 1 5 0 G P a 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 4 c と副軸側偏芯部 4 d 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。

【 0 0 3 2 】

50

ここで、本実施の形態 1 では、仕切板 10 を一体部品で形成している。このため、以下の理由により、主軸側偏芯部 4 c の反偏芯側外周面を、主軸 4 a の外周面よりも軸中心側になるように形成している。そして、副軸 4 b の外径を主軸 4 a の外径よりも細く形成し、副軸側偏芯部 4 d の反偏芯側外周面を、副軸 4 b の外周面よりも反軸中心側になるように形成している。

【 0 0 3 3 】

上述のように、副軸側偏芯部 4 d は主軸側偏芯部 4 c と同一形状、同一偏芯量となっている。このため、副軸 4 b の外径が主軸 4 a の外径と同一の場合、主軸側偏芯部 4 c の反偏芯側外周面を主軸 4 a 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 4 d の反偏芯側外周面も副軸 4 b の外周面よりも軸中心側になる。すると、後述のように副軸 4 b 側から第 1 のピストン 11 a 及び第 2 のピストン 11 b を取り付けようとした場合、第 1 のピストン 11 a 及び第 2 のピストン 11 b に副軸側偏芯部 4 d を挿入することができなくなる。つまり、第 1 のピストン 11 a 及び第 2 のピストン 11 b を主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d に取り付けることができなくなる。そのため、本実施の形態 1 では副軸側偏芯部 4 d の反偏芯側外周面を副軸 4 b の外周面よりも反軸中心側に形成し、第 1 のピストン 11 a 及び第 2 のピストン 11 b の取り付けを可能にしている。また、第 1 のピストン 11 a 及び第 2 のピストン 11 b の取り付けに影響しない主軸 4 a は、クランク軸 4 の強度を確保するため、その外径を副軸 4 b の外径よりも大きくしている。

10

【 0 0 3 4 】

また、本実施の形態 1 では、中間軸 4 e の強度を確保しつつ主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の偏芯量を大きくとるため、図 2 に示す形状としている。なお、図 2 (a) は、主軸 4 a が紙面下側となり、副軸 4 b が紙面上側となるように、クランク軸 4 を記載している。

20

【 0 0 3 5 】

図 2 に示すように、中間軸 4 e は、本発明の第 1 の面に相当する A 1 面、本発明の第 2 の面に相当する A 2 面、及び、本発明の第 3 の面に相当する B 面によって形成されている。そして、クランク軸 4 (より詳しくは中間軸 4 e) の軸と垂直な断面において、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の偏芯方向と直角の方向に凸状の形状になっている。

【 0 0 3 6 】

詳しくは、A 1 面は、主軸側偏芯部 4 c の反偏芯側の外周面よりも軸中心側に形成され、主軸側偏芯部 4 c の反偏芯側の外周面に沿った形状となっている。同様に、A 2 面は、副軸側偏芯部 4 d の反偏芯側の外周面よりも軸中心側に形成され、副軸側偏芯部 4 d の反偏芯側の外周面に沿った形状となっている。このように A 1 面及び A 2 面で中間軸 4 e を構成することにより、中間軸 4 e は、クランク軸 4 (より詳しくは中間軸 4 e) の軸と垂直な断面において、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の偏芯方向と直角の方向に凸状の形状になる。このため、中間軸 4 e の断面積が増大し、中間軸 4 e の強度を向上させることができる。

30

【 0 0 3 7 】

ここで、中間軸 4 e は、図 1 に示すように、仕切板 10 に形成された貫通孔の内部に配置される。このため、仕切板 10 の貫通孔の内径 10 a は、中間軸 4 e の軸方向と直角な断面における最大長さよりも大きく形成する必要がある。このとき、上述した特許文献 1 に記載の中間軸においては、主軸側偏芯部及び副軸側偏芯部の偏芯方向と直角の方向の端部は、A 1 面の仮想延長線と A 2 面の仮想延長線との交点 C の位置 (図 2 参照) となっていた。このため、仕切板 10 の内径 10 a が大きくなってしまっていた。したがって、偏芯部 (本実施の形態 1 の主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d に相当) の偏芯量を大きくとろうとした場合、ピストンのシール長さ (例えば図 2 (c) に示す、第 1 のピストン 11 a と仕切板 10 の内径 10 a との間の距離に相当) が不足してしまい、ピストン内周側の高圧となった冷媒ガスが圧縮室内の低圧空間側に漏れて圧縮室に吸入する冷媒ガスの重量流量が低下し、冷凍能力の低下や圧縮効率の悪化を招いてしまっていた。

40

【 0 0 3 8 】

50

一方、本実施の形態 1 に係る中間軸 4 e は、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の偏芯方向と直角の方向の端部が B 面で構成されている。そして、B 面は、A 1 面の仮想延長線と A 2 面の仮想延長線との交点 C の位置よりも軸中心側に形成されている。このため、仕切板 1 0 の内径 1 0 a を小さくできる。したがって、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の偏芯量を大きくとっても、ピストンのシール長さ（つまり、図 2 (c) に示す第 1 のピストン 1 1 a と仕切板 1 0 の内径 1 0 a との間の距離、及び、図 2 (b) に示す第 2 のピストン 1 1 b と仕切板 1 0 の内径 1 0 a との間の距離）を十分に確保することができる。このため、本実施の形態 1 のように中間軸 4 e を形成することにより、ピストン内周側の高圧となった冷媒ガスが圧縮室内の低圧空間側に漏れて圧縮室に吸入する冷媒ガスの重量流量が低下することを防止できる。

10

【 0 0 3 9 】

したがって、本実施の形態 1 のように構成されたクランク軸 4 は、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d 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 1 0 0 の高出力化が可能となる。

【 0 0 4 0 】

また、言い換えれば、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 1 0 0 の小型軽量化が可能となる。

【 0 0 4 1 】

さらに言い換えれば、圧縮室の容積を変更しない場合には、圧縮室の軸方向高さが扁平となる分だけ、つまり第 1 のシリンダ 8 及び第 2 のシリンダ 9 の厚みが薄くなる分だけ、これら第 1 のシリンダ 8 及び第 2 のシリンダ 9 のシリンダ内径と第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b の外径を大きくできる。このため、第 1 のシリンダ 8 及び第 2 のシリンダ 9 のシリンダ内径と第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b とのシール部を長く確保でき、圧縮効率を改善することができる。

20

【 0 0 4 2 】

なお、中間軸 4 e の形状は上述した形状に限らず、例えば次のようにしてもよい。例えば、中間軸 4 e の A 1 面及び A 2 面は、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の反偏芯側外周面と同位置に形成してもよい。後述のように、第 1 のピストン 1 1 a は、副軸側偏芯部 4 d 及び中間軸 4 e を通過した後、主軸側偏芯部 4 c に嵌合される。このとき、中間軸 4 e の A 1 面及び A 2 面が主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の反偏芯側外周面からはみ出していなければ、第 1 のピストン 1 1 a を主軸側偏芯部 4 c に嵌合させることができる。また例えば、B 面の一部又は前部を平坦面としてもよい。B 面が A 1 面の仮想延長線と A 2 面の仮想延長線との交点 C の位置よりも軸中心側に形成されていれば、仕切板 1 0 の内径 1 0 a を小さく形成することができ、上記の効果を得ることができる。

30

【 0 0 4 3 】

続いて、図 3 ~ 図 8 により、圧縮機構部 3 の組立手順を説明する。

(1) 図 3 に示すように、先ず第 1 のシリンダ 8 と主軸受 6 とをボルト 1 4 で締結して固定する。ボルト 1 4 は、複数本使用する。

(2) 図 4 に示すように、クランク軸 4 の主軸 4 a を主軸受 6 に第 1 のシリンダ 8 側から挿入する。次に、第 1 のピストン 1 1 a を副軸 4 b、副軸側偏芯部 4 d、中間軸 4 e の順にくぐらせ、主軸側偏芯部 4 c に組み付ける。

40

(3) 図 5 に示すように、仕切板 1 0 を、副軸 4 b、副軸側偏芯部 4 d をくぐらせ、中間軸 4 e に組み付ける。この状態では、矢印で示すように、仕切板 1 0 を軸方向にくぐらせたただけなので、仕切板 1 0 の中心と第 1 のシリンダ 8 の中心が一致していない。

(4) 図 6 に示すように、仕切板 1 0 を軸直角方向に移動させて、第 1 のシリンダ 8 と中心が合うようにセットする。仕切板 1 0 に設けられたボルト通し穴 1 0 b、第 1 のシリンダ 8 のボルト通し穴 8 a、主軸受 6 のボルト通し穴 6 a の位置を合わせ、後述のボルトを通せるようにするためである。

(5) 図 7 に示すように、第 2 のピストン 1 1 b を副軸 4 b をくぐらせた後、副軸側偏芯部 4 d に挿入する。

50

(6) また、第2のシリンダ9と副軸受7とをボルト13(複数本)で固定する。それをクランク軸4の副軸4bに挿入する。

(7) 図8に示すように、第2のシリンダ9を副軸受7の外側から仕切板10を間に挟んで、ボルト15(複数本)により第1のシリンダ8に固定する。また、併行して第1のシリンダ8を主軸受6の外側から仕切板10を間に挟んで、ボルト12(複数本)により第2のシリンダ9に固定する。

【0044】

ここで、上述した特許文献1に記載の従来の2気筒回転圧縮機は、圧縮機構部を図3～図8で示したように組み立てる際、次のような課題も有していた。つまり、上述したように、特許文献1に記載の従来の2気筒回転圧縮機は、仕切板の内径を大きくする必要があったので、ピストンのシール長さが不足してしまい、冷凍能力の低下や圧縮効率の悪化を招いてしまっていた。これを防止するには、仕切板の内径が中間軸の外周部に極力近づくように、仕切板の内径を小さく形成すればよいと思われる。しかしながら、このように仕切板の内径を小さくした場合、仕切板の内径中心軸とシリンダの中心軸を合わせてセットする際(本実施の形態1の図6の工程に相当)、圧縮機構部の構成部品の加工誤差等によって仕切板の内径と中間軸が干渉することがあり、互いの中心軸を合わせられないことがある。このため、本実施の形態1の図8に相当する工程において、仕切板のボルト通し穴に挿入するボルト(ボルト12, 15に相当)が仕切板を通過できず、圧縮機構の組み直しが必要となり、組立作業効率を低下させてしまう。

【0045】

一方、本実施の形態1に係る2気筒回転圧縮機100においては、ピストンのシール長さ(つまり、図2(c)に示す第1のピストン11aと仕切板10の内径10aとの間の距離、及び、図2(b)に示す第2のピストン11bと仕切板10の内径10aとの間の距離)を十分に確保しても、仕切板10の内径10aと中間軸4eの外周面との間に十分な空隙を形成することができる。このため、図6に示す工程において仕切板10の内径10aと中間軸4eが干渉することがないので、図8に示す工程においてボルト12, 15を確実に仕切板10のボルト通し穴10bに通すことができる。このため、圧縮機構部3を組み直す必要も生じず、圧縮機構部3の組立作業効率を向上させることができる。

【0046】

なお、中間軸の強度向上を図ったクランク軸は、特許文献1で示したクランク軸の他にも提案されている。このような従来のクランク軸においても、本実施の形態1に係る2気筒回転圧縮機100が解決した課題を解決できないことを、以下、図12及び図13に示す比較例(中間軸の強度向上を図った従来のクランク軸の一例)に基づいて説明する。

【0047】

図12、図13の比較例に示すように、従来、圧縮負荷によるクランク軸4の撓みを抑制するため、中間軸4eを主軸側偏芯部4c側の第1の中間軸4e-1と、副軸側偏芯部4d側の第2の中間軸4e-2とに分けるものがある。

【0048】

図12(a)に示すように、第1の中間軸4e-1と、第2の中間軸4e-2とは、径方向にずれて形成される。第1の中間軸4e-1は、主軸側偏芯部4cの偏芯方向に偏芯(突出)している。また、第2の中間軸4e-2は、副軸側偏芯部4dの偏芯方向に偏芯(突出)している。

【0049】

図12(a)のB-B断面である図12(c)に示すように、第1の中間軸4e-1と仕切板10の内径10aとの間隔が、特に第1の中間軸4e-1の偏芯側の外周面において狭い。

【0050】

また、図12(a)のA-A断面である図12(b)に示すように、第2の中間軸4e-2と仕切板10の内径10aとの間隔が、特に第2の中間軸4e-2の偏芯側の外周面において狭い。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 に示す比較例は、仕切板 1 0 を中間軸 4 e にセットするのに、図 1 3 (a) ~ (d) に示す工程が必要である。即ち、仕切板 1 0 を中間軸 4 e にセットする際、第 2 の中間軸 4 e - 2 と第 1 の中間軸 4 e - 1 との境界にて仕切板 1 0 を傾け、主軸側偏芯部 4 c 方向に移動させ、再度仕切板 1 0 の傾きを修正する必要があった。

【 0 0 5 2 】

さらに、第 1 の中間軸 4 e - 1 と第 2 の中間軸 4 e - 2 とが偏芯方向に突出しており、仕切板 1 0 の内径 1 0 a との間隔が狭い。そのため、第 1 の中間軸 4 e - 1 及び第 2 の中間軸 4 e - 2 の偏芯側の外周部と仕切板 1 0 の内径 1 0 a とが接触しやすく、仕切板 1 0 を第 1 のシリンダ 8 と中心軸を合わせてセットする際、中心軸を合わせづらいという弊害があった。中心軸の合わないワークが後工程に流出した場合、図 8 に示すボルト 1 2 , 1 5 が仕切板 1 0 を通過できず再度組み直しを必要とするため、組立作業効率を低下させていた。

10

【 0 0 5 3 】

一方、本実施の形態 1 に係るクランク軸 4 においては、図 1 2、図 1 3 に示す比較例と異なり、中間軸 4 e は、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d より突出しておらず、境界も持たない。中間軸 4 e は、主軸側偏芯部 4 c と副軸側偏芯部 4 d とが重なる領域内にある。

【 0 0 5 4 】

これにより、図 5、図 6 に示す通り、中間軸 4 e に仕切板 1 0 を挿入する際、仕切板 1 0 をスムーズに移動させることができる。

20

【 0 0 5 5 】

また、図 2 を用いて上述したように、中間軸 4 e と仕切板 1 0 の内径 1 0 a との間隔を広くとることができ、接触することはない。仕切板 1 0 を第 1 のシリンダ 8 と中心軸を合わせてセットする際に障害となるものがなく、組立作業効率が向上する。

【 0 0 5 6 】

また、図 1 2、図 1 3 に示す比較例は、本実施の形態 1 に係るクランク軸 4 と比較すると、次のような課題もある。

2 気筒回転圧縮機 1 0 0 は、電動機 2 の回転トルクが回転子 2 b と焼嵌め固定されたクランク軸 4 に伝達され、クランク軸 4 の主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d に嵌合される第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b を、第 1 のシリンダ 8 及び第 2 のシリンダ 9 の気室、第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b、並びに第 1 のペーン及び第 2 のペーンにより構成される各圧縮室内で偏芯回転させることにより冷媒を圧縮する。

30

【 0 0 5 7 】

圧縮機構部 3 の各摺動部への給油は、密閉容器 1 の底部に溜められた潤滑油をクランク軸 4 の回転による遠心力によりクランク軸 4 の内径 4 f に沿って上昇させ、クランク軸に設けられた給油孔 2 0 より行なう。

【 0 0 5 8 】

ここで、給油孔 2 0 より排出された潤滑油は、圧縮機構部 3 の各摺動部へ供給されるとともに、中間軸 4 e と仕切板 1 0 の内径 1 0 a に囲まれる高圧空間 3 0 (図 1 参照) に溜まる。高圧空間 3 0 内を中間軸 4 e が高速回転し、潤滑油を攪拌することで、クランク軸 4 の駆動力のロスになることが知られているが、比較例 (図 1 2、図 1 3) のように、中間軸 4 e の第 1 の中間軸 4 e - 1 が主軸側偏芯部 4 c の偏芯方向に偏芯 (突出) し、第 2 の中間軸 4 e - 2 が副軸側偏芯部 4 d の偏芯方向に偏芯 (突出) している場合には、中間軸 4 e の回転半径が大きくなり、上記攪拌ロスを増加させていた。

40

【 0 0 5 9 】

本実施の形態 1 におけるクランク軸 4 は、図 2 に示すように、中間軸 4 e の回転半径が小さく、仕切板 1 0 の内径 1 0 a との間隔も広く設計できるため、潤滑油を攪拌するロスを大幅に低減できる。攪拌ロス低減のみを追及すれば、中間軸 4 e を副軸 4 b と同一径以

50

下の円形状とすることも当然考えられるが、クランク軸 4 の撓みの抑制を考えれば、組立作業性を阻害しない範囲で中間軸 4 e の断面積が最大となる、本実施の形態 1 の形状が最適となる。

【 0 0 6 0 】

ところで、本実施の形態 1 に係る 2 気筒回転圧縮機 1 0 0 は、圧縮機構部 3 の軸方向長さを短くする工夫も行っている。このとき、第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b の軸方向長さを変更しない場合、つまり、圧縮室の軸方向高さを変更しない場合、第 1 のピストン 1 1 a が中間軸 4 e を通過できなくなることが懸念される。この懸念事項を解消するには、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d のうちの少なくとも一方の軸方向長さを短くする下記の方法や、中間軸 4 e の軸方向長さを短くする下記の方法が考えられる。

10

【 0 0 6 1 】

図示はしないが、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d のうちの少なくとも一方の軸方向長さを短くする方法とは、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d のうちの少なくとも一方の軸方向長さを、当該偏芯部に取り付けられるピストン（第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b）の長さよりも短くする方法である。この場合、軸方向長さを短くする偏芯部は、中間軸 4 e 側を削って軸方向の長さを短くする。

【 0 0 6 2 】

第 1 のピストン 1 1 a の軸方向長さよりも、中間軸 4 e の軸方向長さが長ければ、第 1 のピストン 1 1 a を主軸側偏芯部 4 c に組み付けることができる。

20

【 0 0 6 3 】

つまり、中間軸 4 e の軸方向長さが、第 1 のピストン 1 1 a を主軸側偏芯部 4 c に組み付けることができる略最小寸法となるように、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d のうちの少なくとも一方の軸方向長さを、当該偏芯部に取り付けられるピストン（第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b）の長さよりも短くする。それにより、第 1 のピストン 1 1 a 及び第 2 のピストン 1 1 b の軸方向長さを変更せずに圧縮機構部 3 の軸方向長さを短くできる。

【 0 0 6 4 】

圧縮機構部 3 の軸方向長さを短くする他の方法は、図 9 に示すように、第 1 のピストン 1 1 a の軸方向の長さより中間軸 4 e の軸方向長さを短くし、第 1 のピストン 1 1 a を主軸側偏芯部 4 c に組み付け可能にするために、第 1 のピストン 1 1 a の内径の軸方向両端面に逃がし形状 1 1 a - 1 を設ける方法である。逃がし形状 1 1 a - 1 は、傾斜、段差等で形成する。

30

【 0 0 6 5 】

図 9 により、第 1 のピストン 1 1 a を主軸側偏芯部 4 c に組み付ける手順を説明する。
 (1) 図 9 (a) に示すように、第 1 のピストン 1 1 a を、副軸 4 b、副軸側偏芯部 4 d をくぐらせて、第 1 のピストン 1 1 a の軸方向の一端を主軸側偏芯部 4 c に当接させる。
 (2) 次に、図 9 (b) に示すように、第 1 のピストン 1 1 a を傾ける（図 9 (b) では反時計方向）。

(3) そして、図 9 (c) に示すように、主軸側偏芯部 4 c の偏芯方向に、傾いた状態のまま移動させる。第 1 のピストン 1 1 a の内径が、主軸側偏芯部 4 c の反偏芯方向の外周面に当接するまで傾いた状態のまま移動させる。

40

(4) 最後に、第 1 のピストン 1 1 a を主軸側偏芯部 4 c に挿入する。

【 0 0 6 6 】

第 1 のピストン 1 1 a の内径の軸方向両端面に逃がし形状 1 1 a - 1 を設けることによる効果を説明する前に、図 1 1 により、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d のうちの少なくとも一方の軸方向長さ、又は中間軸 4 e の軸方向長さを短くしない比較例について説明する。

【 0 0 6 7 】

図 1 1 に示す比較例の組み立て手順は、以下に示すとおりである。

50

(1) 図11(a)に示すように、第1のピストン11aを、副軸4b、副軸側偏芯部4dをくぐらせて、第1のピストン11aの軸方向の一端を主軸側偏芯部4cに当接させる。

(2) 図11(b)に示すように、第1のピストン11aを、中間軸4eにおいて主軸側偏芯部4c側に移動する。

(3) 図11(c)に示すように、第1のピストン11aを、主軸側偏芯部4cに挿入する。

【0068】

図10は、図9に示した第1のピストン11aの内径の軸方向両端面に逃がし形状11a-1を設けた本実施の形態と、図11に示す比較例とを比較した図である。図10(a)が図11(c)相当図で、図10(b)が図9(d)相当図である。

10

【0069】

図9に示した第1のピストン11aの内径の軸方向両端面に逃がし形状11a-1を設けたクランク軸4は、中間軸4eの軸方向の長さが、比較例の中間軸4eの軸方向の長さよりも、寸法dだけ短い。そのため、圧縮機構部3の軸方向の長さを、寸法dだけ短縮できる。

【0070】

主軸側偏芯部4c及び副軸側偏芯部4dのうちの少なくとも一方の軸方向長さを、当該偏芯部に取り付けられるピストン(第1のピストン11a及び第2のピストン11b)の長さよりも短くする方法、又は第1のピストン11aの軸方向の長さより中間軸4eの軸方向長さを短くし、第1のピストン11aを主軸側偏芯部4cに組み付け可能にするために、第1のピストン11aの内径の軸方向両端面に逃がし形状11a-1を設ける方法によれば、上記のように、圧縮機構部をコンパクトに設計できるという利点がある。

20

【0071】

さらに、圧縮ガス負荷の作用点であるクランク軸4の主軸側偏芯部4c又は副軸側偏芯部4dと、支持点となる主軸受6又は副軸受7までの間隔を小さくできるため、同一ガス負荷においてもクランク軸4の撓みを抑制できる。クランク軸4の撓みが大きくなると、主軸受6又は副軸受7に対するクランク軸4の傾きが大きくなり、片当たりが生じる。しかし、クランク軸4の撓みの抑制により片当たりを抑制し、主軸受6又は副軸受7の信頼性を向上することができる。

30

【0072】

なお、主軸側偏芯部4c及び副軸側偏芯部4dのうちの少なくとも一方の軸方向長さを、当該偏芯部に取り付けられるピストン(第1のピストン11a及び第2のピストン11b)の長さよりも短くする方法と、第1のピストン11aの軸方向の長さより中間軸4eの軸方向長さを短くし、第1のピストン11aを主軸側偏芯部4cに組み付け可能にするために、第1のピストン11aの内径の軸方向両端面に逃がし形状11a-1を設ける方法とを組み合わせて実施してもよい。これにより、第1のピストン11aの主軸側偏芯部4cへの組み付けを、さらに容易に行うことができる。

【0073】

以上、本実施の形態1のように構成された2気筒回転圧縮機100においては、A1面及びA2面により、中間軸4eは、クランク軸4(より詳しくは中間軸4e)の軸と垂直な断面において、主軸側偏芯部4c及び副軸側偏芯部4dの偏芯方向と直角の方向に凸状の形状になっている。また、当該凸状の端部となるB面は、A1面の仮想延長線とA2面の仮想延長線との交点Cの位置よりも軸中心側に形成されている。このため、本実施の形態1に係る2気筒回転圧縮機100は、中間軸の強度の向上を図りつつ、仕切板の内径を小さくすることができるので、クランク軸4の信頼性を確保しつつ、且つ高出力化や高効率化が可能となる。

40

【0074】

なお、本実施の形態1では、一体部品の仕切板10を例に説明したが、内径10aを通る断面によって複数に分割された仕切板10を用いても勿論よい。この場合、中間軸4e

50

を挟み込むようにして仕切板 10 を組み付けることができ、仕切板 10 の内径 a を主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の外径よりも小さく形成することができる。このため、一体部品の仕切板 10 を用いた場合と比べ、主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の偏芯量をさらに大きくとることができる。このため、圧縮室の容積をさらに拡大することができ、圧縮機の冷凍能力をさらに向上させることができる。言い換えれば、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 100 のさらなる小型軽量化が可能となる。また、圧縮室の容積を変更しない場合には、第 1 のシリンダ 8 及び第 2 のシリンダ 9 のシリンダ内径と第 1 のピストン 11 a 及び第 2 のピストン 11 b とのシール部をさらに長く確保でき、圧縮効率をさらに改善することができる。

【 0 0 7 5 】

また、分割形成された仕切板 10 を用いる場合には、圧縮機構部 3 を組み立てる際に仕切板 10 の内径 10 a に副軸 4 b を通す必要がなくなる。このため、副軸側偏芯部 4 d の反偏芯側外周面が副軸 4 b の外周面よりも軸中心側となるように、副軸 4 b の外径を主軸 4 a と同様に大きく形成し、クランク軸 4 の強度をさらに向上させてもよい。このとき、中間軸 4 e の B 面を副軸 4 b の外周面よりも軸中心側に形成してもよいし、さらに、仕切板 10 の内径 10 a も副軸 4 b の外周面より軸中心側に形成してもよい。主軸側偏芯部 4 c 及び副軸側偏芯部 4 d の偏芯量をさらに大きくとることができる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態 1 では、圧縮機構部 3 を組み立てる際、第 1 のピストン 11 a、第 2 のピストン 11 b 及び仕切板 10 等を副軸 4 b 側から取り付けたが、これらを主軸 4 a 側から取り付けてもよい。一体部品の仕切板 10 を用いる場合には、主軸側偏芯部 4 c の反偏芯側外周面を主軸 4 a の外周面よりも反軸中心側に形成すれば、第 1 のピストン 11 a、第 2 のピストン 11 b 及び仕切板 10 等を取り付けることができる。この際、第 1 のピストン 11 a、第 2 のピストン 11 b 及び仕切板 10 等の取り付けに影響しない副軸 4 b の外径を大きくすることにより、クランク軸 4 の強度を向上させても勿論よい。

【 0 0 7 7 】

また、本実施の形態 1 では、各圧縮室の吸入冷媒の圧力及び吐出冷媒の圧力が同じ 2 気筒回転圧縮機を例に説明したが、低段側の圧縮室で低圧の冷媒ガスを中圧の冷媒ガスに圧縮し、高段側の圧縮室で中圧の冷媒ガスを高圧の冷媒ガスに圧縮する 2 段回転圧縮機に本発明を実施することも勿論可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

1 密閉容器、2 電動機、2 a 固定子、2 b 回転子、3 圧縮機構部、4 クランク軸、4 a 主軸、4 b 副軸、4 c 主軸側偏芯部、4 d 副軸側偏芯部、4 e 中間軸、4 e - 1 第 1 の中間軸、4 e - 2 第 2 の中間軸、4 f 内径、6 主軸受、6 a ボルト通し穴、7 副軸受、8 第 1 のシリンダ、8 a ボルト通し穴、9 第 2 のシリンダ、10 仕切板、10 a 内径、10 b ボルト通し穴、11 a 第 1 のピストン、11 a - 1 逃がし形状、11 b 第 2 のピストン、12 ボルト、13 ボルト、14 ボルト、20 給油孔、21 吸入連結管、22 吸入連結管、23 吐出管、24 ガラス端子、25 リード線、30 高圧空間、40 アキュムレータ、100 2 気筒回転圧縮機。

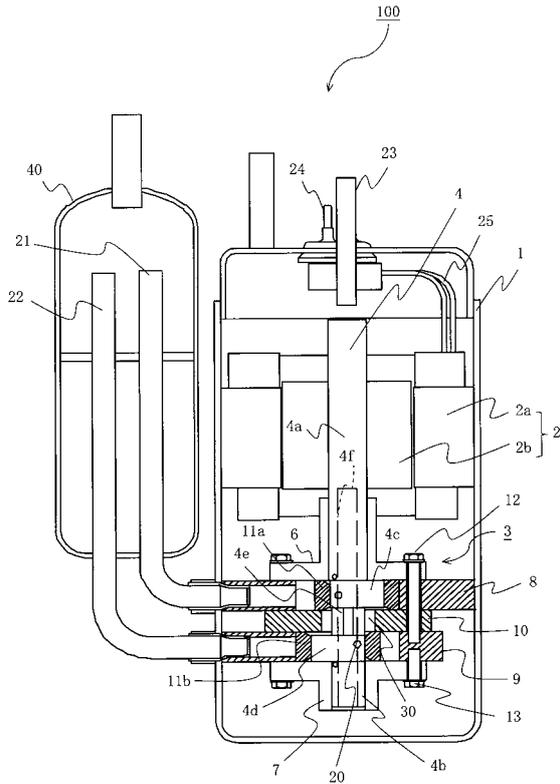
10

20

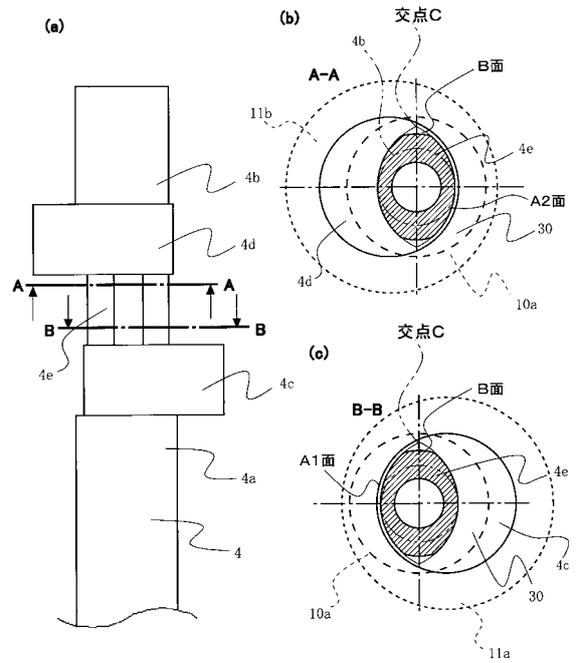
30

40

【図1】

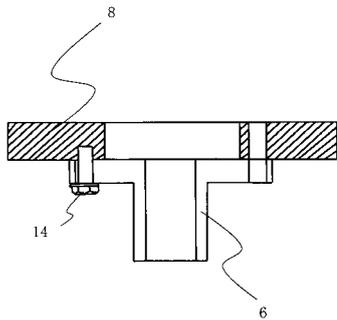


【図2】



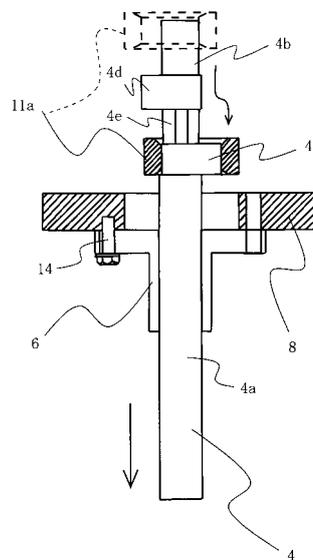
【図3】

第1のシリンダ8と主軸受6とをボルト14で締結して固定する



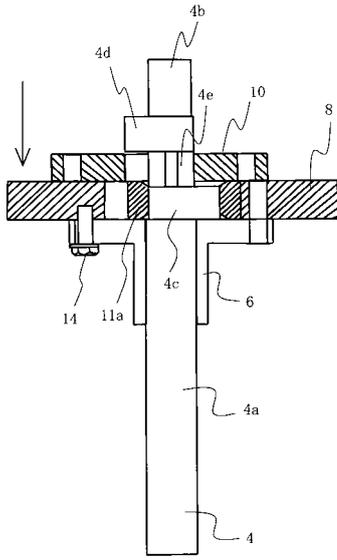
【図4】

クランク軸4の主軸4aを主軸受6に第1のシリンダ8側から挿入する。次に、第1のピストン11aを副軸4b、副軸側偏芯部4d、中間軸4eの順にくぐらせ、主軸側偏芯部4cに組み付ける。



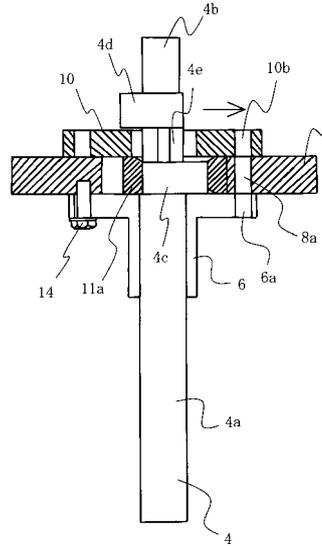
【図5】

仕切板10を、副軸4b、副軸側偏芯部4dをくぐらせ、中間軸4eに組み付ける



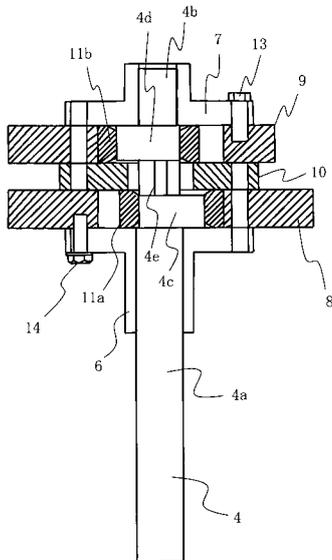
【図6】

仕切板10を軸直角方向に移動させて、第1のシリンダ8と中心が合うようにセットする



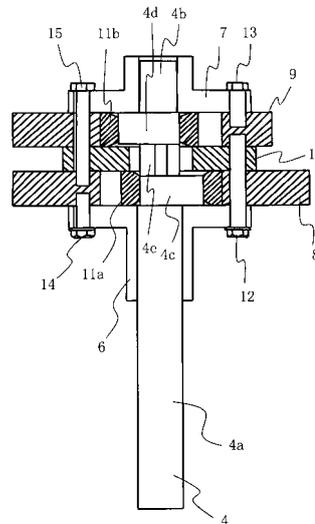
【図7】

第2のピストン11bを副軸4bをくぐらせた後、副軸側偏芯部4dに挿入し、第2のシリンダ9と副軸受7とをボルト13で固定する。それをクランク軸4の副軸4bに挿入する

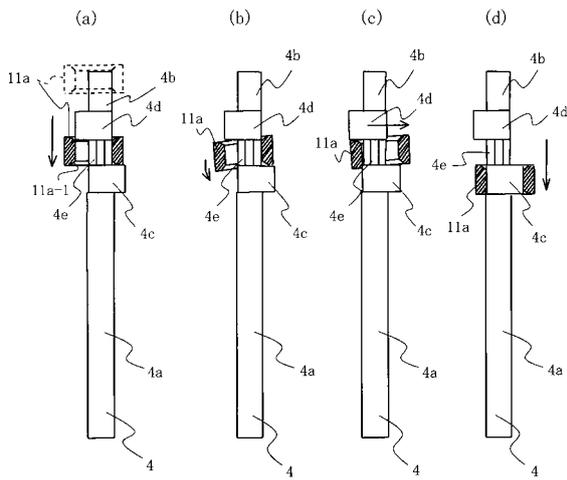


【図8】

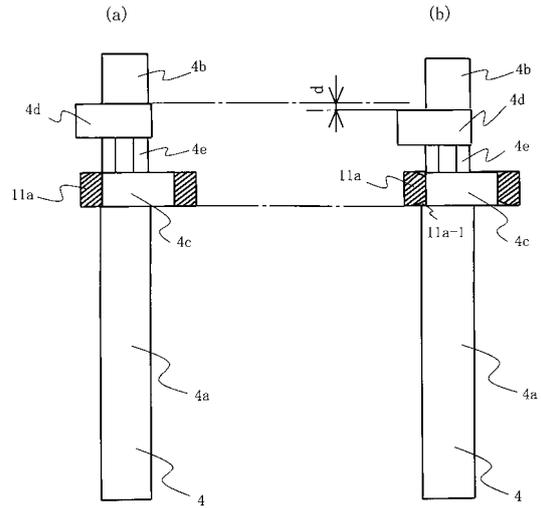
第2のシリンダ9を副軸受7の外側から仕切板10を間に挟んで、ボルト15により第1のシリンダ8に固定し、併行して第1のシリンダ8を主軸受6の外側から仕切板10を間に挟んで、ボルト12により第2のシリンダ9に固定する



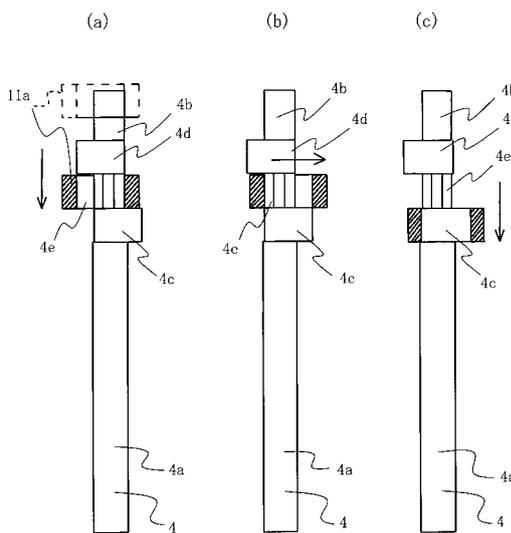
【 図 9 】



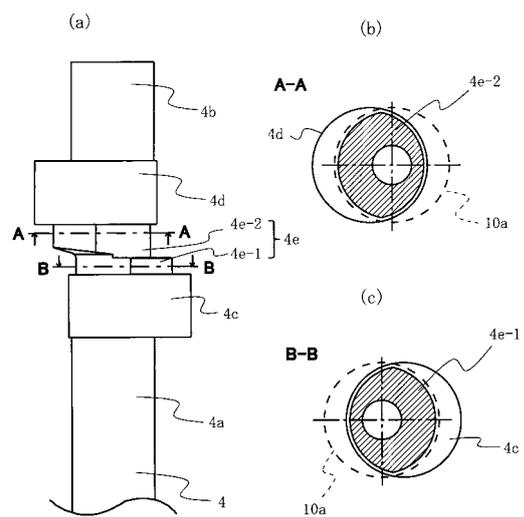
【 図 10 】



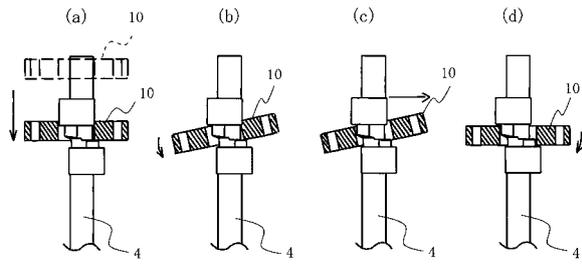
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 13 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100160831
弁理士 大谷 元
- (72)発明者 新井 聡経
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 谷 真男
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 佐藤 幸一
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 小河 了一

- (56)参考文献 特開2010-101169(JP,A)
特開2001-140783(JP,A)
特開平05-010279(JP,A)
実開昭61-001687(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| F04C | 18/356 |
| F04C | 23/00 |
| F04C | 29/00 |