(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3588450号
(P3588450)
(45)発行日　平成16年11月10日(2004.11.10)　(24)登録日　平成16年8月20日(2004.8.20)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F04C 18/02　F04C 18/02 311D
F04C 18/02 311M

請求項の数 10　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2001-161858(P2001-161858)
(22)出願日　平成13年5月30日(2001.5.30)
(65)公開番号　特開2002-5044(P2002-5044A)
(43)公開日　平成14年1月9日(2002.1.9)
審査請求日　平成13年12月17日(2001.12.17)
(31)優先権主張番号　09/583698
(32)優先日　平成12年5月31日(2000.5.31)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　591093069
ウエスチングハウス・エヤー・ブレーキ・テクノロジーズ・コーポレイション
Westinghouse Air Brake Technologies Corporation
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ウィルマーディング、エヤー・ブレーキ・アベニュー　1001
1001, Air Brake Avenue, Wilmerding, PA 15148, United States of America
(74)代理人　100057874
弁理士　曾我　道照

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け、スクロール圧縮機用の改良型回転止め装置、及び耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ハウジングと、該ハウジングに対してほぼ静止状態で前記ハウジング内に取り付けられ、静止らせん状フランジを突出させた静止スクロール部材と、前記ハウジング内に配置され、軌道運動らせん状フランジを突出させた軌道運動スクロール部材とを含み、前記静止および軌道運動らせん状フランジは、互いに嵌め合わされて噛み合うことによって、それらの間にらせん状に移動する圧縮ポケットを形成することができ、前記静止および軌道運動スクロール部材の各々は、実質的な中心軸線を有しており、さらに、前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線を前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りに軌道半径で軌道運動するように駆動する軌道運動駆動機構を含むスクロール圧縮機用の、半径方向および軸方向力の両方に耐えることができる耐軸方向力回転止め軸受けであって、

前記静止スクロール部材に対してほぼ静止状態に取り付けられた第１軸受け部材と、

前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材と、

前記第１および第２軸受け部材を相互連結するクランク部材とを含み、該クランク部材は、前記第１軸受け部材に回転可能に係合する第１シャフト部分と、前記第２軸受け部材に回転可能に係合する第２シャフト部分とを有しており、前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分は、互いに対して半径方向オフセットを有しており、

前記第１軸受け部材および前記第２軸受け部材の少なくとも一方は、前記静止および軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の方向に突出した軸受け表面を含むアンギュラコンタクト軸受け組立体を含み、

さらに、前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた前記第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、
前記クランク部材の前記第２シャフト部分は、前記ブッシュ部材に連結されているスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項２】
前記アンギュラコンタクト軸受け組立体は、アンギュラコンタクト玉軸受け組立体である請求項１記載のスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項３】
前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分の前記半径方向オフセットは、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の前記軌道半径にほぼ等しい請求項１記載のスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項４】
さらに、前記第２シャフト部分に設けられた円錐形テーパ部分を含み、前記第２シャフト部分に設けられた該円錐形テーパ部分は、前記ブッシュ部材にほぼ非回転可能に係合する請求項１記載のスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項５】
前記静止スクロール部材の前記中心軸線の周りに互いに角度間隔を置いて複数設けられている請求項１記載のスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項６】
前記静止スクロール部材の前記中心軸線の周りに約１２０°の連続的角変位量でほぼ等角度間隔に少なくとも３つが設けられている請求項１記載のスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項７】
前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線は、前記静止スクロール部材の前記中心軸線に対して半径方向オフセット距離だけ半径方向にずれており、前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分は、前記半径方向オフセット距離とほぼ同一距離だけ互いに半径方向にずれている請求項１記載のスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項８】
前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分間の前記半径方向オフセット距離と、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の前記軌道半径との両方が約１．０２センチ（０．４インチ）であり、
前記複数の回転止め軸受けの各々は、前記静止スクロール部材の前記中心軸線から半径方向に約１２．７センチ（５インチ）だけ離れている請求項５記載のスクロール圧縮機用の耐軸方向力回転止め軸受け。
【請求項９】
ハウジングと、該ハウジングに対してほぼ静止状態で前記ハウジング内に配置され、静止らせん状フランジを有する静止スクロール部材と、前記ハウジング内に配置され、軌道運動らせん状フランジを有する軌道運動スクロール部材とを含み、前記静止および軌道運動らせん状フランジは、互いに嵌め合わされて噛み合うことによって、それらの間にらせん状に移動する圧縮ポケットを形成することができ、前記静止および軌道運動スクロール部材の各々は、実質的な中心軸線を有しており、さらに、前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線を前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りに軌道半径で軌道運動するように駆動する軌道運動駆動機構を含むスクロール圧縮機において、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の前記軌道運動中、前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線を前記静止スクロール部材の前記中心軸線に対してほぼ非回転状態に維持する改良型回転止め装置であって、少なくとも１つの回転止め軸受けを含み、該少なくとも１つの回転止め軸受けは、
前記静止スクロール部材に対してほぼ静止状態に取り付けられた第１軸受け部材と、
前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材と、

前記第１および第２軸受け部材を相互連結するクランク部材とを含み、該クランク部材は、前記第１軸受け部材に回転可能に係合する第１シャフト部分と、前記第２軸受け部材に回転可能に係合する第２シャフト部分とを有しており、前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分は、互いに対して半径方向オフセットを有しており、
前記第１軸受け部材および前記第２軸受け部材の少なくとも一方は、前記静止および軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の方向に突出した軸受け表面を含むアンギュラコンタクト軸受け組立体を含み、
さらに、前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた前記第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、
前記クランク部材の前記第２シャフト部分は、前記ブッシュ部材に連結されているスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
【請求項１０】
耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機であって、
ハウジングと、
該ハウジングに対してほぼ静止状態で前記ハウジング内に取り付けられ、静止らせん状フランジを有する静止スクロール部材と、
前記ハウジング内に配置され、軌道運動らせん状フランジを有する軌道運動スクロール部材とを含み、
前記静止および軌道運動らせん状フランジは、互いに嵌め合わされて噛み合うことによって、それらの間にらせん状に移動する圧縮ポケットを形成することができ、
前記静止および軌道運動スクロール部材の各々は、実質的な中心軸線を有しており、さらに、
前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線を前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りに軌道半径で軌道運動するように駆動する軌道運動駆動手段を含み、
前記耐軸方向力回転止め装置は、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の軌道運動中、前記軌道運動スクロール部材を前記静止スクロール部材に対してほぼ非回転状態に維持するためのものであって、半径方向および軸方向力の両方に耐えることができ、
前記静止スクロール部材に対してほぼ静止状態に取り付けられた第１軸受け部材と、
前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材と、
前記第１および第２軸受け部材を相互連結するクランク部材とを含み、該クランク部材は、前記第１軸受け部材に回転可能に係合する第１シャフト部分と、前記第２軸受け部材に回転可能に係合する第２シャフト部分とを有しており、前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分は、互いに対して半径方向オフセットを有しており、
前記第１軸受け部材および前記第２軸受け部材の少なくとも一方は、前記静止および軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の方向に突出した軸受け表面を含むアンギュラコンタクト軸受け組立体を含み、
さらに、前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた前記第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、
前記クランク部材の前記第２シャフト部分は、前記ブッシュ部材に連結されているスクロール圧縮機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、一般に、流体、たとえば冷却用の冷媒または周囲空気などのガスを圧縮して、圧縮空気供給源を提供するために使用されるスクロール圧縮機に関する。特に本発明は、そのような回転スクロール圧縮機において、軸方向圧縮力に耐える軸方向支持体に関する。
【０００２】
【関連出願】

本出願は、同日付けで出願した整理番号ＳＡＳ１４６１６の「スクロール圧縮機用のチップシール組立体、及び該チップシール組立体を備えるスクロール圧縮機」、整理番号ＳＡＳ１４６２４の「スクロール圧縮機用の回転止め装置、スクロール圧縮機用の改良型回転止め装置、及び該回転止め装置を備えるスクロール圧縮機」、整理番号ＳＡＳ１４６２５の「スクロール圧縮機用のクランクシャフト組立体、スクロール圧縮機用の改良型クランクシャフト組立体、及び該クランクシャフト組立体を備えるスクロール圧縮機」、整理番号ＳＡＳ１４６２６の「スクロール圧縮機用の空気入口弁組立体、スクロール圧縮機用の改良型空気入口弁組立体、及び該空気入口弁組立体を備えるスクロール圧縮機」、及び整理番号ＳＡＳ１４６２７の「スクロール圧縮機の回転止め組立体用の潤滑装置、改良型潤滑装置、及び回転止め装置および該回転止め装置用の改良型潤滑装置を含むスクロール圧縮機」に開示されているものと同様な主題を扱っている。
上記相互参照された同時係属中の出願の各々に開示されている主題は、本明細書に完全に述べられた場合と同じ効果を有して、参照として本明細書に明確に援用される。

【０００３】

【従来の技術】

所謂「スクロール」圧縮機は、往復動形圧縮機より優れた多くの利点を有するため、最近では、幅広く、特に冷却および空調の分野で適用されている。これらの利点として、作動音が小さいこと、圧縮弁、ピストン、ピストンリングおよびシリンダなどの「消耗部品」が少ないこと（従って、メンテナンスが削減されること）、往復動形圧縮機構造と対比して効率が向上することがある。

【０００４】

スクロール圧縮機の消耗部品の数は、往復動形圧縮機と比較して減少しているであろうが、それでも相互に移動する多数の表面があり、これらの表面間の潤滑を無視することができない。冷媒スクロール圧縮機（たとえば、空調などに使用されるスクロール圧縮機）用の１つの構造は、圧縮機ハウジングの最下部に位置する油溜めと、圧縮機の可動部品を潤滑するためにこの油溜めから油を引き上げる油ポンプとを用いている。そのような構造の潤滑剤として使用される油は、圧縮中の空気と比較的自由に混合することができる。冷媒中に懸濁した潤滑油の大部分は、冷媒の流れ方向の変化と、冷媒が圧縮機内に位置する表面と衝突することによって冷媒から分離される。分離された後、油は、油溜めに排出される。

【０００５】

しかし、ガスは潤滑油と比較的自由に混合することができるため、スクロール圧縮機から流出する圧縮ガスは、依然として油の含有量が比較的高い。そのような含有油は、圧縮ガス供給システムに持ち込まれると、動力源として圧縮ガス供給源を使用する空気駆動式機構（たとえば、空気駆動式工具、ブレーキなど）の寿命の短縮などの悪影響を与えるであろう。

【０００６】

【発明の目的】

本発明の１つの目的は、圧縮機の様々な可動部品を潤滑するために使用される潤滑剤が、圧縮中のガスと混合しない点で、「オイルレス」である回転スクロール圧縮機の提供である。このため、潤滑剤による圧縮ガスの汚染がまったくなく、圧縮ガスを利用する前に圧縮ガスから潤滑剤を分離するための特別な装備または構造を追加して用いる必要がない。

【０００７】

本発明の別の目的は、回転スクロール圧縮機用で、圧縮装置内の圧縮ガスによって加えられる軸方向力に耐えることができ、静止および軌道運動スクロール部材を分離させようとするこれらの軸方向力を補償するために、背圧を用いる必要がない新規の発明的耐軸方向荷重回転止め軸受け装置の提供である。この新規の発明的耐軸方向荷重回転止め軸受け装置は、最も好ましくは、そのような軸方向力を直接的に無力化するためにアンギュラコンタクト軸受け組立体を用いている。

【０００８】

本発明のさらなる目的は、製造コストが低く、作動信頼性が高い耐軸方向荷重回転止め軸受けの提供である。

【０００９】

本発明の上記目的および利点に加えて、以下の発明の詳細な説明を特に添付図面および請求項と組み合わせて考えた時、当該技術分野の専門家には本発明の様々な他の目的および利点がより容易に明らかになるであろう。

【００１０】

【発明の概要】

１つの態様では、本発明は、包括的に、ハウジングと、ハウジングに対してほぼ静止状態でハウジング内に取り付けられ、静止らせん状フランジを突出させた静止スクロール部材と、ハウジング内に配置され、軌道運動らせん状フランジを突出させた軌道運動スクロール部材とを含み、静止および軌道運動らせん状フランジは、互いに嵌め合わされて噛み合うことによって、それらの間にらせん状に移動する圧縮ポケットを形成することができ、静止および軌道運動スクロール部材の各々は、実質的な中心軸線を有しており、さらに、軌道運動スクロール部材の中心軸線を静止スクロール部材の中心軸線周りに軌道半径で軌道運動するように駆動する軌道運動駆動機構を含むスクロール圧縮機用の、半径方向および軸方向力の両方に耐えることができる耐軸方向力回転止め軸受けであって、静止スクロール部材に対してほぼ静止状態に取り付けられた第１軸受け部材と、軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材と、第１および第２軸受け部材を相互連結するクランク部材とを含み、クランク部材は、第１軸受け部材に回転可能に係合する第１シャフト部分と、第２軸受け部材に回転可能に係合する第２シャフト部分とを有しており、クランク部材の第１および第２シャフト部分は、互いに対して半径方向オフセットを有しており、第１軸受け部材および第２軸受け部材の少なくとも一方が、静止および軌道運動スクロール部材の中心軸線の方向に突出した軸受け表面を含むアンギュラコンタクト軸受け組立体を含み、さらに、軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、クランク部材の第２シャフト部分は、ブッシュ部材に連結されている耐軸方向力回転止め軸受けを特徴としている。

【００１１】

別の態様では、本発明は、包括的に、上記形式の回転スクロール圧縮機の改良であって、半径方向および軸方向力の両方に耐えることができ、静止スクロール部材に対して固定された圧縮機ハウジングに取り付けられた第１軸受け部材と、軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材と、第１および第２軸受け部材を相互連結するクランク部材とを含み、クランク部材は、第１軸受け部材に回転可能に係合する第１シャフト部分と、第２軸受け部材に回転可能に係合する第２シャフト部分とを有しており、第１および第２シャフト部分は、互いに対して半径方向オフセットを有しており、第１および第２軸受け部材の少なくとも一方が、静止および軌道運動スクロール部材の中心軸線の方向に突出した軸受け表面を含むアンギュラコンタクト軸受け組立体を含み、さらに、軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、クランク部材の第２シャフト部分は、ブッシュ部材に連結されている耐軸方向力回転止め軸受けを設けた改良を特徴としている。

【００１２】

さらに別の態様では、本発明は、包括的に、耐軸方向力回転止め装置を含むスクロール圧縮機であって、ハウジングと、ハウジングに対してほぼ静止状態でハウジング内に取り付けられ、静止らせん状フランジを有する静止スクロール部材と、ハウジング内に配置され、軌道運動らせん状フランジを有する軌道運動スクロール部材とを含み、静止および軌道運動らせん状フランジは、互いに嵌め合わされて噛み合うことによって、それらの間にらせん状に移動する圧縮ポケットを形成することができ、静止および軌道運動スクロール部材の各々は、実質的な中心軸線を有しており、さらに、軌道運動スクロール部材の中心軸線を静止スクロール部材の中心軸線周りに軌道半径で軌道運動するように駆動する軌道運動駆動機構を含み、耐軸方向力回転止め装置は、静止スクロール部材の中心軸線周りの軌

道運動スクロール部材の中心軸線の軌道運動中、軌道運動スクロール部材を静止スクロール部材に対してほぼ非回転状態に維持するためのものであって、半径方向および軸方向力の両方に耐えることができ、静止スクロール部材に対してほぼ静止状態に取り付けられた第１軸受け部材と、軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材と、第１および第２軸受け部材を相互連結するクランク部材とを含み、クランク部材は、第１軸受け部材に回転可能に係合する第１シャフト部分と、第２軸受け部材に回転可能に係合する第２シャフト部分とを有しており、クランク部材の第１および第２シャフト部分は、互いに対して半径方向オフセットを有しており、第１軸受け部材および第２軸受け部材の少なくとも一方が、静止および軌道運動スクロール部材の中心軸線の方向に突出した軸受け表面を含むアンギュラコンタクト軸受け組立体を含み、さらに、軌道運動スクロール部材に取り付けられた第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、クランク部材の第２シャフト部分は、ブッシュ部材に連結されているようにしたスクロール圧縮機を特徴としている。

【００１３】

【発明の実施の形態】

次に、添付の図面を参照しながら、特に好適な実施形態によって本発明を説明する。

【００１４】

本発明をさらに詳細に説明する前に、本発明を明確にすると共に理解し易くするために、幾つかの図面を通じて同一機能を有する同一部材に、同一の参照番号を付していることに注意されたい。

【００１５】

まず図１および図２を参照すると、本発明に従って構成されて、包括的に参照番号１０で示されたスクロール圧縮機は、一般的に、軸受けキャップ１２と、軸受けキャップ１２内に配置されたクランクシャフト１４と、静止スクロール１６とを含む。静止スクロール１６は、ボルト１８を関連のワッシャ、ロックワッシャなどと共に円形配列することによって、軸受けキャップ１２にボルト留めされている。静止スクロール１６自体には、それからの熱の消散を改善するために一連の放射状延在フィン２０が設けられている。現時点で好適な実施形態では、放射状延在フィン２０は、好ましくは別体のボルト留め（ｂｏｌｔ－ｏｎ）ヒートシンクの形で提供されている。しかし、放射状延在フィン２０を静止スクロール１６と一体状に設けることもできる。フード２２が放射状延在フィン２０をほぼ覆っており、熱の消散を助けるために、周囲空気を好ましくは静止スクロール１６および放射状延在フィン２０に向けて強制的に送り込むための強制空気取り入れ口２４を備えている。この強制空気は、中央孔２６と、フード２２の周辺部付近に設けられた開口２８および３０とを通って逃げる。中央孔２６は、また、静止スクロール１６の中心に位置する圧縮空気排出ポート３２用の隙間を提供している一方、周辺開口３０も、静止スクロール１６の周辺部分に配置された空気入口弁組立体３４用の隙間を提供している。

【００１６】

クランクシャフト１４は、所望の回転動力源によって軸受けキャップ１２内で回転駆動される。たとえば、ディーゼルまたは電気鉄道輸送車両（たとえば、列車または軽便鉄道車両）の空気圧ブレーキシステム用の圧縮空気を供給するためにスクロール圧縮機１０を使用しようとする場合、クランクシャフト１４は、一般的に、電気モータによって回転駆動されるであろう。クランクシャフト１４は、軌道運動スクロール部材３６を軸受けキャップ１２内で軌道運動するように駆動する。軌道運動スクロール部材３６は、好ましくは静止スクロール１６と一体成形されて詳細に後述する静止スクロール部材３７（図３および図４を参照）と噛み合っている。軌道運動スクロール部材３６をそのように軌道運動させる機構について、ここで図３、図６および図７を参照しながらさらに明確に説明する。

【００１７】

クランクシャフト１４は、クランクシャフト１４が所望の動力源によって回転駆動される時の中心となる回転中心軸線４０を有する細長いシャフト部分３８を含む。軌道運動円筒形軸受け４２が、軌道運動スクロール部材３６に近接したクランクシャフト１４の第１先

端部に取り付けられている。好ましくは、軌道運動スクロール部材３６に近接したクランクシャフトのこの第１先端部に、凹状カップ部分４４が一体成形されており、軌道運動円筒形軸受け４２がこの凹状カップ部分４４内に収容されている。軌道運動スクロール部材３６も中心軸線４６を有し、この中心軸線４６に沿って軌道運動円筒形軸受け４２内へ突出して軌道運動円筒形軸受け４２に回転係合するハブ部分４８を備えている。軌道運動円筒形軸受け４２は、クランクシャフトの回転中心軸線から距離ｒだけ半径方向にずれるように配置されており、その結果、軌道運動円筒形軸受け４２、ハブ部分４８および軌道運動スクロール部材３６自体のすべてが、クランクシャフト１４によって駆動されて、クランクシャフト１４の中心軸線４０を中心にしてｒの軌道半径を有する軌道運動を行う。

【００１８】

軌道運動円筒形軸受け４２への潤滑油進入路を提供するために、クランクシャフト１４の他方の第２先端部から軌道運動円筒形軸受け４２に近接した点まで延在する潤滑油チャネル５０が設けられている。好ましくは、図示のように、潤滑油チャネル５０は、クランクシャフト部材１４の中心軸線４０に沿って凹状カップ部分４４まで延在している。潤滑油チャネル５０を設けることによって、メンテナンスの間、容易に接近できる単一の見易い点、すなわち、クランクシャフト１４の第２先端部から軌道運動円筒形軸受け４２に注油することができる。

【００１９】

潤滑油チャネル５０は、また、スクロール圧縮機１０の組み立て中に別の機能を果たす。具体的に言うと、組み立て中に、軌道運動スクロール部材３６のハブ部分４８が軌道運動円筒形軸受け４２に入る。この段階で、潤滑油チャネル５０は、排気路として機能して、それがなければ捕らえられる空気を排気することができる。

【００２０】

好ましくは、クランクシャフト１４は、さらに、クランクシャフト１４の中心軸線４０から軌道運動円筒形軸受け４２の半径方向オフセット距離ｒと反対の方向でシャフト部分３８から半径方向に延出した釣り合いおもり部分５２を備えている。クランクシャフト１４は、主クランクシャフト軸受け５４および後部クランクシャフト軸受け５６を設けることによって、軸受けキャップ１２内に回転可能に取り付けられている。主クランクシャフト軸受け５４は、軌道運動円筒形軸受け４２付近の第１先端部とクランクシャフト１４の第２先端部との間の点でシャフト部分３８に回転係合しており、後部クランクシャフト軸受け５６は、主クランクシャフト軸受け５４とクランクシャフト１４の第２先端部との間の点で、シャフト部分３８に回転係合している。主および後部クランクシャフト軸受け５４および５６の両方は、たとえば、かご形ローラー軸受け構造（ｃａｇｅｄ　ｒｏｌｌｅｒ　ｂｅａｒｉｎｇ　ｄｅｓｉｇｎ）か、かご形玉軸受け構造（ｃａｇｅｄ　ｂａｌｌ　ｂｅａｒｉｎｇ　ｄｅｓｉｇｎ）にすることができる。軌道運動円筒形軸受け４２は、かご形ローラー軸受け構造だけであろう。

【００２１】

主クランクシャフト軸受け５４は、好ましくは、半径方向内向きに延出したリップ６０を有する主軸受けスリーブ５８によって軸受けキャップ１２内に位置決めされている。後部軸受けスリーブ６２が同様に、後部クランクシャフト軸受け５６を軸受けキャップ１２内に位置決めすることができる。図６および図７に最も分かり易く示されているように、クランクシャフトロックナット部材６３が、クランクシャフトロックワッシャ部材６４を後部クランクシャフト軸受け５６の後面に押し付けて接触させている。後部軸受けスリーブ６２は、内向きに延出した棚部分６５を備えている。スナップリング６７（図４および図７に最も分かり易く示されている）が、後部クランクシャフト軸受け５６の外面を取り囲む溝に嵌まっている。スナップリング６７は、上方向へのクランクシャフト１４の軸方向移動を制限し（図４参照）、これによってクランクシャフトを軸受けキャップ１２内で軸方向にロックする。

【００２２】

図３および図７に示されているように、凹状カップ部分４４は、凹状カップ部分４４の底

部から間隔を置いて環状棚部分６６を備えている。軌道運動円筒形軸受け４２がこの環状棚部分６６に載ることによって、軌道運動円筒形軸受け４２の下方に潤滑油タンク６８が形成され、この潤滑油タンク６８は、潤滑油チャネル５０に接続している。凹状カップ部分４４内で軌道運動円筒形軸受け４２に軌道運動シール４３が重なっている。

【００２３】

軌道運動スクロール部材３６は、軌道運動ベース部材７０と、それから外向きに突出した軌道運動らせん状フランジ７２とを含む。上記の静止スクロール部材３７を設けるために、静止スクロール１６は、静止スクロール１６から外向きに突出してクランクシャフト１４と共通の中心軸線４０を有する、好ましくは、一体成形された静止らせん状フランジ７４を備えている。図３および図５に最も分かり易く示されているように、静止および軌道運動らせん状フランジ７４および７２は、互いに嵌め合わせて噛み合わされている。スクロール形圧縮機で圧縮を得る方法を熟知していない人には、圧縮機構を想像するのが困難であろう。しかし、スクロール形圧縮機技術の専門家であれば、圧縮機構は、十分に理解される。簡単に説明すると、静止スクロール１６に取り付けられるか、それの一体成形部分である静止スクロールフランジ７４は、静止状態に維持される。軌道運動スクロールフランジ７２は、静止スクロールフランジ７４に対して半径ｒの軌道運動を実行し、そのような軌道運動中、静止スクロールフランジ７４に対してほぼ非回転状態に維持される。言い換えると、静止スクロールフランジ７４が静止中心軸線ｚ（静止）４０を有し、残りの直交座標ｘ（静止）およびｙ（静止）が静止らせん状フランジ７４の平面上に位置すると考えることができる。また、軌道運動らせん状フランジ７２が軌道運動中心軸線ｚ（軌道運動）４６を有し、残りの直交座標ｘ（軌道運動）およびｙ（軌道運動）が軌道運動らせん状フランジ７２の平面上に位置すると考えることができる。そのような場合、最も分かり易く言えば、静止および軌道らせん状フランジのｘおよびｙ軸が互いに平行な関係にある一方で、圧縮を生じる軌道運動は、ｚ（静止）中心軸線４０を中心にしたｚ（軌道運動）中心軸線４６の軌道運動であると説明することができる。言い換えると、軌道運動らせん状フランジ７２および静止らせん状フランジ７４間にほとんど相対回転運動を生じないで、軌道運動が行われる。

【００２４】

そのような運動の間、軌道運動らせん状フランジ７２の各回転中に、圧縮ポケットが形成される。そのように形成された圧縮ポケットは、噛み合った静止および軌道運動らせん状フランジ７４および７２の中央領域に向かってらせん形をなし、各軌道運動中に前進して圧縮段階を実施する。そのように形成された圧縮ポケットが（一般的に静止中心軸線４０付近に位置する）圧縮空気出口７６に達するために必要な回転数は、静止および軌道運動らせん状フランジ７４および７２の各々に設けられている旋回数（ｒｅｖｏｌｕｔｉｏｎｓ）によって決まる。本実施形態では、静止および軌道運動らせん状フランジ７４および７２の各々は、３回を幾分超える旋回数を備えている。好ましくは、静止および軌道運動らせん状フランジ７４および７２の各々は、約１３５０°の弧、すなわち約$3^{3}/_{4}$回転にわたって延在している。

【００２５】

次に主に図５を参照すると、軌道運動らせん状フランジ７２は、半径方向外側の終端部分７８を有する。各非回転軌道運動中、軌道運動らせん状フランジ７２の半径方向外側終端部分７８が静止らせん状フランジ７４の対応部分から分離しているので、順次広がるギャップが形成され、その内部に低圧空気がほぼ円周上に位置する吸い込み領域８０から導入される。軌道運動らせん状フランジがさらに非回転軌道運動すると、終端部分７８が静止らせん状フランジ７４の対応部分と接触することによって、このギャップが最終的に閉じる。上記動作は、軌道運動らせん状フランジ７２の連続軌道運動中に中央に位置する圧縮空気出口７６に向かって内向きにらせん状に移動する圧縮ポケットを形成する。図５には、２つの連続した圧縮ポケットが全体的に８２および８４で示されており、半径方向内側の圧縮ポケット８４ほど、半径方向外側の圧縮ポケット８２より高レベルに圧縮される。

【００２６】

上記軌道運動駆動機構の作用でスクロール部材７２が半径ｒの軌道で軌道運動できるようにしながら、同時に静止および軌道運動らせん状フランジ７４および７２間の相対回転運動を防止するために、スクロール圧縮機１０は、さらに、図３、図８および図９に最も分かり易く示された回転止め装置９０を備えており、次にこれについて説明する。

【００２７】

軸受けキャップ１２は、軸受けキャップ１２の内面から半径方向内向きに突出した半環状棚部分として形成された軸受け面部分８６（図２、図３、図４および図９を参照）を備えている。軸受け面部分８６は、組み立て／分解時にクランクシャフト１４の釣り合いおもり部分５２用の隙間となるために、切り抜き部分８８（図２を参照）を備えている。３つの回転止め組立体９０は、静止スクロール部材３７およびクランクシャフト１４の共通中心軸線４０から等距離に、好ましくはそれの周りに等角度間隔に配置されている。このため、３つの回転止め組立体９０は、１２０°の角度間隔で配置されている。現時点で好適な実施形態では、回転止め組立体９０の各々は、クランクシャフト１４および静止スクロール部材３７の共通中心軸線４０から半径方向外側に、好ましくは約１２．７センチ（５インチ）である距離Ｒに設けられている。

【００２８】

各回転止め組立体９０は、好ましくは軸受け面部分８６（図３および図９を参照）上に固定的に取り付けられて静止スクロール部材３７に対して静止した第１回転軸受け９２と、軌道運動スクロール部材３６に固定的に取り付けられた第２回転軸受け９４とを含む。好ましくは、各第１回転軸受け９２は、軸受け面部分８６上に設けられた第１キャビティ９６内に配置されており、各第２回転軸受け９４は、軌道運動スクロール部材３６に設けられた対応する第２キャビティ９８に嵌まっている。各回転止め組立体９０は、さらに、第１回転軸受け９２に係合する第１シャフト部分１０２と、第２回転軸受け９４に回転係合するブッシュ部材１０６内に設けられた同様な円錐形テーパキャビティ１１０に係合した円錐形テーパ型第２シャフト部分１０４とを有するオフセットクランク部材１００を含む。第１および第２シャフト部分１０２および１０４は、実質的に互いに平行に並んで、軌道運動スクロール部材３６の中心軸線４６と静止スクロール部材３７およびクランクシャフト１４の共通中心軸線４０との間の半径方向オフセット距離ｒとほぼ同一の半径方向オフセット距離ｒだけ分離しており、この距離ｒは、軌道運動スクロール部材３６の軌道半径でもある。

【００２９】

本発明者は、オフセットクランク部材１００の第２シャフト部分１０４および第２回転軸受け９４間を係合させる特に有効な方法は、第２シャフト部分１０４に非回転係合するが、第２回転軸受け９４に回転係合するブッシュ部材１０６を設けるものであることを発見した。このために、第２シャフト部分１０４は、ブッシュ部材１０６に設けられた同様なテーパキャビティ１１０と摩擦圧入によって非回転連結される円錐形テーパ部分１０８を備えている。そして、ブッシュ部材１０６の非テーパ外周が、第２回転軸受け９４と組み合わされて回転する。

【００３０】

スクロール圧縮機１０の作動中、（たとえば、らせん状に移動する圧縮ポケット８２および８４内で）上昇する圧力が、中心軸線４０および４６に平行に作用して静止および軌道運動らせん状部材３７および３６を互いに分離させようとする力である軸方向力を加える。第１シャフト部分１０２および第１回転軸受け９２間の、またブッシュ部材１０６および第２回転軸受け９４間の回転運動用に設けるだけであるという観点からすれば、第１および第２回転軸受け９２および９４を従来の玉軸受け組立体または従来のローラー軸受け組立体の形で設けることで十分である。その場合、静止および軌道運転らせん状部材３７および３６を分離させようとする上記軸方向力と釣り合う、すなわちそれを補償するために、たとえば背圧を利用することができるであろう。しかし、本発明者は、第１および第２回転軸受け９２および９４に対して特殊な形式の軸受けを用いることによって、上記の分離軸方向力を直接的に無力化することができ、そのため背圧を利用する必要がなくなる

ことを発見した。これに関して、回転軸受け部材９２および９４は好ましくは、それぞれアンギュラコンタクト軸受け組立体１１２の形で設けられており、その一例が最も具体的に図１０に示されている。図１０は、アンギュラコンタクト軸受け組立体１１２として与えられた第２回転軸受け９４と、回転軌道の一方の終端での中心軸線４０および４６に対する第２回転軸受け９４の配置とを示している。第１回転軸受け９２も同様なアンギュラコンタクト軸受け組立体１１２の形で設けてもよいことは理解されるであろう。好ましくは、第１および第２回転軸受け部材９２および９４の両方が、それぞれアンギュラコンタクト軸受け組立体１１２の形で設けられる。

【００３１】

図１０に示されているように、好ましくは、第１および第２回転軸受け部材９２および９４用に用いられるアンギュラコンタクト軸受け組立体１１２は、静止スクロール部材３７の中心軸線４０の方向に平行、かつ軌道運動スクロール部材の中心軸線４６に平行にある成分（non-zero component）突出した少なくとも１つの軸受け表面１１４および１１６の両方またはそのいずれかを含み、中心軸線４０および４６は互いに平行である。軸受け表面１１４および１１６の両方またはそのいずれか一方が中心軸線４０および４６に平行な方向に突出する成分を有することから、アンギュラコンタクト軸受け組立体１１２は、圧縮中に発生して静止および軌道運動スクロール部材３７および３６間に分離力を加えようとする上記軸方向力に抵抗することができる。好ましくは、用いられているアンギュラコンタクト軸受け組立体１１２は、アンギュラコンタクト玉軸受け組立体であって、単列構造である。そのようなアンギュラコンタクト玉軸受け組立体は市販されており、機械技術分野の専門家には周知である。そのようなアンギュラコンタクト玉軸受け組立体は、一般的に、それに加えられる角力（angular force）に抵抗するように角度をつけた（すなわち、２つの直交する方向に成分を有する）２つのそのような軸受け表面１１４および１１６を含む。

【００３２】

回転軸受け部材９２および９４を密封形事前潤滑軸受け組立体の形で設けることが可能であるが、現時点で好適な実施形態では、スクロール圧縮機１０は、回転軸受け部材９２および９４を定期的に潤滑することができるようにする潤滑装置１１８を含む。潤滑装置１１８を設けることによって、第１および第２回転軸受け部材９２および９４の寿命を延ばすことができる。密封形事前潤滑軸受けを使用すれば、定格寿命の終りが近づいた時に軸受けを交換するために高コストの分解処理が必要になるであろう。第１回転軸受け部材９２を軸受けキャップ１２内に固定的に取り付けると共に、第１および第２回転軸受け部材９２および９４をそれぞれ相互連結する潤滑油チャネル部分を設けている回転止め組立体９０のさらに独特の構造によって、潤滑装置１１８を設けることができる。

【００３３】

特に図３を参照すると、軸受けキャップ１２の外表面上で各回転止め組立体９０付近に、潤滑油ポート１２０が配置されている。潤滑油チャネル１２２が、潤滑油ポート１２０の各々から対応の回転止め組立体９０の第１回転軸受け９２付近の少なくとも１点まで延在している。特に図９に示されているように、オフセットクランク部材１００を貫通しているチャネル部分１２４が潤滑油チャネル１２２に続いているため、それは最終的に第２回転軸受け９４付近の別の点まで延在している。潤滑油ポート１２０から潤滑油チャネル１２２内に導入された潤滑剤（たとえば、グリース）が、第１回転軸受け９２を取り付けた軸受け面部分８６に設けられた第１キャビティ９６を介して第１回転軸受け９２を潤滑する。また、潤滑剤はオフセットクランク部材１００内のチャネル部分１２４を通って、軌道運動スクロール部材３６に設けられた第２キャビティ９８へ送られて、第２回転軸受け９４を潤滑する。

【００３４】

前述したように、軌道運動らせん状フランジ７２および静止らせん状フランジ７４は、互いに嵌め合わされて噛み合うことによって、図５に示されている圧縮ポケット８２および８４で表されてらせん状に移動する圧縮ポケットを形成する。これらのらせん状に移動す

る圧縮ポケット（たとえば、８２および８４）をほぼ気密状に密封するために、本スクロール圧縮機１０は、図３に全体的に示されて図１１および図１２に具体的に示されている独特の「チップシール（ｔｉｐｓｅａｌ）」組立体１２６を用いており、次にこれについて説明する。

【００３５】

軌道運動スクロール部材３６の軌道運動ベース部材７０から外向きに突出した軌道運動らせん状フランジ７２の終端に、静止スクロール１６のすぐ近くに位置してそれと向き合った端面１２８が設けられている。同様に、静止スクロール１６から外向きに突出した静止らせん状フランジ７４の終端に、軌道運動ベース部材７０のすぐ近くに位置してそれと向き合った端面１３０が設けられている。端面１２８および１３０の各々に、それぞれ内向きに延在する溝１３２および１３４が設けられている。好ましくは、溝１３２および１３４の各々が、それぞれ対応の端面１２８および１３０のほぼ全体にわたって延在している。圧縮性部材１３６が溝１３２内に配置され、別の圧縮性部材１３８が同様に溝１３４内に配置されている。第１チップシール部材１４０は、圧縮性部材１３６の上に重なり、第２チップシール部材１４２は、圧縮性部材１３８の上に重なっている。

【００３６】

溝１３２および１３４の深さ、圧縮性部材１３６および１３８の高さ、およびチップシール部材１４０および１４２の高さは、総て、これらの部材が組み立て状態にあって圧縮性部材１３６および１３８がほぼ未圧縮状態にある時、各チップシール部材１４０および１４２が、約０．０４６～０．０５６センチ（０．０１８～０．０２２インチ）の範囲内の測定値だけ、それぞれの端面１２８および１３０から延出するように選択される。言い換えると、圧縮性部材１３６が実質的に未圧縮状態にある時、圧縮性部材１３６およびチップシール部材１４０の合計高さが溝１３２の深さを約０．０４６～０．０５６センチ（０．０１８～０．０２２インチ）だけ上回る。同様に、圧縮性部材１３８が実質的に未圧縮状態にある時、圧縮性部材１３８およびチップシール部材１４２の合計高さが溝１３４の深さを約０．０４６～０．０５６センチ（０．０１８～０．０２２インチ）だけ上回る。

【００３７】

スクロール圧縮機が（たとえば、図３に示されているように）組み立て状態にある時、圧縮性部材１３６および１３８が幾分圧縮されるため、それらはそれぞれのチップシール部材１４０および１４２に付勢力を加えて、それらを静止スクロール１６および軌道運動ベース部材７０のそれぞれの対向表面と接触するように押し付けることによって、嵌め合わせて噛み合わされた静止スクロール部材３７および軌道運動スクロール部材３６間に形成されてらせん状に移動する圧縮ポケット（たとえば、８２および８４）を実質的に気密状に密封することができる。

【００３８】

本発明者は、圧縮性部材１３６および１３８をエラストマー材料、最も好ましくはシリコーンゴム材、さらに好ましくは耐高熱性Ｏリング材料からなる細長いＯリングの形で提供することによって、良好な性能を達成した。同様に、非金属物質、好ましくはＰＴＦＥベースの製品、最も好ましくはフルオロシント（ｆｌｕｏｒｏｓｉｎｔ）材料の形でチップシール部材１４０および１４２を設けることによって、良好な性能が達成された。

【００３９】

図１および図２に関連して簡単に説明した空気入口弁組立体３４は、図４および図１３～図１５にさらに具体的に示されており、次にこれについて説明する。

【００４０】

軌道運動および静止らせん状フランジ７２および７４の周囲のほぼ円周上に位置する吸い込み領域８０（図５および図１３に示されている）に周囲空気を導入するために、また、クランクシャフト１４を駆動する動力源の停止時の軌道運動スクロール部材３６の逆転を防止するために、空気入口弁組立体３４が設けられている。このために、空気入口チャネル１４４は、軸受けキャップ１２の外側に位置する周囲環境を軸受けキャップ１２内に位置する吸い込み領域８０に連結している。図４に示されているように、空気入口チャネル

１４４は、好ましくは静止スクロール１６を貫通している。図４の構造では、空気入口チャネル１４４の一部分は、静止スクロール１６内に設けられた空気入口ポート１４６によって形成されている。空気入口弁組立体３４は、空気入口チャネル１４４内に配置された弁ピストン１４８を含む。弁ピストン１４８は、弁ピストン１４８が空気入口チャネル１４４を通る流れを実質的に遮断する（図４、図１３および図１４に示された）第１位置と、弁ピストン１４８が空気入口チャネル１４４を通る流れを実質的に遮断しない第２位置との間を移動可能である。

【００４１】

弁ピストン１４８は、付勢部材１５０によって第１遮断位置の方へ付勢されている。さらに具体的に言うと、空気入口弁組立体３４は、さらに、静止スクロール１６に対して静止状態に取り付けられた弁座１５２を含み、付勢部材１５０が弁ピストン１４８を弁座１５２と接触するように押し付けており、これによって弁ピストン１４８を通過する流れが阻止されて、実質的に空気入口チャネル１４４が遮断される。弁座１５２は、弁ピストン１４８の、吸い込み領域８０と反対側に配置されており、従って、付勢部材１５０によって加えられる力は、実質的に吸い込み領域８０から離れる方向である。

【００４２】

図２、図４および図１３に示されている実施形態では、ボルト１５６で静止スクロール１６に連結される弁ハウジング１５４が設けられている。弁ピストン１４８は、弁ハウジング１５４内に形成された弁室１５８内に配置されており、弁座１５２は、弁ハウジング１５４によって包囲された弁室１５８内に形成された表面として設けられている。弁棒１６０が弁ハウジング１５４に連結されて、それから吸い込み領域８０の方向に延出している。弁ピストン１４８は、弁棒１６０を包囲しており、その上を摺動式に往復移動することができる。弁ピストン１４８に第１ストップ表面１６２が形成されている。第２ストップ表面１６４が弁棒１６０に形成されて、弁ピストン１４８に形成された第１ストップ表面１６２と吸い込み領域８０との間に位置している。付勢部材１５０は、好ましくは、第１ストップ表面１６２および第２ストップ表面１６４間で弁棒１６０に巻装されたコイルばね１６６の形で設けられている。弁ピストン１４８は、弁棒１６０に沿って吸い込み領域８０の方向に摺動することによって、コイルばね１６６によって加えられる付勢力に逆らって周囲空気を圧縮することができる。吸い込み領域８０の方向への弁ピストン１４８の移動は、弁ピストン１４８に設けられた第１ストップ表面１６２が弁棒１６０に形成された第２ストップ表面１６４と接触することによって制限される。

【００４３】

図２、図４および図１４に示されている空気入口弁組立体３４の実施形態では、付勢部材１５０（たとえば、コイルばね１６６）の存在によって振動特性が導入される可能性がある。そのような場合、本発明者は、機能的に重大な低下を招くことなく、付勢部材１５０（たとえば、コイルばね１６６）およびそれの関連支持構造体を装置から取り除くことができることを発見した。

【００４４】

図１４および図１５は、以上に記載したものとほぼ同様に機能するが、空気入口導管１７０を延出させた幾分異なった構造の空気入口弁胴１６８を備えた空気入口弁組立体３４の変更実施形態を示している。

【００４５】

特に好適な実施形態の詳細な説明によって本発明を説明してきたが、添付の請求項に記載されている発明の精神または範囲から逸脱することなく同等物の様々な代用を行うことができることは、当該技術分野の専門家には明らかであろう。それゆえ、本発明は、添付の請求項だけでなく、下記の項目に記載の概念も、その保護の対象とすることができる。

（１）　前記第１軸受け部材および前記第２軸受け部材の少なくとも一方は、アンギュラコンタクト軸受け組立体を含む請求項１１記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。

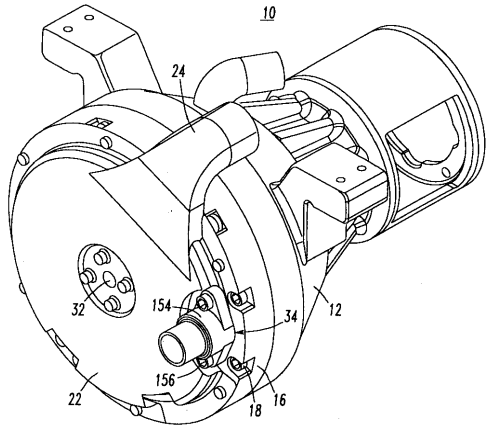
（２）　前記アンギュラコンタクト軸受け組立体は、アンギュラコンタクト玉軸受け組立

体である上記（１）項記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（３）　前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分の前記半径方向オフセットは、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の前記軌道半径にほぼ等しい請求項１１記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（４）　前記耐軸方向力回転止め軸受けは、さらに、
前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた前記第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、
前記クランク部材の前記第２シャフト部分は、前記ブッシュ部材に連結されている請求項１１記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（５）　前記耐軸方向力回転止め軸受けは、さらに、前記第２シャフト部分に設けられた円錐形テーパ部分を含み、前記第２シャフト部分に設けられた該円錐形テーパ部分は、前記ブッシュ部材にほぼ非回転可能に係合する上記（４）項記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（６）　スクロール圧縮機用の前記回転止め軸受けは、さらに、複数が前記静止スクロール部材の前記中心軸線の周りに互いに角度間隔を置いて設けられている請求項１１記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（７）　スクロール圧縮機用の前記回転止め軸受けは、さらに、少なくとも３つが前記静止スクロール部材の前記中心軸線の周りに約１２０°の連続的角変位量でほぼ等角度間隔に設けられている請求項１１記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（８）　前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線は、前記静止スクロール部材の前記中心軸線に対して半径方向オフセット距離だけ半径方向にずれており、前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分は、前記半径方向オフセット距離とほぼ同一距離だけ互いに半径方向にずれている請求項１１記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（９）　前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分間の前記半径方向オフセット距離と、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の前記軌道半径との両方は約１．０２センチ（０．４インチ）であり、
前記複数の回転止め軸受けの各々は、前記静止スクロール部材の前記中心軸線から半径方向に約１２．７センチ（５インチ）だけ離れている上記（６）項記載のスクロール圧縮機用の改良型回転止め装置。
（１０）　前記第１軸受け部材および前記第２軸受け部材の少なくとも一方は、アンギュラコンタクト軸受け組立体を含む請求項１２記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１１）　前記アンギュラコンタクト軸受け組立体は、アンギュラコンタクト玉軸受け組立体である上記（１０）項記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１２）　前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分の前記半径方向オフセットは、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の前記軌道半径にほぼ等しい請求項１２記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１３）　前記耐軸方向力回転止め軸受けは、さらに、前記軌道運動スクロール部材に取り付けられた前記第２軸受け部材内に回転可能に取り付けられたブッシュ部材を含み、前記クランク部材の前記第２シャフト部分は、前記ブッシュ部材に連結されている請求項１２記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１４）　前記耐軸方向力回転止め軸受けは、さらに、前記第２シャフト部分に設けられた円錐形テーパ部分を含み、前記第２シャフト部分に設けられた該円錐形テーパ部分は、前記ブッシュ部材にほぼ非回転可能に係合する上記（１３）項記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１５）　スクロール圧縮機用の前記回転止め軸受けは、さらに、複数が前記静止スクロール部材の前記中心軸線の周りに互いに角度間隔を置いて設けられている請求項１２記載

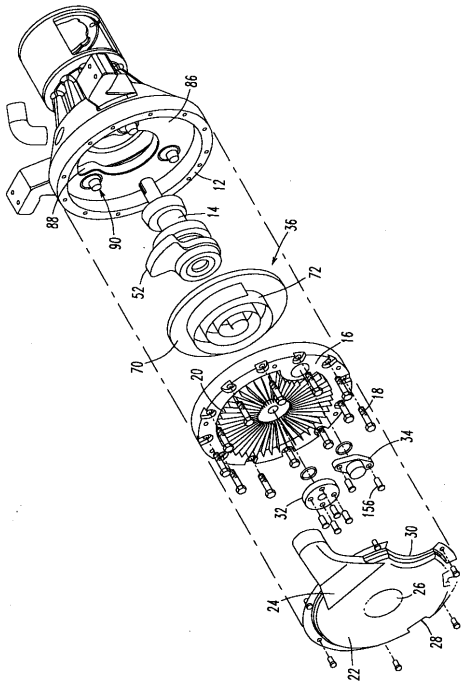
の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１６）　スクロール圧縮機用の前記回転止め軸受けは、さらに、少なくとも３つが前記静止スクロール部材の前記中心軸線の周りに約１２０°の連続的角変位量でほぼ等角度間隔に設けられている請求項１２記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１７）　前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線は、前記静止スクロール部材の前記中心軸線に対して半径方向オフセット距離だけ半径方向にずれており、前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分は、前記半径方向オフセット距離とほぼ同一距離だけ互いに半径方向にずれている請求項１２記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
（１８）　前記クランク部材の前記第１および第２シャフト部分間の前記半径方向オフセット距離と、前記静止スクロール部材の前記中心軸線周りの前記軌道運動スクロール部材の前記中心軸線の前記軌道半径との両方は約１．０２センチ（０．４インチ）であり、前記複数の回転止め軸受けの各々は、前記静止スクロール部材の前記中心軸線から半径方向に約１２．７センチ（５インチ）だけ離れている上記（１５）項記載の耐軸方向力回転止め装置を備えるスクロール圧縮機。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に従って構成されたオイルレス回転スクロール圧縮機の斜視図である。
【図２】本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機の分解斜視図である。
【図３】本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機の横断面図である。
【図４】図３の断面から約９０°回転させた、本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機の横断面図である。
【図５】本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機の縦断面図である。
【図６】本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機に使用されているクランクシャフトの分解斜視図である。
【図７】図６のクランクシャフトの横断面図である。
【図８】本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機に用いられている回転止め組立体の分解斜視図である。
【図９】図８の回転止め組立体の断面図である。
【図１０】図８および図９の回転止め組立体に使用されることが好ましいアンギュラコンタクト軸受け組立体の横断面図である。
【図１１】間をほぼ気密状に密封するための新規なチップシール組立体を示す、本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機の軌道運動らせん状フランジおよび静止らせん状フランジの断面図である。
【図１２】図１１のチップシール組立体に使用されているチップシール部材の斜視図である。
【図１３】特に圧縮すべき周囲空気を本発明のオイルレス回転スクロール圧縮機に供給するために使用される空気入口弁組立体を示す、図４の横断面図の一部の拡大図である。
【図１４】空気入口弁組立体の変更実施形態の横断面図である。
【図１５】図１４の変更形空気入口組立体の分解斜視図である。
【符号の説明】
１０…スクロール圧縮機、１２…軸受けキャップ、１４…クランクシャフト、１６…静止スクロール部材、１８…ボルト、２０…放射状延在フィン、２２…フード、２４…強制空気取り入れ口、２６…中央孔、２８，３０…開口、３２…圧縮空気排出ポート、３４…空気入口弁組立体、３６…軌道運動スクロール部材、３７…静止スクロール部材、３８…シャフト部分、４０…回転中心軸線、４２…軌道運動円筒形軸受け、４３…軌道運動シール、４４…凹状カップ部分、４６…中心軸線、４８…ハブ部分、５０…潤滑油チャネル、５２…釣り合いおもり部分、５４…主クランクシャフト軸受け、５６…後部クランクシャフト軸受け、５８…主軸受けスリーブ、６０…リップ、６２…後部軸受けスリーブ、６３…クランクシャフトロックナット部材、６４…クランクシャフトロックワッシャ部材、６５

…棚部分、６６…環状棚部分、６７…スナップリング、６８…潤滑油タンク、７０…軌道運動ベース部材、７２…軌道運動らせん状フランジ、７４…静止らせん状フランジ、７６…圧縮空気出口、７８…半径方向外側終端部分、８０…吸い込み領域、８２，８４…圧縮ポケット、８６…軸受け面部分、８８…切り抜き部分、９０…回転止め装置（回転止め組立体）、９２…第１回転軸受け、９４…第２回転軸受け、９６…第１キャビティ、９８…第２キャビティ、１００…オフセットクランク部材、１０２…第１シャフト部分、１０４…第２シャフト部分、１０６…ブッシュ部材、１０８…円錐形テーパ部分、１１０…円錐形テーパキャビティ、１１２…アンギュラコンタクト軸受け組立体、１１４，１１６…軸受け表面、１１８…潤滑装置、１２０…潤滑油ポート、１２２…潤滑油チャネル、１２４…チャネル部分、１２６…チップシール組立体、１２８，１３０…端面、１３２，１３４…溝、１３６，１３８…圧縮性部材、１４０…第１チップシール部材、１４２…第２チップシール部材、１４４…空気入口チャネル、１４６…空気入口ポート、１４８…弁ピストン、１５０…付勢部材、１５２…弁座、１５４…弁ハウジング、１５６…ボルト、１５８…弁室、１６０…弁棒、１６２…第１ストップ表面、１６４…第２ストップ表面、１６６…コイルばね、１６８…空気入口弁胴、１７０…空気入口導管、ｒ…軌道半径、ｘ、ｙ…直交座標、ｚ…静止中心軸線。

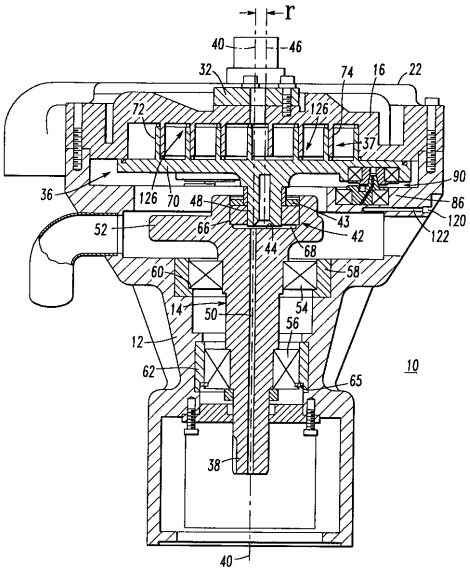
【図１】



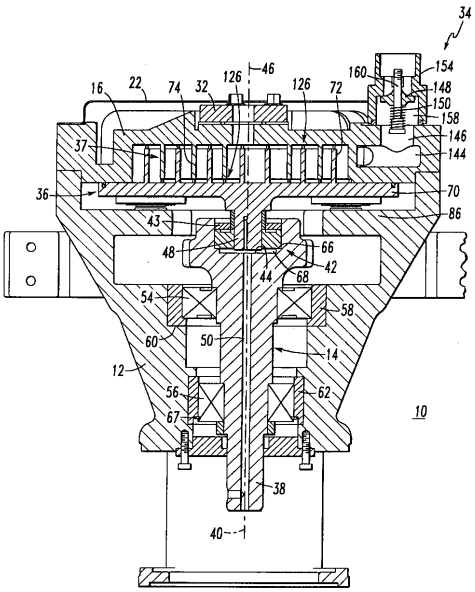
【図２】



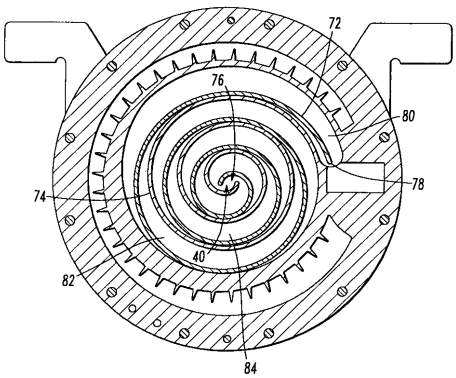
【図３】


r
40
46
32
74
16
22
72
126
37
90
36
126
70
48
86
43
120
52
66
42
122
44
68
60
58
14
50
54
56
12
62
65
10
38
40

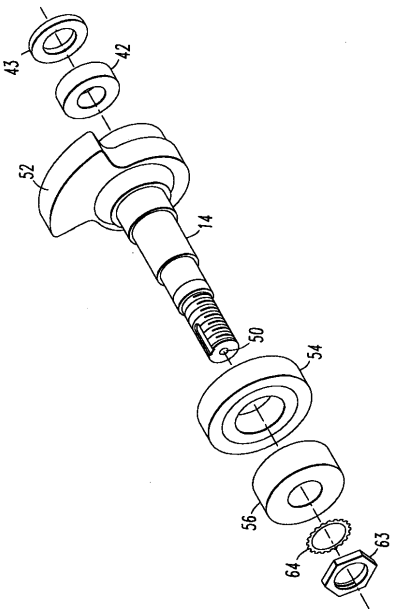
【図４】


34
154
160
148
150
158
146
144
16
22
74
32
126
46
126
72
37
36
70
86
43
48
66
42
44
68
54
58
60
50
14
12
56
62
67
10
38
40

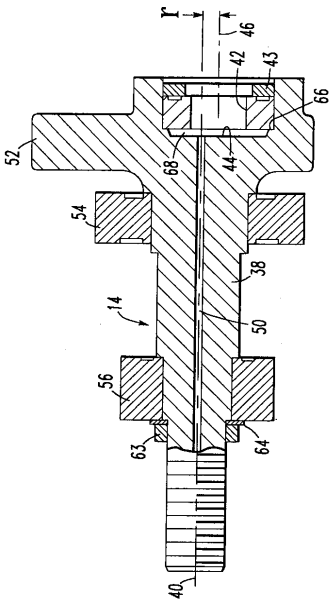
【図５】


72
76
80
78
74
40
82
84

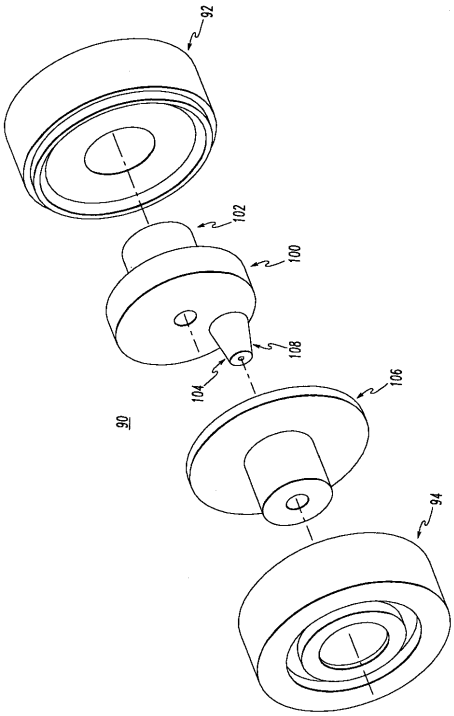
【図６】


43
42
52
14
50
54
56
64
63

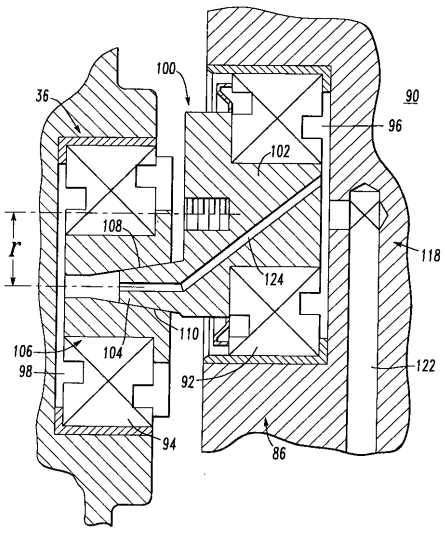
【図７】


r
46
42
43
66
52
68
44
54
38
14
50
56
63
64
40

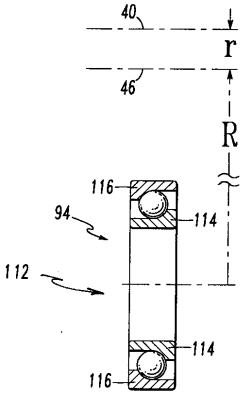
【図８】


92
102
100
108
104
106
90
94

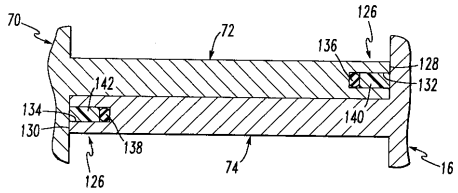
【図９】


100
36
90
96
102
108
r
118
124
110
106
104
98
92
122
94
86

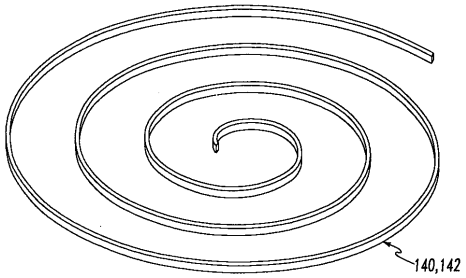
【図１０】


40
r
46
R
116
94
114
112
114
116

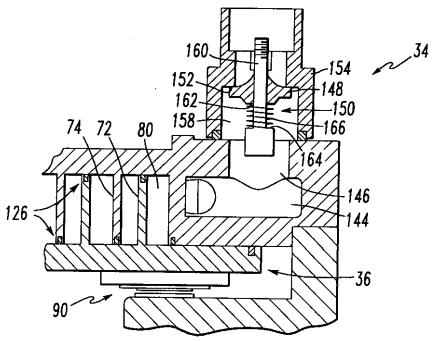
【図１１】



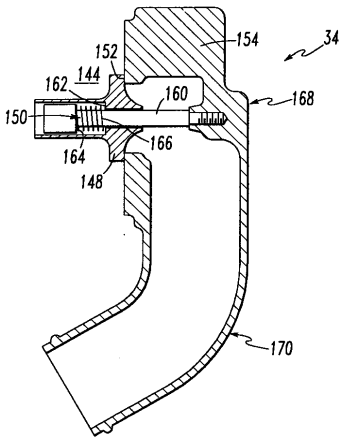
【図１２】



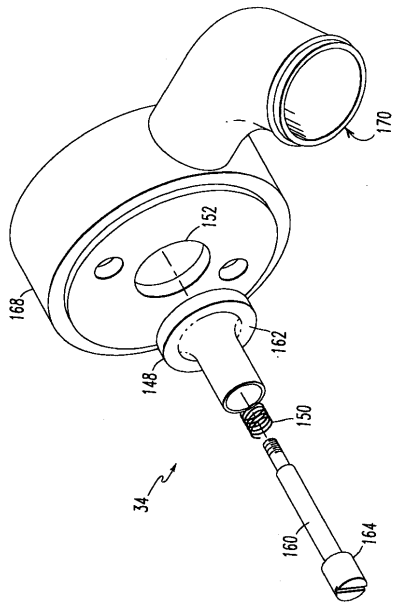
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(74)代理人 100110423
弁理士 曾我 道治
(74)代理人 100071629
弁理士 池谷 豊
(74)代理人 100084010
弁理士 古川 秀利
(74)代理人 100094695
弁理士 鈴木 憲七
(74)代理人 100077975
弁理士 望月 孜郎
(74)代理人 100111648
弁理士 梶並 順
(74)代理人 100109287
弁理士 白石 泰三
(72)発明者 マイケル・ヴィー・カザキス
アメリカ合衆国、サウスキャロライナ州、シンプソンヴィル、バードック・コート ５
(72)発明者 チャーリー・イー・ジョーンズ
アメリカ合衆国、サウスキャロライナ州、グリーンヴィル、オーク・リッジ・プレイス １５０、
アパートメント １４－０

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開平５－１４１４１２（ＪＰ，Ａ）
特表平９－５０４３４７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F04C 18/02 311