

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成19年1月25日(2007.1.25)

【公開番号】特開2001-349284(P2001-349284A)

【公開日】平成13年12月21日(2001.12.21)

【出願番号】特願2000-170654(P2000-170654)

【国際特許分類】

F 04 B	39/04	(2006.01)
F 04 B	39/00	(2006.01)
F 04 C	18/356	(2006.01)
F 04 C	23/02	(2006.01)
F 04 C	29/00	(2006.01)
F 04 C	29/02	(2006.01)

【F I】

F 04 B	39/04	F
F 04 B	39/00	1 0 6 D
F 04 C	18/356	G
F 04 C	18/356	E
F 04 C	23/02	J
F 04 C	29/00	T
F 04 C	29/00	B
F 04 C	29/02	3 5 1 A

【手続補正書】

【提出日】平成18年11月30日(2006.11.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子および回転子を有する電動機と、前記電動機の駆動力により駆動され、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部とを有する圧縮機であって、前記回転子に嵌挿される嵌挿部と前記嵌挿部の直径より大きい段差部とを有し、前記電動機の駆動力を前記圧縮要素部に伝達するクランクシャフトと、前記嵌挿部が嵌挿され、前記段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有する油分離器とを備え、前記回転子と前記段差部とにより前記油分離器を挟持したことを特徴とする圧縮機。

【請求項2】 固定子および回転子を有する電動機と、前記電動機の駆動力により駆動され、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部とを有する圧縮機であって、前記回転子に嵌挿される嵌挿部と前記嵌挿部の直径より大きい段差部を有し、前記電動機の駆動力を前記圧縮要素部に伝達するクランクシャフトと、前記嵌挿部が嵌挿され、前記段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有するバランスウェイトとを備え、前記回転子と前記段差部とにより前記バランスウェイトを挟持したことを特徴とする圧縮機。

【請求項3】 前記嵌挿部の直径よりも大きく、前記段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有し、軸方向に弾性を有する座金を備え、前記座金を前記油分離器と前記段差部の間若しくは前記油分離器と前記回転子の間に挟持し、前記座金の弾性変形により生ずる押付力により前記油分離器を固定したことを特徴とする請求項1記載の圧縮機。

【請求項 4】 前記嵌挿部の直径よりも大きく、前記段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有し、軸方向に弾性を有する座金を備え、前記座金を前記バランスウェイトと前記段差部の間若しくは前記バランスウェイトと前記回転子の間に挟持し、前記座金の弾性変形により生ずる押付力により前記バランスウェイトを固定したことを特徴とする請求項 2 記載の圧縮機。

【請求項 5】 前記油分離器の弾性変形により生ずる押付力により前記油分離器を固定したことを特徴とする請求項 1 記載の圧縮機。

【請求項 6】 前記バランスウェイトの弾性変形により生ずる押付力により前記バランスウェイトを固定したことを特徴とする請求項 2 記載の圧縮機。

【請求項 7】 前記クランクシャフトは、潤滑油を排出する排油穴を有し、この排油穴の上部に前記油分離器を配したことを特徴とする請求項 1 記載の圧縮機。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、油分離器或いはバランスウェイトを有する圧縮機に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

図 8 は特開平 3 - 15692 号公報に示された従来の冷凍空調用密閉型における圧縮機の縦断面図である。図において、1 は電動機 2 およびこの電動機 2 によって駆動され冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部を内蔵し、底部には圧縮要素部を潤滑およびシールするための冷凍機油 13 が貯留されている密閉容器、2 は後述するクランクシャフト 8 が嵌挿される固定子 2a 及び回転子 2b から構成される電動機、3 は後述するクランクシャフト 8 を回転自在に支持する下軸受、4 はクランクシャフト 8 を回転自在に支持する上軸受、5 は後述するローリングピストン 6 が回転自在に嵌挿され、ローリングピストン 6 の回転により冷媒ガスを圧縮するシリンダー、6 はクランクシャフト 8 の偏心部 10 が嵌挿し、クランクシャフト 8 と共に回転するローリングピストン、7 はローリングピストン 6 の外周に接しながら往復運動をするベーン、8 は中心が回転の中心軸から平行にずれた偏心部 10 を有し、上端が回転子 2b の嵌挿孔 2d に嵌挿しており、電動機 2 の駆動力を圧縮要素部に伝達するクランクシャフト、9 はベーンスプリングである。

##### 【0003】

また、11 はクランクシャフト 8 の下端から摺動箇所まで連通させ、摺動箇所に後述する冷凍機油 13 を給油する給油ポンプ穴である。尚、摺動箇所とは、クランクシャフト 8 と上軸受 3、クランクシャフト 8 と下軸受 4、ローリングピストン 6 とシリンダー 5 の夫々が接触する箇所のことである。

##### 【0004】

また、12 はローリングピストン 6、ベーン 7 によってシリンダー 5 内によって冷媒吸入室と共に形成される圧縮室、13 は潤滑油としての冷凍機油、14 は回転子 2b の下部に位置するように回転子 2b 或はクランクシャフト 8 に固定される油分離器である。

##### 【0005】

尚、圧縮要素部は、主に圧縮室 12、シリンダー 5 及びローリングピストン 6 等の冷媒ガスを圧縮する部品によって構成されている。

尚、回転子 2b にはバランスウェイト（図示せず）が設けられている。通常、圧縮機には冷媒ガスの圧縮によるトルク変動により、回転軸周りの振動が生じる。また、電動機 2 の回転子 2b の回転により駆動されるクランクシャフト 8 の偏心部 10、およびローリングピストン 6、ベーン 7 等の部品の偏心運動によつても、振動が引き起こされる。バランスウェイトは後者の振動を低減するためのものである。即ち、バランスウェイトは、圧縮要素部品によるモーメントを打ち消して圧縮機の振動を低減させる役割を担っている。

##### 【0006】

次に、動作について説明する。

まず、電動機 2 の回転子 2b が回転すると、クランクシャフト 8 を介してローリングピ

ストン 6 が上軸受 3、下軸受 4 及びシリンダー 5 により形成される空間内を回転する。

この際、ローリングピストン 6 の回転により冷媒吸入室及び圧縮室 1 2 の容積が変化して冷媒ガスの吸入、圧縮、吐出が行われる。

#### 【 0 0 0 7 】

次に、冷凍機油 1 3 の挙動について説明する。

まず、クランクシャフト 8 が回転すると、遠心力により密閉容器 1 の底部に貯留されている冷凍機油 1 3 がクランクシャフト 8 の内部に設けられた給油ポンプ穴 1 1 から吸い上げられる。

#### 【 0 0 0 8 】

次に、吸い上げられた冷凍機油 1 3 は給油ポンプ穴 1 1 を経て一部は上軸受 3 及び下軸受 4 のクランクシャフト 8 との摺動箇所に、また一部は偏心部 1 0 とローリングピストン 6 の内周との摺動箇所に供給される。供給された冷凍機油 1 3 は潤滑油として使用される。

#### 【 0 0 0 9 】

次に、各摺動箇所を潤滑した冷凍機油 1 3 は、ローリングピストン 6 の端面からシリンダー 5 内の吸入室および圧縮室 1 2 に供給される。供給された冷凍機油 1 3 は、ローリングピストン 6 およびベーン 7 の摺動箇所の潤滑、圧縮室 1 2 のシールとして使用される。

#### 【 0 0 1 0 】

次に、冷凍機油 1 3 は圧縮された冷媒ガスと共に圧縮要素部より密閉容器 1 内へ吐出される。

次に、吐出された冷凍機油 1 3 は、回転する油分離器 1 4 によって冷媒ガスとの比重差により遠心分離されて、大部分は密閉容器 1 の底部に滴下し、一部は吐出管より冷媒回路へと流出する。

#### 【 0 0 1 1 】

次に、油分離器 1 4、バランスウェイトの固定方法について説明する。

図 9 は従来の圧縮機の、油分離器 1 4 の固定方法を示した図である。図において、2 c は回転子 2 b に設けられ、油分離器 1 4 を固定するためのエンドリング部、1 5 は回転子 2 b に設けられ、油分離器 1 4 を固定するためのリベットである。尚、図 8 と同様にクランクシャフト 8 の内部には給油ポンプ穴 1 1 が設けられており、密閉容器 1 の底部の冷凍機油 1 3 は、この給油ポンプ穴 1 1 より圧縮要素部へ供給され、各部の潤滑を行っている。

#### 【 0 0 1 2 】

図 9 ( a )において、回転子 2 b は誘導電動機に用いられる物であり、上部、下部にはアルミのエンドリング部 2 c を有する。エンドリング部 2 c には突起 (ダボ) が設けられており、油分離器 1 4 に設けた穴をダボに通して挿入した後、ダボをかしめることにより油分離器 1 4 の固定を行っている。

#### 【 0 0 1 3 】

また、図 9 ( b )において回転子 2 b は直流ブラシレス電動機に用いられるものであり、回転子鉄心、磁石 (図示せず)、端板、油分離器 1 4 を、積み重ねて通しリベット 1 5 にて固定を行っている。

また、上記以外の油分離器 1 4 の固定方法として、油分離器 1 4 にボス部を設けて、クランクシャフト 8 に焼嵌、または圧入の形で固定する場合もある。

尚、油分離器 1 4 の固定方法について説明してきたが、バランスウェイトについても、上記油分離器 1 4 と同様の固定方法が取られている。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来の圧縮機では、油分離器、バランスウェイトを回転子に固定する際に以下に示すのような問題があった。

まず、従来の固定方法として、回転子のアルミのエンドリング部に設けたダボによりカシメ固定する方法は、バランスウェイト、油分離器の大きさ、厚さによって、ダボの大き

さ、ダボの数量を変更して回転子の生産を行う必要があり、生産性が悪かった。

【0015】

また、ダボには固定部品の遠心力が作用するため、バランスウェイトなどの重量物の固定時、あるいはインバータ駆動による高速回転運転時に、ダボが破損して固定部品の脱落を生じ、圧縮機に深刻な損傷を与えることがあった。更に、この固定方法はアルミのエンドリング部がない直流ブラシレス電動機等には適用できなかった。

【0016】

また、リベットにより固定する方法は、回転子の性能を確保する上で設計上、例えば磁石の配置等、の理由により、リベットの位置、数量等には大きな制約があった。この為、油分離器、バランスウェイトの形状、取付位置等にも自由度がなくなり、本来の機能が犠牲にされていた。更に、油分離器、バランスウェイトの厚さ等、仕様の差によってリベットの長さなどに変更が生じ、部品の共通化が図れず、コストアップに繋がっていた。

【0017】

この発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、油分離器或いはバランスウェイトの回転子への固定を容易に行うこととする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

第1の発明に係る圧縮機は、固定子および回転子を有する電動機と、電動機の駆動力により駆動され、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部とを有する圧縮機であって、回転子に嵌挿される嵌挿部と嵌挿部の直径より大きい段差部とを有し、電動機の駆動力を圧縮要素部に伝達するクランクシャフトと、嵌挿部が嵌挿され、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有する油分離器とを備え、回転子と段差部とにより油分離器を挟持したものである。

【0019】

第2の発明に係る圧縮機は、固定子および回転子を有する電動機と、電動機の駆動力により駆動され、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部とを有する圧縮機であって、回転子に嵌挿される嵌挿部と嵌挿部の直径より大きい段差部とを有し、電動機の駆動力を圧縮要素部に伝達するクランクシャフトと、嵌挿部が嵌挿され、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有するバランスウェイトとを備え、回転子と段差部とによりバランスウェイトを挟持したものである。

【0020】

第3の発明に係る圧縮機は、第1の発明において嵌挿部の直径よりも大きく、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有し、軸方向に弾性を有する座金を備え、前記座金を前記油分離器と前記段差部の間若しくは前記油分離器と前記回転子の間に挟持し、座金の弾性変形により生ずる押付力により油分離器を固定したものである。

【0021】

第4の発明に係る圧縮機は、第2の発明において嵌挿部が嵌挿され、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有し、軸方向に弾性を有する座金を備え、前記座金を前記バランスウェイトと前記段差部の間若しくは前記バランスウェイトと前記回転子の間に挟持し、座金の弾性変形により生ずる押付力によりバランスウェイトを固定したものである。

【0022】

第5の発明に係る圧縮機は、第1の発明において油分離器の弾性変形により生ずる押付力により油分離器を固定したものである。

【0023】

第6の発明に係る圧縮機は、第2の発明においてバランスウェイトの弾性変形により生ずる押付力によりバランスウェイトを固定したものである。

【0024】

第7の発明に係る圧縮機は、第1の発明においてクランクシャフトは、潤滑油を排出する排油穴を有し、この排油穴の上部に油分離器を配したものである。

【0025】

【発明の実施の形態】

## 実施の形態 1 .

以下、本発明に対応する実施の形態 1 を図 1 に基づいて説明する。

図 1 ( a ) は本実施の形態の圧縮機を示す縦断面図、図 1 ( b ) はクランクシャフトと油分離器の組立方法について示した図である。図において、1 は後述する電動機 2 とこの電動機 2 によって駆動され冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部を内蔵し、底部に圧縮要素部を潤滑およびシールするための冷凍機油 1 3 が貯留されている密閉容器、2 は後述するクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b を嵌挿する為の嵌挿孔 2 d を有する回転子 2 b 及び固定子 2 a から構成される電動機、3 はクランクシャフト 8 の下軸 8 d を回転自在に支持する下軸受、4 はクランクシャフト 8 の上軸 8 c を回転自在に支持する上軸受、5 は後述するローリングピストン 6 が回転自在に嵌挿され、ローリングピストン 6 の回転により冷媒ガスを圧縮するシリンダー、6 はクランクシャフト 8 の偏心部 1 0 が嵌挿し、クランクシャフト 8 と共に回転するローリングピストンである。

### 【 0 0 2 6 】

また、8 は回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に嵌挿する嵌挿部 8 b 、この嵌挿部 8 b の外径寸法(直径)より一回り大きい外径寸法を有する長軸 8 c 及び短軸 8 d 、嵌挿部 8 b と長軸 8 c の外径寸法の違いにより形成される段差部 8 a 、長軸 8 c と短軸 8 d の間に設けられ、中心が嵌挿部 8 b 、長軸 8 c 、短軸 8 d の回転の中心から平行にずらして設けられた偏心部 1 0 とから構成され、電動機 2 の駆動力を圧縮要素部に伝達するクランクシャフト、1 1 はクランクシャフト 8 の下端を開口し、この開口からクランクシャフト 8 の長軸 8 d クランクシャフト 8 と上軸受 3 、或いはクランクシャフト 8 の短軸 8 d と下軸受 4 、或いはローリングピストン 6 とシリンダー 5 の夫々接触する箇所、即ち摺動箇所まで連通させ、後述する冷凍機油 1 3 を夫々の接触する摺動箇所に給油する為の給油ポンプ穴である。

### 【 0 0 2 7 】

また、1 2 はローリングピストン 6 、上軸受 3 、下軸受 4 及びシリンダー 5 により形成される空間であって、冷媒ガスを圧縮する圧縮室、1 3 は潤滑油としての冷凍機油、1 4 は嵌挿部 8 b が嵌挿され、段差部 8 a の外径寸法よりも小さい内径寸法の嵌挿孔 2 e を有し、回転子 2 b の下部に位置される油分離器、1 6 は給油ポンプ穴 1 1 と連通し、給油ポンプ穴 1 1 を上昇した余剰の冷凍機油 1 3 を排出する排油穴である。

尚、圧縮要素部は、主に圧縮室 1 2 、シリンダー 5 及びローリングピストン 6 等の冷媒ガスを圧縮する部品によって構成されている。

尚、回転子 2 b の嵌挿孔 2 d の内径寸法はクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b の外径寸法より若干小さく加工されている。

### 【 0 0 2 8 】

次に、圧縮機の動作について説明する。

まず、電動機 2 の回転子 2 b が回転すると、クランクシャフト 8 を介してローリングピストン 6 が上軸受 3 、下軸受 4 及びシリンダー 5 により形成される空間内を回転する。

この際、ローリングピストン 6 の回転により冷媒吸入室及び圧縮室 1 2 の容積が変化して冷媒ガスの吸入、圧縮、吐出が行われる。

### 【 0 0 2 9 】

次に、冷凍機油 1 3 の挙動について説明する。

また、クランクシャフト 8 が回転すると、遠心力により密閉容器 1 の底部に貯留されている冷凍機油 1 3 がクランクシャフト 8 の内部に設けられた給油ポンプ穴 1 1 から吸い上げられる。

次に、吸い上げられた冷凍機油 1 3 は給油ポンプ穴 1 1 を経て一部は上軸受 3 及び下軸受 4 のクランクシャフト 8 との摺動箇所に、また一部は偏心部 1 0 とローリングピストン 6 の内周との摺動箇所に供給される。供給された冷凍機油 1 3 は潤滑油として使用される。

### 【 0 0 3 0 】

次に、各摺動箇所を潤滑した冷凍機油 1 3 は、ローリングピストン 6 の端面からシリンダー 5 内の吸入室および圧縮室 1 2 に供給される。供給された冷凍機油 1 3 は、ローリン

グピストン 6 およびベーン 7 の摺動箇所の潤滑、圧縮室 1 2 のシールとして使用される。

【 0 0 3 1 】

次に、冷凍機油 1 3 は圧縮された冷媒ガスと共に圧縮要素部より密閉容器 1 内へ吐出される。

また、クランクシャフト 8 内の給油ポンプ穴 1 1 によって吸い上げられたが、潤滑油として使用されなかった冷凍機油 1 3 、即ち余剰分は給油ポンプ穴 1 1 の上端に設けられた排油穴 1 6 を通じて密閉容器 1 内へ吐出される。

【 0 0 3 2 】

次に、これら吐出された冷凍機油 1 3 は、回転する油分離器 1 4 によって冷媒ガスとの比重差により遠心分離されて、大部分は密閉容器 1 の底部に滴下し、一部は吐出管より冷媒回路へと流出する。

次に、図 1 ( b ) を用いてクランクシャフト 8 と油分離器 1 4 の組立方法について説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、回転子 2 b を加熱、膨張させる。上述したように回転子 2 b の嵌挿孔 2 d の内径寸法はクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b の外径寸法より若干小さく加工されているが、回転子 2 b を加熱させることにより嵌挿孔 2 d の内径寸法を膨張させ、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b の外径寸法よりも若干大きくすることができる。

【 0 0 3 4 】

次に、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b に油分離器 1 4 の嵌挿孔 2 e を通した後、加熱された回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に嵌挿させる。

次に、回転子 2 b を冷却させる。この冷却時には回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に収縮が生じ、収縮による締付力が発生する。この締付力をを利用して、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b を回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に固定させる。

【 0 0 3 5 】

即ち、クランクシャフト 8 に設けられた排油穴 1 6 より上部の位置に段差部 8 a を設け、そこに油分離器 1 4 を嵌挿し、更に回転子 2 b を段差部 8 a に押し付けながら焼嵌めることにより、油分離器 1 4 を固定したものである。

従って、油分離器 1 4 は回転子 2 b の下端の端面とクランクシャフト 8 の段差部 8 a とによって狭持される格好で固定されることになる。その為、両者との間の摩擦力により回転子 2 b が回転を行っても空回りすることなく、一緒に回転することになる。

【 0 0 3 6 】

尚、段差部 8 a は、クランクシャフト 8 の軸方向に異なる直径を有する部分であればよく、シャフトの偏芯部、テーパ部、あるいはシャフトの溝に挿入された C リングやシャフトの穴に挿入された割ピンによって形成される段差等であってもよい。

【 0 0 3 7 】

このように、本実施の形態における圧縮機は、回転子 2 b の嵌挿孔 2 d の内径寸法をクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b の外径寸法より若干小さく加工し、更にクランクシャフト 8 に段差部 8 a を設けて加工し、組立時に油分離器 1 4 の嵌挿孔 2 e をクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b に通した後、回転子 2 b の嵌挿孔 2 d とクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b とを焼嵌により固定しているので、ダボ・リベットカシメ工程、およびリベット 1 5 等の部品が省略され、組立に要する時間、費用が低減されて、安価な圧縮機を提供することができる。

【 0 0 3 8 】

また、クランクシャフト 8 に設けられた排油穴 1 6 より上部の位置に油分離器 1 4 を配したので、圧縮要素部より排出された冷凍機油 1 3 はもちろん、排油穴 1 6 より排出された冷凍機油 1 3 についても、冷媒ガスの流れと共に上昇するのを防ぐことができる。

【 0 0 3 9 】

また、回転子 2 b がクランクシャフト 8 の段差部 8 a によって位置決めされるため、従来用いられていた、位置決め用の工程・治具についても省略でき、組立工程やコスト削減

を図ることができる。

また、油分離器 14 の形状に制約は無くなるので、性能を最優先させた設計を行うことができ、油分離器 14 としての性能面についても向上する。

#### 【0040】

また、ダボ・リベットカシメ不良、破損等の不慮の不具合が発生した場合でも、部品の脱落が生じないため、圧縮機のロック、電動機巻線の損傷といった深刻なダメージを与える、圧縮機の信頼性が向上する。

また、圧縮機から流出する冷凍機油 13 の量が低減されるため、圧縮機底部の油面の低下を起こさず、圧縮機の信頼性が向上するとともに、冷凍空調装置の性能も向上する。

#### 【0041】

実施の形態 2。

本実施の形態において、実施の形態 1 と同一の符号を付した箇所は同一または相当部分を示す。

図 2 (a) は本実施の形態における圧縮機の回転子 2b とクランクシャフト 8 の固定部を示した図、図 2 (b) は回転子 2b と、クランクシャフト 8 と、油分離器 14 と、バランスウェイトの組立方法について示した図である。図において、17 は嵌挿部 8b が嵌挿され、段差部 8a の外径寸法よりも小さい内径寸法の嵌挿孔 2f を有し、回転子 2b の下部に位置するように固定されるバランスウェイトである。

#### 【0042】

次に、動作について説明する。尚、圧縮機の動作、及び冷凍機油 13 の挙動については実施の形態 1 と同様であり、説明は省略する。但し、本実施の形態ではバランスウェイト 17 を設けてあるので、クランクシャフト 8 の回転によって生ずる圧縮要素部によるモーメントが打ち消され圧縮機の振動は低減されている。

#### 【0043】

次に、図 2 (b) を用いてクランクシャフト 8 と油分離器 14 の組立方法について説明する。

まず、回転子 2b を加熱、膨張させる。上述したように回転子 2b の嵌挿孔 2d の内径寸法はクランクシャフト 8 の嵌挿部 8b の外径寸法よりも若干小さく加工されているが、回転子 2b を加熱させることにより嵌挿孔 2d の内径寸法を膨張させ、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8b の外径寸法よりも若干大きくすることができる。

#### 【0044】

次に、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8b にバランスウェイト 17 の嵌挿孔 2f と油分離器 14 の嵌挿孔 2e とを通した後、加熱された回転子 2b の嵌挿孔 2d に嵌挿させる。

次に、回転子 2b を冷却させる。この冷却時には回転子 2b の嵌挿孔 2d に収縮が生じ、収縮による締付力が発生する。この締付力をを利用して、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8b を回転子 2b の嵌挿孔 2d に固定させる。

#### 【0045】

即ち、クランクシャフト 8 に設けられた排油穴 16 より上部の位置に段差部 8a を設け、そこにバランスウェイト 17 及び油分離器 14 を挿入し、更に回転子 2b を段差部 8a に押し付けながら焼嵌めることにより、バランスウェイト 17 及び油分離器 14 を固定したものである。

#### 【0046】

従って、バランスウェイト 17 及び油分離器 14 は回転子 2b とクランクシャフト 8 の段差部 8a とによって狭持される格好で固定されることになる。その為、両者との間の摩擦力により回転子 2b が回転を行っても空回りすることなく、一緒に回転することになる。

尚、本実施の形態では、上に油分離器 14 、下にバランスウェイト 17 として配置したが、油分離器 14 及びバランスウェイト 17 の配置は逆であってもよい。また、油分離器 14 とバランスウェイト 17 が一体成形されたものであってもよい。

#### 【0047】

尚、本実施の形態では、油分離器14とバランスウェイト17の両方を用いた場合について述べたが、バランスウェイト17のみでも構わない。即ち、クランクシャフト8に段差部8aを設けて加工し、組立時にバランスウェイト17をクランクシャフト8に通した後、回転子2bとクランクシャフト8とを焼嵌により固定しても構わない。

#### 【0048】

このように、本実施の形態における圧縮機は、回転子2bの嵌挿孔2dの内径寸法をクランクシャフト8の嵌挿部8bの外径寸法より若干小さく加工し、更にクランクシャフト8に段差部8aを設けて加工し、組立時にバランスウェイト17と油分離器14とをクランクシャフト8に通した後、回転子2bとクランクシャフト8とを焼嵌により固定しているので、実施の形態1と同様の効果が得られる。

#### 【0049】

更に、バランスウェイト17の形状に制約は無くなるので、機能を最優先させた設計を行うことができ、バランスウェイト17の小型化、省資源化、コストダウンが図れる。

#### 【0050】

また、油分離器14とバランスウェイト17が一体成形した場合、部品点数を削減することができコストダウンを図ることができる。

#### 【0051】

#### 実施の形態3.

本実施の形態において、実施の形態2と同一の符号を付した箇所は同一または相当部分を示す。

図3(a)は本実施の形態の圧縮機における回転子2bとクランクシャフト8の固定部を示した図、図3(b)は回転子2bと、クランクシャフト8と、皿バネ座金と、油分離器14の組立方法について示した図である。図において、18は嵌挿部8bが嵌挿され、段差部8aの外径寸法よりも小さい内径寸法の嵌挿孔2gを有する弾性体としての皿バネ座金である。

#### 【0052】

次に、図3(b)を用いて回転子2bと、クランクシャフト8と、油分離器14と、皿バネ座金18の組立方法について説明する。

#### 【0053】

まず、回転子2bを加熱、膨張させる。上述したように回転子2bの嵌挿孔2dの内径寸法はクランクシャフト8の嵌挿部8bの外径寸法より若干小さく加工されているが、回転子2bを加熱させることにより嵌挿孔2dの内径寸法を膨張させ、クランクシャフト8の嵌挿部8bの外径寸法よりも若干大きくすることができる。

次に、クランクシャフト8の嵌挿部8bに皿バネ座金18の嵌挿孔2gと油分離器14の嵌挿孔2eとを通した後、加熱された回転子2bの嵌挿孔2dに嵌挿させる。この際、皿バネ座金18を押しつぶすようにしてクランクシャフト8を回転し2bに嵌挿する。

#### 【0054】

次に、回転子2bを冷却させる。この冷却時には回転子2bの嵌挿孔2dに収縮が生じ、収縮による締付力が発生する。この締付力をを利用して、クランクシャフト8の嵌挿部8bを回転子2bの嵌挿孔2dに固定させる。尚、押しつぶされて弾性変形した皿バネ座金18には弾性力が生じ、この弾性力により油分離器14を回転子2bに押し付ける押付力が生じて、より確実に固定される。

#### 【0055】

即ち、クランクシャフト8に設けられた排油穴16より上部の位置に段差部8aを設け、そこに皿バネ座金18及び油分離器14を挿入し、更に回転子2bを段差部8aに押し付けながら焼嵌めることにより、皿バネ座金18及び油分離器14を固定したものである。

尚、圧縮機の動作、及び冷凍機油13の挙動については実施の形態1と同様であり、説明は省略する。

尚、皿バネ座金18と油分離器14の位置は逆であっても、同様の効果が得られる。

## 【0056】

次に、図3に用いた皿バネ座金18の本実施の形態に適応可能な種類について説明する。

図4は図3の皿バネ座金18と同等の働きをする座金について示した図であり、(a)バネ座金、(b)歯付き座金、(c)皿形歯付き座金である。

尚、これらの座金用いた組立方法は図3の場合と同様であるので省略する。

## 【0057】

尚、本実施の形態では上述した皿バネ座金18を用いて油分離器14のみを固定する方法について説明したが、実施の形態2で述べたような油分離器14とバランスウェイト17の両方を固定する場合においても本実施の形態における皿バネ座金18を適応することが可能である。即ち、クランクシャフト8に設けられた排油穴16より上部の位置に段差部8aを設け、そこに皿バネ座金18、バランスウェイト17、油分離器14を挿入し、さらに回転子2bを段差部8aに押しつけながら焼嵌めても構わない。勿論、皿バネ座金18、バランスウェイト17、油分離器14の順番は特に限定されるものではない。

## 【0058】

また、本実施の形態では上述した皿バネ座金18を用いて油分離器14単体を固定する方法について説明したが、油分離器14の代わりにバランスウェイト17単体を固定する場合においても本実施の形態における皿バネ座金18を適応することが可能である。即ち、クランクシャフト8に設けられた排油穴16より上部の位置に段差部8aを設け、そこに皿バネ座金18、バランスウェイト17を挿入し、さらに回転子2bを段差部8aに押しつけながら焼嵌めても構わない。勿論、皿バネ座金18とバランスウェイト17の順番は特に限定されるものではない。

## 【0059】

このように、本実施の形態における圧縮機は、クランクシャフト8に設けられた排油穴16より上部の位置に段差部8aを設け、そこに皿バネ座金18、油分離器14を挿入し、さらに回転子2bを段差部8aに押しつけながら焼嵌めることにより、油分離器14を固定したので、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

更に、油分離器14は回転子2bとクランクシャフト8の段差部8aとによって狭持される格好で固定され、更に、皿バネ座金18の弾性変形により、油分離器14を回転子2bに押し付ける押付力が働き、両者との間の摩擦力がより大きくなる。その為、より確実に固定を行うことができ、回転子2bが回転を行っても空回りすることなく、一緒に回転する。

## 【0060】

実施の形態4。

本実施の形態において、実施の形態3と同一の符号を付した箇所は同一または相当部分を示す。

図5(a)は圧縮機の回転子2bとクランクシャフト8の固定部を示したもの、図5(b)は回転子2bと、クランクシャフト8と、油分離器14の組立方法を示した図である。図において、14はテーパ形状部14aを有する油分離器、14aは油分離器14の嵌挿孔2e周辺を皿バネ座金状に形成したテーパ形状部である。

## 【0061】

次に、図5(b)を用いてクランクシャフト8と油分離器14の組立方法について説明する。

## 【0062】

まず、回転子2bを加熱、膨張させる。上述したように回転子2bの嵌挿孔2dの内径寸法はクランクシャフト8の嵌挿部8bの外径寸法より若干小さく加工されているが、回転子2bを加熱させることにより嵌挿孔2dの内径寸法を膨張させ、クランクシャフト8の嵌挿部8bの外径寸法よりも若干大きくすることができる。

次に、クランクシャフト8の嵌挿部8bに油分離器14の嵌挿孔2eを通した後、加熱された回転子2bの嵌挿孔2dに嵌挿させる。この際、テーパ形状部14aを押しつぶす

ようにしてクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b を回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に嵌挿する。

【 0 0 6 3 】

次に、回転子 2 b を冷却させる。この冷却時には回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に収縮が生じ、収縮による締付力が発生する。この締付力をを利用して、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b を回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に固定させる。尚、押しつぶされて弾性変形したテーパ形状部 1 4 a には弾性力が生じ、この弾性力により油分離器 1 4 が回転子 2 b に押し付けられ、より確実に固定される。

【 0 0 6 4 】

即ち、クランクシャフト 8 に設けられた排油穴 1 6 より上部の位置に段差部 8 a を設け、そこに油分離器 1 4 を挿入し、更に回転子 2 b を段差部 8 a に押し付けながら焼嵌めることにより、油分離器 1 4 を固定したものである。

従って、油分離器 1 4 は回転子 2 b とクランクシャフト 8 の段差部 8 a とによって狭持される格好で固定されることになる。その為、両者との間の摩擦力により回転子 2 b が回転を行っても空回りすることなく、一緒に回転することになる。

【 0 0 6 5 】

尚、本実施例では油分離器 1 4 の内径部分は皿バネ形状（テーパ形状）としたが、その他にも、バネ座金、歯付き座金、皿形歯付き座金、等を模した形状や、突起を形成した形状としても、それら形状部分の変形により同様の効果が得られる。

【 0 0 6 6 】

このように、本実施の形態における圧縮機は、クランクシャフト 8 に設けられた排油穴 1 6 より上部の位置に段差部 8 a を設け、内径部分を皿バネ形状（テーパ形状）に加工されたテーパ形状部 1 4 a を有する油分離器 1 4 を挿入し、回転子 2 b を段差部 8 a に押しつけながら焼嵌めることにより、油分離器 1 4 を固定したものであるので、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 7 】

更に、油分離器 1 4 は回転子 2 b とクランクシャフト 8 の段差部 8 a とによって狭持される格好で固定され、皿バネ座金形状（テーパ形状）部分の弾性変形により、油分離器 1 4 を固定子 2 a に押し付ける押付力が働き、両者との間の摩擦力がより大きくなる。その為、より確実に固定を行うことができ、回転子 2 b が回転を行っても空回りすることなく、一緒に回転する。また、皿バネ座金の部品点数を削減することができる。

【 0 0 6 8 】

実施の形態 5 。

本実施の形態において、実施の形態 3 と同一の符号を付した箇所は同一または相当部分を示す。

図 6 ( a ) は圧縮機の回転子 2 b とクランクシャフト 8 の固定部を示したもの、図 6 ( b ) は回転子 2 b と、クランクシャフト 8 と、バランスウェイト 1 7 の組立方法を示した図である。図において、1 7 はテーパ形状部 1 7 a を有するバランスウェイト、1 7 a はバランスウェイト 1 7 の嵌挿孔 2 e 周辺を皿バネ座金状に形成したテーパ形状部である。

【 0 0 6 9 】

次に、図 6 ( b ) を用いてクランクシャフト 8 とバランスウェイト 1 7 の組立方法について説明する。

【 0 0 7 0 】

まず、回転子 2 b を加熱、膨張させる。上述したように回転子 2 b の嵌挿孔 2 d の内径寸法はクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b の外径寸法より若干小さく加工されているが、回転子 2 b を加熱させることにより嵌挿孔 2 d の内径寸法を膨張させ、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b の外径寸法よりも若干大きくすることができる。

次に、クランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b にバランスウェイト 1 7 の嵌挿孔 2 e を通した後、加熱された回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に嵌挿させる。この際、テーパ形状部 1 7 a を押しつぶすようにしてクランクシャフト 8 の嵌挿部 8 b を回転子 2 b の嵌挿孔 2 d に嵌挿する。

## 【0071】

次に、回転子2bを冷却させる。この冷却時には回転子2bの嵌挿孔2dに収縮が生じ、収縮による締付力が発生する。この締付力をを利用して、クランクシャフト8の嵌挿部8bを回転子2bの嵌挿孔2dに固定させる。尚、押しつぶされて弾性変形したテーパ形状部17aには弾性力が生じ、この弾性力によりバランスウェイト17が回転子2bに押しつけられ、より確実に固定される。

## 【0072】

即ち、クランクシャフト8に設けられた排油穴16より上部の位置に段差部8aを設け、そこにバランスウェイト17を挿入し、更に回転子2bを段差部8aに押し付けながら焼嵌めることにより、バランスウェイト17を固定したものである。

従って、バランスウェイト17は回転子2bとクランクシャフト8の段差部8aとによって狭持される格好で固定されることになる。その為、両者との間の摩擦力により回転子2bが回転を行っても空回りすることなく、一緒に回転することになる。

## 【0073】

尚、本実施例ではバランスウェイト17の内径部分は皿バネ形状(テーパ形状)としたが、その他にも、バネ座金、歯付き座金、皿形歯付き座金、等を模した形状や、突起を形成した形状としても、それら形状部分の変形により同様の効果が得られる。

## 【0074】

次に、図6に用いたバランスウェイトに適応可能な種類について説明する。図7(a)は円盤形状から一部を切り欠いて形成されたバランスウェイトの平面図及びA-A'断面図、図7(b)は円盤形状から一部を割り貫いて形成されたバランスウェイトの平面図及びB-B'断面図である。図において、17は嵌挿孔2e周辺を皿バネ座金状に形成したテーパ形状部17aを有するバランスウェイトである。

## 【0075】

図7(a)に示したバランスウェイト17は円盤形状から円周部分を半周にわたり切り欠いて形成したもの、即ち180度ずつ異なる半径を有して形成されたものである。尚、図7(a)には切り欠いた部分が円周部分を半周にわたった例を示したが、特にこのような形状に限定されるものではなく、円盤形状から一部を切り欠いていればどのような形状でも構わない。即ち、バランスウェイト17の一部を切り欠くことにより、重心を回転中心から偏心させれば良い。

## 【0076】

また、図7(b)に示したバランスウェイト17は円盤形状から右半分のみに複数箇所にわたり一部を円形状に割り貫いて形成したものである。尚、図7(b)には円盤形状から右半分のみを一部割り貫いて形成した例を示したが、割り貫く箇所は特に右半分に限定されるものではなく、また割り貫く形状も円形状に限るものではない。更に、割り貫く箇所はバランスウェイト17を貫通させなくても良い。即ち、円盤状の一部を割り貫くことにより、重心を回転中心から偏心させれば良い。

## 【0077】

尚、これらのバランスウェイト17を用いた組立方法は図6の場合と同様であるので省略する。

## 【0078】

このように、本実施の形態における圧縮機は、クランクシャフト8に設けられた排油穴16より上部の位置に段差部8aを設け、内径部分を皿バネ形状(テーパ形状)に加工されたテーパ形状部17aを有するバランスウェイト17を挿入し、回転子2bを段差部8aに押しつけながら焼嵌めることにより、バランスウェイト17を固定したものであるので、実施の形態1と同様の効果が得られる。

## 【0079】

更に、バランスウェイト17は回転子2bとクランクシャフト8の段差部8aとによって狭持される格好で固定され、皿バネ座金形状(テーパ形状)部分の弾性変形により、バランスウェイト17を固定する2aに押し付ける押付力が働き、両者との間の摩擦力がより

大きくなる。その為、より確実に固定を行うことができ、回転子 2 b が回転を行っても空回りすることなく、一緒に回転する。また、皿バネ座金の部品点数を削減することができる。

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

第 1 の発明に係る圧縮機は、固定子および回転子を有する電動機と、電動機の駆動力により駆動され、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部とを有する圧縮機であって、回転子に嵌挿される嵌挿部と嵌挿部の直径より大きい段差部とを有し、電動機の駆動力を圧縮要素部に伝達するクランクシャフトと、嵌挿部が嵌挿され、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有する油分離器とを備え、回転子と段差部とにより油分離器を挟持したものなので、組立に要する時間、費用が低減される。

【 0 0 8 1 】

第 2 の発明に係る圧縮機は、固定子および回転子を有する電動機と、電動機の駆動力により駆動され、冷媒ガスを圧縮する圧縮要素部とを有する圧縮機であって、回転子に嵌挿される嵌挿部と嵌挿部の直径より大きい段差部とを有し、電動機の駆動力を圧縮要素部に伝達するクランクシャフトと、嵌挿部が嵌挿され、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有するバランスウェイトとを備え、回転子と段差部とによりバランスウェイトを挟持したものなので、組立に要する時間、費用が低減される。

【 0 0 8 2 】

第 3 の発明に係る圧縮機は、第 1 の発明において嵌挿部の直径よりも大きく、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有し、軸方向に弾性を有する座金を備え、前記座金を前記油分離器と前記段差部の間若しくは前記油分離器と前記回転子の間に挟持し、座金の弾性変形により生ずる押付力により油分離器を固定したものなので、より確実に固定される。

【 0 0 8 3 】

第 4 の発明に係る圧縮機は、第 2 の発明において嵌挿部の直径よりも大きく、段差部の直径よりも小さい嵌挿孔を有し、軸方向に弾性を有する座金を備え、前記座金を前記バランスウェイトと前記段差部の間若しくは前記バランスウェイトと前記回転子の間に挟持し、座金の弾性変形により生ずる押付力によりバランスウェイトを固定したものなので、より確実に固定される。

【 0 0 8 4 】

第 5 の発明に係る圧縮機は、第 1 の発明において油分離器の弾性変形により生ずる押付力により油分離器を固定したものなので、より確実に固定される。

【 0 0 8 5 】

第 6 の発明に係る圧縮機は、第 2 の発明においてバランスウェイトの弾性変形により生ずる押付力によりバランスウェイトを固定したものなので、より確実に固定される。

【 0 0 8 6 】

第 7 の発明に係る圧縮機は、第 1 の発明においてクランクシャフトは、潤滑油を排出する排油穴を有し、この排油穴の上部に油分離器を配したものなので、排油穴より排出された冷凍機油が冷媒ガスの流れと共に上昇するのを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 ( a ) 実施の形態 1 の圧縮機を示す縦断面図、( b ) クランクシャフトと油分離器の組立方法について示した図。

【図 2】 ( a ) 実施の形態 2 の圧縮機を示す縦断面図、( b ) 回転子と、クランクシャフトと、油分離器と、バランスウェイトの組立方法について示した図。

【図 3】 ( a ) 実施の形態 3 の圧縮機を示す縦断面図、( b ) は回転子と、クランクシャフトと、皿バネ座金と、油分離器の組立方法について示した図。

【図 4】 実施の形態 3 の圧縮機に適応される皿バネ座金、( a ) バネ座金、( b ) 齒付き座金、( c ) 皿形歯付き座金を示す図。

【図 5】 ( a ) 実施の形態 4 の圧縮機を示す縦断面図、( b ) は回転子と、クランクシャフトと、油分離器の組立方法について示した図。

【図6】(a)実施の形態5の圧縮機を示す縦断面図、(b)は回転子と、クランクシャフトと、バランスウェイトの組立方法について示した図。

【図7】実施の形態5の圧縮機に適応されるバランスウェイトを示す平面図及び断面図。

【図8】従来の圧縮機の縦断面図。

【図9】従来の圧縮機の回転子とクランクシャフトと油分離器の組立方法について示した図。

【符号の説明】

1 密閉容器、2 電動機、2 a 固定子、2 b 回転子、2 c エンドリング部、2 d 、2 e 、2 f 、2 g 嵌挿孔、3 上軸受、4 下軸受、5 シリンダー、6 ローリングピストン、7 ベーン、8 クランクシャフト、9 ベーンスプリング、8 a 段差部、10 偏心部、11 給油ポンプ穴、12 圧縮室、13 冷凍機油、14 油分離器、14 a テーパ形状部、15 リベット、16 排油穴、17 バランスウェイト、17 a テーパ形状部、18 皿バネ座金。