

(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2010-38060

(P2010-38060A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 0 4 B 39/00 (2006.01)	F 0 4 B 39/00 1 0 7 A	3 H 0 0 3
	F 0 4 B 39/00 A	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-202877 (P2008-202877)	(71) 出願人	000001845
(22) 出願日	平成20年8月6日(2008.8.6)		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	小和田 芳夫
			群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株
			式会社内
		(72) 発明者	重田 めぐみ
			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 AD00 AD03 CB01

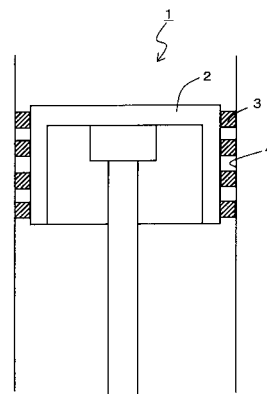
(54) 【発明の名称】 往復動式圧縮機用ピストン

(57) 【要約】

【課題】 少なくとも従来同様の密閉性および摺動特性を確保しつつ、より低コストで実現可能な往復動式圧縮機用ピストンを提供する。

【解決手段】 流体を圧縮するためにシリンダボア内に往復動自在に挿入される往復動式圧縮機用ピストンであって、ピストンの外周面上に、周方向に延びる複数のコーティング条を突設したことを特徴とする往復動式圧縮機用ピストン。このようなピストンにおいては、コーティング条の形状を工夫することによって高圧条件下や高速動作時におけるシール性能を向上させることが可能である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を圧縮するためにシリンダボア内に往復動自在に挿入される往復動式圧縮機用ピストンであって、ピストンの外周面上に、周方向に延びる複数のコーティング条を突設したことを特徴とする往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 2】

前記複数のコーティング条の少なくとも 1 条が直線状に延びている、請求項 1 に記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 3】

前記複数のコーティング条の少なくとも 1 条が波状に延びている、請求項 1 または 2 に記載の往復動式圧縮機用ピストン。

10

【請求項 4】

前記複数のコーティング条の少なくとも 1 部が互いに並行している、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 5】

前記複数のコーティング条の少なくとも 1 部が互いに交差している、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 6】

前記複数のコーティング条の少なくとも 1 部が、互いに部分的に接している、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

20

【請求項 7】

前記複数のコーティング条の少なくとも 1 部が格子状に形成されている、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 8】

前記複数のコーティング条の少なくとも 1 部において、コーティング条間でピストンの外周面からの突出高さに差が設けられている、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 9】

相対的に、ピストン頂面側に位置するコーティング条のピストンの外周面からの突出高さが、反ピストン頂面側に位置するコーティング条のピストンの外周面からの突出高さよりも高い、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

30

【請求項 10】

前記コーティング条の主成分が樹脂からなる、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 11】

前記樹脂が、ポリテトラフルオロエチレン、ポリアミドイミド、フェノール類からなる群から選ばれた少なくとも 1 種の樹脂材料からなる、請求項 10 に記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 12】

前記樹脂に固体潤滑剤が複合されている、請求項 10 または 11 に記載の往復動式圧縮機用ピストン。

40

【請求項 13】

前記固体潤滑剤が、ポリテトラフルオロエチレン、二硫化モリブデン、グラファイトからなる群から選ばれた少なくとも 1 種の化合物からなる、請求項 12 に記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 14】

圧縮される流体が冷媒からなる、請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の往復動式圧縮機用ピストン。

【請求項 15】

車両空調装置用の往復動式圧縮機に用いられる、請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の往

50

復動式圧縮機用ピストン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は往復動式圧縮機用ピストンに関し、とくに、車両空調装置用の往復動式圧縮機に用いられる往復動式圧縮機用ピストンに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、車両用空調装置に用いられる圧縮機として、ピストンを備えた往復動式圧縮機が挙げられる。このような往復動式圧縮機においては、通常、ピストン外周部に溝が設けられてその溝にピストンリングが装着されており、このピストンリングによってピストンとシリンダボアとの隙間における冷媒漏れが防止されている。

【0003】

これに対し、近年、ピストン外周部の密閉性や摺動性を向上させるべく、ピストン外周部表面に樹脂等からなる層を形成し、この層をシリンダボアと直接当接させることにより冷媒漏れを防止する試みがなされている。例えば、特許文献1には、ピストン外周部にフッ素樹脂を塗布することによって樹脂層を形成し、ピストン外周部の密閉性と摺動性を向上させる方法が示されている。また、特許文献2には、ピストンリングを有するピストン外周部の一部分に固体潤滑剤による被覆層を形成し、同様にピストン外周部の密閉性と摺動性を向上させる方法が示されている。

【特許文献1】特開2000-170657号公報

【特許文献2】特開2007-315188号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した引用文献に示されている方法は、いずれも、潤滑性を有する比較的高価な材料を用いて、ピストン頭部外周面の少なくとも一部分に、ある程度の面積を有する被覆層を形成する必要があるため、材料コストおよび加工コストが高いという欠点を有している。

【0005】

そこで本発明の課題は、少なくとも従来同様の密閉性および摺動性を確保しつつ、より低コストで実現可能な往復動式圧縮機用ピストンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明に係る往復動式圧縮機用ピストンは、流体を圧縮するためにシリンダボア内に往復動自在に挿入される往復動式圧縮機用ピストンであって、ピストンの外周面上に、周方向に延びる複数のコーティング条を突設したことを特徴とするものからなる。

【0007】

このような往復動式圧縮機用ピストンにおいては、ピストンの外周面上に、周方向に延びる複数のコーティング条を突設したので、ピストン外周面とシリンダボア内壁との隙間がコーティング条によってシールされ、ピストン外周からの流体漏れを防止することができる。

【0008】

従来のピストンリングを有する往復動式圧縮機用ピストンにおいては、ピストン外周面に溝を設けて、この溝にピストンリングを装着することでピストン外周からの流体漏れを防止しており、高硬度材からなることが多いピストン外周面の加工コストが発生していた。しかしながら、本発明においては複数のコーティング条を単にピストン外周面上に突設すればよいため、ピストン外周面に溝を設ける必要がなく、ピストンの加工コストを削減

10

20

30

40

50

することが可能となる。また、本発明ではピストン外周面に表面積の小さなコーティング条を複数設けるだけでよいため、被覆層を形成する従来技術と比較して材料コストが削減可能になるとともに、接触面積に比例する摩擦力を従来技術よりも低減させることができ、良好な摺動性を実現することが可能となる。

【0009】

本発明におけるコーティング条は、複数条がピストンの外周面上に突設され流体漏れの防止が可能であればよく、突設されるコーティング条の具体的形状については特に限定されるものではない。例えば、周方向に延びる複数のコーティング条の少なくとも1条が、直線状に延びていてもよいし、波状に延びていてもよい。また、複数のコーティング条の少なくとも1部が、互いに並行していたり、互いに交差していたり、互いに部分的に接していたり、もしくは格子状に形成されていてもよい。これらの形状はそれぞれ、流体漏れ防止もしくは加工コストにおいて利点を有している。

10

【0010】

本発明において、少なくとも1条のコーティング条を直線状に延びるよう突設した場合、コーティング条に対して複雑な加工を行う必要がないため、コーティング条の加工コストを抑制し、ピストン外周からの流体漏れ防止を低コストで実現することが可能となる。このようにコーティング条を直線状に突設した場合、少なくとも従来技術のピストンリングと同程度のシール性能を実現することが可能である。

【0011】

また、本発明において、少なくとも1条のコーティング条を波状に延びるよう突設した場合、直線状に突設した場合と比較してコーティング条の周長が長くなり、コーティング条とシリンダボア内壁との接触面積が増大するため、コーティング条によるシール性能を向上させることができ、より効果的に流体漏れを防止することが可能となる。

20

【0012】

また、本発明において、複数のコーティング条の少なくとも1部を互いに並行に設けた場合、シリンダボア内でピストンが傾きを有する状態であっても、並行に設けたコーティング条のいずれかがシリンダボア内壁と当接するようになり、ピストン外周のシール性能を維持することが可能となる。これは、特に高速動作時において流体漏れを防止する場合に重要である。

【0013】

また、本発明において、複数のコーティング条の少なくとも1部が、互いに交差していたり、互いに部分的に接していたり、もしくは格子状に形成されている等の場合、流体の流路構造が複雑化してラビリンス効果が生じ、ピストン外周面における媒体の圧力損失が上昇して媒体の流動が抑制され、高圧条件下においてもシール性能を維持することが可能となる。したがって、このような複雑な形状のコーティング条を設けることは、高圧流体を使用する往復動式圧縮機において特に有用である。特に、コーティング条を格子状に形成するなどしてコーティング条で囲まれた部分をピストン外周面上に設けた場合、コーティング条で囲まれた部分に潤滑油が保持されるようになり、ピストンの摺動性を向上させることが可能になる。

30

【0014】

本発明におけるコーティング条は、とくに限定されるものではないが、複数のコーティング条の少なくとも1部において、コーティング条間でピストンの外周面からの突出高さに差が設けられていることが好ましい。このようにコーティング条を構成することで、コーティング条とシリンダボア内壁との接触面積を低減させて摩擦力を抑制することができ、摩擦によるピストン往復動の動力損失を低減させることが可能となる。

40

【0015】

上述のように、コーティング条間でピストンの外周面からの突出高さに差を設ける場合、とくに、ピストン頂面側に位置するコーティング条のピストンの外周面からの突出高さを、反ピストン頂面側に位置するコーティング条のピストンの外周面からの突出高さよりも相対的に高くすることがより好ましい。コーティング条をこのような形状に設けること

50

で、シリンダボア内でピストンが傾いた場合においてもシール性能を確保することが可能となる。具体的には、まず、ピストンが傾いていない場合、ピストン頂面側に位置する相対的に突出高さの高いコーティング条がシリンダボア内壁と当接し、ピストン外周からの流体漏れが防止される。一方、シリンダボア内でピストンが傾いた場合は、反ピストン頂面側に位置する相対的に突出高さの低いコーティング条がシリンダボア内壁と当接するようになるため、この反ピストン頂面側に位置するコーティング条によりピストン外周におけるシール性能が維持され、ピストンの傾きに関わらずピストン外周からの流体漏れが防止されるようになる。

【0016】

本発明におけるコーティング条の組成は、特に限定されるものではないが、樹脂からなることが好ましい。コーティング条を樹脂で形成することにより、低コストで容易に加工可能なコーティング条を得ることが可能である。このようなコーティング条を形成する樹脂材料としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリアミドイミド、フェノール類が挙げられる。樹脂材料としてポリテトラフルオロエチレンを用いた場合、耐熱性、耐薬品性に優れ、摩擦係数が低く摺動性に優れたコーティング条を得ることができる。一方、樹脂材料としてポリアミドイミドを用いた場合、耐熱性、摺動性に優れ、強度の高いコーティング条を得ることができる。また、樹脂材料としてフェノール類を用いた場合、耐熱性、難燃性に優れたコーティング条を低コストで得ることが可能である。

【0017】

また、上述のようにコーティング条を樹脂で形成した場合、特に限定されるものではないが、樹脂に固体潤滑剤が複合されていることが好ましい。固体潤滑剤を複合することにより、コーティング条の摩擦力を低減させてピストン摺動時の動力損失を抑制することができ、より圧縮効率のよい往復動式圧縮機を実現することが可能となる。樹脂に複合される固体潤滑剤としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、二硫化モリブデン、グラファイトが挙げられる。

【0018】

本発明に係る往復動式圧縮機用ピストンは、特に限定されるものではないが、圧縮される流体が冷媒からなる冷凍回路用往復動式圧縮機に用いて好適なものである。近年、冷凍回路においては、環境負荷低減の観点から冷媒として非フロン型冷媒を用いる場合があり、例えば冷媒が二酸化炭素からなる冷凍回路の場合、従来よりも冷媒圧力が高い状況において圧縮機が安定動作することが要求される。本発明における往復動式圧縮機用ピストンは、上述のようにコーティング条の形状を工夫することによって高圧条件下や高速動作時におけるシール性能を確保することが可能であり、このように従来よりも厳しい動作環境における動作安定性が求められる非フロン型冷媒を用いた冷凍回路において、特に有用である。

【0019】

また、本発明に係る往復動式圧縮機用ピストンは、特に限定されるものではないが、車両空調装置用の往復動式圧縮機に用いて好適なものである。車両用空調装置においては省スペースで効率の良い圧縮機が要求されるが、本発明における往復動式圧縮機用ピストンは、上述のようにコーティング条の形状を工夫することによってシール性能を向上させることが可能である。したがって、流体漏れを防止して圧縮効率の低下を抑制することが容易に可能となり、省スペース性を維持しつつ安定した圧縮効率を発揮可能な往復動式圧縮機を、低コストで実現することが可能である。また、本発明における往復動式圧縮機用ピストンは、上述の如く、冷媒として非フロン型冷媒を使用する車両空調装置用冷凍回路に用いても好適なものである。

【発明の効果】

【0020】

このように、本発明に係る往復動式圧縮機用ピストンによれば、少なくとも従来のピストンリングと同程度のシリンダボア密閉性を確保した往復動式圧縮機を、より低コストで実現することが可能である。また、本発明における往復動式圧縮機用ピストンは、コーテ

10

20

30

40

50

ィング条の形状を工夫することによって高圧条件下や高速動作時におけるシール性能を向上させることが可能であるため、車両用空調装置や、非フロン型冷媒を用いた冷凍回路に備えられた往復動式圧縮機において特に有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係る往復動式圧縮機用ピストンの断面図を示しており、特に、複数のコーティング条の少なくとも1部が互いに並行している構成の例を示している。図1において、ピストン2はシリンダボア1内に往復動自在に挿入されており、シリンダボア1内の流体の圧縮を行う。ピストン2の外周面には複数のコーティング条3が設けられてシリンダボア1の内壁4と当接しており、ピストン外周からの流体漏れを防止している。従来技術では、ある程度の面積を有する被覆層をピストン外周面上に形成し、被覆層とシリンダボアの内壁を直接当接させることでシリンダボアの密閉性を確保しているが、本発明におけるコーティング条3の面積は、従来技術における被覆層の面積よりも小さくすることが可能であるため、材料コストを削減可能であるとともに、内壁4との接触面積に比例する摩擦力を従来技術よりも低減させることができ、良好な摺動性を実現することが可能である。また、本実施形態におけるコーティング条3は、複数のコーティング条の少なくとも1部が互いに並行しているため、ピストン2が傾いた場合であっても、並行するコーティング条3の少なくとも1条が内壁4と当接して密閉性を維持することができ、とくに高速動作時のシール性能の確保において有用である。

【0022】

図2は、本発明におけるコーティング条の突設例を示したパターン図であり、とくに、ピストン外周面を側面方向から見た場合のコーティング条突設パターンを例示している。これらの形状はそれぞれ、流体漏れ防止もしくは加工コストにおいて利点を有している。例えば、直線状のコーティング条を複数条並行に設けた場合、ピストンが傾いた場合にもシール性能を維持可能な、高速動作に適したコーティング条を低コストで形成することが可能である（図2（A））。また、波状のコーティング条を複数条並行に設けた場合、コーティング条によるシール性能を向上させることができ、より効果的に流体漏れを防止することが可能となる（図2（B））。また、コーティング条の一部を互いに交差させるように設けた場合、流体の流路構造が複雑化してラビリンス効果が生じ、高圧条件下においてもシール性能を確保可能になるとともに、コーティング条で囲まれた部分に潤滑油が保持されるようになり、ピストンの摺動性を向上させることが可能になる（図2（C））。この交差形状は、図2（B）に示した複数の波状のコーティング条を互いに部分的に接触するように配置することでも達成可能である（図2（D））。なお、本発明におけるコーティング条の形状は図2に例示されたパターンに限定されるものではなく、他のいかなるパターンであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明に係る往復動式圧縮機用ピストンは、あらゆる種類の往復動式圧縮機に適用可能であり、特に、車両用空調装置用の往復動式圧縮機に用いて好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施態様に係る往復動式圧縮機用ピストンの断面図である。

【図2】本発明におけるコーティング条の突設例を示したパターン図である。

【符号の説明】

【0025】

- 1 シリンダボア
- 2 ピストン
- 3 コーティング条
- 4 内壁

10

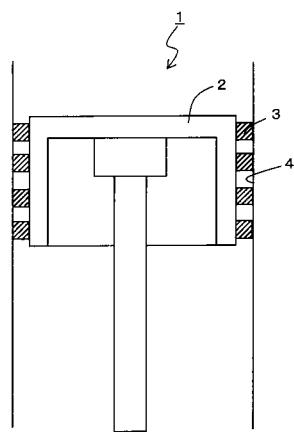
20

30

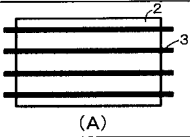
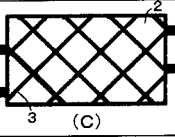
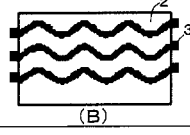
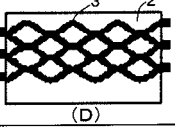
40

50

【 図 1 】



【 図 2 】

	並行	交差
直線	 (A)	 (C)
曲線	 (B)	 (D)