

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4653125号
(P4653125)

(45) 発行日 平成23年3月16日(2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl. F I
F O 4 B 35/04 (2006.01) F O 4 B 35/04

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-5766 (P2007-5766)	(73) 特許権者	502032105
(22) 出願日	平成19年1月15日(2007.1.15)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公開番号	特開2007-192224 (P2007-192224A)		レイティド
(43) 公開日	平成19年8月2日(2007.8.2)		大韓民国, ソウル 150-721, ヨン
審査請求日	平成19年1月15日(2007.1.15)		ドンポーク, ヨイドードン, 20
(31) 優先権主張番号	10-2006-0004633	(74) 代理人	100099759
(32) 優先日	平成18年1月16日(2006.1.16)		弁理士 青木 篤
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	10-2006-0004634		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成18年1月16日(2006.1.16)	(74) 代理人	100102819
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 島田 哲郎
前置審査		(74) 代理人	100133008
			弁理士 谷光 正晴
		(74) 代理人	100110489
			弁理士 篠崎 正海

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニア圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シエル内部の密閉空間に提供される本体フレームと、
フランジ部が本体フレームにより支持されるように円周方向に沿って突出されたシリンダーと、

シリンダー内部を往復運動してシリンダー内に流動する冷媒を圧縮するピストンと、
シリンダーの外周面に位置するリング状のインナーステーターと、インナーステーターの外側に位置するリング状のアウターステーターと、インナーステーターとアウターステーターの間の空間に位置し、ピストンと連結される永久磁石を含み、ピストンを駆動するリニアモーターと、を含み、

前記シリンダーには、リニアモーターのインナーステーターに対してシリンダーの回転を防止するための第1回転制限部材(82c)と、本体フレームに対してシリンダーの回転を防止するための第2回転制限部材(82b)と、がシリンダーの外周面に一体に焼結成形され、

第1回転制限部材(82c)は、シリンダーの外周面に軸方向に長く突出形成される回転防止部であり、回転防止部がインナーステーターの内周面と係合してシリンダーがインナーステーターに対して回転することを防止し、

前記シリンダーが、本体フレームと係合するようにシリンダーの外周にディスク形状に突出形成されたフランジ部を含み、

第2回転制限部材(82b)は、前記フランジ部に位置する直線部であり、該直線部が

本体フレームと当接するように形成され、シリンダーが本体フレームに対して回転しないように拘束することを特徴とするリニア圧縮機。

【請求項 2】

前記ピストンが、前記リニアモーターとの連動のための連結部と、冷媒の圧縮のための圧縮部と、前記連結部と前記圧縮部を連結するピストン本体と、
を含み、

前記連結部と前記ピストン本体の一部が一体に焼結成形され、

前記圧縮部と前記ピストン本体の他の一部が一体に焼結成形されることを特徴とする請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 3】

前記ピストンが、前記リニアモーターとの連動のための連結部と、冷媒の圧縮のための圧縮部と、前記連結部と前記圧縮部を連結するピストン本体と、を含み、

前記圧縮部と前記ピストン本体が一体に焼結成形されることを特徴とする請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 4】

前記ピストンが、前記リニアモーターとの連動のための連結部と、冷媒の圧縮のための圧縮部と、前記連結部と前記圧縮部を連結するピストン本体と、を含み、

前記連結部と前記ピストン本体が一体に焼結成形されることを特徴とする請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 5】

前記圧縮部が、圧縮された冷媒が排出される連通孔を備えることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載のリニア圧縮機。

【請求項 6】

前記連結部は前記リニアモーターとの連結のための締結孔を備えることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載のリニア圧縮機。

【請求項 7】

前記圧縮部が、前記ピストン本体と結合される段差部を含むことを特徴とする請求項 4 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 8】

前記シリンダーは、前記フランジ部の後方に前記フランジ部側に行くほど外径が益々小さくなるように勾配が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 9】

前記シリンダー及び前記ピストンのうち、少なくとも 1 つが焼結成形後、蒸気処理がなされることを特徴とする請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダー内部でピストンが往復直線運動しながら、シリンダーとピストンの間に形成された圧縮空間へ冷媒を吸入・圧縮して吐出するリニア圧縮機に関するもので、特にピストンとシリンダーの少なくとも一つが焼結材料からなっており、別途の機械加工を省略し得るリニア圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 1 は、一般的なリニア圧縮機の一部を示す側断面図であり、図 2 は、従来技術によるリニア圧縮機用ピストンを示す側断面図である。

【0003】

一般に、リニア圧縮機は、図 1 に示すように、シェル(図示せず)内部の密閉された空間にシリンダー 2 の一端が本体フレーム 3 により固定支持される同時に、前記シリンダー 2 の内側にピストン 4 の一端が挿入され、前記シリンダーと前記ピストンの間に圧縮空間 P が形成されるが、前記ピストン 4 は、リニアモーター 10 と連結されて軸方向に往復駆動

10

20

30

40

50

することにより、前記圧縮空間 P に冷媒を吸入し、その後、吐出するように動作される。

【 0 0 0 4 】

ここで、前記シリンダー 2 は一端内側で前記ピストン 4 との間に冷媒が圧縮される圧縮空間 P が形成されるが、前記ピストン 4 の一端には前記圧縮空間 P に冷媒が吸入されるように軸方向に貫通された連通孔 4 b ' が形成される同時に前記連通孔 4 b ' を開閉させるように薄型の吸入バルブ 6 がボルト固定されている一方、前記シリンダー 2 の一端には前記圧縮空間 P で圧縮された冷媒が吐出されるように吐出バルブアセンブリ 8 が設けられている。

【 0 0 0 5 】

ここで、前記吐出バルブアセンブリ 8 は、前記シリンダー 2 の一端を閉じるように吐出バルブ 8 a が配置され、前記シリンダー 2 の一端に圧縮された冷媒が外部に吐出される前に一時的に貯蔵される吐出ギャップ 8 b が固定されて、前記吐出バルブ 8 a は前記吐出ギャップ 8 b の内側に螺旋形吐出バルブスプリング 8 c により軸方向に付勢されるように設置される。

【 0 0 0 6 】

次いで、前記リニアモーター 10 は、前記シリンダー 2 の外周面に固定されるように複数個のラミネーションが円周に沿って配列されたリング状のインナーステーター 12 と、前記インナーステーター 12 の外側に所定間隔をおいて位置されてコイルが円周方向に巻線されたコイル巻線体外側に複数個のラミネーションが同じく円周に沿って積層されたリング状のアウターステーター 14 と、前記インナーステーター 12 とアウターステーター 14 間の空間に位置されて、前記インナーステーター 12 とアウターステーター 14 との相互電磁気力により往復直線運動する永久磁石 16 とからなる。

【 0 0 0 7 】

ここで、前記インナーステーター 12 は前記本体フレーム 3 によりその一端が支持される同時にその他端が前記シリンダー 2 の外周面に固定リング(図示せず)により固定され、同じく前記アウターステーター 14 の一端が前記本体フレーム 3 により支持される同時に別途のモーターカバー 22 によりその他端が支持された状態で前記モーターカバー 22 が前記本体フレーム 3 にボルトで組立て固定され、前記永久磁石 16 は別途の連結部材 30 により前記ピストン 4 の他端と連結されるように設置される。

【 0 0 0 8 】

したがって、前記アウターステーター 14 に電流が供給されると、前記永久磁石 16 が前記インナーステーター 12 とアウターステーター 14 との相互電磁気力により往復直線運動することにより、前記ピストン 4 が前記シリンダー 2 内部で往復直線運動し、これにより前記圧縮空間 P の内部圧力が可変されることによって前記吸入バルブ 6 及び吐出バルブ 8 a が開閉されながら冷媒が吸入されて圧縮された後、吐出される。

【 0 0 0 9 】

前記のようなリニア圧縮機に適用される従来のピストン 4 を図 2 を参照にして説明すると、軸方向に長い円筒型のピストン本体 4 a を基準にその一端が閉じられるように形成された圧縮部 4 b 及びその他端が半径方向に拡張された連結部 4 c で構成されて鋳物で製造される。

【 0 0 1 0 】

ここで、前記ピストン本体 4 a には軸方向に冷媒が流動する案内ホール 4 a ' が形成されており、前記圧縮部 4 b には前記案内ホール 4 a ' を通じて流動する冷媒が前記圧縮空間 P に流入されるように案内する連通孔 4 b ' が少なくとも一つ以上形成されており、前記連結部 4 c には前記リニアモーター中の永久磁石 16 と連結されるように連結部材 30 がボルト固定される締結孔 4 c ' が少なくとも一つ以上が形成される。

【 0 0 1 1 】

通常、前記のようなピストン 4 は、安価な鋼で実物より大きく鋳物製造された後、その外周面に旋削工程と研削工程などの機械加工を施して実物の大きさに精錬するだけでなく、オイルが循環するようにするオイル循環溝 H、及びその以外の部分に前記シリンダー 2

10

20

30

40

50

の内周面と摩擦する摩擦部 F が形成されるようにするが、前記ピストン 4 は鋳物で製作されることによって、前記シリンダー 2 内側と摩擦しても摩擦強度を維持することができる。

【 0 0 1 2 】

しかし、従来のリニア圧縮機用ピストンは鋼で鋳物製造されるので不良が多いだけでなく、その後、旋削および研削などの加工工程を必要とするので、加工費が高くなり、かつ各種ホールを切削形成するのでバリが形成されることで、作業性が大きく低下されるという問題がある。

【 0 0 1 3 】

図 3 は従来のリニア圧縮機用シリンダーを示す図である。

【 0 0 1 4 】

前記のような従来のリニア圧縮機用シリンダー 2 は安価な鋼で実物より大きく鋳物製造された後に、その外周面及び内周面に旋削工程と研削工程などの機械加工を施して実物の大きさに精練されるので鋳物製造時に気泡混入不良が頻繁に発生して不良率が高い。さらに、前記シリンダー 2 の外周面を機械加工した後、その外周面に前記フレーム 3 がアルミニウム材でダイキャストされて固定されるので、前記フレーム 3 をダイキャスト固定させる前に前記シリンダー 2 を機械加工する加工工数が多くて加工費が高くなるだけでなく、それによって作業性が大きく低下す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 5 】

本発明は追加工程なしに設計された形状及び大きさに容易に製造できるピストン及びシリンダーを備える、リニア圧縮機を提供することをその目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

本発明は、

シェル内部の密閉空間に提供される本体フレームと、

フランジ部が本体フレームにより支持されるように円周方向に沿って突出されたシリンダーと、

シリンダー内部を往復運動してシリンダー内に流動する冷媒を圧縮するピストンと、

シリンダーの外周面に位置するリング状のインナーステーターと、インナーステーターの外側に位置するリング状のアウターステーターと、インナーステーターとアウターステーターの間の空間に位置し、ピストンと連結される永久磁石を含み、ピストンを駆動するリニアモータと、を含み、

前記シリンダーには、リニアモーターのインナーステーターに対してシリンダーの回転を防止するための第 1 回転制限部材 (8 2 c) と、本体フレームに対してシリンダーの回転を防止するための第 2 回転制限部材 (8 2 b) と、がシリンダーの外周面に一体に焼結成形され、

第 1 回転制限部材 (8 2 c) は、シリンダーの外周面に軸方向に長く突出形成される回転防止部であり、回転防止部がインナーステーターの内周面と係合してシリンダーがインナーステーターに対して回転することを防止し、

前記シリンダーが、本体フレームと係合するようにシリンダーの外周にディスク形状に突出形成されたフランジ部を含み、

第 2 回転制限部材 (8 2 b) は、前記フランジ部に位置する直線部であり、該直線部が本体フレームと当接するように形成され、シリンダーが本体フレームに対して回転しないように拘束することを特徴とするリニア圧縮機を提供する。

【 0 0 3 5 】

さらに、本発明は、前記シリンダーは外周面に勾配が形成されたことを特徴とするリニア圧縮機を提供する。このような構成により、例えば、前記フレームを前記シリンダーにダイキャストにより形成する時、前記シリンダーで前記フレームが形成される部分に対して別途の加工をする必要なく、安定的に固定することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

さらに、本発明は、前記シリンダー及び前記ピストンのうち少なくとも1つは、焼結成形後、蒸気処理がなされることを特徴とするリニア圧縮機を提供する。蒸気処理により、腐食を防止することができるとともに、保護膜として作用する酸化膜を生成して、前記ピストン及び前記シリンダーに潤滑特性を付与することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 7 】

前記のように構成される本発明によるリニア圧縮機は、前記ピストン及び前記シリンダーが多様な形状及び大きさに設計されても、粉末焼結体で製造するため、鑄造より精密な形状及び大きさに成形することが可能であり、かつ旋削工程と研削工程などの追加加工工程を省略することができて生産コストを低減することができ、さらに、複雑な形状であっても全体をいくつかの部分に分けて製作して、その後加熱圧入、又は溶接などで結合させ、複雑な形状を容易に実現することができるとともに作業性を向上することができる。さらに、硬度が高く、摩耗特性に優れた材質を粉末焼結体として使用し、機械的特性を向上させることができるという利点がある。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 8 】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 9 】

本発明のリニア圧縮機の実施形態は、ピストンが焼結材で成形されるリニア圧縮機、シリンダーが焼結材で成形されるリニア圧縮機、及び前記ピストンと前記シリンダーの両方が焼結材で成形されるリニア圧縮機を含む。以下では、焼結材で形成されるリニア圧縮機用ピストン及びシリンダーの実施形態を説明する。

図4は、本発明によるリニア圧縮機用ピストンの第1実施形態を示す側断面分解図である。

【 0 0 4 0 】

本発明によるリニア圧縮機用ピストンの第1実施形態は、図4に示すように円筒型ピストン本体の外側部材52aと、その一端を閉じるように形成された圧縮部52bと、圧縮された流体を吐出する連通孔52b'とからなる第1ピストン部材52と、円筒型ピストン本体の内側部材54a及びその一端に半径方向に拡張された連結部54bとからなる第2ピストン部材54から構成されるが、前記第1及び第2ピストン部材52、54は硬度が高く、摩耗特性に優れた材質である耐摩耗性粉末焼結体で別々に製作され、その後、結合される。

【 0 0 4 1 】

もちろん、前記第1及び第2ピストン部材52、54は前記のように別々に製作されて結合され得るが、一体に製作することもできる。

【 0 0 4 2 】

以下、図1と同一の部材には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。ここで、前記第1ピストン部材52を説明する。前記ピストン本体の外側部材52aが円筒型に形成されると同時に、前記圧力部52bが圧縮空間Pで作用する高圧下でも耐えられるように相対的に厚い円板状に形成される。

【 0 0 4 3 】

ここで、前記ピストン本体の外側部材52aには前記ピストン本体の内側部材54aが圧入されるように軸方向に中央を貫通する案内ホール54a'が形成され、前記連結部54bには前記連結部材30とボルト締結できるように締結孔54b'及び通風孔が焼結製作時に一体に形成され、概して前記連結部54bの中心を基準に円周方向に所定間隔を置いて複数個が形成されるようにし、一部には前記連結部材30とボルト締結のための締結孔54b'を構成し、他の一部には気流が通過しながら冷却作用などをする通風孔を構成する。

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

50

前記のように、第1及び第2ピストン部材52、54の製作過程を説明する。金属粉末又はセラミック粉末などのように比較的耐摩耗性の大きい粉末に一種の接着剤であるバインダーを添加した後、これらの混合物を前記締結孔54b'と前記通風孔を有する第1及び第2ピストン部材52、54と同じ形状及び大きさの枠に挿入した後、互いに固定させた状態で所定温度以上で加熱して粉末等の境界部分が互いに接着されるようにして製作する。

【0045】

前記第1及び第2ピストン部材52、54は一体の部材で製作され得るが、複雑な形状を有する場合、別々の部材として製作して容易に結合されることもできる。ここで、前記第1及び第2ピストン部材52、54が同じ粉末焼結体で製作された場合には、銅溶接などの局部的な溶接により互いに結合して構成することができるが、異なる粉末焼結体で製作された場合には加熱圧入により容易に結合されるように構成できる。

10

【0046】

例えば、前記第2ピストン部材54を前記第1ピストン部材52より熱膨張係数の高い粉末焼結体で製作する。前記第1ピストン部材52のみを加熱した状態で、前記第1ピストン部材の圧縮部52bと前記第2ピストン部材の連結部54bが互いに反対方向に位置された状態で、前記第2ピストン部材54が前記第1ピストン部材52に挿入される。前記第1ピストン部材52が加熱により膨脹するので、前記第1ピストン部材52の圧入ホール52a'に前記第2ピストン部材の内側部材54aが挿入され得る。その後、第1及び第2ピストン部材52、54が冷めると、第1ピストン部材52が収縮して、第1及び第2ピストン部材52、54は圧入状態を保持する。また、再び加熱しても、第2ピストン部材54が第1ピストン部材52より大きく膨脹するので、圧入が解除される虞がない。

20

【0047】

図5は本発明によるリニア圧縮機用ピストンの第2実施形態を示す側断面分解図である。

【0048】

本発明によるリニア圧縮機用ピストンの第2実施形態は図5に示すように、円筒型ピストン本体62a及びその一端を封止するように形成された圧縮部62bからなる第1ピストン部材62と、前記ピストン本体62aの他端の外周に結合して半径方向に拡張されるように形成された円板リング状の連結部だけからなる第2ピストン部材64と、で構成されるが、前記第1及び第2ピストン部材62、64は耐摩耗性粉末焼結体で製作されて、互いに結合される。

30

【0049】

ここで、前記第1ピストン部材62を説明する。前記ピストン本体62aが円筒型に形成される同時に前記圧力部62bが前記圧縮空間Pで作用する高圧下でも耐えられるように相対的に厚い円板状に形成される。

【0050】

ここで、前記ピストン本体62aには、冷媒を軸方向に案内する案内ホール62a'が中央を貫通するように形成されて、前記圧縮部62bには前記圧縮空間Pに冷媒を吸入する少なくとも一つ以上の連通孔62b'及び/又は薄板型の吸入バルブ6が固定できるようにボルト溝が焼結製作時に一体に形成される。

40

【0051】

また、前記ピストン本体62aはその外周にさらなる加工によりオイル供給溝及び摩擦部を形成することができる。

【0052】

次に、前記第2ピストン部材64を説明する。前記圧入ホール64aに前記ピストン本体62aの開放された一端が圧入されるように前記ピストン本体62aの外径より小径の圧入ホール64aが軸中心に形成されて、前記圧入ホール64aの他にも前記リニアモーターの永久磁石16が安着された前記連結部材30とボルト締結できるように締結孔64

50

b及び通風孔が焼結製作時に一体に形成される。

【0053】

一般に、前記締結孔64b及び通風孔は、前記第2ピストン部材64の中心を基準に円周方向に所定間隔をおいて複数個が形成され、一部は前記連結部材30とボルト締結のための締結孔64bを構成し、他の一部は前記締結孔64bと同じように形成されるが、ボルトが締結されていないので気流が通過しながら冷却作用などをする通風孔を構成する。

【0054】

前記のように、第1及び第2ピストン部材62、64の製作過程を前記第1実施形態と同一であるので、詳細な説明は省略する。

【0055】

また、前記第1及び第2ピストン部材62、64が同じ粉末焼結体で製作された場合には銅溶接などの局所的な溶接により互いに結合するように構成することができるが、異なる粉末焼結体で製作された場合には加熱圧入により容易に互いに結合されるように構成することができる。

【0056】

例えば、前記第2ピストン部材64を前記第1ピストン部材62より熱膨張係数の小さい粉末焼結体で製作すると、前記第1ピストン部材62の前記圧縮部62bと反対方向の開放された一端が前記第2ピストン部材の圧入ホール64aと当接するように位置させた後、前記第2ピストン部材64を加熱すると、前記第2ピストン部材64が膨脹するために、前記第2ピストン部材の圧入ホール64aに前記第1ピストン部材62の開放された一端が容易に挿入されるようにし、その後冷却させて圧入状態を保持する。

図6は本発明によるリニア圧縮機用ピストンの第3実施形態を示す側断面分解図である。

【0057】

本発明によるリニア圧縮機用ピストンの第3実施形態は、図6に示すように、一面の中心に軸方向に突出された段差部72aを含む圧縮部のみからなる第1ピストン部材72と、前記第1ピストン部材の段差部72aが一端に圧入された円筒型のピストン本体74a及び前記ピストン本体74aの他端に半径方向に拡張されるように形成された円板リング状の連結部74bからなる第2ピストン部材74で構成されるが、前記第1及び第2ピストン部材72、74は耐摩耗性粉末焼結体で製作されて、互いに結合される。

【0058】

ここで、前記第1ピストン部材72を説明する。前記第1ピストン部材72は前記圧縮空間Pで作用する高圧下でも耐えられるように相対的に厚い円板状に形成されるが、前記ピストン本体74aの一端に結合されるように一面の中央に段差を有するように突出された段差部72aが形成され、その一側に軸方向に冷媒が流動されて前記圧縮空間Pへ流入するようにする少なくとも一つ以上の連通孔72bが形成されることが好ましい。

【0059】

ここで、前記第1ピストン部材72には一面に前記段差部72a及びその一側に貫通する前記連通孔72bが形成される同時に、他の一面には薄板型の吸入バルブ6が固定され得るようにボルト溝が焼結製作時に一体に形成される。

【0060】

次に、前記第2ピストン部材74を説明すると、前記ピストン本体74aが円筒状で、その内径が前記段差部72aの直径より小径で形成されて前記段差部72aが前記ピストン本体74aの一端に圧入されるようにする同時に、前記連結部74bが前記ピストン本体74aの一端に半径方向に拡張された平板リング状に形成されて、前記リニアモーターの永久磁石16と連結される連結部材30と組み立てられるようにする。

【0061】

ここで、前記ピストン本体74aは冷媒を軸方向に案内して前記連通孔72bへ流入されるようにする案内ホール74a'を含むが、前記案内ホール74a'の一端に前記段差部72aが圧入されるように設置され、さらに、その外周にさらなる加工によりオイル供

10

20

30

40

50

給溝及び摩擦部が焼結製作時に一体に形成される。

【0062】

また、前記連結部74bには、前記連結部材30とボルト締結できるように締結孔74b'及び通風孔が焼結製作時に一体に形成され、概して前記締結孔74b'及び通風孔は、前記連結部74bの中心を基準に円周方向に所定間隔をおいて複数個が形成されるようにして、一部は前記連結部材30とボルト締結する締結孔74b'を構成する一方、他の一部はボルトが締結されないので気流が通過しながら冷却作用などをする通風孔を構成する。

【0063】

前記のように、第1及び第2ピストン部材72、74の製作過程は、前記第1実施形態と同一であるので、詳細な説明は省略する。

10

【0064】

また、前記第1及び第2ピストン部材72、74が同じ粉末焼結体で製作された場合には銅溶接などの局所的な溶接により互いに結合されるように構成するが、異なる粉末焼結体で製作された場合には加熱圧入により容易に結合されるように構成することができる。

【0065】

例えば、前記第2ピストン部材74を前記第1ピストン部材72より熱膨張係数がより小さい粉末焼結体で製作すると、前記第1ピストン部材の段差部72aが前記第2ピストン部材の前記連結部74bと反対方向の開放された一端と当接するように位置させた後、前記第2ピストン部材74を加熱すると、前記第2ピストン部材74が膨脹するので、前記第2ピストン部材の案内ホール74a'に前記第1ピストン部材の段差部72aが容易に挿入され、再び冷却させて圧入状態を保持する。

20

【0066】

図7は本発明によるリニア圧縮機用シリンダーを示す斜視図である。

【0067】

本発明によるリニア圧縮機用シリンダーには、図7に示すように、ピストン4が挿入されて、該ピストンの間に圧縮空間Pを形成する円筒型シリンダー本体82とその一端の外周面に突出されたフランジ部82aからなるが、硬度が高く、摩耗特性に優れた材質である耐摩耗性粉末焼結体で製作される。

【0068】

ここで、図1と同一の部材には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

30

【0069】

前記シリンダー本体82は、前記ピストン4の外径と結合するように軸方向に中心を貫通する所定の直径を有する装着ホール82Hが形成される同時に、前記圧縮空間Pで冷媒が高压で圧縮されても耐えられるように所定の厚さを有する円筒状に形成されて、前記ピストン4が挿入される一端に前記フランジ部82aが形成され、その反対側に前記圧縮空間Pが形成される。

【0070】

ここで、前記シリンダー本体82の外周面には前記フランジ部82aと前記シリンダー本体82をフレーム3に固定させる直線部82b及び前記ピストン4を駆動させるリニアモーター10中のインナーステーター12が固定されるように組み立てられる回転防止部82cなどが焼結製作時に一体に成形される。

40

【0071】

具体的に、前記フランジ部82aは前記圧縮空間Pの形成された前記シリンダー本体82の一端と反対側(他端)の外周面に突出されるように形成されるが、円周方向に沿って突出された円板リング状に形成されて、前記シリンダー本体82の他端から所定間隔をおいて内側に位置されるように形成されることが好ましい。

【0072】

次いで、前記直線部82bは前記フレーム3と当接するように形成され、前記シリンダー本体82が前記フレーム3に対し回転しないように拘束する。ここで、前記フランジ部

50

8 2 a の両側面の一部が切断され、前記直線部 8 2 b は、前記フランジ部 8 2 a の両側面に一対が形成されることが好ましいが、その形状及び個数は多様に構成することができる。

【 0 0 7 3 】

特に、前記フランジ部 8 2 a が前記シリンダー本体 8 2 の外周面に突出されるように形成され、前記リニアモーター 1 0 で発生する電流が損失される一種の電気抵抗として作用するが、このように前記フランジ部 8 2 a に前記直線部 8 2 b を形成することで、前記シリンダー本体 8 2 及びフランジ部 8 2 a を対称形状に形成でき、前記フランジ部 8 2 a の体積を低減することができて、渦電流による損失を低減するという効果がある。

【 0 0 7 4 】

次に、前記回転防止部 8 2 c は前記シリンダー本体 8 2 の一端から前記フランジ部 8 2 間の区間に該当する前記シリンダー本体 8 2 の外周面に軸方向に長く形成されるが、軸方向に一部区間にのみ形成されてもよく、円周方向に所定間隔をおいて複数個が形成されてもよい。

【 0 0 7 5 】

ここで、前記シリンダー本体 8 2 の外径が円筒状の前記インナーステーター 1 2 の内径より小さく形成されることにより前記インナーステーター 1 2 が前記シリンダー本体 8 2 の一端から軸方向に沿って挿入され、これによって前記インナーステーター 1 2 の内周面と前記回転防止部 8 2 c が結合し、前記インナーステーター 1 2 が前記シリンダー本体 8 2 に固定されて、回転することを防止する。

【 0 0 7 6 】

したがって、前記回転防止部 8 2 c は、前記シリンダー本体 8 2 の外周面に一つのみが形成されるよりは、支持力をバランスよく分配するために前記シリンダー本体 8 2 の外周面の互いに反対方向に二つ以上が形成されることより好ましく、前記回転防止部 8 2 c の高さを前記シリンダー本体 8 2 の外径と前記インナーステーター 1 2 の内径間に公差以上になるようにすることが好ましい。

【 0 0 7 7 】

また、前記シリンダー 2 の焼結製作時に、前記シリンダー本体 8 2 の外周に前記フランジ部 8 2 a の周辺に前記フランジ部 8 2 a 側に傾斜するように勾配を形成し得る。勾配を形成すると、前記シリンダー 2 にアルミニウム材で前記フレーム 3 をダイキャストする際、前記シリンダー 2 に別途の加工を必要とせずに前記フレーム 3 を固定することができる。したがって、前記シリンダー 2 の側面を加工する工程を削除することができる。

【 0 0 7 8 】

前記のようなシリンダーの製作過程を説明すると、金属粉末又はセラミック粉末などのように比較的耐摩耗性の大きい粉末に一種の接着剤であるバインダーを加えた後、これらの混合物を前記フランジ部 8 2 a、直線部 8 2 b、及び回転防止部 8 2 c などを含む各種形状を有する前記シリンダー 2 と同じ形状及び大きさの枠に挿入して、互いに固定させた状態で所定温度以上で加熱し、粉末等の境界部分が互いに接着されることにより製作する。

【 0 0 7 9 】

また、前記ピストン及び前記シリンダーの一部又は全部を焼結材に成形、加熱した後、腐食を防止し、前記ピストン及び前記シリンダーに潤滑特性を付与することができるように一種の保護膜である酸化膜を生成するために蒸気処理を行なうことがより好ましい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】 一般的なりニア圧縮機の一部を示す側断面図である。

【 図 2 】 従来技術によるリニア圧縮機用ピストンを示す側断面図である。

【 図 3 】 従来技術によるリニア圧縮機用シリンダーを示す斜視図である。

【 図 4 】 本発明によるリニア圧縮機用ピストンの第 1 実施形態を示す側断面分解図である。

10

20

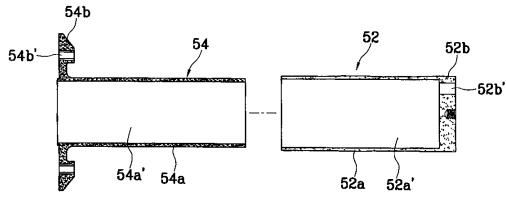
30

40

50

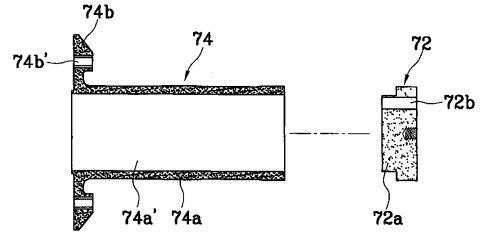
【 図 4 】

図4



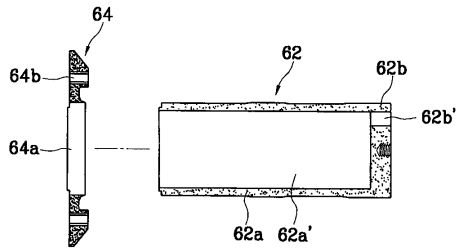
【 図 6 】

図6



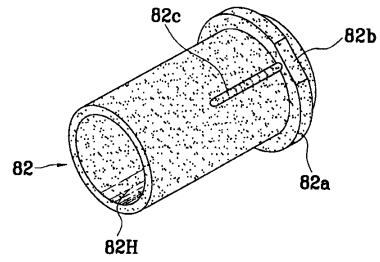
【 図 5 】

図5



【 図 7 】

図7



フロントページの続き

- (74)代理人 100153084
弁理士 大橋 康史
- (72)発明者 カン キョン - ソク
大韓民国, 641 - 829, ギュンサンナム - ド, チャンウォン - シ, サンナム - ドン, スンウォ
ン アパートメント 45 - 1, 103 - 803
- (72)発明者 カン ヤン - ジュン
大韓民国, 641 - 550, ギュンサンナム - ド, チャンウォン - シ, サパ - ドン, サミック ア
パートメント, 112 - 103
- (72)発明者 リー ミン - ウー
大韓民国, 621 - 833, ギュンサンナム - ド, ギムヘ - シ, ジャンヨウ - ミョン, サムムン -
リ, プーヨン 15 - チャ アパートメント 45 - 2, 711 - 205
- (72)発明者 ロー チュル - ギ
大韓民国, 641 - 777, ギュンサンナム - ド, チャンウォン - シ, サンナム - ドン, デドン
アパートメント 44 - 1, 123 - 2204

審査官 種子 浩明

- (56)参考文献 特開2000 - 002181 (JP, A)
特開2000 - 161211 (JP, A)
特開2005 - 113842 (JP, A)
特開2005 - 233142 (JP, A)
特開2004 - 360701 (JP, A)
特開2001 - 132673 (JP, A)
特開昭61 - 171888 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 35/04