

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6082310号
(P6082310)

(45) 発行日 平成29年2月15日(2017.2.15)

(24) 登録日 平成29年1月27日(2017.1.27)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 B 39/12 (2006.01)

F O 4 B 39/12 C

F O 4 B 39/00 (2006.01)

F O 4 B 39/00 I O 4 C

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-93836 (P2013-93836)
 (22) 出願日 平成25年4月26日(2013.4.26)
 (65) 公開番号 特開2014-214695 (P2014-214695A)
 (43) 公開日 平成26年11月17日(2014.11.17)
 審査請求日 平成27年9月1日(2015.9.1)

(出願人による申告)平成23年度、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願(水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発/水素ステーション機器要素技術に関する研究開発/直接充填方式水素ステーション用圧縮機の研究開発)

(73) 特許権者 000001199
 株式会社神戸製鋼所
 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100137143
 弁理士 玉串 幸久
 (72) 発明者 名倉 見治
 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号
 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 往復動圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスを圧縮する往復動圧縮機であって、
 ピストンと、

前記ピストンが軸方向に往復動可能な状態で挿入された孔部を有し、前記孔部のうち前記ピストンの先端側の領域にガスが導入される圧縮室が形成されたシリンダと、

前記圧縮室に導入されたガスが前記ピストンによって圧縮されるように前記ピストンを駆動するクランク機構と、

前記ピストンに外嵌されて前記シリンダの前記孔部を形成する内周面に摺接するピストンリングと、

前記ピストンの径方向外側を囲むように配置された環状部材と、

前記環状部材の内周部に設けられて前記ピストンの外周面に摺接するロッドパッキンを備え、

前記シリンダの前記孔部を形成する内周面のうち前記ピストンの基端側に位置する端部には、テーパ部が形成され、

前記シリンダは、前記環状部材と前記ピストンの軸方向において分離可能に当接した状態で配置され、

前記ピストンは、前記クランク機構に接続されていて前記ロッドパッキンの内側に挿通されたピストンロッドと、前記ピストンロッドの先端部に取り外し可能に結合され、前記ピストンリングが外嵌されたピストン本体とを有する、往復動圧縮機。

【請求項 2】

前記クランク機構を収容する収容部をさらに備え、

前記環状部材は、前記収容部と前記シリンダとの間に配置されていて前記収容部と別体に形成されている、請求項 1 に記載の往復動圧縮機。

【請求項 3】

前記収容部と前記シリンダとの間に前記環状部材が介装された状態で前記収容部と前記シリンダと前記環状部材とを締結する締結部が設けられ、前記締結部は、前記シリンダの外側に露出している、請求項 2 に記載の往復動圧縮機。

【請求項 4】

前記クランク機構は、前記ピストンと分離可能に構成され、前記ピストンに動力を伝達するコネクティングロッドを有する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の往復動圧縮機。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、往復動圧縮機に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、圧縮室内のガスをピストンの往復動により圧縮する往復動圧縮機が知られている（例えば、下記特許文献 1 参照）。

20

【0003】

特許文献 1 に開示された往復動圧縮機は、水素ガスを超高圧に圧縮する圧縮機であり、直棒状のピストン（プランジャ）と、ピストンが軸方向に往復動可能となるように挿入された孔部を有するシリンダとを備える。シリンダの孔部内のうちピストンの先端側の領域に圧縮室が形成され、圧縮室に導入されたガスは、ピストンが先端側へ移動することによって圧縮される。シリンダの孔部の内周部には、ピストンによって超高圧に圧縮された圧縮室内のガスが漏出するのを防ぐために、ロッドパッキングがピストンの軸方向の中間部位の外周面に摺接するように設けられている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 62871 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

水素ガスを超高圧にまで圧縮する圧縮機では、圧縮室からシリンダの孔部の内周面とピストンの外周面との間を通じたガス漏れをより確実に防止するために、シリンダの内周面に摺接するピストンリングをピストンに外嵌させることがある。圧縮機の組み立て時にピストンリングを外嵌させたピストンをシリンダの孔部に挿入しようとする、シリンダとピストンリングとが干渉するため、圧縮機の組立作業が困難になる。

40

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、組み立てを容易に行うことが可能な往復動圧縮機を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、本発明による往復動圧縮機は、ガスを圧縮する往復動圧縮機であって、ピストンと、前記ピストンが軸方向に往復動可能な状態で挿入された孔部を有し、前記孔部のうち前記ピストンの先端側の領域にガスが導入される圧縮室が形成されたシリンダと、前記圧縮室に導入されたガスが前記ピストンによって圧縮されるように前記ピストンを駆動するクランク機構と、前記ピストンに外嵌されて前記シリンダの前記孔

50

部を形成する内周面に摺接するピストンリングと、前記ピストンの径方向外側を囲むように配置された環状部材と、前記環状部材の内周部に設けられて前記ピストンの外周面に摺接するロッドパッキンとを備え、前記シリンダの前記孔部を形成する内周面のうち前記ピストンの基端側に位置する端部には、テーパ部が形成され、前記シリンダは、前記環状部材と前記ピストンの軸方向において分離可能に当接した状態で配置され、前記ピストンは、前記クランク機構に接続されていて前記ロッドパッキンの内側に挿通されたピストンロッドと、前記ピストンロッドの先端部に取り外し可能に結合され、前記ピストンリングが外嵌されたピストン本体とを有する。

【0008】

この往復動圧縮機では、シリンダの孔部を形成する内周面のうちピストンの基端側に位置する端部にテーパ部が形成されているため、往復動圧縮機の組み立て時にピストンリングが外嵌されたピストンをシリンダの孔部に挿入する際、テーパ部によりピストンリングの外周部を径方向内側に収縮させながら孔部に導くことができる。このため、シリンダの孔部に挿入する前の状態でピストンリングの外径が孔部の内径よりも大きい場合であったとしても、ピストンリングが外嵌されたピストンをスムーズにシリンダの孔部に挿入することができる。このため、往復動圧縮機の組み立てを容易に行うことができる。また、この往復動圧縮機では、当該往復動圧縮機の分解時にシリンダをピストンの軸方向においてピストンに対して相対移動させて取り外す際、シリンダを環状部材から分離させることができる。このため、シリンダをピストンから取り外す際に、ピストンに外嵌されたピストンリングが環状部材の内周部に設けられたロッドパッキンと干渉することがない。このため、往復動圧縮機の分解を容易に行うことができる。また、この往復動圧縮機では、ピストンリングが外嵌されたピストン本体をピストンロッドから分離させてメンテナンスを行うことができるため、ピストン本体及びピストンリングのメンテナンス作業を行いやすくなる。さらに、この往復動圧縮機では、ピストン本体及びピストンリングのメンテナンス時に、ロッドパッキンの内側にピストンロッドが挿通された状態でピストン本体をピストンロッドから取り外すことができるため、ピストンリングが外嵌されたピストン本体をロッドパッキンの内側を通して取り外す必要がない。このため、ピストン本体及びピストンリングのメンテナンス時にピストンリングがロッドパッキンに干渉するのを防ぐことができる。

【0013】

上記往復動圧縮機において、前記クランク機構を収容する収容部をさらに備え、前記環状部材は、前記収容部と前記シリンダとの間に配置されていて前記収容部と別体に形成されていることが好ましい。

【0014】

この構成によれば、環状部材を収容部とは別部材として形成することができるため、環状部材が収容部と一体である場合に比べて、環状部材を容易に製造することができる。

【0015】

この場合において、前記収容部と前記シリンダとの間に前記環状部材が介装された状態で前記収容部と前記シリンダと前記環状部材とを締結する締結部が設けられ、前記締結部は、前記シリンダの外側に露出していることが好ましい。

【0016】

この構成によれば、締結部によりシリンダと収容部と環状部材を相互に確実に固定しつつ、往復動圧縮機の分解時にはピストンリングとロッドパッキンとの干渉を回避することができる。具体的には、仮に、ロッドパッキンを支持する環状の支持部材をシリンダに締結する締結部がシリンダの内周部に設けられている場合には、シリンダをピストンから取り外した後でなければ支持部材及びロッドパッキンをシリンダから分離させることができず、シリンダをピストンから取り外す際にロッドパッキンがピストンに外嵌されたピストンリングと干渉する。これに対して、本構成では、締結部がシリンダの外側に露出しているため、シリンダをピストンから取り外す前にシリンダの外側から締結部による締結を解除してシリンダと環状部材とを分離させることができる。このため、シリンダをピストン

10

20

30

40

50

から取り外す際には、ピストンに外嵌されたピストンリングが環状部材の内周部に設けられたロッドパッキンと干渉するのを回避することができる。

【 0 0 1 7 】

上記往復動圧縮機において、前記クランク機構は、前記ピストンと分離可能に構成され、前記ピストンに動力を伝達するコネクティングロッドを有することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、ピストンからシリンダを取り外した後、ピストン及びピストンリングのメンテナンスを行う際にピストンをクランク機構のコネクティングロッドから分離させてからメンテナンスを行うことができる。このため、ピストン及びピストンリングのメンテナンス作業が行いやすくなる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

以上説明したように、本発明によれば、組み立てを容易に行うことが可能な往復動圧縮機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明の一実施形態による往復動圧縮機の横断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態による往復動圧縮機の図 1 中の I I - I I 線に沿った断面図である。

【図 3】図 2 に示した往復動圧縮機のクロスガイドからシリンダにかけての領域を部分的に拡大して示す図である。

20

【図 4】本発明の一実施形態による往復動圧縮機のシリンダの基端付近の部分を拡大して示す部分的な断面図である。

【図 5】本発明の一実施形態の変形例による往復動圧縮機のシリンダの基端付近の部分を拡大して示す部分的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 2 2 】

本発明の一実施形態による往復動圧縮機は、後述するピストン 1 2 の往復動によりガスを圧縮する圧縮機であり、特に、燃料電池車等に水素ガスを充填する水素ステーションにおいて水素ガスを超高圧（例えば、数十ないし数百 M P a ）に圧縮するために用いられる。

30

【 0 0 2 3 】

本実施形態による往復動圧縮機は、図 1 に示すように、収容部 2 と、2つのシリンダ 4 と、2つのシリンダヘッド 6 と、クランク機構 8 と、図略の原動機と、2つのピストン 1 2 と、複数のピストンリング 1 4 と、2つのオイルパッキン 1 8 と、2つの環状部材 2 0 と、2つのロッドパッキン 2 1 とを備える。

【 0 0 2 4 】

収容部 2 は、クランク機構 8 を収容するものである。収容部 2 は、一側部が大きく開口した中空の第 1 収容部 2 2 と、第 1 収容部 2 2 の開口した側部に取り付けられた第 2 収容部 2 4 とを有する。

40

【 0 0 2 5 】

第 1 収容部 2 2 は、クランク機構 8 の後述するクランク軸 4 2 を収容する。第 2 収容部 2 4 は、図 2 に示すように、第 1 収容部 2 2 の開口した側部から突出して水平方向に延びる姿勢で配置されている。第 2 収容部 2 4 は、第 1 収容部 2 2 に取り付けられてクランク機構 8 の後述するクロスヘッド 4 6 を収容するクロスガイド 2 6 と、クロスガイド 2 6 から第 1 収容部 2 2 と反対側へ延びる延設部 2 8 とを有する。

【 0 0 2 6 】

クロスガイド 2 6 の内部には、第 1 収容部 2 2 内の空間と連通し、クロスヘッド 4 6 を

50

収容するヘッド収容室 26 a が設けられている。延設部 28 の内部には、ヘッド収容室 26 a と連通し、ヘッド収容室 26 a から反対側へ向かって延びる 2 つの挿通空間 28 a (図 1 参照) が設けられている。2 つの挿通空間 28 a は、並列に配置されており、延設部 28 のクロスガイド 26 と反対側の端部でそれぞれ開口されている。

【 0027 】

延設部 28 の各挿通空間 28 a を形成する内周面のうちヘッド収容室 26 a 側の端部には、挿通空間 28 a の径方向内側へ突出する内側フランジ 28 b がそれぞれ設けられている。2 つのシリンダ 4 は、各々の内部の孔部 4 a が対応する各挿通空間 28 a と連通するように並列に配置された状態で延設部 28 のクロスガイド 26 側 (クランク機構 8 側) の部位と反対側の端部に取り付けられている。各シリンダ 4 は、延設部 28 のクロスガイド 26 側の部位と反対側の端部に対してそれぞれ環状部材 20 を介装した状態で分離可能に取り付けられている。具体的には、環状部材 20 は、シリンダ 4 及び延設部 28 と別体に形成されており、シリンダ 4 の延設部 28 側 (クランク機構 8 側) の端部は、後述するピストン 12 の軸方向において環状部材 20 と分離可能に当接する。シリンダ 4 は、延設部 28 側の端部にシリンダフランジ部 4 c を有する。環状部材 20 の端部 20 b がシリンダフランジ部 4 c と延設部 28 におけるクロスガイド 26 と反対側の端部との間に介装された状態で、締結部材 29 によりシリンダフランジ部 4 c、端部 20 b 及び延設部 28 のクロスガイド 26 と反対側の端部が締結されることによって、シリンダ 4 と環状部材 20 と延設部 28 とが相互に固定されている。締結部材 29 は、シリンダ 4 の外側に露出されている。また、各環状部材 20 の内周部には、環状のロッドパッキン 21 が設けられている。ロッドパッキン 21 は環状部材 20 の内周部によって支持される。ロッドパッキン 21 は環状部材 20 から取り外し可能である。

【 0028 】

各シリンダ 4 の孔部 4 a は、シリンダ 4 の軸方向に延びている。孔部 4 a のうち後述するように挿入されたピストン 12 の先端側の領域に、ガスが導入される圧縮室 4 e (図 1 参照) が形成される。また、各シリンダ 4 の孔部 4 a を形成する内周面のうちピストン 12 の基端側 (クランク機構 8 側) の端部には、ピストン 12 の先端側へ向かうにつれて一定の比率で小径となるテーパ部 4 d (図 3 及び図 4 参照) が形成されている。テーパ部 4 d は、シリンダ 4 の加工時に孔部 4 a を形成する内周面のうちピストン 12 の基端側の端縁に形成されるエッジ部を面取り加工することによって形成される。

【 0029 】

各シリンダヘッド 6 は、対応するシリンダ 4 の延設部 28 と反対側の端部に取り付けられている。シリンダヘッド 6 内には、図 2 に示すように、吸気弁 6 a と排気弁 6 b が設けられている。圧縮室 4 e (図 1 参照) へのガスの吸込時には、往復動圧縮機の外部から供給されるガスが吸気弁 6 a を通じて圧縮室 4 e へ吸入され、圧縮室 4 e からのガスの排出時には、圧縮後のガスが排気弁 6 b を通じて往復動圧縮機の外部へ排出される。

【 0030 】

クランク機構 8 は、図 1 に示すように、クランク軸 42 と、2 つのコネクティングロッド 44 と、2 つのクロスヘッド 46 とを有する。クランク軸 42 は図示省略の原動機に接続される。

【 0031 】

各コネクティングロッド 44 の一端部は、クランク軸 42 の対応する偏心部 42 c (図 2 参照) に取り付けられ、各コネクティングロッド 44 の他端部は、対応するクロスヘッド 46 に取り付けられている。各クロスヘッド 46 は、水平方向で且つクランク軸 42 の軸方向と直交する方向において往復動可能な状態でクロスガイド 26 のヘッド収容室 26 a に収容されている。各コネクティングロッド 44 及び対応するクロスヘッド 46 は、クランク軸 42 の偏心部 42 c の偏心回転運動を直線的な往復運動に変換し、ピストン 12 へ伝達する。これにより、クランク機構 8 は、圧縮室 4 e に導入されたガスがピストン 12 によって圧縮されるようにピストン 12 を駆動する。

【 0032 】

10

20

30

40

50

以下、本実施形態のピストン 1 2 及びピストンリング 1 4 に係る構成について具体的に説明するが、本実施形態の往復動圧縮機は、本構成を 2 組備えており、両構成は同様であるため、一方の構成について代表して説明する。

【0033】

ピストン 1 2 は、棒状に形成されており、シリンダ 4 の孔部 4 a 内に当該ピストン 1 2 の軸方向に往復動可能な状態で挿入されている。ピストン 1 2 は、ピストン 1 2 のうちクロスヘッド 4 6 に結合された基端部から軸方向の中間までの部位を構成するピストンロッド 1 2 a と、ピストン 1 2 の軸方向の中間から基端部と反対側の先端部までの部位を構成するピストン本体 1 2 b とを有する。

【0034】

ピストンロッド 1 2 a の基端部は、クロスヘッド 4 6 のうちクランク軸 4 2 と反対側の端部に取り外し可能に取り付けられており、ピストンロッド 1 2 a の基端部と反対側の端部である先端部は、ピストン本体 1 2 b の基端部に取り外し可能に結合されている。ピストンロッド 1 2 a、ピストン本体 1 2 b 及びクロスヘッド 4 6 は、同心に配置されている。

【0035】

図 3 に示すように、ピストンロッド 1 2 a の先端部には、雄螺子部 1 2 c が形成されており、ピストン本体 1 2 b の基端部には、雌螺子部 1 2 d が形成されている。ピストンロッド 1 2 a の雄螺子部 1 2 c がピストン本体 1 2 b の雌螺子部 1 2 d に螺合されることによって、ピストンロッド 1 2 a の先端部とピストン本体 1 2 b の基端部とが互いに結合されている。

【0036】

ピストンロッド 1 2 a は、クロスヘッド 4 6 からクランク軸 4 2 と反対側へ延び、オイルパッキン 1 8 に挿通されて延設部 2 8 の挿通空間 2 8 a を通り、シリンダ 4 の孔部 4 a に達する。オイルパッキン 1 8 は、第 1 収容部 2 2 (図 2 参照) 内の潤滑油がクロスガイド 2 6 内のヘッド収容室 2 6 a からピストンロッド 1 2 a のシリンダ 4 側への動きに伴って孔部 4 a 側へ移動するのを防ぐ。ピストンロッド 1 2 a は、オイルパッキン 1 8 に対してピストンロッド 1 2 a の軸方向に摺動可能に挿通されている。また、ピストンロッド 1 2 a の先端部付近の部分は、環状部材 2 0 と環状部材 2 0 に支持された環状のロッドパッキン 2 1 とにピストンロッド 1 2 a の軸方向に摺動可能な状態で挿通されている。すなわち、ロッドパッキン 2 1 は、後述するようにピストンリング 1 4 が外嵌されたピストン本体 1 2 b よりもピストン 1 2 の基端側の部分であるピストンロッド 1 2 a の外周面に摺接している。ロッドパッキン 2 1 は、シリンダ 4 の孔部 4 a からのガス漏れを防止するものである。

【0037】

ピストン本体 1 2 b は、シリンダ 4 の孔部 4 a 内に軸方向に往復動可能に収容されている。ピストン本体 1 2 b の外周面には、周方向に延びる複数の溝部が形成されている。複数の溝部は、ピストン本体 1 2 b の軸方向に並んで配置されている。各溝部には、圧縮室 4 e からシリンダ 4 の孔部 4 a を形成する内周面とピストン本体 1 2 b の外周面との間を通じたガスの漏出を防止するための環状のピストンリング 1 4 がそれぞれ装着されている。本実施形態の往復動圧縮機は、水素ガスを超高圧に圧縮するので、ガスの漏出防止の確実性を向上するために多数のピストンリング 1 4 がピストン本体 1 2 b に装着される。このため、ピストン本体 1 2 b は、多数のピストンリング 1 4 を装着し得るように大きな長さを有する。

【0038】

ピストンリング 1 4 は、弾性を有する材料によって形成されており、ピストン本体 1 2 b に外嵌されている。ピストンリング 1 4 は、シリンダ 4 の孔部 4 a から取り外された状態では孔部 4 a の内径よりも僅かに大きな外径を有する。また、ピストンリング 1 4 は、ピストン本体 1 2 b に外嵌されてシリンダ 4 の孔部 4 a 内に挿入された状態では、外周部が径方向内側に収縮した状態でシリンダ 4 の孔部 4 a を形成する内周面に摺接する。ピス

10

20

30

40

50

トンリング 1 4 は、ピストン 1 2 により超高圧に圧縮されたガスが圧縮室 4 e からシリンダ 4 の孔部 4 a を形成する内周面とピストン本体 1 2 b の外周面との間を通じて漏出するのを防止するものである。

【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態による往復動圧縮機のガス圧縮時の動作について説明する。

【 0 0 4 0 】

本実施形態の往復動圧縮機では、クランク軸 4 2 が回転することによって生じるクランク軸 4 2 の偏心部 4 2 c の偏心回転運動は、コネクティングロッド 4 4 とクロスヘッド 4 6 とによって直線的な往復運動に変換されてピストンロッド 1 2 a に伝達される。これにより、ピストン 1 2 は、軸方向に往復運動する。

10

【 0 0 4 1 】

ピストン 1 2 がクランク機構 8 側へ移動するときには、吸気弁 6 a を通じてガスが圧縮室 4 e へ吸い込まれる。圧縮室 4 e に吸い込まれたガスは、ピストン 1 2 がクランク機構 8 と反対側（シリンダヘッド 6 側）へ移動することによって超高圧に圧縮される。圧縮されたガスは、排気弁 6 b を通じて圧縮室 4 e から往復動圧縮機の外部へ排出される。

【 0 0 4 2 】

次に、本実施形態による往復動圧縮機の組立方法について説明する。

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、図 1 に示すように、クランク軸 4 2 を第 1 収容部 2 2 内に配置する。コネクティングロッド 4 4 の一端部をクランク軸 4 2 の偏心部 4 2 c（図 2 参照）に取り付け、コネクティングロッド 4 4 の他端部にクロスヘッド 4 6 を取り付ける。その後、クロスヘッド 4 6 をクロスガイド 2 6 のヘッド収容室 2 6 a に収容しながら、第 2 収容部 2 4 を第 1 収容部 2 2 に取り付ける。

20

【 0 0 4 4 】

次に、ピストンロッド 1 2 a を挿通空間 2 8 a にヘッド収容室 2 6 a と反対側の開口から挿入し、ピストンロッド 1 2 a の基端部をクロスヘッド 4 6 に結合させる。ピストンロッド 1 2 a をオイルパッキン 1 8 に挿入しつつオイルパッキン 1 8 を第 2 収容部 2 4 内に配置する。

【 0 0 4 5 】

次に、ロッドパッキン 2 1 を支持した環状部材 2 0 を第 2 収容部 2 4 の延設部 2 8 のクランク機構 8 側の部位と反対側の端部に仮装着するとともに、ロッドパッキン 2 1 の内側にピストンロッド 1 2 a の先端部付近の部分を挿通させる。

30

【 0 0 4 6 】

次に、複数のピストンリング 1 4 を外嵌させたピストン本体 1 2 b の基端部の雌螺子部 1 2 d をピストンロッド 1 2 a の先端部の雄螺子部 1 2 c に螺合させることにより、ピストン本体 1 2 b をピストンロッド 1 2 a に取り付ける。

【 0 0 4 7 】

次に、シリンダ 4 の孔部 4 a のテーパ部 4 d が形成された端部側からピストン 1 2 を孔部 4 a 内に挿入させつつ、シリンダ 4 の基端部が環状部材 2 0 に当接する位置までシリンダ 4 を移動させる。ピストン 1 2 をシリンダ 4 の孔部 4 a に挿入するときには、ピストンリング 1 4 の外周部分がテーパ部 4 d により径方向内側へ収縮されつつ、ピストンリング 1 4 が孔部 4 a 内に導かれる。シリンダ 4 の基端部を環状部材 2 0 に当接させた後、締結部材 2 9 により、シリンダフランジ部 4 c と延設部 2 8 の端部との間に環状部材 2 0 の端部 2 0 b を挟み込んだ状態でシリンダフランジ部 4 c と端部 2 0 b と延設部 2 8 の端部とを締結する。最後に、シリンダヘッド 6（図 2 参照）をシリンダ 4 の先端に取り付ける。

40

【 0 0 4 8 】

次に、本実施形態によるシリンダ 4、ピストン本体 1 2 b および環状部材 2 0 と収容部 2 との分解の手順について説明する。

【 0 0 4 9 】

50

まず、シリンダヘッド 6 をシリンダ 4 の先端から取り外す。その後、締結部材 2 9 (図 3 参照) をシリンダフランジ部 4 c、環状部材 2 0 の端部 2 0 b 及び延設部 2 8 の端部から取り外し、シリンダフランジ部 4 c と端部 2 0 b と延設部 2 8 の端部との締結を解除する。

【 0 0 5 0 】

次に、環状部材 2 0 及びロッドパッキン 2 1 を延設部 2 8 側に残した状態でシリンダ 4 を環状部材 2 0 から分離させつつ、シリンダ 4 をピストン 1 2 から取り外す。

【 0 0 5 1 】

その後、ピストン本体 1 2 b の雌螺子部 1 2 d とピストンロッド 1 2 a の雄螺子部 1 2 c との螺合を外してピストンロッド 1 2 a からピストン本体 1 2 b を取り外す。ピストンリング 1 4 及びピストン本体 1 2 b をメンテナンスする場合には、ピストン本体 1 2 b をピストンロッド 1 2 a から取り外した後にメンテナンスを行う。次に、環状部材 2 0 をロッドパッキン 2 1 とともに延設部 2 8 及びピストンロッド 1 2 a から取り外す。

【 0 0 5 2 】

以上説明したように、本実施形態では、シリンダ 4 の孔部 4 a を形成する内周面のうちピストン 1 2 の基端側に位置する端部にテーパ部 4 d が形成されているため、往復動圧縮機の組み立て時にピストンリング 1 4 が外嵌されたピストン 1 2 をシリンダ 4 の孔部 4 a に挿入する際、テーパ部 4 d によりピストンリング 1 4 の外周部を径方向内側に収縮させながら孔部 4 a 内に導くことができる。このため、シリンダ 4 の孔部 4 a 内に挿入する前の状態でピストンリング 1 4 の外径が孔部 4 a の内径よりも大きい場合でも、ピストンリング 1 4 が外嵌されたピストン 1 2 をスムーズにシリンダ 4 の孔部 4 a 内に挿入することができる。このため、往復動圧縮機の組み立てを容易に行うことができる。

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態では、シリンダ 4 が、ピストン 1 2 の軸方向において環状部材 2 0 と分離可能に当接した状態で配置されているため、往復動圧縮機の分解時にシリンダ 4 をピストン 1 2 の軸方向においてピストン 1 2 に対して先端側へ相対移動させて取り外す際、シリンダ 4 を環状部材 2 0 から分離させることができる。このため、シリンダ 4 をピストン 1 2 から取り外す際に、ピストン 1 2 に外嵌されたピストンリング 1 4 が環状部材 2 0 の内周部に設けられたロッドパッキン 2 1 と干渉することがない。このため、往復動圧縮機の分解を容易に行うことができる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、ピストン本体 1 2 b がピストンロッド 1 2 a に取り外し可能に結合されているため、ピストンリング 1 4 が外嵌されたピストン本体 1 2 b をピストンロッド 1 2 a から分離させてメンテナンスを行うことができる。このため、ピストン本体 1 2 b 及びピストンリング 1 4 のメンテナンス作業を行いやすくなる。さらに、本実施形態では、ピストン本体 1 2 b 及びピストンリング 1 4 のメンテナンス時に、ロッドパッキン 2 1 の内側にピストンロッド 1 2 a が挿通された状態でピストン本体 1 2 b をピストンロッド 1 2 a から取り外すことができるため、ピストンリング 1 4 が外嵌されたピストン本体 1 2 b をロッドパッキン 2 1 の内側を通して取り外す必要がない。このため、ピストン本体 1 2 b 及びピストンリング 1 4 のメンテナンス時にピストンリング 1 4 がロッドパッキン 2 1 に干渉するのを防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、ピストン本体 1 2 b の雌螺子部 1 2 d をピストンロッド 1 2 a の雄螺子部 1 2 c に螺合させてからピストン本体 1 2 b 及びピストンロッド 1 2 a にシリンダ 4 を取り付けるため、ピストン本体 1 2 b とピストンロッド 1 2 a とを正確に結合できたか確認してからピストン本体 1 2 b 及びピストンロッド 1 2 a にシリンダ 4 を取り付けることができる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態では、ピストン本体 1 2 b をピストンロッド 1 2 a に着脱するときには、ピストン本体 1 2 b 及びピストンロッド 1 2 a がシリンダ 4 によって覆われていない

10

20

30

40

50

ので、ピストン本体 1 2 b の基端付近の部分を持って雌螺子部 1 2 d を雄螺子部 1 2 c に着脱することができる。仮に、シリンダの孔部内にピストン本体及びピストンロッドが挿入された状態でピストン本体をピストンロッドに着脱せざるを得ない構成では、ピストン本体の先端部を工具で把持してピストンロッドに対するピストン本体の着脱を行わざるを得ず、着脱作業が煩雑である。これに対して、本実施形態では、ピストン本体 1 2 b の基端付近の部分を持って着脱作業を行うことができるので、ピストンロッド 1 2 a に対するピストン本体 1 2 b の着脱作業の作業性を向上することができる。

【 0 0 5 7 】

また、ピストン本体の先端部を工具で把持してピストンロッドに対するピストン本体の着脱作業を行う場合には、ピストン本体の先端部に工具で把持するための凸部又は凹部を設ける必要があるが、凸部を設けた場合には、凸部の外周に形成される空間によりピストン先端のクリアランス体積が増大され、凹部を設けた場合には、凹部内のスペースによりピストン先端のクリアランス体積が増大される。このため、ピストンによるガスの圧縮効率が低下する。これに対して、本実施形態では、上記のようにピストン本体 1 2 b の基端付近の部分を持ってピストンロッド 1 2 a に対するピストン本体 1 2 b の着脱作業を行うことができるので、工具で把持するための凸部及び凹部をピストン本体 1 2 b の先端部に設ける必要がない。このため、ピストン 1 2 の先端のクリアランス体積の増大を回避でき、ピストン 1 2 によるガスの圧縮効率の低下を防ぐことができる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態では、環状部材 2 0 は収容部 2 と別体に形成されているため、環状部材 2 0 が収容部 2 と一体である場合に比べて、環状部材 2 0 を容易に製造することができる。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態では、締結部材 2 9 によりシリンダ 4 と第 2 収容部 2 4 の延設部 2 8 と環状部材 2 0 を相互に確実に固定することができる。また、第 2 収容部の内側に環状部材とシリンダとを締結する締結部が設けられる構造の場合、シリンダをピストンから取り外す際に、環状部材がシリンダと共にピストンから取り外されることとなるため、ロッドパッキンとピストンリングとが干渉してしまう。これに対して、本実施形態では、シリンダ 4 と環状部材 2 0 とを締結する締結部材 2 9 がシリンダ 4 の外側に露出しているため、締結部材 2 9 による締結を解除することにより、シリンダ 4 のみをピストン 1 2 から取り外すことができる。このため、ピストンリング 1 4 とロッドパッキン 2 1 との干渉を回避することができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、クランク機構 8 のコネクティングロッド 4 4 がピストン 1 2 と分離可能に構成されているため、シリンダ 4 をピストン 1 2 から取り外した後、ピストン 1 2 及びピストンリング 1 4 のメンテナンスを行う際にピストン 1 2 をコネクティングロッド 4 4 から分離させてからメンテナンスを行うことができる。このため、ピストン 1 2 及びピストンリング 1 4 のメンテナンス作業が行いやすくなる。

【 0 0 6 1 】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれる。

【 0 0 6 2 】

例えば、上記実施形態では、シリンダ 4 の孔部 4 a の内周面の基端側のテーパ部 4 d を図 5 に示すように曲面状に形成してもよい。

【 0 0 6 3 】

また、クランク軸の偏心部、コネクティングロッド、クロスヘッド、ピストン、クロスガイド、ヘッド収容室、挿通空間、シリンダ、シリンダヘッド、オイルパッキン、環状部材及びロッドパッキン等からなる構成は、必ずしも上記実施形態のように 2 組設けられて

10

20

30

40

50

いる必要はなく、１組のみ設けられていてもよい。

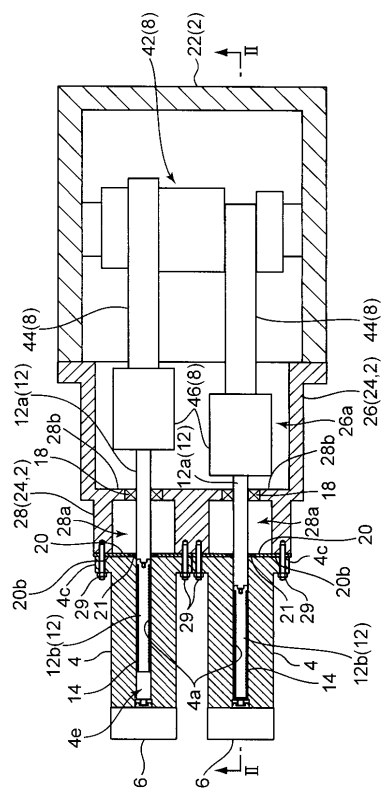
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

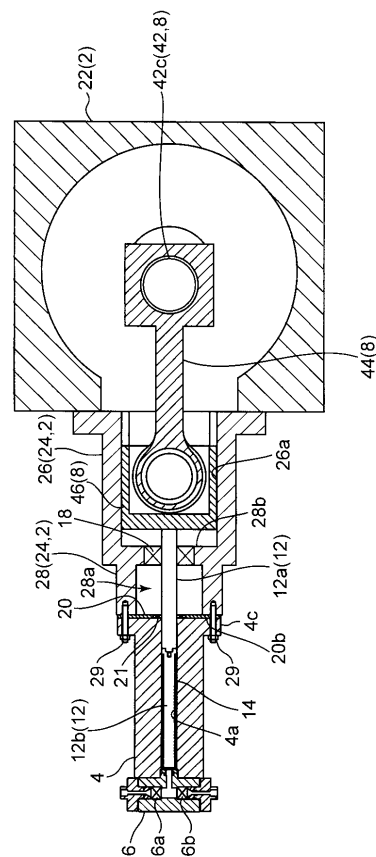
- 2 収容部
- 4 シリンダ
- 4 a 孔部
- 4 d テーパー部
- 4 e 圧縮室
- 8 クランク機構
- 1 2 ピストン
- 1 2 a ピストンロッド
- 1 2 b ピストン本体
- 1 4 ピストンリング
- 2 0 環状部材
- 2 1 ロッドパッキン
- 2 9 締結部材（締結部）
- 4 4 コネクティングロッド

10

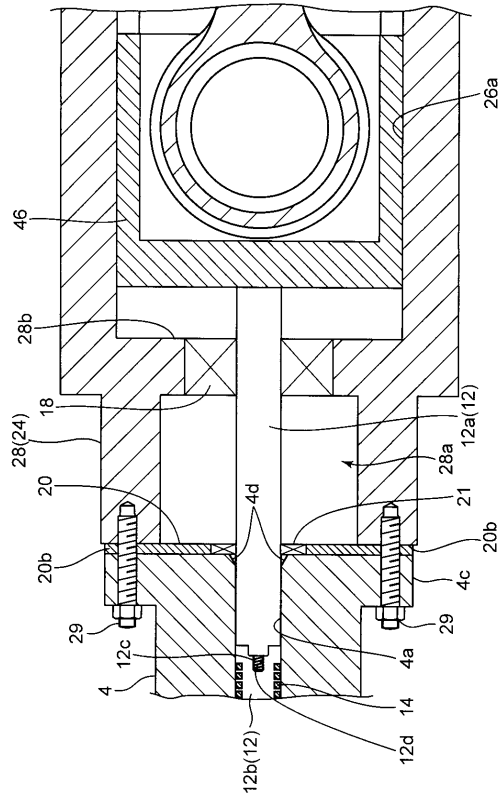
【 図 1 】



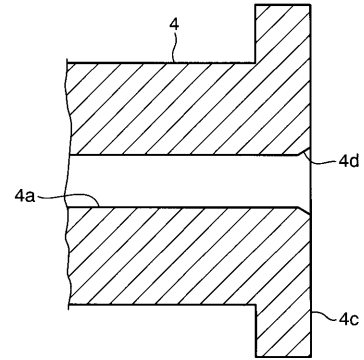
【 図 2 】



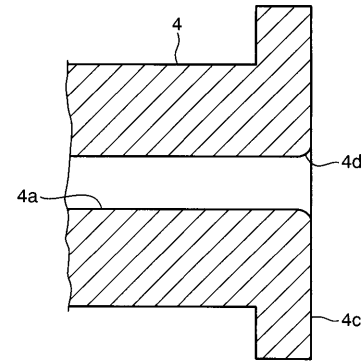
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 平井 俊男

兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

(72)発明者 高木 一

兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

審査官 所村 陽一

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 1 3 8 9 8 (J P , A)

実開平 0 1 - 1 2 5 8 7 0 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 4 B 3 9 / 1 2

F 0 4 B 3 9 / 0 0