

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3729954号

(P3729954)

(45) 発行日 平成17年12月21日(2005.12.21)

(24) 登録日 平成17年10月14日(2005.10.14)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 4 C 18/356

F I

F 0 4 C 18/356

P

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平8-323759	(73) 特許権者	000004488
(22) 出願日	平成8年12月4日(1996.12.4)		松下冷機株式会社
(65) 公開番号	特開平10-159772		滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号
(43) 公開日	平成10年6月16日(1998.6.16)	(73) 特許権者	390022806
審査請求日	平成14年7月15日(2002.7.15)		日本ピストンリング株式会社
			埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転式圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シャフトと、前記シャフトの偏芯部に取りつけられたローラーと、前記ローラーを収納するシリンダーと、前記シリンダーの溝に収容され、先端部が前記ローラーの外周と摺接するベーンとを有し、前記ベーンは母材の表面に形成された窒化層の上に、イオンボンバード処理を行った後イオンプレーティング処理によってC r Nコーティング層を形成するとともに、前記イオンプレーティング処理は前記ベーンの温度が550℃以下で、かつ前記窒化層を処理した温度以下でなされたことを特徴とする回転式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転式圧縮機に係わるものであり、特にベーンの耐摩耗性を改良した回転式圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、回転式圧縮機は潤滑性の悪いNON-CFC化への対応等により、摺動部の耐力を上げる必要性が増してきた。その一例として、特開昭64-63692号に記載された回転式圧縮機を図8に示す。1は密閉容器、2は電動機部、3は圧縮機部である。4はベーン、5はローラー、6はシリンダー、7はシャフトとともに圧縮機部3を構成する。ベーン4の表面層にはC r等の金属の窒化物等を拡散した皮覆層がイオンプレーティングによ

10

20

り形成されている。

【0003】

以上のように構成された回転式圧縮機において、電動機部2によって圧縮機部3が駆動されると、シャフト7の偏芯部に取りつけられたローラー5は、シリンダー6の内壁にそって偏芯回転し、ローラー5の外周面に接しているベーン4が圧縮室を高圧室と低圧室に仕切り、圧縮を行う。この際、特にローラー外周と接触するベーンの先端部は線接触の苛酷な摺接状態になるが、ベーンに皮覆層を形成し、表面硬度を高めることでベーンの耐力を上げている。

【0004】

その後、さらにコーティングの前に窒化处理等の表面処理を行い、下地の硬度を上げることで、更に耐力向上を図ったものとして特開平6-93990号に記載されたものが知られる。図9にそのベーンの断面構造を示し、母材に窒化を施した内容について以下に説明する。8はベーン4の窒化处理層であり、母材に窒素が拡散している。9はベーン4の皮覆層で、Cr等の金属の窒化物等を拡散した皮覆層が窒化处理層8の上にイオンプレーティング処理により形成されている。イオンプレーティングの処理の前には、皮覆層の密着力を向上させる目的でイオンボンバード処理を行う。イオンボンバード処理及びイオンプレーティング処理は、通常真空容器中で連続して行う。次に具体的な処理内容と目的を述べる。まずイオンボンバード処理であるが、これは所定の真空度まで吸引した真空容器中にアルゴンのようなガスイオンのスパッタ効果を利用してベーンの表面汚染物質を除去すると同時に、皮覆すべきベーンを加熱する。次にイオンプレーティング処理は真空容器中に窒素ガスを導入し、蒸発金属イオンと窒素の反応を行わせ、真空容器内に固定されたベーンの表面に皮覆層を形成するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来の構成では、皮覆層の密着力を向上させるために、イオンボンバード処理時間を十分長く取ると、スパッタ効果によってベーン温度が異常に上昇したままで次のイオンプレーティング処理に移る。イオンプレーティング処理により形成する皮覆層の組織は、柱状組織が最も耐摩耗性が高いが、ベーン温度が異常に高くなった場合、柱状組織の中に別々の方位の結晶が生成されてしまう。この不完全な柱状組織は、微視的に見ると摺動方向に対し剥がれやすいため、こういった処理を施したセラミックス層は摩耗進行が早く、耐摩耗性にばらつきが出るという課題を有していた。

【0006】

更に、ベーンに高荷重がかかった場合には皮覆層に亀裂が入りやすく、皮覆層が欠けるとい課題も有していた。

【0007】

一方、母材の上に窒化層を形成させ、更にその上にイオンプレーティング皮覆層を持たせるものにおいては、イオンプレーティング処理の温度が窒化处理の温度を越えてしまうと窒化層の窒素が拡散し硬度が低下する。下地としての窒化層の硬度が低下すると、ベーンに高荷重がかかった場合、イオンプレーティング皮覆層が変形し易くなると同時に欠け易くなり、耐摩耗性が低下するという課題も有していた。

【0008】

本発明は、上記従来の課題を解決しようとするもので、ベーンの耐久性を高いレベルで安定させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、イオンプレーティング処理等のベーンの温度を550℃以下としたもので、ベーンの耐久性を高いレベルで安定させることができるようになった。

【0010】

また、イオンプレーティング処理時のベーンの温度を窒化層を処理する時の温度以下とし

10

20

30

40

50

たもので、ベーンの耐久性を更に高いレベルで安定させることができるようになった。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、ベーンは母材の表面に形成された窒化層の上に、イオンボンバード処理を行った後イオンプレーティング処理によってCrNコーティング層を形成するとともに、前記イオンプレーティング処理は前記ベーンの温度が550℃以下で、かつ前記窒化層を処理した温度以下でなされたものであり、ベーン表面に到達した蒸発金属原子と窒素原子の運動エネルギーが低いため、皮膜生成初期の組織の核が形成されやすく、緻密で一定方向に柱が整列した均一な柱状組織を生成させることができる。また皮覆層の下地である窒化処理層の硬度が高いままで維持できるため、ベーンに高荷重がかかった場合でも窒化層が皮覆層を支えることで皮覆層の欠けの発生を防ぎ、ベーンの耐摩耗性を更に高いレベルで安定させるという作用を有する。

10

【0013】

【実施例】

以下本発明の実施の形態について図1～図7を用いて説明する。なお従来例と同一部分は同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0014】

図1に本発明の回転式圧縮機の構造を、図2に請求項1の本発明のベーンの断面構造を示す。10はベーンで、11はイオンプレーティングにより形成したCrNコーティング層である。イオンプレーティング処理時のベーンの温度は550℃で行っている。イオンプレーティング開始時にベーン表面に到達したクロム原子と窒素原子は高いエネルギーを持っているので表面を移動する。この原子はしだいにエネルギーを失い、エネルギー的に安定な場所に補足される。このとき他の原子と出会い合体する。合体した原子の集団は更に成長を続け、これが組織の核となり柱状組織を形成していく。図3(a)は本実施例のCrN皮覆層の断面組織を表すもので、550℃で処理しているのもとも運動エネルギーが低く、安定しやすい。したがって核の生成が早く安定した成長を続けるため、緻密で一定方向に柱が整列した均一な柱状組織で形成されている。

20

【0015】

図3(b)は従来のCrN皮覆層の断面組織を表すもので、ベーン温度が異常に高い状態でCrNコーティング処理を行っているため、ベーン表面に到達した原子の運動エネルギーが非常に高く不安定な状態が続き、核の生成が遅い。その結果組織は粗く柱状組織の中に別々の方位の結晶が生成し、不均一な組織で形成されている。

30

【0016】

図4は、本実施例及び従来のCrNコーティングベーンについて、同条件で時系列摩耗進行の比較評価の結果を示したものである。この結果から、従来のCrNコーティングベーンは試験時間とともにベーンの摩耗が進行するのに対して、本実施例のCrNコーティングベーンはほとんど摩耗の進行が見られず、ベーンの耐摩耗性が高いことがわかる。

【0017】

また、図5に請求項1の本発明のベーンの断面構造を示す。10はベーンで12は530℃で処理したイオン窒化層である。13はイオンプレーティングにより形成したCrNコーティング層であり、処理時のベーンの温度はイオン窒化処理と同じ530℃で行っている。

40

【0018】

また、図6(a)は本実施例の窒化層のエッチング断面組織を示すもので、イオンプレーティング処理時のワーク温度を窒化温度と同じ530℃で処理しているので窒化層の窒素が拡散されずに残っており、エッチングしても表面の窒素リッチ層が認められる。図6(b)は従来の窒化層のエッチング断面組織を示すもので、イオンプレーティング処理時のワーク温度が窒化温度以上で処理しているので窒化層の窒素が拡散し、エッチングすると窒化層が腐食され黒く変色している。

【0019】

50

図7は、本実施例及び従来のC r Nコーティングベーンについて、同条件で時系列摩耗進行の比較評価の結果を示したものである。この結果から、従来のC r Nコーティングベーンは試験時間とともにベーンの摩耗が進行するのに対して、本実施例C r Nコーティングベーンはほとんど摩耗の進行が見られず、ベーンの耐摩耗性が非常に高いことがわかる。

【0020】

【発明の効果】

以上のように請求項1記載の発明によれば、ベーンの表面にベーン温度を550℃以下で処理したイオンプレーティング皮覆層を形成することにより、ベーンの耐摩耗性を常に高いレベルに安定させるという有利な効果が得られる。

【0021】

10

また、請求項1記載の発明によれば、ベーン母材の表面に形成される窒化層の上にイオンプレーティング皮覆層が形成されるとともに、イオンプレーティング皮覆の処理はベーン温度が窒化層を処理した温度以下でなされたことにより、ベーンの耐摩耗性を更に高いレベルで安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例による回転式圧縮機の断面図

【図2】 請求項1に記載した同回転式圧縮機のベーンの断面図

【図3】 (a) 請求項1に記載した同回転式圧縮機のベーンC r N皮覆層の断面組織を示す図

(b) 請求項1に記載した従来の回転式圧縮機のベーンC r N皮覆層の断面組織を示す図 20

【図4】 請求項1に記載した同回転式圧縮機のベーンの摩耗試験結果を示す図

【図5】 請求項1に記載した同回転式圧縮機のベーンの断面図

【図6】 (a) 請求項1に記載した同回転式圧縮機のベーン窒化層のエッチング断面組織を示す図

(b) 請求項1に記載した従来の回転式圧縮機のベーン窒化層のエッチング断面組織を示す図

【図7】 請求項1に記載した同回転式圧縮機のベーンの摩耗試験結果を示す図

【図8】 従来の回転式圧縮機の断面図

【図9】 従来の回転式圧縮機のベーンの断面図 30

【符号の説明】

1 密閉容器

2 電動機部

3 圧縮機部

5 ローラー

6 シリンダー

7 シャフト

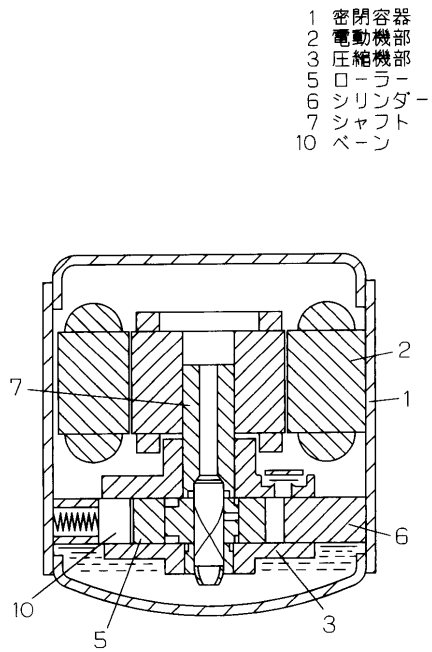
10 ベーン

11 ベーンのC r Nコーティング皮覆層

12 ベーンのイオン窒化層

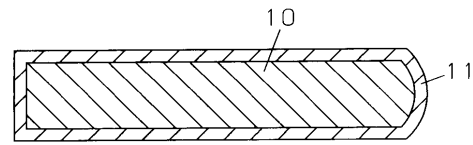
13 ベーンのC r Nコーティング皮覆層 40

【図 1】

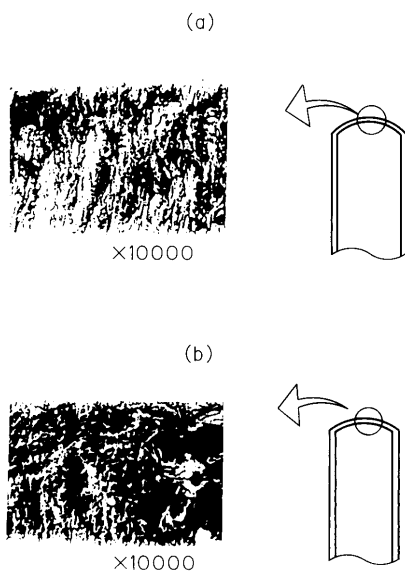


【図 2】

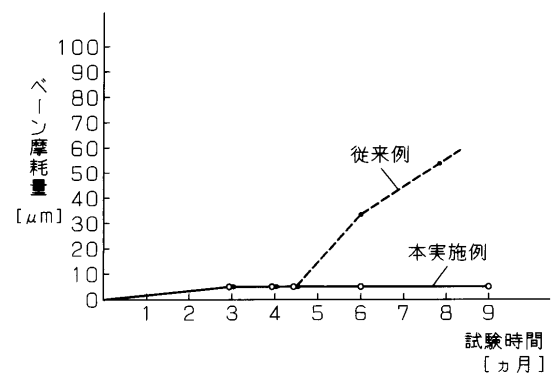
11 ペーンのCrNコーティング層



【図 3】

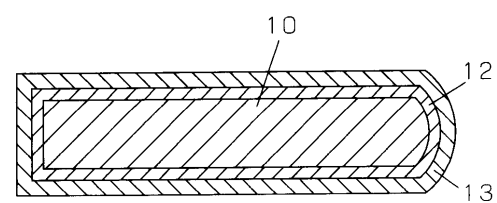


【図 4】

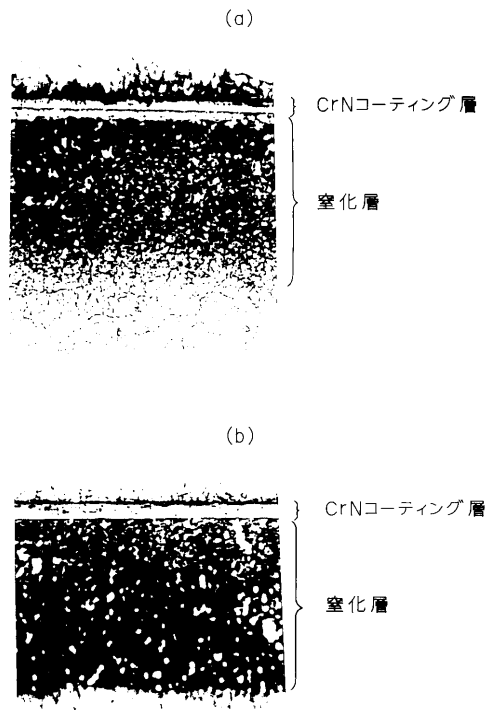


【図 5】

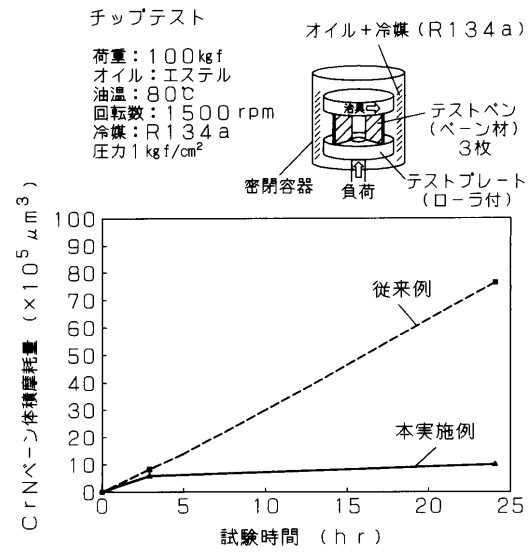
12 イオン窒化層
13 CrNコーティング層



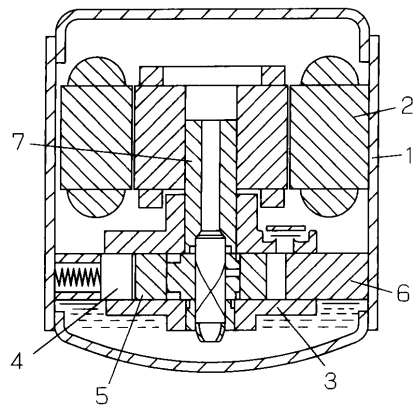
【図 6】



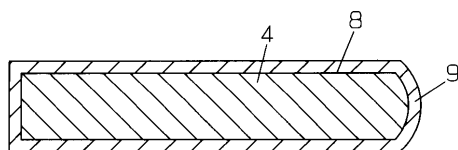
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 渡壁 俊造

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開昭64-063692 (JP, A)

特開平06-093990 (JP, A)

特開平07-286589 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F04C 18/356