

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-25053

(P2010-25053A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.
F04B 39/00 (2006.01)F1
F04B 39/00 107Jテーマコード (参考)
3H003

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-189939 (P2008-189939)
(22) 出願日 平成20年7月23日 (2008.7.23)(71) 出願人 000001845
サンデン株式会社
群馬県伊勢崎市寿町20番地
(74) 代理人 100091384
弁理士 伴 俊光
(72) 発明者 落合 芳宏
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株
式会社内
Fターム(参考) 3H003 AA02 AC03 CB08

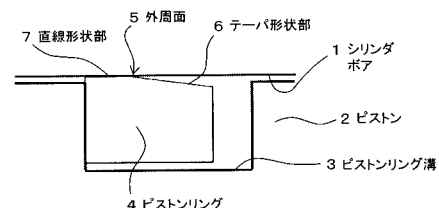
(54) 【発明の名称】 ピストン式圧縮機

(57) 【要約】

【課題】圧縮機の性能を低下させることなく、簡便な構造にてピストンリング・シリンダボア摩耗防止とクランク室内の十分な潤滑を達成可能なピストン式圧縮機を提供する。

【解決手段】ピストンリングが装着されたピストンを有し、ピストンリングの外周面の少なくとも一部が、ピストントップ側の外径がより小さくなるテーパ形状部に形成されていることを特徴とするピストン式圧縮機。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ピストンリングが装着されたピストンを有し、前記ピストンリングの外周面の少なくとも一部が、ピストントップ側の外径がより小さくなるテーパ形状部に形成されていることを特徴とするピストン式圧縮機。

【請求項 2】

前記テーパ形状部は、その軸方向長さ > 径方向長さの関係を満たしている、請求項 1 に記載のピストン式圧縮機。

【請求項 3】

前記ピストンリングの外周面の前記テーパ形状部のピストン下死点側に、ピストンがシリンダボアに挿入された状態でシリンダボア内面に対し平行に延びる直線形状部が形成されている、請求項 1 または 2 に記載のピストン式圧縮機。

10

【請求項 4】

前記ピストンリングが、ピストン下死点側に、前記ピストンリングの外周面から凹んだ形状の油保持部を備えている、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項 5】

前記ピストンリングの油保持部が、ピストンに設けられた溝または孔を介してクランク室側に連通されている、請求項 4 に記載のピストン式圧縮機。

【請求項 6】

前記ピストンが、前記ピストンリングのピストン下死点側に、前記ピストンの外周面から凹んだ形状の油保持部を備えている、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

20

【請求項 7】

前記ピストンの油保持部が、ピストンに設けられた溝または孔を介してクランク室側に連通されている、請求項 6 に記載のピストン式圧縮機。

【請求項 8】

被圧縮流体が冷媒からなる、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項 9】

前記冷媒が二酸化炭素からなる、請求項 8 に記載のピストン式圧縮機。

【請求項 10】

車両用空調装置に用いられる、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ピストン式圧縮機に関し、とくに、ピストンとシリンダボア間のシール部材であるピストンリング部の構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

ピストンにピストンリングを装着したピストン式圧縮機として、特許文献 1 に記載のものが知られている。特許文献 1 に記載の構造は、ピストンのピストンリング溝内に收容されたピストンリングとピストンリング溝の底面の間に圧力導入用の隙間を設けたものである。また、特許文献 2 には、ピストンリングの自由外径がシリンダボア径よりも大きく形成されたピストンをシリンダボア内へ挿入するための技術が開示されている。

40

【特許文献 1】実開平 2 - 105588 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 247759 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところが、特許文献 1、2 に記載された上記のような構造は、ピストンリングに背圧を作用させたり、ピストンリングの弾性力によりピストンリングのシリンダボアへの押し付

50

け力の向上を狙ったものであり、圧縮機の性能の安定、向上を目的とするものである。ピストンリングまたはシリンダボアの材質にもよるが、ピストンリングのシリンダボアへの押し付け力が大きくなると、シリンダボアの摩耗またはピストンリングの摩耗により圧縮機の性能が低下するおそれがある。また、ピストンリングとシリンダボアとの間のシール性能が高くなりすぎると、ブローバイガスの量が減り、ブローバイガス中に含まれる潤滑油によるクランク室内の摺動部品への潤滑油の供給が不足し、摩耗や焼き付きの発生が懸念される。

【 0 0 0 4 】

上記のような問題の解決手段として、オリフィスを介して高圧ガスをクランク室へ導入する方法や、高圧領域にオイルセパレータを設けてオイルをクランク室へ導入する方法が考えられる。しかし、これらの方法には、オリフィスの異物による詰まりや、圧縮機の構造が複雑化するという問題を招くおそれがある。

10

【 0 0 0 5 】

そこで本発明の課題は、上記のような問題点に着目し、圧縮機の性能を低下させることなく、簡便な構造にてピストンリング・シリンダボア摩耗防止とクランク室内の十分な潤滑を達成可能なピストン式圧縮機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明に係るピストン式圧縮機は、ピストンリングが装着されたピストンを有し、前記ピストンリングの外周面の少なくとも一部が、ピストントップ側の外径がより小さくなるテーパ形状部に形成されていることを特徴とするものからなる。

20

【 0 0 0 7 】

このような形状のピストンリングを有することにより、とくにピストンが上死点に向かうときに、ピストンリングのテーパ形状部がシリンダボア内面に付着している潤滑油を取り込んでいくことができ、テーパ形状部に取り込まれた潤滑油によりピストンリングとシリンダボア間が良好な潤滑状態とされる。良好な潤滑状態の確保により、ピストンリング・シリンダボア間での摩耗が防止される。また、ピストンリングの内径面に作用するガス圧によりピストンリングはシリンダボアに押し付けられ、シリンダボアに対しピストンリングの外周面には面圧がかかるが、この面圧は潤滑油の油膜を介してかかることになるので、上記テーパ形状部の形状を油膜を確保可能な適切な形状に設定しておきさえすれば、テーパ形状部のある場合とない場合とでは、ピストンリングの面圧は実質的に変わらない。したがって、ピストンリングとシリンダボアとの間の所望のシール性能が確保され、所望の圧縮機の圧縮性能が維持される。さらに、ピストンリングのテーパ形状部によって適切に取り込まれた潤滑油は、ブローバイガスの流れとともにクランク室側へと導入されることが可能であり、かつ、ピストンが下死点に向かうときには、上記テーパ形状部は形状的に潤滑油取り込み方向には作用しないが、従来のピストンリング同様、ピストンリングのピストン下死点側角部でシリンダボア内面に付着している潤滑油が掻き落とされ、クランク室側へと導入されることが可能である。すなわち、ピストンの往復動とブローバイガスにより、シリンダボア内面に付着している潤滑油が、ピストン上死点側とは反対側のクランク室側へと選択的に導かれることになり、クランク室内の十分な潤滑の達成が可能となる。

30

40

【 0 0 0 8 】

このような本発明に係るピストン式圧縮機においては、上記ピストンリングのテーパ形状部は、そのテーパ形状部における軸方向長さ > 径方向長さの関係を満たしていることが好ましい。このような関係を満たすテーパ形状部に形成することにより、上述した潤滑油の取り込み作用が良好に発揮され、良好な潤滑状態の確保に寄与できる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係るピストン式圧縮機においては、上記ピストンリングの外周面を、ピストン軸方向全長にわたって上記テーパ形状部に形成することも可能であるが、ピストン

50

リングの外周面の上記テーパ形状部のピストン下死点側に、ピストンがシリンダボアに挿入された状態でシリンダボア内面に対し平行に延びる直線形状部が形成されていることが好ましい。このような直線形状部と上記テーパ形状部をともに備えていることにより、テーパ形状部による潤滑油取り込み性能を維持しつつ、シリンダボア内面に対するピストンリングの所望の面圧の確保がより達成しやすくなる。

【0010】

また、上記ピストンリングが、ピストン下死点側に、ピストンリングの外周面から凹んだ形状の油保持部を備えている形態、あるいは、上記ピストンが、ピストンリングのピストン下死点側に、ピストンの外周面から凹んだ形状の油保持部を備えている形態を採用することもできる。この場合、ピストンリングの油保持部あるいはピストンの油保持部は、ピストンに設けられた溝または孔を介してクランク室側に連通されていることが好ましい。このような形態においては、油保持部に保持された潤滑油が、ピストンに設けられた溝または孔を介して容易にクランク室側に導かれるようになり、クランク室内のより良好な潤滑状態の達成が可能となる。

【0011】

被圧縮流体が冷媒からなる場合には、ピストンリングとシリンダボアとの間には高いシール性能と高い耐摩耗性が求められるが、本発明に係るピストン式圧縮機の構造は、このような場合に好適なものである。中でも、冷媒が二酸化炭素からなる場合には、他の冷媒に比べ、はるかに高圧使用となるので、本発明に係るピストン式圧縮機の構造はとくに好適に使用できる。さらに、圧縮機が車両用空調装置に使用されるものである場合には、長期間にわたって安定した性能、高い耐摩耗性が求められるが、本発明に係るピストン式圧縮機の構造はこのような用途に対してとくに好適なものである。

【発明の効果】

【0012】

このように、本発明に係るピストン式圧縮機によれば、ピストンリングの外周面に特定の形状に関する方向性を有するテーパ形状部を設けたので、潤滑油を適切に取り込んでピストンリングとシリンダボアとの間の摺動面を良好な潤滑状態に保つことができ、ピストンリング・シリンダボアの摩耗を抑制することができる。

【0013】

また、ピストンリングとシリンダボアとの間のシール性についても、通常、シリンダボア内面、ピストンリング外周面の仕上げ精度を向上させれば、ピストンリングとシリンダボア間のシール性能を向上させることができるが、その場合、部品製作の工程が煩雑となりコストアップの要因となる。しかし本発明では、ピストンリングとシリンダボア間が良好な潤滑状態に保たれ、その間に適切に取り込まれ保持されている潤滑油を介してシール性能が維持・向上させることができる。つまり、過度に仕上げ精度を向上させることなく、所望のシール性能が得られる。

【0014】

また、ピストンが下死点から上死点に向かう場合にテーパ形状部により適切に取り込まれた潤滑油は、ピストンが上死点から下死点に向かう場合には、テーパ形状部に対しては形状的に掻き落されずにシリンダボア内面付着状態に維持されるが、シリンダボア内面に付着している潤滑油をピストンリングの下死点側のエッジで掻き落すようにすることにより、容易にクランク室側に向かう選択的な指向性を持たせて潤滑油をクランク室側へと導くことができ、クランク室内に十分な潤滑油量を与えて、クランク室内の摺動部や可動部の潤滑状態を向上することができる。この場合、ピストンリングの下死点側やそれに隣接するピストン部位に油保持部を設け、その油保持部からピストンに設けた溝や孔を介して潤滑油をクランク室側へと導くことができるようにしておけば、クランク室内の潤滑状態を一層向上することができる。そして、クランク室内の潤滑油量の増大により、例えば冷凍回路中を循環する油量を相対的に減少することが可能になり、冷凍回路中に配置されている熱交換器の効率を向上させて空調システム全体の省エネルギー化をはかることも可能になる。さらに、上記油保持部からピストンに設けた溝や孔を介して導かれる潤滑油を、

潤滑をとくに必要とする部位に向けることにより、全体として少ない潤滑油量であっても効率よく良好な潤滑状態に維持できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、本発明の望ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係るピストン式圧縮機のピストン周りの構造を示しており、ピストンが上死点に向かう状態を示している。図2は、比較のための従来構造を示しており、同様に、ピストンが上死点に向かう状態を示している。図2に示した従来構造では、シリンダボア101に往復動自在に挿入されたピストン102の環状に延びるピストンリング溝103に装着されたピストンリング104は、その外周面が、シリンダボア101の内面と実質的に平行に広がる、断面で見た場合、直線的に延びる直線形状部として形成されている。図1に示した本発明の一実施態様に係るピストン式圧縮機においては、シリンダボア1に往復動自在に挿入されたピストン2の環状に延びるピストンリング溝3に装着されたピストンリング4は、図3に拡大図を示すように、その外周面5の一部としてのピストントップ側部分が、ピストントップ側（図3の右側）の外径がより小さくなるテーパ形状部6に形成されており、外周面5のテーパ形状部6のピストン下死点側（図3の左側）に、シリンダボア1の内面に対し実質的に平行に延びる直線形状部7が形成されている。ピストンリング4の外周面5の全面をテーパ形状部6に形成することも可能であるが、本実施態様のように、ピストントップ側のテーパ形状部6とピストン下死点側の直線形状部7の両方を有することが好ましい。

【0016】

上記テーパ形状部6の軸方向長さ（図4に L_a で示す）と径方向長さ（図4に L_r で示す）は、 $L_a > L_r$ の関係を満たしていることが好ましい。

【0017】

図1と図2を比較しながら説明するに、図1および図3と、図2は、ともに、ピストン2、102が上死点に向かう状態を示している。ピストンリング4、104の内径面に作用しているガス圧によりピストンリング4、104は、シリンダボア1、101の内面に押し付けられている。図1と図2のシリンダボア1、101との接触面積は異なるが、内圧が作用する面積は等しいので、シリンダボア1、101の内面に対する潤滑油油膜を介してのピストンリング4、104の外周面に作用する面圧は、図1と図2間で同等である。しかし、図1の本実施態様に係るピストンリング4では、ピストン2が上死点に向かうとき、ピストントップ側のテーパ形状部6によりシリンダボア1の内面上に付着していた潤滑油が順次取り込まれていき、取り込まれた潤滑油は、テーパ形状部6とシリンダボア1の内面との間に介在されるとともに、直線形状部7とシリンダボア1の内面との間に順次導かれていき、ピストンリング4とシリンダボア1間が全面にわたって良好な潤滑状態とされる。図2に示した従来構造に係るピストンリング104では、ピストントップ側のエッジ部により潤滑油が掻き落されてしまう。

【0018】

このような良好な潤滑状態により、ピストンリング4・シリンダボア1間での摩耗が防止される。また、上述の如く、 $L_a > L_r$ の関係を満たす適切な形状のテーパ形状部6を形成しておくことにより、一層良好な潤滑状態を実現でき、また、ピストンリング4・シリンダボア1間に常時油膜を維持して、所望の面圧を維持でき、この間の良好なシール性能も確保できる。したがって、所望の圧縮機の圧縮性能が維持される。また、ピストン2の往復動とブローパイガスにより、シリンダボア1の内面に付着していた潤滑油がクランク室側へと導かれる。とくに、ピストン2が上死点に向かうときにピストンリング4のテーパ形状部6によって適切に取り込まれた潤滑油は、ブローパイガスの流れとともにクランク室側へと導入されることが可能であり、かつ、ピストン2が下死点に向かうときには、従来のピストンリング同様、ピストンリング4のピストン下死点側角部でシリンダボア1の内面に付着している潤滑油が掻き落され、クランク室側へと導入されることが可能である。ピストン2が上死点に向かうときのテーパ形状部6による潤滑油取り込み方向と、

ピストン 2 が下死点に向かうときのピストンリング 4 のピストン下死点側角部による潤滑油の掻き落とし方向は同方向であるから、ピストン 2 の往復動に伴って潤滑油が選択的に（選択された方向に、つまり、クランク室側に向かう方向に）順次導かれることになる。その結果、クランク室内の十分な潤滑油量が確保されることになり、クランク室内の潤滑が要求される部位が十分に潤滑されることになる。

【0019】

本発明においては、以下のような各種形態を付加することができる。例えば図 5 に示すように、ピストンリング 1 1 が、ピストン下死点側（図 5 の左側）に、ピストンリング 1 1 の外周面から凹んだ形状の油保持部 1 2 を備えている形態を採ることができる。また、図 6 に示すように、ピストン 1 3 が、ピストンリング 4 のピストン下死点側（図 6 の左側）に、ピストン 1 3 の外周面から凹んだ形状の油保持部 1 4 を備えている形態を採用することもできる。図 5 や図 6 に示した形態の場合、例えば図 7 に示すように、ピストン 2 1 の側面（外周面）に軸方向に延びる溝 2 2 を形成し、この溝 2 2 を上記ピストンリング 1 1 の油保持部 1 2 あるいはピストン 1 3 の油保持部 1 4 に連通させ、油保持部 1 2、1 4 が溝 2 2 を介してクランク室側に連通されるように構成されていることが好ましい。このような形態においては、油保持部 1 2、1 4 に保持された潤滑油が、溝 2 2 を介して容易にクランク室側に導かれるようになり、クランク室内のより良好な潤滑状態が可能となる。また、図 8 に示すように、上記溝 2 2 に代えて、あるいは上記溝 2 2 とともに、ピストン 2 3 の内部に油保持部 1 2、1 4 に連通する孔 2 4 を設け、同等の機能を持たせることができる。これら溝 2 2 や孔 2 4 の油保持部 1 2、1 4 とは反対側の開口端は、潤滑を必要とする部位に向けることが好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0020】

本発明に係るピストン式圧縮機は、冷媒圧縮機に好適であり、とくに耐圧性が要求される二酸化炭素冷媒圧縮機に好適であり、さらに、長期間にわたって安定した性能、高い耐摩耗性が求められる車両用空調装置に使用されるピストン式圧縮機として好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明の一実施態様に係るピストン式圧縮機のピストン周りの構造を示す概略断面図である。

【図 2】比較のために示した従来のピストン式圧縮機のピストン周りの構造を示す概略断面図である。

【図 3】図 1 の A 部の拡大概略断面図である。

【図 4】本発明におけるテーパ形状部の軸方向長さと径方向長さを示す説明図である。

【図 5】本発明の別の実施態様に係るピストン式圧縮機のピストンリング周りの構造を示す概略部分断面図である。

【図 6】本発明のさらに別の実施態様に係るピストン式圧縮機のピストンリング周りの構造を示す概略部分断面図である。

【図 7】本発明においてピストンに溝を設ける場合の一例を示すピストンの概略側面図である。

【図 8】本発明においてピストンに孔を設ける場合の一例を示すピストンの概略側面図である。

【符号の説明】

【0022】

- 1 シリンダボア
- 2、13、21、23 ピストン
- 3 ピストンリング溝
- 4、11 ピストンリング
- 5 ピストンリングの外周面

10

20

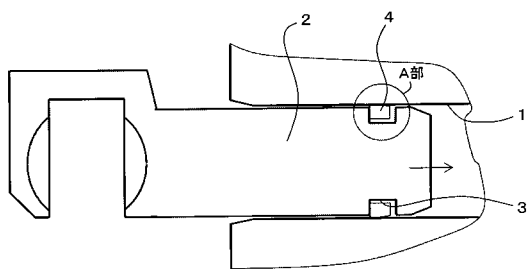
30

40

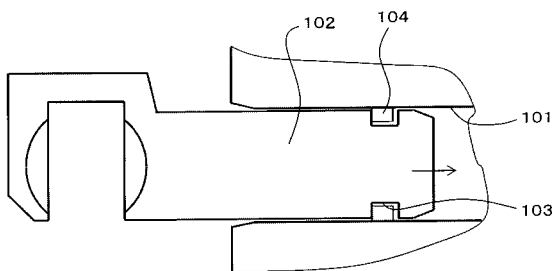
50

- 6 テーパー形状部
- 7 直線形状部
- 12、14 油保持部
- 22 溝
- 24 孔

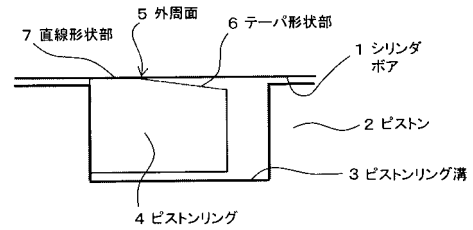
【図1】



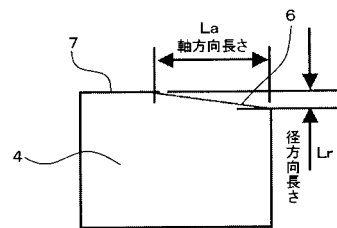
【図2】



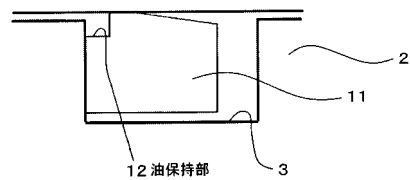
【図3】



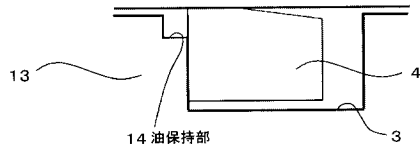
【図4】



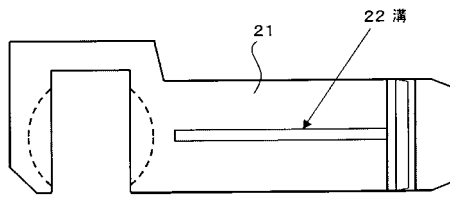
【図5】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

