

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-508479

(P2005-508479A)

(43) 公表日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F 0 4 B 35/04

F I  
F O 4 B 35/04

テーマコード (参考)  
3 H O 7 6

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2003-542784 (P2003-542784)  
 (86) (22) 出願日 平成14年10月31日 (2002.10.31)  
 (85) 翻訳文提出日 平成15年12月10日 (2003.12.10)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2002/002034  
 (87) 国際公開番号 W02003/040561  
 (87) 国際公開日 平成15年5月15日 (2003.5.15)  
 (31) 優先権主張番号 2001/69544  
 (32) 優先日 平成13年11月8日 (2001.11.8)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)  
 (31) 優先権主張番号 2002/13330  
 (32) 優先日 平成14年3月12日 (2002.3.12)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

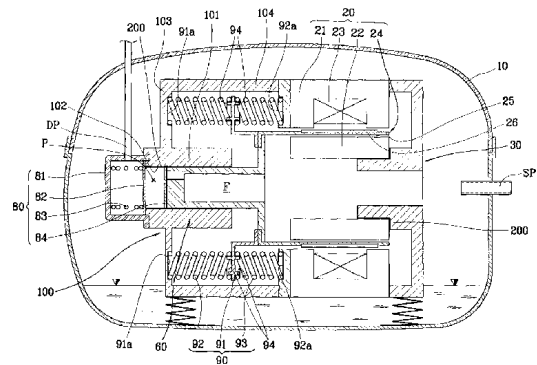
(71) 出願人 502032105  
 エルジー エレクトロニクス インコーポ  
 レイティド  
 大韓民国, ソウル 150-721, ヨン  
 ドゥンポーク, ヨイドードン, 20  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100082898  
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 往復動式圧縮機の摩耗防止構造

(57) 【要約】

本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造は、その構成部品中、頻繁な接触が発生する前方側共振スプリング(92)と後方側共振スプリング(93)とが接するフレーム、スプリング支持台(91)のスプリング挿合溝(91a、92a)、スプリング支持突条及びシリンダ一体型フレームの内周壁に硬度の高いNi-P合金材料のコーティング層を形成することで、各共振スプリング(92、93)が圧縮/弛緩を反復しながら回転しても、スプリング挿合溝(91a、92a)やスプリング支持突条が摩耗される現象を防止して、圧縮機の信頼性を向上させる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

中空円筒状の容器と、該容器の内部に弾性支持されたフレームと、該フレームの内部に装着されて直線状往復運動する往復動式モータと、該往復動式モータの可動子に結合されて、一緒に直線状往復運動をしながら流体を吸入及び圧縮するピストンと、該ピストンが滑動自在に挿合されて、圧縮空間を形成するようにフレームに固定されたシリンダと、前記往復動式モータの可動子とピストンとが一緒に共振するように、可動子又は該可動子に結合されたスプリング支持台と前記フレーム間に具備された共振スプリングと、を包含して構成される往復動式圧縮機であって、各構成部品間で接触が発生する部分に表面強化層が被覆形成されることを特徴とする往復動式圧縮機の摩耗防止構造。 10

## 【請求項 2】

前記表面強化層は、Ni-P合金材料によりコーティング処理されて形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の往復動式圧縮機の摩耗防止構造。

## 【請求項 3】

前記共振スプリングの端部が接するフレームと、前記可動子又は該可動子に結合されたスプリング支持台の表面に表面強化層が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の往復動式圧縮機の摩耗防止構造。

## 【請求項 4】

共振スプリングの端部が接するフレームと、前記可動子又は該可動子が結合されたスプリング支持台に、夫々スプリングの端部を挿合又はプレスにより嵌合するスプリング挿合溝及びスプリング支持突条を形成し、そのスプリング挿合溝の内側面又はスプリング支持突条の外表面には、表面強化層が被覆形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の往復動式圧縮機の摩耗防止構造。 20

## 【請求項 5】

前記フレームを構成する前方フレームの内側面に結合されて、潤滑油を供給する供給装置の内部に形成されたシリンダと、該シリンダの内部に挿合されるピストンの内外周面間に夫々Ni-P合金材料によりコーティング処理された表面強化層が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の往復動式圧縮機の摩耗防止構造。

## 【請求項 6】

前記フレームを構成する後方フレームの側面中、インナーステータが結合される結合面に表面強化層が被覆形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の往復動式圧縮機の摩耗防止構造。 30

## 【請求項 7】

円筒状の容器と、該容器の内部に弾性支持されたフレームと、該フレームの内部に装着されて直線状往復運動する往復動式モータと、該往復動式モータの可動子に結合されて、一緒に直線状往復運動をしながら流体を吸入及び圧縮するピストンと、該ピストンが滑動自在に挿合されて、圧縮空間を形成するようにフレームに固定されるシリンダと、前記往復動式モータの可動子とピストンとが一緒に共振するように、可動子又は該可動子に結合されたスプリング支持台と前記フレーム間に具備された共振スプリングと、を包含して構成される往復動式圧縮機であって、 40

前記フレームは、所定内径のピストン挿合穴が穿孔形成されたシリンダ一体型フレームにより形成され、該シリンダ一体型フレームのピストン挿合穴の内周壁には、潤滑及び耐摩耗性を有する材質によりコーティング処理された表面強化層が被覆形成されることを特徴とする往復動式圧縮機の摩耗防止構造。

## 【請求項 8】

前記シリンダ一体型フレームは、アルミニウム材料により形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の往復動式圧縮機のガス圧縮構造。

## 【請求項 9】

前記表面強化層は、Ni-P合金材料によりコーティング処理されることを特徴とする請 50

求項 7 に記載の往復動式圧縮機の摩耗防止構造。

【請求項 10】

前記シリンダー体型フレームは、ダイカスト加工により鋳造されることを特徴とする請求項 7 に記載の往復動式圧縮機のガス圧縮構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、往復動式圧縮機に係るもので、詳しくは、各構成要素間の接触が頻繁に発生する部位での摩耗を防止して、構成部品数を低減するだけでなく、その構成部品の加工及び組立寸法管理を簡単化し得る往復動式圧縮機の摩耗防止構造に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

一般に、往復動式圧縮機は、ピストンがシリンダの内部で直線状往復運動をしながら、ガスを吸入、圧縮及び吐出させるもので、図 1 は従来技術による往復動式圧縮機の一例を示す縦断面図である。

【0003】

図示するように、従来技術による往復動式圧縮機は、中空円筒状の容器 10 と、該容器 10 の内部に装着されて直線状往復駆動力を発生する往復動式モータ 20 と、該往復動式モータ 20 の両方側を夫々支持する後方フレーム 30 及び中間フレーム 40 と、該中間フレーム 40 に隣接して結合された前方フレーム 50 と、往復動式モータ 20 と所定距離を有して前方フレーム 50 に固定結合されたシリンダ 60 と、往復動式モータ 20 と連結されると共に、シリンダ 60 に挿合されて、往復動式モータ 20 の直線状往復駆動力を受けてシリンダ 60 の内部で直線状往復運動を行うピストン 70 と、シリンダ 60 及びピストン 70 に結合されて、該ピストン 70 の往復運動から発生する圧力差によってシリンダ 60 の内部にガスを吸入及び吐出させる圧縮ユニット 80 と、往復動式モータ 20 及びピストン 70 の直線状往復運動を弾性支持する共振スプリングユニット 90 とを具備している。

20

【0004】

往復動式モータ 20 は、中空円筒状に形成されて後方フレーム 30 及び中間フレーム 40 に固定結合されたアウトステータ 21 と、該アウトステータ 21 に所定間隔を有して挿合されたインステータ 22 と、アウトステータ 21 に結合された巻線コイル 23 と、それらアウトステータ 21 とインステータ 22 間に直線状往復運動自在に挿合された可動子 24 とを具備している。

30

【0005】

可動子 24 は、中空円筒状に形成された磁石ホルダー 25 と、該磁石ホルダー 25 に所定間隔を有して結合される複数の永久磁石 26 と、から構成され、磁石ホルダー 25 はピストン 70 に連結される。

【0006】

圧縮ユニット 80 は、シリンダ 60 の圧縮空間 P を覆蓋する吐出カバー 81 と、該吐出カバー 81 の内部に挿合されて、シリンダ 60 の圧縮空間 P を開閉する吐出バルブ 82 と、該吐出バルブ 82 に隣接されて該吐出バルブを弾性支持するバルブスプリング 83 と、ピストン 70 の端部に結合されて、該ピストン 70 の前面に当接されて該ピストン 70 の内部に形成された吸入流路 F を開閉する吸入バルブ 84 とを具備している。

40

【0007】

共振スプリングユニット 90 は、所定面積を有して屈曲形成されて、前方フレーム 50 と中間フレーム 40 間に挿合されるように、その一方端がピストン 70 の一方側又は可動子 24 に結合されるスプリング支持台 91 と、前方フレーム 50 とスプリング支持台 91 間に挿合される前方側共振スプリング 92 と、スプリング支持台 91 と中間フレーム 40 間に挿合される後方側共振スプリング 93 とを具備している。

【0008】

前方フレーム 50 の内側面及びスプリング支持台 91 の前方側面には、図 2 に示すように

50

、前方側共振スプリング 9 2 をプレスにより嵌合して固定させる各スプリング挿合溝 9 1 a が共振スプリング 9 2 の設置個数だけ形成される。且つ、スプリング支持台 9 1 の後方側面及び中間フレーム 4 0 の前方側面にも、後方側共振スプリング 9 3 を固定させるスプリング挿合溝 9 2 a が夫々形成される。

【 0 0 0 9 】

即ち、共振スプリングユニット 9 0 は、往復動式モータ 2 0 の可動子 2 4 とピストン 7 0 とが結合されたスプリング支持台 9 1 の両方側に夫々結合されて、可動子 2 4 及びピストン 7 0 の共振運動を誘導するもので、圧縮コイルスプリングにより形成されてピストン 7 0 側に配置される前方側共振スプリング 9 2 と、往復動式モータ 2 0 側に配置される後方側共振スプリング 9 3 とを具備している。

10

【 0 0 1 0 】

スプリング支持台 9 1 の左右両側面には、前方側共振スプリング 9 2 及び後方側共振スプリング 9 3 をプレスにより嵌合して固定するためのスプリング支持突条 9 4 が夫々突成されている。

【 0 0 1 1 】

図中、未説明符号 S P は吸入管、D P は吐出管を夫々示したものである。

以下、従来技術による往復動式圧縮機の動作に対して説明する。

【 0 0 1 2 】

まず、往復動式モータ 2 0 に電源が供給されて巻線コイル 2 3 に電流が流れると、該巻線コイル 2 3 に流れる電流によってアウトーステータ 2 1 及びインナーステータ 2 2 に形成されるフラックスと永久磁石 2 6 との相互作用により、該永久磁石 2 6 を含む可動子 2 4 が直線状往復運動する。

20

【 0 0 1 3 】

次いで、可動子 2 4 の直線状往復駆動力がピストン 7 0 に伝達されて、該ピストン 7 0 がシリンダ圧縮空間 P で直線状往復運動すると共に、圧縮ユニット 8 0 が動作しながらガスがシリンダ圧縮空間 P に吸入、圧縮及び吐出される過程を反復する。

共振スプリングユニット 9 0 は、往復動式モータ 2 0 の直線状往復運動力を弾性エネルギーに貯蔵して放出すると共に、共振運動を誘発する。

【 0 0 1 4 】

然し、このような従来技術による往復動式圧縮機では、前方フレーム 5 0 にシリンダ 6 0 が結合される構造になって、前方フレーム 5 0 とシリンダ 6 0 との結合部分を精密に加工すべきであるため、構成部品としての前方フレーム 5 0 及びシリンダ 6 0 の加工が非常に難しくなることで、製作及び組立の生産性が低下して、構成部品が相対的に多くなるという問題がある。

30

【 0 0 1 5 】

前方フレーム 5 0 とシリンダ 6 0 との組立状態が精密でない場合は、ピストン 7 0 とシリンダ 6 0 との組立誤差によって圧縮ガスが漏洩し、若しくは、シリンダ 6 0 とピストン 7 0 間の接触部位に摩耗が発生するため、ピストン 7 0 に結合される往復動式モータの可動子 2 4 と、該可動子 2 4 が挿合されるアウトーステータ 2 1 とインナーステータ 2 2 間に干渉又は接触が発生することで、部品の破損を誘発するという問題がある。

40

【 0 0 1 6 】

このような従来技術による往復動式圧縮機では、更に、前方側共振スプリング 9 2 及び後方側共振スプリング 9 3 が圧縮 / 弛緩を反復することで、圧縮コイルスプリングの形状が偏心され、且つ、各共振スプリング 9 2 、 9 3 と接触する各スプリング挿合溝 9 1 a 、 9 2 a と、各スプリング支持突条 9 4 が持続的に摩耗されることで、各共振スプリング 9 2 、 9 3 の定位置がずれられ、又は各共振スプリング 9 2 、 9 3 が脱去されるため、圧縮機の信頼性が低下されるという問題がある。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

50

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、各往復動式圧縮機の内部で接触する部位の摩耗を未然に防止するだけでなく、ガスを圧縮する構成部品を減らすことで、その構成部品の加工及び組立を簡単化し得る往復動式圧縮機の摩耗防止構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

このような目的を達成するため、本発明によれば、円筒状の容器と、該容器の内部に弾性支持されるフレームと、該フレームの内部に装着されて直線状往復運動を行う往復動式モータと、該往復動式モータの可動子に結合されて、一緒に直線状往復運動をしながら流体を吸入及び圧縮するピストンと、該ピストンが滑動自在に挿合されて、圧縮空間を形成するようにフレームに固定されるシリンダと、前記往復動式モータの可動子とピストンとが一緒に共振するように、可動子又は該可動子に結合されたスプリング支持台と前記フレーム間に具備される共振スプリングと、を包含して構成され、各構成部品間で接触が発生する部分に表面強化層が被覆形成されることを特徴とする往復動式圧縮機の摩耗防止構造が提供される。

10

【0019】

本発明によれば、円筒状の容器と、該容器の内部に弾性支持されたフレームと、該フレームの内部に装着されて直線状往復運動を行う往復動式モータと、該往復動式モータの可動子に結合されて、一緒に直線状往復運動をしながら流体を吸入及び圧縮するピストンと、該ピストンが滑動自在に挿合されて、圧縮空間を形成するようにフレームに固定されるシリンダと、前記往復動式モータの可動子とピストンとが一緒に共振するように、可動子又は該可動子に結合されたスプリング支持台と前記フレーム間に具備された共振スプリングと、を包含して構成され、前記フレームは、所定内径のピストン挿合穴が穿孔形成されたシリンダ一体型フレームに形成され、該シリンダ一体型フレームのピストン挿合穴の内周壁には、潤滑及び耐摩耗性を有する材質によりコーティング処理された表面強化層が被覆形成されることを特徴とする往復動式圧縮機の摩耗防止構造が提供される。

20

【発明の効果】

【0020】

以上説明したように、本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造によれば、前方側共振スプリングと後方側共振スプリングとが接するフレーム、スプリング支持台のスプリング挿合溝、スプリング支持突条及びシリンダ一体型フレームの内周壁に硬度の高いNi-P合金材料のコーティング層を被覆形成することで、各共振スプリングが圧縮/弛緩を反復しながら回転しても、前記スプリング挿合溝及びスプリング支持突条が摩耗される現象を防止し、圧縮機の信頼性を向上し得るという効果を奏する。

30

【0021】

本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造によれば、摩耗防止だけでなく、往復動式モータの直線状往復駆動力を受けてガスを圧縮する構成部品を減少させ、その構成部品の加工及び組立を簡単化し得るという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

図3は本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造が具備された往復動式圧縮機を示す縦断面図で、図4は本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造を分解して示す縦断面図で、図5は本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造における共振スプリングの固定部位を示す縦断面図である。

40

【0023】

各図面に基づいて説明すると、まず、往復動式圧縮機は、所定の内部空間を有する密閉容器10の内部に直線状往復駆動力を発生する往復動式モータ20が収納され、該往復動式モータ20の両方側に後方フレーム30及び中間フレーム40が夫々収納されることで結合されている。

50

## 【0024】

往復動式モータ20は、中空円筒状に形成され、後方フレーム30及び中間フレーム40に固定結合されたアウトステータ21と、該アウトステータ21に所定間隔を有して挿合されたインステータ22と、アウトステータ21に結合された巻線コイル23と、アウトステータ21とインステータ22間に直線状往復運動自在に挿合された可動子24とを具備している。

## 【0025】

該可動子24は、中空円筒状に形成された磁石ホルダー25と、該磁石ホルダー25に所定間隔を有して結合された複数の永久磁石26とを具備している。

中間フレーム40には、シリンダが一体に形成されたシリンダ一体型フレーム100が結合されるが、該シリンダ一体型フレーム100は、所定長さ及び外径を有するフレーム本体101の中央に所定内径のピストン挿合穴102が穿孔形成され、フレーム本体101の外周面前方側にほぼ円板状にプレート部103が拡大形成され、該プレート部103の外周縁から所定長さの側壁104が延長形成されて中間フレーム40に支持されるように構成される。

## 【0026】

シリンダ一体型フレーム100のピストン挿合穴102の内周壁には、潤滑及び耐摩耗性を有する材質によりコーティング処理された表面強化層200が形成される。

このとき、シリンダ一体型フレーム100は、アルミニウム材料により形成されることが好ましく、前記表面強化層は、Ni-P合金材料により形成されることが好ましい。

## 【0027】

シリンダ一体型フレーム100は、生産性及び製作単価を考慮して、ダイカスト加工により製造されることが好ましい。

シリンダ一体型フレーム100のピストン挿合穴102にピストン70が挿合され、該ピストン70は、往復動式モータ20を構成する可動子24の磁石ホルダー25と結合される。

## 【0028】

即ち、シリンダ一体型フレーム100のピストン挿合穴102と該ピストン挿合穴102に挿合されたピストン70とにより圧縮空間Pが形成される。

シリンダ一体型フレーム100と中間フレーム40間には、往復動式モータ20の可動子24及びピストン70の動作を弾性支持する共振スプリングユニット90が挿合される。

## 【0029】

このとき、該共振スプリングユニット90は、所定面積を有して屈曲形成されて、シリンダ一体型フレーム100と中間フレーム40間に挿合されることで、一方側がピストン70の一方側又は可動子24に係合されたスプリング支持台91と、シリンダ一体型フレーム100とスプリング支持台91間に挿合される前方スプリング92と、スプリング支持台91と中間フレーム40間に挿合される後方スプリング93とを具備している。

## 【0030】

共振スプリングユニット90は、往復動式モータ20の可動子24とピストン70とが一緒に係合されたスプリング支持台91の両方側に夫々挿合されることで、可動子24及びピストン70の共振運動を誘導する。

## 【0031】

シリンダ一体型フレーム100の内側面及び中間フレーム40の一方側面と、それらに対向するスプリング支持台91の両側面とには、前方側共振スプリング92と後方側共振スプリング93との両方端を夫々挿合又はプレスにより嵌合させるためのスプリング挿合溝91a、92a及びスプリング支持突条94が夫々形成される。

## 【0032】

前方及び後方共振スプリング92、93が挿接されるスプリング挿合溝91a、92aの内側面及びスプリング支持突条94の外側面には、夫々Ni-P合金材料によりコーティング処理された表面強化層200が被覆形成される

## 【0033】

後方フレーム30とインナーステータ22とが結合される面にも、Ni-P合金材料によりコーティング処理された表面強化層200が形成され、インナーステータ22と後方フレーム30との結合時に発生し得るパーを抑制する。又、図面には示してないが、前方フレーム50の下部に結合されて、潤滑油を供給する供給装置の内部に形成されたオイルシリンダ(図示せず)及びオイルピストンの内周面又は外周面にも、Ni-P合金材料によりコーティング処理された表面強化層が形成される。

## 【0034】

ピストン70がシリンダ60の内部で直線状往復運動することで発生する圧力差により、シリンダ60の内部にガスを吸入及び吐出させる圧縮ユニット80がシリンダ60及びピストン70に結合される。

## 【0035】

このとき、圧縮ユニット80は、シリンダ60の圧縮空間Pを覆蓋する吐出カバー81と、該吐出カバー81の内部に挿合されてシリンダー一体型フレーム100の圧縮空間Pを開閉する吐出バルブ82と、該吐出バルブ82を弾性支持するバルブスプリング83と、ピストン70の前面に係合されて、該ピストン70の内部に形成された吸入流路Fを開閉する吸入バルブ84とを具備している。

なお、図中、従来と同様な部分は同様な符号で示し、未説明符号SPは吸入管、DPは吐出管を夫々示したものである。

## 【0036】

以下、本発明に係る往復動式圧縮機のガス圧縮構造の作用効果を説明する。

まず、往復動式モータ20に電源が供給されて巻線コイル23に電流が流れると、該巻線コイル23に流れる電流によってアウターステータ21及びインナーステータ22に形成されるフラックスと永久磁石26との相互作用により、該永久磁石26を含む可動子24が直線状往復運動する。

## 【0037】

次いで、可動子24の直線状往復駆動力がピストン70に伝達されて、該ピストン70がシリンダー一体型フレーム100のピストン挿合穴102で直線状往復運動すると共に、圧縮ユニット80が動作しながら、冷媒ガスがシリンダー一体型フレーム100の内部の圧縮空間Pに吸入、圧縮及び吐出される過程が反復される。

## 【0038】

共振スプリングユニット90は、往復動式モータ20の直線状往復運動力を弾性エネルギーに貯蔵して放出すると共に、共振運動を誘発する。

## 【0039】

従って、本発明に係る往復動式圧縮機の摩擦防止構造は、シリンダー一体型フレーム100にピストンが挿合されるピストン挿合穴102が穿孔形成され、そのシリンダー一体型フレーム100のピストン挿合穴102にピストン70が結合されるため、その構成部品が簡単になる。且つ、シリンダー一体型フレーム100のピストン挿合穴102の内周壁に表面強化層200が被覆形成されることで、ピストン70の直線状往復運動時、該ピストン70の外周面とシリンダー一体型フレーム100のピストン挿合穴102の内周壁間の摩擦及び摩擦を最小化することが可能である。

## 【0040】

一方、シリンダー一体型フレーム100にピストン挿合穴102が穿孔形成されて、該ピストン挿合穴102にピストン70が結合されるため、組立作業及び組立工程が極めて簡単になり、組立寸法管理が相対的に容易になると共に、そのピストン70と結合される往復動式モータ可動子24と、該可動子24が挿合されるアウターステータ21とインナーステータ22間の寸法管理が容易になるという利点がある。

## 【0041】

従来共振スプリングユニット90の各共振スプリング92、93は、可動子24とピストン70の往復運動時、圧縮/弛緩を反復する過程で圧縮コイルスプリングにより偏心力が

10

20

30

40

50

発生することで、各共振スプリング 9 2、9 3 が回転しながら、接触面であるスプリング挿合溝 9 1 a、9 2 a の内側面及びスプリング支持突条 9 4 の外表面を摩耗させる恐れがあったが、本発明のように、スプリング挿合溝 9 1 a、9 2 a の内側面及びスプリング支持突条 9 4 の外表面に硬度の高い Ni - P 合金材料の表面強化層を被覆形成することで、各共振スプリング 9 2、9 3 の回転によるスプリング挿合溝 9 1 a、9 2 a 又はスプリング支持突条 9 4 の摩耗を未然に防止することができる。

【0042】

このようにして、圧縮機の動作中、圧縮コイルスプリングの前方側共振スプリング 9 2 と後方側共振スプリング 9 3 とが接するシリンダー体型フレーム 1 0 0、中間フレーム 4 0 及びスプリング支持台 9 1 の摩耗及び破損を防止することで、各共振スプリング 9 2、9 3 の擦れや脱去を未然に防止し、圧縮機の信頼性を向上可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】従来技術による往復動式圧縮機の一例を示す縦断面図である。

【図 2】従来技術による往復動式圧縮機における共振スプリングの固定部位を示す縦断面図である。

【図 3】本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造を備えた往復動式圧縮機を示す断面図である。

【図 4】本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造を分解して示す縦断面図である。

【図 5】本発明に係る往復動式圧縮機の摩耗防止構造における共振スプリングの固定部位を示す縦断面図である。

20



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
15 May 2003 (15.05.2003)

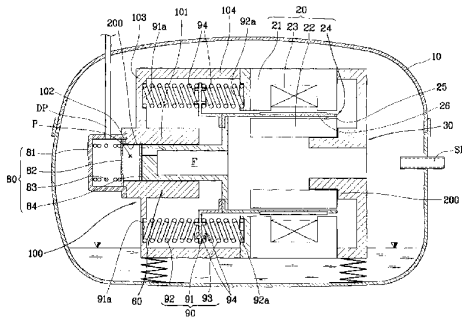
PCT

(10) International Publication Number  
WO 03/040561 A1

- (51) International Patent Classification: F04B 35/04, 53/16
- (21) International Application Number: PCT/KR02/02034
- (22) International Filing Date: 31 October 2002 (31.10.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 2001/69544 8 November 2001 (08.11.2001) KR  
2002/13330 12 March 2002 (12.03.2002) KR
- (71) Applicant (for all designated States except US): LG ELECTRONICS INC. (KR/KR); 20, Yoido-Dong, Yongsongpo-Ku, Seoul 150-010 (KR).
- (72) Inventors: and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): YOON, Hyung-Pyo [KR/KR]; Gaeonri 4th Apt. 403-901, Daebang-Dong, 641-756 Changwon, Gyeongsangnam-Do (KR). LEE, Kyeong-Weon [KR/KR]; 322-4, 2/4, Hoiwon 2-Dong, Hoiwon-Gu, 630-822 Masan, Gyeongsangnam-Do (KR).
- (74) Agent: PARK, Jang-Won; Jewoo Bldg., 5th Floor, 200, Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku, Seoul 135-010 (KR).
- (81) Designated States (national): AL, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GI, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: ABRASION PREVENTIVE STRUCTURE OF RECIPROCATING COMPRESSOR



(57) Abstract: In an abrasion preventive structure of a reciprocating compressor, by forming a coating layer made of Ni-P alloy material having high hardness onto the surface of a frame at which front (92) and rear (93) resonance springs are contacted or spring mounting grooves (91a, 92a) of a spring supporting rod (91) or spring fixation protrusions or the inner circumference of a cylinder built-in type frame, although each resonance spring (92, 93) is rotated while repeating compression/relaxation, it is possible to prevent abrasion of the spring mounting grooves (91a, 92a) or the spring fixation protrusions, and accordingly reliability of the compressor can be improved.



WO 03/040561 A1

---

**WO 03/040561 A1** **Published:**

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

**ABRASION PREVENTIVE STRUCTURE OF  
RECIPROCATING COMPRESSOR**

**TECHNICAL FIELD**

5           The present invention relates to a reciprocating compressor, and in particular to an abrasion preventive structure of a reciprocating compressor which is capable of preventing abrasion at contact portions of construction parts, reducing the number of construction parts and simplifying fabrication process and assembly measure management of the construction parts.

10

**BACKGROUND ART**

In general, a reciprocating compressor sucks, compresses and discharges gas while a piston performs a liner reciprocating motion inside a cylinder. Figure 1 is a longitudinal sectional view illustrating the conventional reciprocating compressor.

15

As depicted in Figure 1, the reciprocating compressor includes a cylindrical container 10; a reciprocating motor 20 disposed in the container 10 and generating a linear reciprocating driving force; a rear frame 30 and a middle frame 40 respectively supporting the both sides of the reciprocating motor 20; a front frame 50 combined with the middle frame 40; a cylinder 60 fixedly combined with the frame 50 with a certain distance from the reciprocating motor 20; a piston 70 connected to the reciprocating motor 20, inserted into the cylinder 60 and performing a linear reciprocating motion inside the cylinder 60 by receiving the linear

20

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

reciprocating driving force of the reciprocating motor 20; a compression unit 80 combined with the cylinder 60 and the piston 70, sucking and discharging gas inside the cylinder 60 by a pressure difference generated by the reciprocating motion; and a resonance spring unit 90 for elastically supporting the linear reciprocating motion of the reciprocating motor 20 and the piston 70.

And, the reciprocating motor 20 includes an outer stator 21 having a cylindrical shape and fixedly combined with the rear frame 30 and the middle frame 40; an inner stator 22 inserted into the outer stator 21 with a certain interval; a wound coil 23 combined with the outer stator 21; and a mover 24 inserted between the outer stator 21 and the inner stator 22 so as to perform the linear reciprocating motion.

And, the mover 24 includes a magnetic holder 25 having a cylindrical shape and plural permanent magnets 26 combined with the magnetic holder 25 at regular intervals, herein, the magnetic holder 25 is connected to the piston 70.

And, the compression unit 80 includes a discharge cover 81 for covering a compression space (P) of the cylinder 60; a discharge valve 82 disposed in the discharge cover 81 and opening/closing the compression space (P) of the cylinder 60; a valve spring 83 for elastically supporting the discharge valve 82; and a suction valve 84 combined with the end of the piston 70 and opening/closing a suction path (F) formed inside the piston 70.

And, the resonance spring unit 90 includes a spring supporting rod

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

91 curved-formed so as to have a certain area and combined with a certain side of the piston 70 or the mover 24 so as to place between the front frame 50 and the middle frame 40; plural front resonance springs 92 placed between the front frame 50 and the spring supporting rod 91; and  
5 plural rear resonance springs 93 placed between the spring supporting rod 91 and the middle frame 40.

And, as depicted in Figure 2, plural spring mounting grooves 91a are formed at the internal surface of the front frame 50 and the front of the spring supporting rod 91 as the number of the front resonance springs 92  
10 to insert-fix the front resonance springs 92 forcibly. In addition, plural spring mounting grooves 92a are formed at the rear of the spring supporting rod 91 and the front of the middle frame 50 to fix the rear resonance springs 93.

In more detail, the resonance spring unit 90 is respectively combined with the both sides of the spring supporting rod 91 in which the  
15 mover 24 of the reciprocating motor 20 and the piston 70 are combined together in order to induce the resonance motion of the mover 24 and the piston 70, and it includes the front resonance springs 92 arranged on the piston side and the rear resonance springs 93 arranged on the reciprocating motor side as compression coil springs.

20 And, plural spring fixation protrusions 94 are respectively formed at the both sides (left and right) of the spring supporting rod 91 in order to insert-fix the front resonance springs 92 and the rear resonance springs 93 forcibly.

In drawings, reference numeral SP is a suction pipe, and DP is a

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

discharge pipe.

Hereinafter, the operation of the conventional reciprocating compressor will be described.

5 First, when power is supplied to the reciprocating motor 20 and current flows on the wound coil 23, by mutual operation between a flux formed on the outer stator 21 and the inner stator 22 by the current flowing on the wound coil 23 and the permanent magnets 26, the mover 24 including the permanent magnets 26 performs the linear reciprocating motion.

10 The linear reciprocating driving force of the mover 24 is transmitted to the piston 70, the piston 70 performs the linear reciprocating motion inside the cylinder compressor space (P) and simultaneously the compression unit 80 is operated, and accordingly gas is sucked into the cylinder compression space (P), is compressed and is discharged  
15 repeatedly.

And, the resonance spring unit 90 stores-releases the linear reciprocating driving force of the reciprocating motor 20 as elastic energy and induces the resonance motion.

20 However, in the conventional reciprocating compressor, because the cylinder 60 is combined with the front frame 50, the combining portion between them has to be precisely processed, it is intricate to fabricate the frame 50 and the cylinder 60 precisely, and accordingly assembly productivity is lowered and relatively lots of construction parts are required.

When assembly of the front frame 50 and the cylinder 60 is not

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

precise, due to the assembly error between the piston 70 and the cylinder 60, compression gas may leak or abrasion may occur on the contact portion between the cylinder 60 and the piston 70, interference or contact may occur among the outer stator 21, the inner stator 22 and the mover 24  
5 of the reciprocating motor inserted therebetween, and accordingly parts may be damaged.

In addition, in the conventional reciprocating compressor, by the elastic force owing to the compression coil spring shape, the front resonance springs 92 and the rear resonance springs 93 tend to rotate  
10 while repeating compression/relaxation. In that process, because the spring mounting grooves 91a, 92a and the spring fixation protrusions 92 contacted to the resonance springs 92, 93 may be continually worn away, the front and rear resonance springs 92, 93 may deviate from the fixation positions, at the worst the resonance springs 92, 93 may break away, and  
15 accordingly reliability of the compressor is lowered.

#### **TECHNICAL GIST OF THE PESENT INVENTION**

In order to solve the above-described problems, it is an object of the present invention to provide an abrasion preventive structure of a  
20 reciprocating compressor which is capable of preventing abrasion of contact portions inside a compressor from occurring, reducing the number of construction parts for compressing gas and simplifying fabrication and assembly of the construction parts.

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

In order to achieve the above-mentioned objects, in a reciprocating compressor including a cylindrical container; a frame supported elastically inside the container; a reciprocating motor disposed in the frame and performing a linear reciprocating motion; a piston combined with a mover  
5 of the reciprocating motor and sucking/compressing fluid in the linear reciprocating motion; a cylinder receiving the piston movably and fixed to the frame so as to form a compression space; and plural resonance springs arranged between the mover or a spring supporting rod combined with the mover and the frame to make the mover of the reciprocating motor  
10 and the piston resonate together, an abrasion preventive structure of a reciprocating compressor in accordance with the present invention includes a surface reinforcing layer formed at contact portions of construction parts.

In addition, in order to achieve the above-mentioned objects, in a  
15 reciprocating compressor including a cylindrical container; a frame supported elastically inside the container; a reciprocating motor disposed in the frame and performing a linear reciprocating motion; a piston combined with a mover of the reciprocating motor and sucking/  
compressing fluid in the linear reciprocating motion; a cylinder receiving  
20 the piston movably and fixed to the frame so as to form a compression space; and plural resonance springs arranged between the mover or a spring supporting rod combined with the mover and the frame to make the mover of the reciprocating motor and the piston resonate together, an abrasion preventive structure of a reciprocating compressor in accordance



WO 03/040561

PCT/KR02/02034

with the present invention includes the frame constructed as a cylinder built-in type frame having a piston insertion hole; and a surface reinforcing layer made of material having lubricating ability and abrasion resistance and coated onto the inner circumference of the piston insertion groove of the cylinder built-in type frame.

#### **BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS**

The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention and are incorporated in and constitute a part of this specification, illustrate embodiments of the invention and together with the description serve to explain the principles of the invention.

In the drawings:

Figure 1 is a longitudinal sectional view illustrating the conventional reciprocating compressor;

Figure 2 is a longitudinal sectional view illustrating a fixation portion of a resonance spring of the conventional reciprocating compressor;

Figure 3 is a sectional view illustrating a reciprocating compressor having an abrasion preventive structure in accordance with the present invention;

Figure 4 is a sectional view illustrating the abrasion preventive structure of the reciprocating compressor in accordance with the present invention; and

Figure 5 is a longitudinal sectional view illustrating a fixation portion

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

of a resonance spring in the abrasion preventive structure of the reciprocating compressor in accordance with the present invention.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

5 Hereinafter, the preferred embodiment of the present invention will be described with reference to accompanying drawings.

Figure 3 is a sectional view illustrating a reciprocating compressor having an abrasion preventive structure in accordance with the present invention; Figure 4 is a sectional view illustrating the abrasion preventive  
10 structure of the reciprocating compressor in accordance with the present invention; and Figure 5 is a longitudinal sectional view illustrating a fixation portion of a resonance spring in the abrasion preventive structure of the reciprocating compressor in accordance with the present invention.

With reference to figures 3 ~5, in the reciprocating compressor,  
15 first a reciprocating motor 20 for generating linear reciprocating driving force is disposed in a container 10 having a certain shape, and a rear frame 30 and a middle frame 40 are respectively combined with the both sides of the reciprocating motor 20.

The reciprocating motor 20 includes an outer stator 21 having a  
20 cylindrical shape and fixedly combined with the rear frame 30 and the middle frame 40, an inner stator 22 inserted into the outer stator 21 with a certain interval, a wound coil 23 combined with the outer stator 21; and a mover 24 inserted between the outer stator 21 and the inner stator 22 so as to perform the linear reciprocating motion.

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

The mover 24 includes a magnetic holder 25 having a cylindrical shape and plural permanent magnets 26 combined with the magnetic holder 25 at regular intervals.

And, a cylinder built-in type frame 100 having a certain shape is  
5 combined with the middle frame 40. In the cylinder built-in type frame 100,  
a piston insertion hole 102 having a certain inner diameter is formed at the  
center of a frame body 101 having a certain length and outer diameter, a  
plate portion 103 is extended-formed at a certain side of the outer  
circumference of the frame body 101 so as to have a certain area, and an  
10 interval maintaining portion 104 is formed by being extended from the edge  
of the plate portion 103 so as to have a certain depth and is supported by  
the middle frame 40.

And, a surface reinforcing layer 200 having lubricating ability and  
abrasion resistance is coated onto the inner circumference of the piston  
15 insertion groove 102 of the cylinder built-in type frame 100.

It is preferable for the cylinder built-in type frame 100 to be made of  
aluminum material, and it is preferable for the surface reinforcing layer to  
be made of Ni-P alloy material.

In addition, it is preferable to fabricate the cylinder built-in type  
20 frame 100 by a die-casting process in the productivity and production cost  
aspects.

And, a piston 70 having a certain shape is inserted into the piston  
insertion hole 102 of the cylinder built-in type frame 100, and the piston 70  
is combined with the magnetic holder 25 of the mover 24 of the

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

reciprocating motor 20.

In more detail, a compression space (P) is constructed by the piston insertion hole 102 of the cylinder built-in type frame 100 and the piston 70 inserted therein.

5 And, a resonance spring unit 90 is arranged between the cylinder built-in type frame 100 and the middle frame 40 in order to support the motion of the mover 24 of the reciprocating motor 20 and the piston 70 elastically.

In more detail, the resonance spring unit 90 includes a spring  
10 supporting rod 91 curved-formed so as to have a certain area and combined with a certain side of the piston 70 or the mover 24 so as to place between the cylinder built-in type frame 100 and the middle frame 40; front resonance springs 92 placed between the cylinder built-in type frame 100 and the spring supporting rod 91; and rear resonance springs  
15 .93 placed between the spring supporting rod 91 and the middle frame 40.

And, the resonance spring unit 90 is respectively combined with the both sides of the spring supporting rod 91 in which the mover 24 of the reciprocating motor 20 combines with the piston 60 and induces the resonance motion of the mover 24 and the piston 70.

20 Herein, spring mounting grooves 91a, 92a and spring supporting protrusions 94 are formed at the internal surface of the cylinder built-in type frame 100, a certain side of the middle frame 40 and the both sides of the spring supporting rod 91 facing them (the internal surface of the cylinder built-in type frame 100 and a certain side of the middle frame 40) in order

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

to mount or insert the both ends of the front and rear resonance springs 92, 93 respectively.

And, the surface reinforcing layer 200 made of Ni-P alloy material is formed onto the combining surface between the rear frame 30 and the inner stator 22 in order to restrain burr occurrence in combining of the inner stator 22 with the rear frame 30. And, a surface reinforcing later made of Ni-P alloy material can be formed onto the inner or outer circumference of an oil cylinder (not shown) and an oil piston (not shown) disposed in a lubricant supply unit (not shown) combined with the lower portion of the front frame 50.

And, a compression unit 80 is combined with the cylinder 60 and the piston 70 and sucks/discharges gas into the cylinder 60 by a pressure difference occurred in the linear reciprocating motion of the piston 70 inside the cylinder 60.

The compression unit 80 includes a discharge cover 81 for covering a compression space (P) of the cylinder 60; a discharge valve 82 disposed in the discharge cover 81 and opening/closing the compression space(P) of the cylinder built-in type frame 100; a valve spring 83 for elastically supporting the discharge valve 82; and a suction valve 84 combined with the end of the piston 70 and opening/closing a suction path (F) formed inside the piston 70.

The same reference numerals are given to the parts same with the conventional art.

In drawings, SP is a suction pipe, and DP is a discharge pipe.

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

Hereinafter, the operation of the gas compression structure of the reciprocating compressor in accordance with the present invention will be described.

5 First, when power is supplied to the reciprocating motor 20 and current flows on the wound coil 23, by mutual operation between a flux formed on the outer stator 21 and the inner stator 22 by the current flowing on the wound coil 23 and the permanent magnets 26, the mover 24 including the permanent magnets 26 performs the linear reciprocating motion.

10 And, the linear reciprocating driving force of the mover 24 is transmitted to the piston 70, the piston 70 performs the linear reciprocating motion in the piston insertion hole 102 of the cylinder built-in type frame 100 and simultaneously the compression unit 80 is operated, and accordingly refrigerant gas is sucked into the compression space (P) of the  
15 cylinder built-in type frame 100, is compressed and is discharged repeatedly.

And, the resonance spring unit 90 stores-releases the linear reciprocating driving force of the reciprocating motor 20 as elastic energy and induces the resonance motion.

20 Accordingly, in the abrasion preventive structure of the reciprocating compressor in accordance with the present invention, the piston insertion hole 102 for receiving the piston 70 is formed at the cylinder built-in type frame 100, the piston 70 is inserted into the piston insertion hole 102 of the cylinder built-in type frame 100, and accordingly it

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

is possible to simplify the construction parts. In addition, the surface reinforcing layer 200 is coated onto the inner circumference of the piston insertion hole 102 of the cylinder built-in type frame 100, it is possible to minimize friction and abrasion between the outer circumference of the piston 70 and the inner circumference of the piston insertion hole 102 of the cylinder built-in type frame 100 in the linear reciprocating motion of the piston 70.

In the meantime, the piston insertion hole 102 for receiving the piston 70 is formed at the cylinder built-in type frame 100, the piston 70 is inserted into the piston insertion hole 102 of the cylinder built-in type frame 100, it is possible to simplify the assembly process and facilitate the assembly measure management. In addition, it is possible to facilitate measure management of the mover 24 combined with the piston 70 and arranged between the outer stator 21 and the inner stator 22.

In addition, in the conventional reciprocating compressor, by the elastic force owing to the shape of the compression coil spring, the front resonance springs 92 and the rear resonance springs 93 tend to rotate while repeating compression/relaxation. In that process, because the spring mounting grooves 91a, 92a and the spring fixation protrusions 92 contacted to the resonance springs 92, 93 may be continually worn away, the resonance springs 92, 93 may deviate from the fixation positions, at the worst the resonance springs 92, 93 may break away, and accordingly reliability of the compressor is lowered. However, in the present invention, by forming the surface reinforcing layer made of Ni-P alloy material having

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

high hardness at the inner surface of the spring mounting grooves 91a, 92a and the outer surface of the spring fixation protrusions 94, it is possible to prevent abrasion of the mounting grooves 91a, 92a and the spring fixation protrusions 94 from occurring.

5 As described above, in the operation of the compressor, by preventing friction and abrasion of the cylinder built-in type frame 100 at which the front and rear resonance springs 92, 93 as the compression coil springs are contacted or the middle frame 40 and the spring supporting rod 91, deviation or breakaway of the springs 92, 93 can be prevented, and  
10 accordingly reliability of the compressor can be improved.

#### **INDUSTRIAL APPLICABILITY**

As described above, in the abrasion preventive structure of the reciprocating compressor in accordance with the present invention, by  
15 forming a reinforcing layer made of Ni-P alloy material having high hardness at a frame at which front and rear resonance springs are contacted or spring mounting grooves of a spring supporting rod or spring fixation protrusions and the inner circumference of a cylinder built-in type frame, although each resonance spring is rotated while repeating  
20 compression/relaxation, it is possible to prevent abrasion of the spring mounting groove or the spring fixation protrusion, and accordingly reliability of the compressor can be improved.

In addition, in the abrasion preventive structure of the reciprocating



WO 03/040561

PCT/KR02/02034

compressor in accordance with the present invention, it is possible to reduce the number of construction parts for compressing gas and simplify process and assembly of the construction parts.

5

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

**CLAIMS**

1. In a reciprocating compressor including a cylindrical container; a frame supported elastically inside the container; a reciprocating motor disposed in the frame and performing a linear reciprocating motion; a piston combined with a mover of the reciprocating motor and sucking/compressing fluid in the linear reciprocating motion; a cylinder receiving the piston movably and fixed to the frame so as to form a compression space; and plural resonance springs arranged between the mover or a spring supporting rod combined with the mover and the frame to make the mover of the reciprocating motor and the piston resonate together, an abrasion preventive structure of a reciprocating compressor, comprising:

15 a surface reinforcing layer formed at contact portions of construction parts.

2. The structure of claim 1, wherein the surface reinforcing layer is formed by coating Ni-P alloy material.

20 3. The structure of claim 1, wherein the surface reinforcing layer is formed at the surface of the frame and the mover at which the end of each resonance spring is contacted or the surface of the spring supporting rod combined with the mover.

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

4. The structure of claim 1, wherein plural spring mounting grooves or plural spring fixation protrusions for mounting/inserting the plural resonance springs are formed at the frame and the mover at which the end of the plural resonance springs are contacted or the spring supporting rod combined with the mover, and a surface reinforcing layer is respectively formed onto the inner surface of the spring mounting groove or the outer surface of the spring fixation protrusion.

5. The structure of claim 1, wherein a surface reinforcing layer made of Ni-P alloy material is coated onto the inner or outer circumference of an oil cylinder and an oil piston disposed in a lubricant supply unit combined with the lower portion of a front frame of the frame.

6. The structure of claim 1, wherein a surface reinforcing layer is formed onto the combining surface of a rear frame of the frame at which an inner stator is combined.

7. In a reciprocating compressor including a cylindrical container; a frame supported elastically inside the container; a reciprocating motor disposed in the frame and performing a linear reciprocating motion; a piston combined with a mover of the reciprocating motor and sucking/compressing fluid in the linear reciprocating motion; a cylinder receiving the piston movably and fixed to the frame so as to form a compression space; and plural resonance springs arranged between the

WO 03/040561

PCT/KR02/02034

mover or a spring supporting rod combined with the mover and the frame to make the mover of the reciprocating motor and the piston resonate together, an abrasion preventive structure of a reciprocating compressor, comprising:

5           the frame constructed as a cylinder built-in type frame having a piston insertion hole; and

          a surface reinforcing layer made of material having lubricating ability and abrasion resistance and coated onto the inner circumference of the piston insertion groove of the cylinder built-in type frame.

10

8.       The structure of claim 7, wherein the cylinder built-in type frame is made of aluminum material.

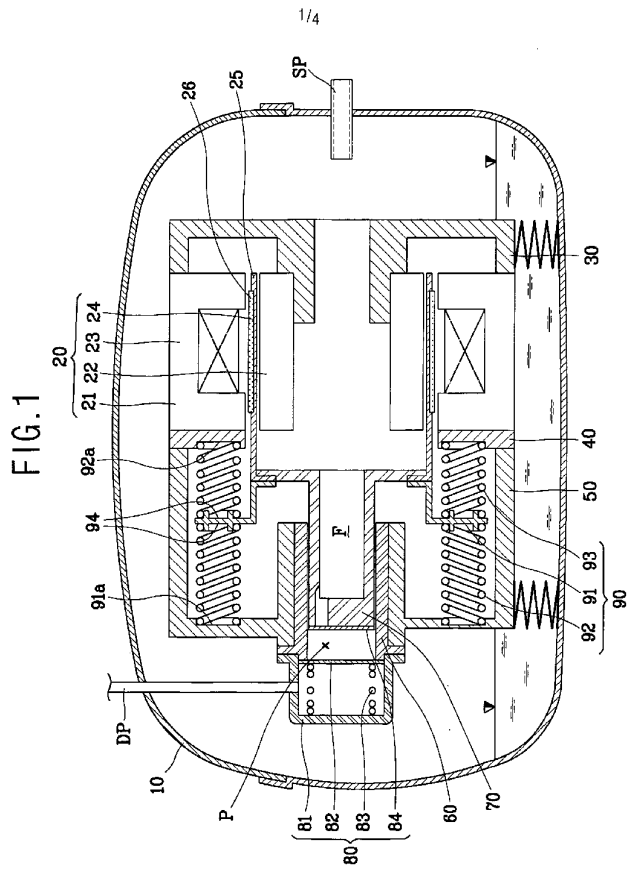
9.       The structure of claim 7, wherein the surface reinforcing  
15 layer is formed by coating Ni-P alloy material.

10.      The structure of claim 7, wherein the cylinder built-in type frame is fabricated by a die casting process.

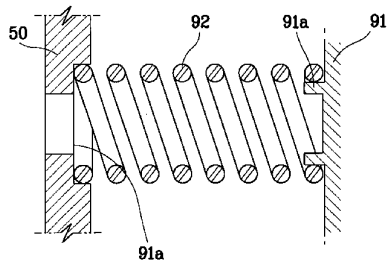
20

WO 03/040561

PCT/KR02/02034



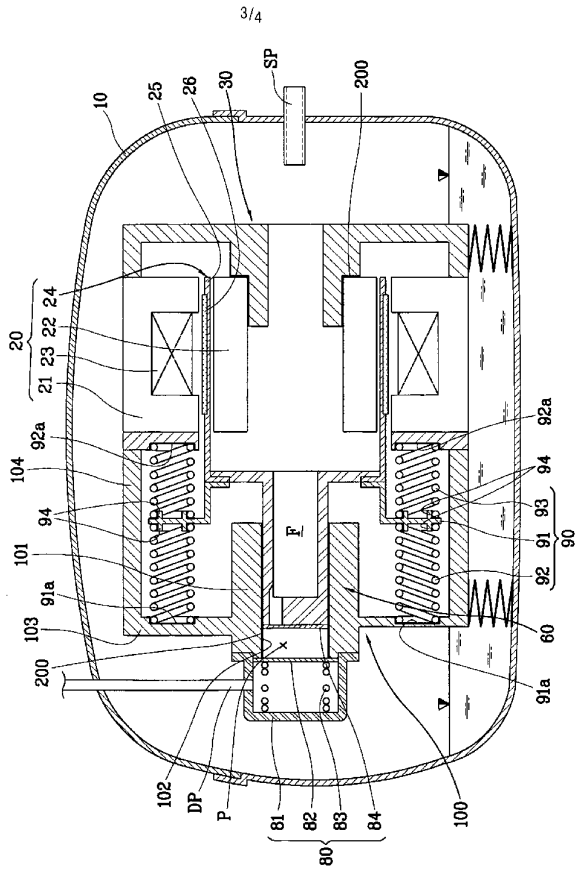
<sup>2/4</sup>  
FIG.2



WO 03/040561

PCT/KR02/02034

FIG. 3



WO 03/040561

PCT/KR02/02034

<sup>4/4</sup>  
FIG.4

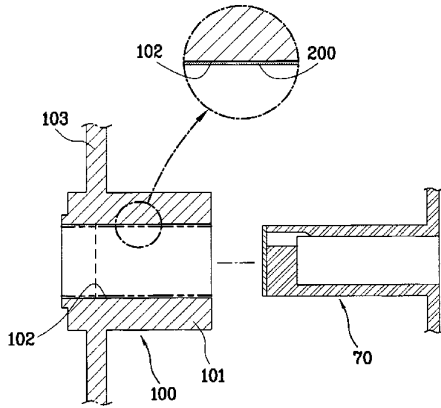
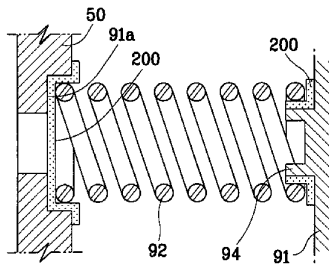


FIG.5





## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR 02/02034-0
CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC <sup>7</sup> : F04B 35/04, F04B 53/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC <sup>7</sup> : F04B, F01B, C25D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPODOC, WPI, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000 291545 A (MATSUSHITA) 17 October 2000 (17.10.00) <i>the whole document.</i>	1,7,8
Y		2,5,9
X	JP 2001 234858 A (SUMITOMO), 31 August 2001 (31.08.01) <i>the whole document.</i>	1,7
Y	JP 61 015998 A (TOSHIBA) 24 January 1986 (24.01.86) <i>the whole document.</i>	2,5,9
Y	JP 2001 200390 A (OSAKA GAS), 24 July 2001 (24.07.01) <i>the whole document</i>	2, 5, 9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: „A“ document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance „E“ earlier application or patent but published on or after the international filing date „L“ document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) „O“ document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means „P“ document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed „T“ later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention „X“ document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone „Y“ document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art „&“ document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 February 2003 (07.02.2003)		Date of mailing of the international search report 3 March 2003 (03.03.2003)
Name and mailing address of the ISA/AT Austrian Patent Office Kohlmarkt 8-10; A-1014 Vienna Facsimile No. 1/53424/535		Authorized officer THALHAMMER C. Telephone No. 1/53424/358

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/KR 02/02034-0

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP A2 00291545	17-10-2000	none	
JP A2 01200390	24-07-2001	none	
JP A2 01234858	31-08-2001	none	
JP A2 61015998	24-01-1986	none	

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ヨーン, ヒョン - ピョ

大韓民国, ギュンサンナム - ド, 641 - 756 チャンウォン, デバン - ドン, ゲナリ フォース  
アパートメント 403 - 901

(72) 発明者 リー, キョン - ウォン

大韓民国, ギュンサンナム - ド, 630 - 822 マサン, ホイウォン - グ, ホイウォン 2 - ド  
ン, 2 / 4, 322 - 4

Fターム(参考) 3H076 AA02 BB01 BB26 BB40 BB43 CC05 CC28 CC31 CC36 CC41  
CC46