

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5114710号
(P5114710)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F I

FO4C 18/02 (2006.01)

FO4C 29/00 (2006.01)

FO4C 18/02 311B

FO4C 29/00 B

FO4C 29/00 T

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-269540 (P2007-269540)	(73) 特許権者	000148357
(22) 出願日	平成19年10月16日 (2007.10.16)		株式会社前川製作所
(65) 公開番号	特開2009-97417 (P2009-97417A)		東京都江東区牡丹3丁目14番15号
(43) 公開日	平成21年5月7日 (2009.5.7)	(74) 代理人	100083024
審査請求日	平成22年9月17日 (2010.9.17)		弁理士 高橋 昌久
		(74) 代理人	100137257
			弁理士 松本 廣
		(72) 発明者	松井 昭
			東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式
			会社前川製作所内
		(72) 発明者	佐藤 晴美
			東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式
			会社前川製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉形スクロール圧縮機およびその組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

密閉ケース内に固定スクロールと旋回スクロールとからなる圧縮機構部が主フレームの上方に設置され、該主フレームの下方にモータを備え、前記旋回スクロールと前記モータとを主軸によって連結するとともに、該主軸の上部が主軸受を介して前記主フレームに支持されて構成される密閉形スクロール圧縮機において、

前記モータの着磁ロータが固定されるとともに前記主フレームに下方から取付けられる前記主軸と、前記モータのステータが内周に圧入されるとともに外周が前記密閉ケース内に嵌合される円筒状のモータフレームと、中心部に設けられたサブ軸受で前記主軸の下端部を支持し外周部が前記モータフレームの下端面に接合されるサブフレームとを備え、前記モータフレームを前記主フレームに下方からボルトで締結すると共に前記サブフレームを前記モータフレームに下方からボルトで締結し、前記モータフレームおよびサブフレームを別々のボルトによって同一の方向からボルト締付け可能に構成し、

前記サブフレームを前記モータフレームの下端面にボルト接合する際に、ボルトの締め付けに伴って前記主軸およびロータの位置が前記主軸の軸心線に対して垂直方向に調整されるロータ調心機構を備え、

前記ロータ調心機構は前記サブフレームと前記モータフレームとの接合部に形成されたインロー嵌合部からなり、凹部に挿入する凸部にテーパ部を形成してなり、

前記凸部の幅と前記凹部の幅との間には、前記着磁ロータと前記ステータとのエアギャップ以上の隙間が調整隙間として確保されている

ことを特徴とすると密閉形スクロール圧縮機。

【請求項 2】

前記モータのステータが分割式のステータであり、該分割式のステータを複数まとめて前記モータフレームの内周に円周状に配置したことを特徴とする請求項 1 項記載の密閉形スクロール圧縮機。

【請求項 3】

前記モータのステータの巻線にアルミニウム電線が使用されていることを特徴とする請求項 1 項記載の密閉形スクロール圧縮機。

【請求項 4】

密閉ケース内に固定スクロールと旋回スクロールとからなる圧縮機構部が主フレームの上方に設置され、該主フレームの下方にモータを備え、前記旋回スクロールと前記モータとを主軸によって連結するとともに、該主軸の上部が主軸受を介して前記主フレームに支持されて構成される密閉形スクロール圧縮機の組立方法において、

前記ロータが永久磁石内蔵のロータであり、組付前に予め着磁し、

前記ロータおよび前記主軸受が固定された前記主軸を前記主フレームに下方から嵌合し、

前記モータを構成する分割式ステータを円筒形状のモータフレーム内に圧入し、

前記モータフレームを前記主フレームの下面に前記主軸およびロータを垂直方向に維持する第一調心治具を介して下方からボルト固定し、

前記主軸の下端を支持するサブフレームを前記モータフレームの下面に前記主軸およびロータを垂直方向に維持する第二調心治具を介して下方からボルト固定して前記圧縮機構部、主フレーム、モータフレーム、サブフレームを一体的に組付けることを特徴とする密閉形スクロール圧縮機の組立方法。

【請求項 5】

前記一体に組付けられた圧縮機構部、主フレーム、モータフレーム、サブフレームを前記密閉ケース内に嵌合して、該密閉ケースの外周より密閉ケースに溶接固定することを特徴とする請求項 4 記載の密閉形スクロール圧縮機の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、密閉形スクロール圧縮機およびその組立方法に関する。

【背景技術】

【0002】

密閉形スクロール圧縮機は、一般に、密閉ケース内に、固定スクロールと旋回スクロールのそれぞれの端板に植設された固定スクロール翼と旋回スクロール翼とを互いに噛み合わせて複数の圧縮室を形成する圧縮機構部と、前記旋回スクロールに旋回力を伝達する回転主軸と、該回転主軸に連結したモータ部と、密閉ケースの低部に形成された潤滑油貯留部とからなって構成されている。

また、固定スクロールは密閉ケースに取付けられたフレーム部材に固定され、さらに固定スクロールに対して旋回スクロールを自転させないで公転させるように、固定スクロールと旋回スクロールとの間にオルダム継手が介在されて構成されている。

【0003】

このような密閉形のスクロール圧縮機において、密閉ケース内に前記の圧縮機構部、モータ部、回転主軸、潤滑油貯留部を収容して組立てる方法及び、その構造について種々の提案が知られている。

例えば、特開 2005-273463 号公報（特許文献 1）には、図 4 に示すように、固定スクロール 01 と旋回スクロール 02 とからなる圧縮要素 03 が主フレーム 04 に固定され、主フレーム 04 の中心部には電動機 05 によって駆動される主軸 06 が回転可能に支持されている。電動機 05 は、回転子 07 と固定子 08 とによって構成され、固定子 08 が保持部材 09 に固着されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

保持部材 0 9 は、前記主フレーム 0 4 のスクロールとは反対側に設けられた脚部 0 1 0 と主軸 0 6 の先端部を支持する軸受 0 1 1 を有するサブフレーム 0 1 2 の脚部 0 1 3 との間に固定されて圧縮機組立体 0 1 4 が構成されている。

一端が容器内周部に固着され、他端は主フレーム 0 4 の脚部 0 1 0 と保持部材 0 9 との間に挟み込まれたカップ状の結合部材 0 1 5 を有している。この結合部材 0 1 5 によって、圧縮機組立体 0 1 4 と密閉容器 0 1 6 とが連結している。

また、結合部材 0 1 5 は、保持部材 0 9 の下端部に取付けられたサブフレーム 0 1 2 と共に、ボルト 0 1 7 によって一体に締結されている。

以上のように、圧縮機組立体 0 1 4 をあらかじめ一体に組み付けて、その組立体を密閉容器内に固定する技術が示されている。

10

【 0 0 0 5 】

また、前記のように電動機 0 5 の固定子 0 8 が圧入された保持部材 0 9 を、主軸 0 6 の先端部の軸受 0 1 1 を支持するサブフレーム 0 1 2 と共に、ボルト 0 1 7 で主フレーム 0 4 に固定して、圧縮機組立体 0 1 4 を形成するものと同様の構成が、特開平 1 1 - 1 3 6 5 4 号公報（特許文献 2）にも示されている。

【 0 0 0 6 】

また、特開 2 0 0 1 - 2 2 1 1 7 1 号公報（特許文献 3）には、前記特許文献 1 で示した保持部材 0 9 をサブフレーム 0 1 2 と共にボルト 0 1 7 で主フレーム 0 4 に固定せずに、図 5 に示すようにサブフレーム 0 2 0 を保持部材 0 2 1 に固定するボルト 0 2 2 と、保持部材 0 2 1 を主フレーム 0 2 3 に固定するボルト 0 2 4 とを別々のボルトで締結する構成が示されている。

20

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 7 3 4 6 3 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 1 3 6 5 4 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 2 2 1 1 7 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

前記したように特許文献 1 には、電動機 0 5 の固定子 0 8 が圧入された保持部材 0 9 を、主軸 0 6 の先端部の軸受 0 1 1 を支持するサブフレーム 0 1 2 と共に、ボルト 0 1 7 で主フレーム 0 4 に固定して、圧縮機組立体 0 1 4 を形成し、その圧縮機組立体 0 1 4 を、結合部材 0 1 5 を介して密閉容器 0 1 6 内に固定する構造および組立方法が示されている。

30

【 0 0 0 9 】

しかし、図 4 に示す特許文献 1 の構成では、サブフレーム 0 1 2 と保持部材 0 9 とをボルト 0 1 7 によって共締めして主フレーム 0 4 に取り付ける構成であるため、固定子 0 8 が圧入されている保持部材 0 9 とサブフレーム 0 1 2 とのボルト穴を一致させる作業をしなければならず、組立て作業が煩雑化する。

しかもモータのロータが永久磁石を内蔵した、いわゆる I P M モータの場合であって、組付け前に着磁しておく、磁化による引付力が作用して一層ボルト穴の合わせ作業が困難となり、組立作業が煩雑化して作業工数が増大する問題がある。

40

【 0 0 1 0 】

さらに、図 5 に示す特許文献 3 の構成では、サブフレーム 0 2 0 の取付けのためのボルト 0 2 2 と、ステータ 0 2 5 が圧入された保持部材 0 2 1 を主フレーム 0 2 3 に取付けるためのボルト 0 2 4 とを別々のボルトとしているが、ボルトの取り付け方向がそれぞれ逆向きであるため、組立て作業効率が悪く、しかもこの特許文献 3 の場合においても、特許文献 1 と同様にモータのロータが永久磁石を内蔵した、いわ I P M モータの場合であって、組付け前に着磁しておく、磁化による引付力が作用するため、組立作業性が悪化する問題を有している。

50

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、主フレームに対してモータのステータが圧入されたモータフレームと、主軸の下端を支持するサブフレームとを、モータのロータが永久磁石を内蔵した、いわゆるIPMモータであって、組立て前に着磁した場合であっても、磁化による引付力による作業性の悪化や組立て精度の悪化を解消して、安定した組立て作業ができる密閉形スクロール圧縮機の組立方法を提供するとともに、予め着磁したロータを用いることによってモータ性能を向上して圧縮効率の向上がなされる密閉形スクロール圧縮機を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

前記課題を解決するため、本発明は、密閉ケース内に固定スクロールと旋回スクロールとからなる圧縮機構部が主フレームの上方に設置され、該主フレームの下方にモータを備え、前記旋回スクロールと前記モータとを主軸によって連結するとともに、該主軸の上部が主軸受を介して前記主フレームに支持されて構成される密閉形スクロール圧縮機において、前記モータの着磁ロータが固定されるとともに前記主フレームに下方から取付けられる前記主軸と、前記モータのステータが内周に圧入されるとともに外周が前記密閉ケース内に嵌合される円筒状のモータフレームと、中心部に設けられたサブ軸受で前記主軸の下端部を支持し外周部が前記モータフレームの下端面に接合されるサブフレームとを備え、前記モータフレームを前記主フレームに下方からボルトで締結すると共に前記サブフレームを前記モータフレームに下方からボルトで締結し、前記モータフレームおよびサブフレームを別々のボルトによって同一の方向から締付け可能に構成し、前記サブフレームを前記モータフレームの下端面にボルト接合する際に、ボルトの締め付けに伴って前記主軸およびロータの位置が前記主軸の軸心線に対して垂直方向に調整されるロータ調心機構を備え、前記ロータ調心機構は前記サブフレームと前記モータフレームとの接合部に形成されたインロー嵌合部からなり、凹部に挿入する凸部にテーパ部を形成してなり、前記凸部の幅と前記凹部の幅との間には、前記着磁ロータと前記ステータとのエアギャップ以上の隙間が調整隙間として確保されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

かかる発明によれば、前記モータフレームを前記主フレームに下方からボルトで締結すると共に前記サブフレームを前記モータフレームに下方からボルトで締結し、前記モータフレームおよびサブフレームを別々のボルトによって同一の方向から前記主フレームに締め付け可能にしたため、しかも主軸の取付けも同一方向であるため、組付け作業の作業率が向上する。

しかも、ロータが既に着磁されている状態で組立てられる構造であるため、その着磁されたロータおよび主軸を正規の垂直方向位置に維持する治具を用いる必要があるが、そのような場合であっても、同一方向から作業ができるため、治具の設定や調整が容易になる。

【 0 0 1 4 】

このように作業効率を低下させずに、着磁ロータを組付けることが出来るようになるため、組付け後に着磁するよりも安定した高磁力が得られるためモータの出力の向上および圧縮機の効率を高めることができる。

【 0 0 1 6 】

かかる構成によれば、接合部分に凹部に挿入する凸部にテーパ部を形成してなるロータ調心機構が形成されているので、モータフレームの下端面にサブフレームを締結する際にボルトを締め付けていくに従って、凹部に挿入する凸部のテーパ部によって自動的に主軸およびロータの位置が垂直方向に調整される。従って、特別な治具を用いることなく調心を簡単に行なうことができる。

【 0 0 1 7 】

また、好ましくは、前記モータのステータが分割式のステータであり、該分割式のステータを複数まとめて前記モータフレームの内周に円周状に配置するとよい。

かかる構成によれば、主フレームへの取付けボルトが貫通する貫通ボルト穴や、サブフレームの取付けボルトが締結するボルト穴が形成されるモータフレームを、分割式のステータをまとめて円周状に配置して圧入するアウターケースとして利用するため、アウターケースの外側にさらにモータフレームを配置するような二重構造とすることなく、簡単構造で軽量のモータフレームを構成することができる。

構造の簡素化による軽量化の結果、組付け作業の効率向上、さらに密閉形スクロール圧縮機の軽量化を達成することができる。

【 0 0 1 8 】

さらに、好ましく、前記モータのステータの巻線にアルミニウム電線が使用されるとよい。

10

かかる構成によれば、ステータの重量が軽量化されるため、組付け作業の効率向上がなされるとともに、アンモニア冷媒に対して耐食性が強いいため、アンモニア冷媒を用いた密閉形スクロール圧縮機に適する。

【 0 0 1 9 】

次に、密閉形スクロール圧縮機の組立方法にかかる本発明は、密閉ケース内に固定スクロールと旋回スクロールとからなる圧縮機構部が主フレームの上方に設置され、該主フレームの下方にモータを備え、前記旋回スクロールと前記モータとを主軸によって連結するとともに、該主軸の上部が主軸受を介して前記主フレームに支持されて構成される密閉形スクロール圧縮機の組立方法において、前記ロータが永久磁石内蔵のロータであり、組付前に予め着磁し、前記ロータおよび前記主軸受が固定された前記主軸を前記主フレームに下方から嵌合し、前記モータを構成する分割式ステータを円筒形状のモータフレーム内に圧入し、前記モータフレームを前記主フレームの下面に前記主軸およびロータを垂直方向に維持する第一調心治具を介して下方からボルト固定し、前記主軸の下端を支持するサブフレームを前記モータフレームの下面に前記主軸およびロータを垂直方向に維持する第二調心治具を介して下方からボルト固定して前記圧縮機構部、主フレーム、モータフレーム、サブフレームを一体的に組付けることを特徴とする。

20

【 0 0 2 0 】

かかる発明によれば、前記モータフレームを前記主フレームに下方からボルトで締結すると共に前記サブフレームを前記モータフレームに下方からボルトで締結し、前記モータフレームおよびサブフレームを同一の方向から前記主フレームに締め付け可能にし、しかも主軸の取付けも同一方向であるため、これらモータフレーム、サブフレーム、主軸の主フレームへの組付け作業が同一方向からの作業になるため、作業効率が向上する。

30

【 0 0 2 1 】

さらに、ロータが既に着磁されているため、その着磁されたロータおよび主軸を正規の垂直方向位置に維持する第一調心治具および第二調心治具を用いてボルト締付けを行う場合に、同一方向からの作業ができるため、前記治具の設定や調整が容易になり、着磁ロータであっても、作業効率を低下することなく組付けることができる。

このように作業効率を低下させずに、着磁ロータを組付けることが出来るようになるため、組付け後に着磁するよりも安定した高磁力が得られるためモータの出力の向上および圧縮機の効率を高めることができる。

40

【 0 0 2 2 】

また、前記一体に組付けられた圧縮機構部、主フレーム、モータフレーム、サブフレームを前記密閉ケース内に嵌合して、該密閉ケースの外周より密閉ケースに溶接固定することを特徴とする。

かかる構成によれば、予め圧縮機構部、主フレーム、モータフレーム、サブフレームを一体に組付けるため、その後の密閉ケース内への組付け作業が容易になり、密閉形スクロール圧縮機の組立て作業効率が向上する。

また、一体組付け品を密閉ケースに圧入嵌合するだけでなく密閉ケースの外部からの溶接によって固定するため、確実に固定できる。

【 発明の効果 】

50

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、主フレームに対してモータのステータが圧入されたモータフレームと、主軸の下端を支持するサブフレームとを、モータのロータが永久磁石を内蔵した、いわゆるIPMモータであって、組立て前に着磁した場合であっても、磁化による引付力による作業性の悪化や組立て精度の悪化を解消して、安定した組立て作業ができるようになるため、予め着磁したロータを用いることによってモータ性能および圧縮効率が向上するとともに、モータの冷媒ガスによる冷却や冷媒ガスに含まれる油が分離されて油槽に戻り易くなり、信頼性が高められた密閉形スクロール圧縮機を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 4 】

10

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。但しこの実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

【 0 0 2 5 】

なお、実施形態の説明で参照する図面は次の通りである。

図1は本発明にかかる密閉形スクロール圧縮機の実施形態を示す全体構成断面図であり、図2は図1の全体断面図のうちの上方の部分の拡大図である。図3(A)、図3(B)は組立て順序を説明する説明図である。

【 0 0 2 6 】

20

図1、図2を参照して密閉形スクロール圧縮機の全体構成について説明する。図1に示すように、密閉形スクロール圧縮機1を構成する縦長の円筒形状の密閉ケース2は、湾曲形状の下ケース3と湾曲形状の上ケース5と円筒状の中ケース6とがそれぞれ溶接接合されて形成されている。

密閉ケース2内の上方寄りに、密閉ケース2内を上下に仕切るようにフレーム部材(主フレーム)7が中ケース6の内部に取付けられている。

そして、フレーム部材7の上方にはスクロール圧縮機構部(圧縮機構部)9が配置され、下方にはスクロール圧縮機構部9を構成する旋回スクロール11に旋回運動の回転力を与えるモータ13が配置されている。さらに、密閉ケース2の底部には潤滑油が収容されるようになっていて、底部に貯留された潤滑油を汲み上げる給油ポンプ15がモータ13

30

【 0 0 2 7 】

図2に示すように、スクロール圧縮機構部9は、固定スクロール17と、この固定スクロール17の下方に配置された旋回スクロール11とによって構成されている。固定スクロール17は、円板状の端板19と、この端板19の一方の面の周縁部に突設された環状壁21と、この環状壁21で囲まれた部分に該環状壁21とほぼ等しい高さに突設された固定スクロール翼23と、端板19の略中央部に設けられた吐出口25と、端板19の周縁部に設けられた吸入口27とで構成されている。そして、環状壁21の延長部分がボルト29でフレーム部材7に固定されている。

【 0 0 2 8 】

40

一方、旋回スクロール11は、前記環状壁21より大きい外径を有して円板状の旋回スクロール11の端板31と、この端板31の一方の面に前記固定スクロール翼23と等しい高さに突設された旋回スクロール翼33と、他方の面の中央部には円筒形状の軸受ボス部35が突設されて構成されている。

【 0 0 2 9 】

また、旋回スクロール11の端板31に螺旋状に突設され上方向を向いた旋回スクロール翼33と、固定スクロール17の端板19に螺旋状に突設され下方向を向いた固定スクロール翼23とが噛合い、それぞれの壁の間に圧縮室37を形成している。

【 0 0 3 0 】

そして、固定スクロール17と旋回スクロール11との噛み合い状態を保持して旋回ス

50

クローラ 11 を固定スクローラ 17 に対して相対的に旋回運動させるために、旋回スクローラ 11 の端板 31 とフレーム部材 7 との間にオルダム機構 38 が設けられている。

【0031】

フレーム部材 7 には、旋回スクローラ 11 の軸受ボス部 35 の軸心線に対して偏心した旋回空間 39 が上下方向に貫通して設けられており、この旋回空間 39 の下端部分にはモータ 13 の主軸 41 を回転自在に支持する主軸受 43 が設けられている。

【0032】

主軸 41 の上端部には、主軸 41 の軸中心線と偏心した位置にクランク部 45 が形成され、該クランク部 45 が旋回スクローラ 11 の軸受ボス部 35 に嵌入している。この軸受ボス部 35 がクランク部 45 の旋回軸受を形成している。

10

また、図 1 に示すように、主軸 41 の下端部には、給油ポンプ 15 が接続されていて、この給油ポンプ 15 は密閉ケースの底部に貯まっている潤滑油をパイプ 47 によって汲み上げて、主軸 41 の軸中心部を貫通して設けられた貫通油路 49 を介して前記クランク部 45 の上端から軸受ボス部 35 内に放出するようになっている。

【0033】

前記モータ 13 は、複数の分割ステータ 51 がモータフレーム 53 の内周に沿って環状に配設された、いわゆる分割式のステータ 51 によって構成され、ロータ 55 の内部に永久磁石が埋め込まれるいわゆる IPM モータによって構成している。そして、ロータ 55 は、フレーム部材 7 に主軸 41 と共に組付ける前に着磁されている。

【0034】

20

さらに、このモータ 13 の巻線は、アンモニア冷媒に対して耐食性が強く信頼性の高いアルミニウム電線によって形成されている。

なお、使用される圧縮ガスはアンモニア冷媒を用いており、吐出ガス温度の上昇を抑えるためにアンモニアの液冷媒を固定スクローラ 17 の端板 19 に取付けられた液インジェクション配管 57 から圧縮室 37 内に噴射するようになっている。

【0035】

また、主軸 41 に対して偏心したクランク部 45 の回転に伴うアンバランスを打ち消すために、主軸 41 には、上から順に上バランサ 59、中バランサ 61、下バランサ 63 の 3 つのバランサが取り付けられていて、上バランサ 59 は鉄製で、中バランサ 61、下バランサ 63 はそれぞれ磁化して作業性を悪化させないようにステンレスの非磁性体材によって形成されている。

30

【0036】

さらに、前記固定スクローラ 17 の吸入口 27 には、吸入管 65 が上ケース 5 を貫通して設けられ、中ケース 6 にはケース内の高圧ガスを吐出する吐出管 67 が設けられている。

【0037】

次に、前記スクローラ圧縮機構部 9 による冷媒ガスの圧縮動作について説明する。

まず、モータ 13 に給電すると、主軸 41 が回転を開始する。そして、回転力が旋回スクローラ 11 に伝えられる。

旋回スクローラ 11 の軸受ボス部 35 は主軸 41 に対して、偏心して設けられクランク部 45 と嵌合しており、しかもオルダム機構 38 によって支持されているため、この旋回スクローラ 11 は自転の伴わない旋回運動を行う。

40

従って、旋回スクローラ 11 に植設された旋回スクローラ翼 33 も旋回運動を行い、この旋回運動に伴って、旋回スクローラ翼 33 と固定スクローラ翼 23 との間に形成された圧縮室 37 が周期的に小さくなり、吸入管 65 を介して吸入されたガスが圧縮されて吐出口 25 から吐出されて、密閉ケース 2 内の上方に吐出されてからフレーム部材 7 の周囲に形成されたガス通路 F (図 2 参照) を通って下方側に流れて、さらにモータフレーム 53 の周囲と中ケース 6 との間に形成されるガス通路 G (図 3 A (i) (vii) 参照) を通って密閉ケース 2 内のフレーム部材 7 の下方の空間内に高圧ガスが貯留され、吐出管 67 から外部へ排出される。

50

【 0 0 3 8 】

また、潤滑油の供給については、下ケース 3 の底部に収容された潤滑油を給油ポンプ 1 5 によって汲み上げて、貫通油路 4 9 を介してクランク部 4 5 の上端から軸受ボス部 3 5 の内部に放出して、クランク部 4 5 と軸受ボス部 3 5 との間に設けた軸受の摺動部を潤滑し、その後、軸受ボス部 3 5 の下方に形成された隙間 8 5、さらにフレーム部材 7 に径方向に形成された横穴 8 7 から密閉ケース 2 内に排出され、その後モータフレーム 5 3 の周囲と中ケース 6 との間に形成されるガス通路 G (図 3 A (i) (vii) 参照) が、潤滑油ドレン通路として用いられて下方の油槽に戻される。

また、隙間 8 5 から流出した潤滑油の一部は上バランサ 5 9 の回転に伴う遠心力によって上バランサ 5 9 の縦壁に沿って上方に案内されて旋回空間 3 9 に噴霧状態で放出されて、旋回スクロール 1 1 の背面に当接する旋回シール部に供給されるようになっている。

10

【 0 0 3 9 】

以上のように構成された密閉形スクロール圧縮機 1 の組立て手順について、図 3 (A)、図 3 (B)、を参照して説明する。

まず、図 3 (A) (i) に示すように、鋼材によって形成された円筒状のモータフレーム 5 3 の内周にモータ 1 3 のステータ 5 1 を圧入または焼き嵌めして固定する。ステータ 5 1 は、分割式のステータであり、複数の分割ステータ 5 1 を円周状にまとめて配置してモータフレーム 5 3 の内周に圧入または焼き嵌めして固定する。

【 0 0 4 0 】

このモータフレーム 5 3 の外径は、円筒状の中ケース 6 の内径と同等の大きさを有し、中ケース 6 内に挿入されて固定される大きさに設定されている。

20

また、図 (i) の最下段に示す図面は、ステータ 5 1 およびモータフレーム 5 3 が組み付けられた状態の下方視図であり、該図面に示すようにモータフレーム 5 3 の下端面には、モータフレーム 5 3 の側壁を貫通する貫通ボルト穴 7 1 と、サブフレーム 7 3 の固定用のボルト穴 7 5 とがそれぞれ円周上に均等に 4 箇所設けられている。さらに、モータフレーム 5 3 の外周にはガス通路 G または潤滑油ドレン通路を形成する凹部が形成されている。

【 0 0 4 1 】

モータフレーム 5 3 を、複数の分割ステータ 5 1 をまとめて円周状に配置して圧入するアウターケースとして利用するため、アウターケースの外側にさらにモータフレームを配置するような二重構造とすることなく、簡単構造で軽量のモータフレームを構成することができ、構造の簡素化による軽量化の結果、組付け作業の効率向上が図れる。

30

【 0 0 4 2 】

次に、図 3 (A) (ii) について説明する。

前記のモータフレーム 5 3 へのステータ 5 1 を圧入する手順とは別に、主軸 4 1 に、上バランサ 5 9、中バランサ 6 1、下バランサ 6 3、主軸受 4 3、さらにロータ 5 5 を取付けて一体化したものを、フレーム部材 7 の下面に形成された軸受嵌合穴に主軸受 4 3 を下方から取り付ける。

この作業で、これら上バランサ 5 9、中バランサ 6 1、下バランサ 6 3、ロータ 5 5 を予め主軸 4 1 と共に固定する。

40

【 0 0 4 3 】

次に、図 3 (A) (iii) について説明する。

フレーム部材 7 には、主軸 4 1 およびその主軸 4 1 に固定されている上バランサ 5 9、中バランサ 6 1、下バランサ 6 3、さらにロータ 5 5 が取付けられている状態である。その状態に対して、ステータ 5 1 がすでに圧入された前記モータフレーム 5 3 を下方からモータフレーム用の貫通ボルト M 7 7 によって固定する。この際、モータリード線 (不図示) の取り出し口は 2 本の貫通ボルト M 7 7 の間に配置する。

また、モータフレーム 5 3 の上端部はフレーム部材 7 の支柱 8 の下端部とインロー嵌合して位置決めされるようになっている。

【 0 0 4 4 】

50

このモータフレーム 5 3 の固定の際に、ロータ 5 5 が既に磁化されているため、モータフレーム 5 3 に固定されているステータ 5 1 に引付くのを防止して、主軸 4 1 およびロータ 5 5 を垂直状態に維持して、取付け作業の容易化と取付け精度の向上のために、第一調心治具 7 9 がセットされる。

【 0 0 4 5 】

第一調心治具 7 9 は、一方（上端）が開放し他方（下端）が有底の円筒形状からなり、フレーム部材 7 が内周に嵌り合う内径を有している。また第一調心治具 7 9 は、非磁性体のステンレス製で形成されている。

有底部の円周方向には前記モータフレーム用の貫通ボルト M 7 7 を下方から締め付けるためのボルト用穴 8 1 が、4 箇所設けられ、また、中央部分には主軸 4 1 の位置決め用の支柱 8 3 が貫通してスライド可能なように中心穴 8 5 が設けられ、さらにロータ 5 5 とステータ 5 1 とのエアギャップにロータ接触防止シート 8 7 を挿入するシート挿入穴 8 9 が周方向に間隔を隔てて複数箇所設けられている。

【 0 0 4 6 】

次に、図 3（A）（iv）について説明する。

第一調心治具 7 9 を上方にスライドして、支柱 8 3 を外すとともに、主軸 4 1 を中心穴 8 5 に導入する。モータフレーム 5 3 をフレーム部材 7 の底面に接触させて、ロータ接触防止シート 8 7 をロータ 5 5 とステータ 5 1 とのエアギャップに挿入する。そして、貫通ボルト M 7 7 を締め込む。該ボルト M 7 7 の締め込み後、第一調心治具 7 9 を下方に抜いて取り外す。

【 0 0 4 7 】

次に、図 3（A）（v）について説明する。

サブフレーム 7 3 をモータフレーム 5 3 の下面に当接して第二調心治具（ロータ調心機構）9 1 によって、主軸 4 1 を垂直状態に維持しつつ貫通ボルト M 7 7 とはおおよそ周方向に位置をずらして（好ましくは 4 5 ° 周方向にずらして）サブフレーム用のボルト S 9 3 で下方から締め付ける。

このサブフレーム 7 3 は、中心部に設けられたサブ軸受 9 5 で主軸 4 1 の下端部を支持し外周部がモータフレーム 5 3 の下端面に接合される構造になっている。

【 0 0 4 8 】

第二調心治具 9 1 は、（v）図の A 部分を拡大した（v'）図に示すように、サブフレーム 7 3 とモータフレーム 5 3 との接合部に形成されたインロー嵌合部からなり、凹部 9 7 に挿入する凸部 9 9 にテーパ部 1 0 1 を形成している。ボルト S 9 3 にて締め付け後にロータ接触防止シート 8 7 を取外す。

なお、凸部 9 9 の幅と凹部 9 7 の幅との間には、ロータ 5 5 とステータ 5 1 とのエアギャップ以上の隙間が調整隙間として確保されている。

【 0 0 4 9 】

接合部分の凹部 9 7 に挿入する凸部 9 9 にテーパ部 1 0 1 を形成して第二調心治具 9 1 を形成しているので、特別な治具を設置することなくボルト S 9 3 で締め付けるだけで調心を簡単に行なうことができる。

【 0 0 5 0 】

次に、図 3（B）（vi）について説明する。

以上のように一体に組付けられた圧縮機構部 9、フレーム部材 7、モータフレーム 5 3、サブフレーム 7 3 を密閉ケース 2 の中ケース 6 内に上方より挿入して嵌合する。

このとき、フレーム部材 7 の外径と、モータフレーム 5 3 の外径とが、ほぼ中ケース 6 の内径と同径となっているため、確実に中ケース 6 内に挿入される。

【 0 0 5 1 】

予め圧縮機構部 9、フレーム部材 7、モータフレーム 5 3、サブフレーム 7 3 を一体に組付けるため、その後の密閉ケース 2 内への組付け作業が容易になり、組立て作業効率が向上する。

また、モータ 1 3 のステータ 5 1 の巻線にアルミニウム電線が使用されるため、ステー

10

20

30

40

50

タの重量が軽量化されことから、前記密閉ケース 2 内への組付け作業が容易になり作業効率の向上がなされるとともに、アンモニア冷媒に対して耐食性が強いいため、耐久性においても適するものである。

【 0 0 5 2 】

次に、図 3 (B) (vii) について説明する。

中ケース 6 内に嵌合された、フレーム部材 7、モータフレーム 5 3 のそれぞれ側面に対して、中ケース 6 の側面の外側から栓溶接 1 0 3 を行って、中ケース 6 に固定する。

中ケース 6 の外部からの溶接によって固定するため、圧入嵌合するだけの固定に比べて確実に固定できる。

また、図 (vii) の下段に示す図面は、中ケース 6 内にフレーム部材 7、モータフレーム 5 3、サブフレーム 7 3 が組み付けられた状態の下方視図である。

10

【 0 0 5 3 】

次に、図 3 (B) (viii) について説明する。

中ケース 6 に対して、上ケース 5、下ケース 3 を取付けて密閉ケース 2 内への組付けを完了する。

この際、フレーム部材 7 に設けた貫通ボルト M 7 7 用の穴を設けた 4 箇所 of 支柱 8 の間に納まるように、密閉ケースに取り付けたモータ端子 1 1 0 (図 1 参照) を配置し、またそのモータ端子 1 1 0 のおよそ反対側にはフレーム部材 7 の外壁にガス通路 F (図 2 参照) が設けられ、さらにはそれらモータ端子 1 1 0 とガス通路 F との間に吐出管 6 7 (図 1 参照) を配置する。

20

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施形態によれば、モータフレーム 5 3 をフレーム部材 7 に下方から貫通ボルト M 7 7 で締結すると共に、サブフレーム 7 3 をモータフレーム 5 3 に下方からボルト S 9 3 で締結し、モータフレーム 5 3 およびサブフレーム 7 3 を別々のボルト M 7 7、S 9 3 によって同一の方向からフレーム部材に固定可能にしたため、さらにフレーム部材 7 に対する主軸 4 1 の取付け方向も同一であるため、組付け作業が同一方向からの作業になるため、作業効率が向上する。

【 0 0 5 5 】

しかも、ロータ 5 5 が既に着磁されているため、その着磁されたロータ 5 5 および主軸 4 1 を正規の垂直方向位置に維持する第一調心治具 7 9、第二調心治具 9 1 を用いての締付けを行う場合に、同一方向からの作業となるため、これら治具の設定や調整が容易になる。

30

【 0 0 5 6 】

また、作業効率を低下させずに、着磁ロータを組付けることが出来るようになるため、組付け前の着磁によって、組付け後に着磁するよりも安定した高磁力が得られるようになり、モータの出力の向上および圧縮機の効率を高めることができる。

さらには、圧縮効率の向上とともに、モータの冷媒ガスによる冷却や冷媒ガスに含まれる油が分離されて油槽に戻り易くなり、信頼性が高められる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 7 】

40

本発明によれば、主フレームに対してモータのステータが圧入されたモータフレームと、主軸の下端を支持するサブフレームとを、モータのロータが永久磁石を内蔵した、いわゆる I P M モータであって、組立て前に着磁した場合であっても、磁化による引付力による作業性の悪化や組立て精度の悪化を解消して、安定した組立て作業ができるとともに、予め着磁したロータを用いることによってモータ性能を向上して圧縮効率の向上がなされる密閉形スクロール圧縮機を得ることができるので、密閉形スクロール圧縮機への適用に際して有益である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 本発明にかかる密閉形スクロール圧縮機の実施形態を示す全体構成断面図である

50

。

【図 2】図 1 の全体断面図のうちの上方の部分の拡大図である。

【図 3 (A)】組立て順序を説明する説明図である。

【図 3 (B)】組立て順序を説明する説明図である。

【図 4】従来技術の説明図である。

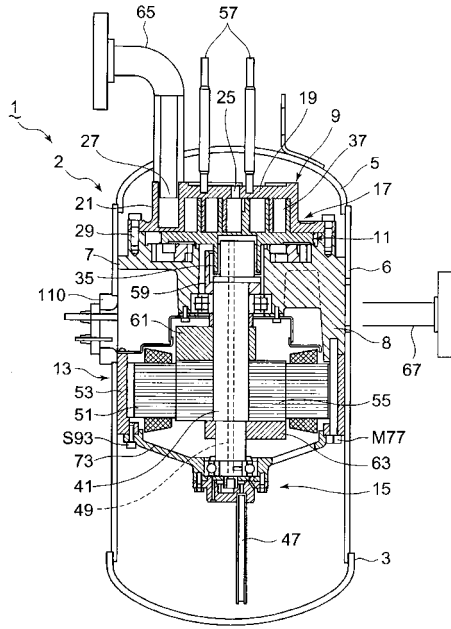
【図 5】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

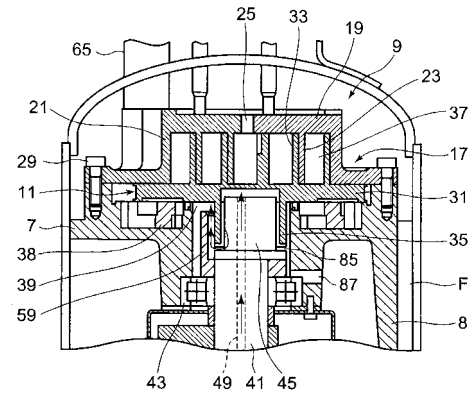
【 0 0 5 9 】

1	密閉形スクロール圧縮機	
2	密閉ケース	10
3	下ケース	
5	上ケース	
6	中ケース	
7	フレーム部材（主フレーム）	
9	スクロール圧縮機構部（圧縮機構部）	
1 3	モータ	
4 1	主軸	
4 3	主軸受	
5 1	ステータ	
5 3	モータフレーム	20
5 5	ロータ	
7 3	サブフレーム	
7 9	第一調心治具	
9 1	第二調心治具（ロータ調心機構）	
M 7 7	貫通ボルト	
S 9 3	ボルト	

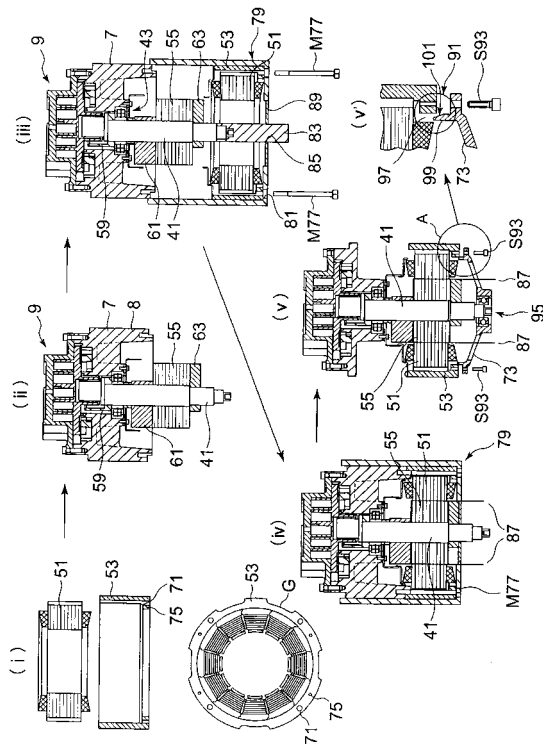
【図 1】



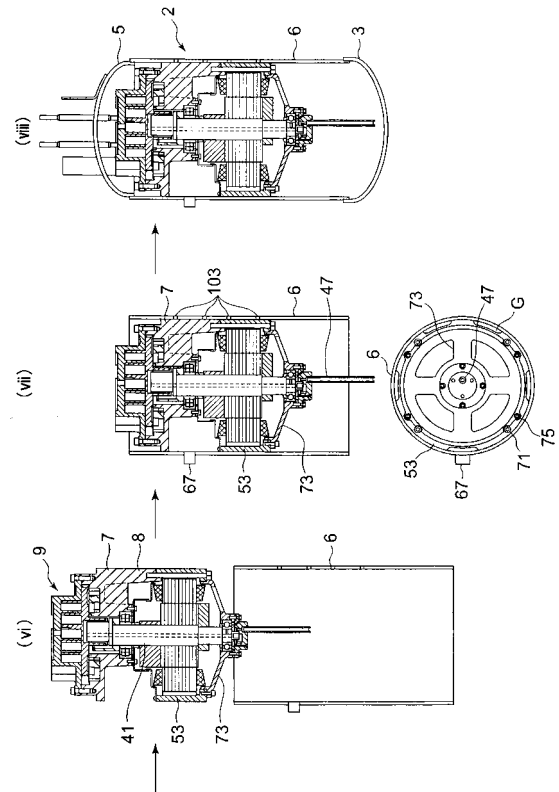
【図 2】



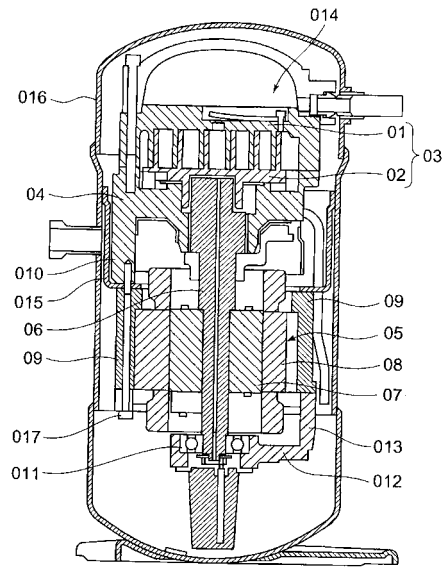
【図 3 (A)】



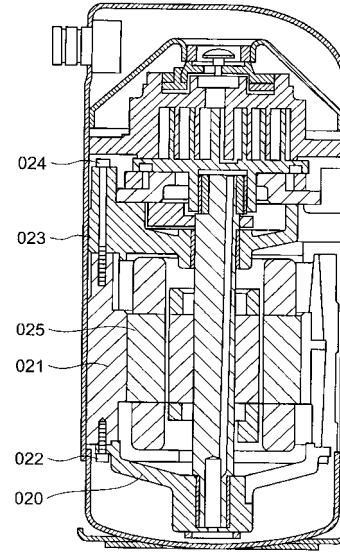
【図 3 (B)】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 吉廣 尚哉
東京都江東区牡丹2丁目13番1号 株式会社前川製作所内

審査官 佐藤 秀之

(56)参考文献 特開2001-221171(JP,A)
特開2000-097168(JP,A)
特開2006-274976(JP,A)
特開2004-162622(JP,A)
特開2004-166400(JP,A)
特開2003-079080(JP,A)
特開2001-280255(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 18/02
F04C 29/00