

(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2009-228558  
(P2009-228558A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F04B 39/00 (2006.01)</b>	F04B 39/00 A	3H003
<b>F04C 18/356 (2006.01)</b>	F04C 18/356 A	3H029
<b>F04C 29/00 (2006.01)</b>	F04C 29/00 U	3H129
<b>F25B 31/02 (2006.01)</b>	F25B 31/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-74903 (P2008-74903)  
(22) 出願日 平成20年3月24日 (2008.3.24)

(71) 出願人 00005821  
パナソニック株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄  
(74) 代理人 100109667  
弁理士 内藤 浩樹  
(74) 代理人 100109151  
弁理士 永野 大介  
(72) 発明者 中西 博志  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
Fターム(参考) 3H003 AA05 AB04 AC03 AD01 CD03  
3H029 AA05 AA13 AB03 BB44 CC03  
CC38

最終頁に続く

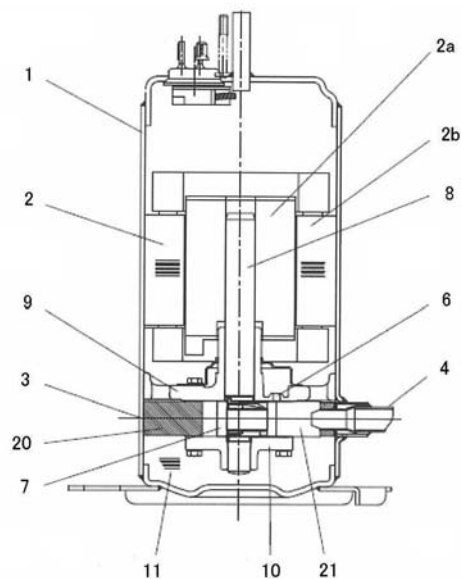
(54) 【発明の名称】 冷媒圧縮機

(57) 【要約】

【課題】HFC、HCF C冷媒などの摺動条件が厳しい冷媒を使用した場合においても、十分な耐摩耗性を有する信頼性の高い圧縮機を提供する。

【解決手段】本発明は、シリンダの基地組織の強化を狙うため、従来合金の入っていない共晶黒鉛鋳鉄に、基地中に炭化物を析出させるべく、合金添加をした鋳鉄を提供するものであり、基地強化されたシリンダ材は、より硬度が高くなった各種ベーン材との摺動摩耗に対して満足すべき摺動特性を確保するものである。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

シリンダと、シャフトによるシリンダ内で偏心して回転するローラと、前記シリンダに半径方向に形成した溝に出没可能に挿入された前記ローラと摺接するベーンとを備えたロータリ冷媒圧縮機において、前記シリンダの溝部とベーンとの耐摩耗性を確保するため、シリンダが、Ni 0.1 ~ 0.4%、Cr 0.4 ~ 1.0%、Mo 0.1 ~ 0.4%の合金元素を添加した金型鑄造もしくは砂型鑄造で鑄造された共晶黒鉛鑄鉄で基地中に炭化物が析出した部材から構成されたことを特徴とする冷媒圧縮機。

## 【請求項 2】

シリンダと、シャフトによるシリンダ内で偏心して回転するローラと、前記シリンダに半径方向に形成した溝に出没可能に挿入された前記ローラと摺接するベーンとを備えたロータリ冷媒圧縮機において、シリンダが、Cr 0.4 ~ 1.0%、Ni 0.1 ~ 0.4%の合金元素を添加した金型鑄造もしくは砂型鑄造で鑄造された共晶黒鉛鑄鉄で基地中に炭化物が析出した部材から構成されたことを特徴とする冷媒圧縮機。

10

## 【請求項 3】

シリンダと、シャフトによるシリンダ内で偏心して回転するローラと、前記シリンダに半径方向に形成した溝に出没可能に挿入された前記ローラと摺接するベーンとを備えたロータリ冷媒圧縮機において、シリンダが、Cr 0.2 ~ 1.0%、Cu 0.5 ~ 1.0%の合金元素を添加した金型鑄造もしくは砂型鑄造で鑄造された共晶黒鉛鑄鉄で基地中に炭化物が析出した部材から構成されたことを特徴とする冷媒圧縮機。

20

## 【請求項 4】

シリンダの共晶黒鉛鑄鉄のパーライト率は10%以上とすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の冷媒圧縮機。

## 【請求項 5】

ベーンは、Cr を含有した鋼材、窒化処理を施した前記 Cr を含有した鋼、あるいは Cr を含有した焼結合金であり、請求項 1、2 あるいは 3 のいずれか 1 項に記載の冷媒圧縮機。

## 【請求項 6】

冷媒が HFC で冷凍機油がエステルあるいはエーテル油を使用した請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項に記載の冷媒圧縮機。

30

## 【請求項 7】

冷媒が HFC で冷凍機油が鉱油を使用した請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項に記載の冷媒圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、業務用および家庭用の冷凍空調に使用される冷媒圧縮機に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の冷媒圧縮機としては、シリンダは片状黒鉛鑄鉄あるいは合金添加のされていない共晶鑄鉄製であり、シリンダ溝内を往復摺動自在に挿入されるベーンは鉄系焼結、ハイス鋼、窒化鋼、鋼にセラミックコーティング処理されたものであり（例えば、特許文献 1 参照）、冷媒圧縮機メカの信頼性向上、冷媒圧縮機自体の高性能化により高い負荷で運転されるため、冷媒圧縮機メカ部品の信頼性向上が不可避である。

40

【特許文献 1】特開平 10 - 037876 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかし、近年はベーン、ローラ、シリンダの摺動条件が厳しくなり、また R22 代替冷

50

媒に変わる中で、より耐摩耗性のよい材料の組合せが要求されるようになってきた。従来のベーンに使用したSKHを含む特殊鋼、鉄系焼結材等の単独材料では耐摩耗性が不十分である。また従来のローラに使用した特殊鋳鉄、鉄系焼結等の単独材料でも耐摩耗性は十分なものとはいえない。さらに従来のシリンダに使用されている片状黒鉛鋳鉄あるいは共晶黒鉛鋳鉄でも耐摩耗性は不十分であった。

【0004】

しかしながら近年ベーン自身の材料は従来冷媒圧縮機より硬度が高くなってきているため、前記ベーンと溝部で往復摺動摩耗条件となる従来のシリンダ材では摩擦摩耗に対して信頼性の高いものとは言えなくなっており、前記従来のシリンダの材料強化が必要となってきた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、シリンダの基地組織の強化を狙うため、従来合金のっていない共晶黒鉛鋳鉄に、基地中に炭化物を析出させるべく、合金添加をした鋳鉄を提供するものであり、基地強化されたシリンダ材は、より硬度が高くなった各種ベーン材との摺動摩耗に対して満足すべき摺動特性を確保するものである。

【発明の効果】

【0006】

本発明のシリンダは、冷媒圧縮機において大きな工程容積を有し、シャフトの偏芯が大きく、ベーンおよびシリンダの摺動負荷が高い場合に、基地強化した本発明のシリンダは、従来品よりも高い摺動摩耗に対する信頼性を向上させるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

請求項1に記載した発明は、シリンダにNi0.1~0.4%、Cr0.4~1.0%、Mo0.1~0.4%の合金元素を添加した共晶黒鉛鋳鉄で、基地中のCrあるいはMo炭化物を析出させ基地強化を向上させたものである。Niは単独では炭化物は生成しないが、CrあるいはMo等と組み合わせることにより、耐摩耗性を向上させるものである。

【0008】

請求項2に記載した発明は、上記請求項1の発明に対し、Moを添加せずに、Cr0.4~1.0%、Ni0.1~0.4%添加した共晶黒鉛鋳鉄で、基地中にCr炭化物を析出させ基地強化を向上させたものである。

【0009】

請求項3に記載した発明は、上記請求項2の発明に対し、Niによる効果の代用として、Cu0.5~1.0%添加し、基地中のパーライト基地の強化を図り、炭化物生成元素としてCr0.2~1.0%添加した共晶黒鉛鋳鉄で、上記請求項1あるいは2と同様の効果を達成するものである。

【0010】

請求項4に記載した発明は、上記請求項1から3に使用される共晶黒鉛鋳鉄製シリンダ材の基地中のパーライトを10%以上のものとするものである。

【0011】

請求項5に記載した発明は、上記請求項1から3に使用される基地を強化したシリンダとの組み合わせで使用されるベーンで、Crを含有した鋼材、あるいは前記鋼材に窒化処理を施した材料、あるいはCrを含有した焼結材料からなるものである。

【0012】

請求項6、7に記載した発明は、冷媒がHFCで冷凍機油がエステルあるいはエーテル油を使用した冷媒圧縮機、ならびに冷媒がHFCで冷凍機油が鉱油を使用した信頼性の高い冷媒圧縮機としたものである。

【0013】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

## 【0014】

(実施の形態1)

従来の冷媒圧縮機として代表的な例はロータリ冷媒圧縮機であり、これを図1は、本発明の実施の形態における冷媒圧縮機の機構部の縦断面図、図2はその冷媒圧縮機構の要部を示す横断面図である。

## 【0015】

図1および図2において1は密閉容器であり、電動機部2と冷媒圧縮機構部3が配置されている。電動機部2は回転子2aと固定子2bから構成され、回転子2aには主軸受9と副軸受10により回転自在に支持されたシャフト8が圧入等の方法により固定されている。冷媒圧縮機構部3は吸入孔5および径方向のシリンダ溝23を有するシリンダ20と、外周面をシリンダ20の内周面に摺動しながら偏芯回転するローラ7と、ローラ7の内周面に摺動自在に挿入されたシャフト8の偏芯部と、シリンダ溝23に往復摺動自在に収納されてスプリング24による押圧力と背圧(吐出圧)により先端部がローラ7に押し付けられてシリンダ内部空間を吸入室25と圧縮室26に分割するベーン21と、シリンダ両端面を密閉する主軸受9および副軸受10とから構成されている。

10

## 【0016】

次に、本構成によるロータリ冷媒圧縮機の動作を説明する。電動機部2に外部から通電することにより回転子が回転してシャフト8が回転駆動される。シャフト8が回転すると偏芯部に摺動自在に取り付けられたローラ7がシリンダ内周面に摺接しながら遊星運動(図2で反時計方向回転)を行う。その結果、HFCなどの冷媒ガスが吸入管4から吸入孔5を介して吸入室25に吸い込まれ、同時に圧縮室26で圧力を上げられた冷媒ガスが吐出切り欠き22から吐出孔6を通して密閉容器1内に吐出される。

20

## 【0017】

この時、吸入室25と圧縮室26とを仕切るベーン21はスプリング24とベーン背部にかかる圧力によりローラ7の外周面に押し付けられており、先端部がローラ7の外周面と、側面部がシリンダ溝23の内壁面と摺動することになる。ベーン21とローラ7およびシリンダ溝23の潤滑は定常運転状態では密閉容器底部に貯留されている潤滑油12を使って行われるが、始動時には摺動部に十分な潤滑油が存在しておらず、吸入された冷媒ガスに僅かながら含まれている潤滑油12(潤滑油は僅かではあるが冷媒ガスと共に冷媒圧縮機から吐出され、冷凍サイクルを循環した後、再び吸入管4から冷媒圧縮機に戻ってくる)が使われることになる。

30

## 【0018】

ベーン21は、近年ハイス系焼結品あるいは高速度鋼材あるいは高速度鋼に窒化処理した材料が使用されているが、前述のように、密閉型ロータリ冷媒圧縮機の始動時における摺動条件は潤滑油が十分に供給されない厳しいものであり、特にベーンとシリンダ溝の間は往復運動となるため油膜が形成されにくいため更に厳しい摺動条件であるということがいえる。したがってシリンダ20も従来の合金を含まない片状黒鉛鋳鉄あるいは共晶黒鉛鋳鉄材では耐摩耗性が不十分である。また、近年環境対策のために採用されているHFC冷媒はそれ自身に潤滑性が乏しいので、HFC冷媒を使用したロータリ冷媒圧縮機の摺動条件は特に厳しいものであるといえる。

40

## 【0019】

従来発明においては、図3のシリンダの金属組織に示すように、基地はパーライト/フェライトの混合組織であるが、本発明のシリンダの金属組織では、パーライト/フェライトの基地中に炭化物を析出させたもので、基地が強化され、マクロ硬度の上昇も達成されるものであり、近年硬度を向上させたベーン材料との摺動でも耐摩耗性が十分確保されるようになった。

【産業上の利用可能性】

## 【0020】

本発明のシリンダは、HFC冷媒条件下での過酷な運転状況でも、ベーンおよびシリンダ溝間の摩耗が問題ないもの供給できるようになり、添加される合金も低合金の範囲であ

50

り、コストも殆ど変化ないことから、より信頼性の高い冷媒圧縮機材料として供されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施の形態におけるロータリ冷媒圧縮機を示す縦断面図

【図2】本発明の実施の形態における冷媒圧縮機の要部を示す横断面図

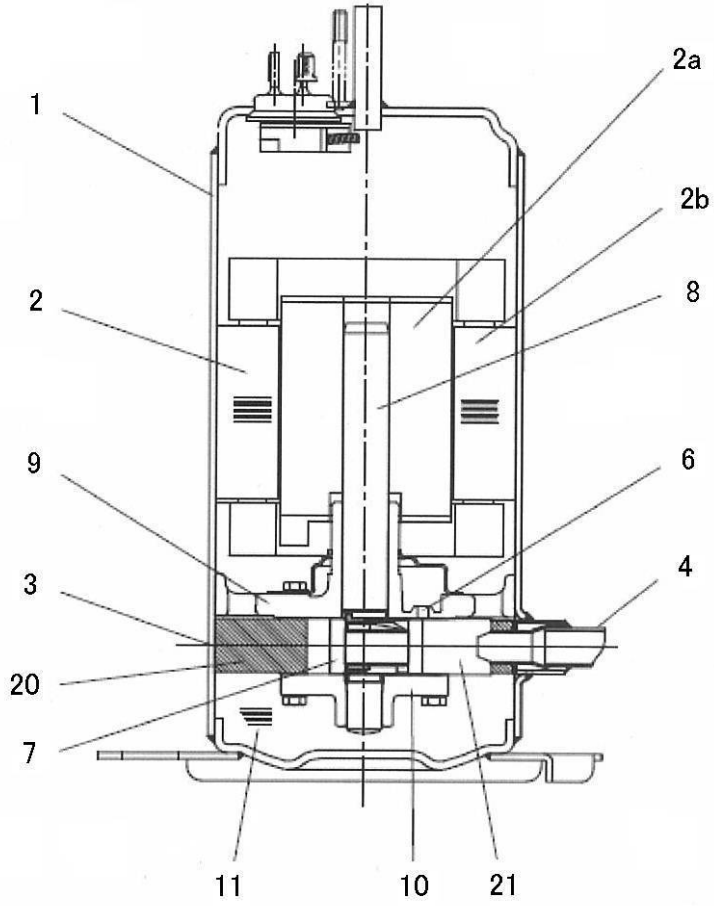
【図3】従来および本発明のシリンダの金属組織を比較する顕微鏡写真

【符号の説明】

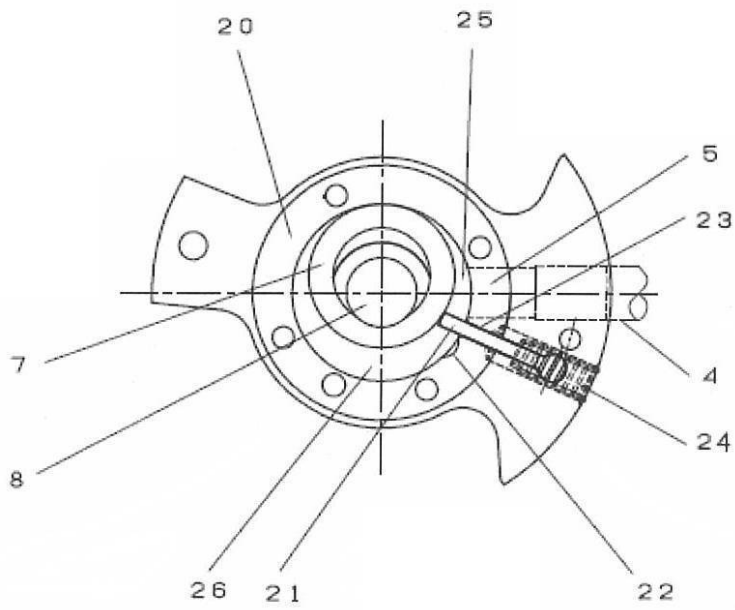
【0022】

1	密閉容器	10
2	電動機部	
3	冷媒圧縮機部	
4	吸入管	
5	吸入孔	
6	吐出孔	
7	ローラ	
8	シャフト	
9	主軸受け	
10	副軸受け	
11	冷凍機油	20
20	シリンダ	
21	ベーン	
22	吐出切欠き	
23	シリンダ溝	
24	スプリング	
25	吸入室	
26	圧縮室	

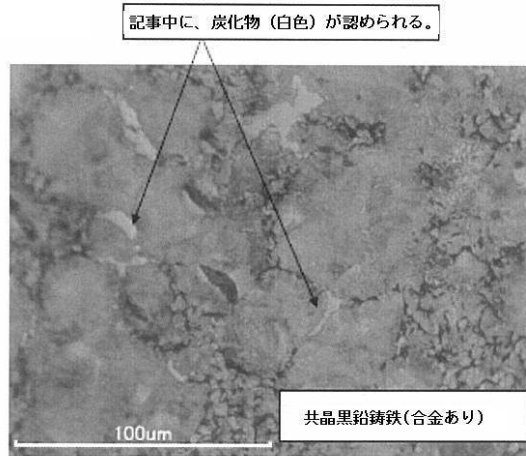
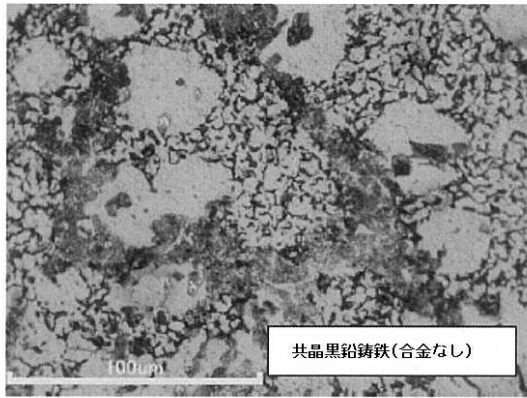
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H129 AA05 AA13 AB03 BB44 CC03 CC38