

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6594675号
(P6594675)

(45) 発行日 令和1年10月23日 (2019. 10. 23)

(24) 登録日 令和1年10月4日 (2019. 10. 4)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 B 35/04 (2006. 01)

F O 4 B 39/00 (2006. 01)

F 2 5 D 11/00 (2006. 01)

F O 4 B 35/04

F O 4 B 39/00 1 O 1 P

F 2 5 D 11/00 1 O 1 U

請求項の数 18 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2015-126203 (P2015-126203)	(73) 特許権者	502032105
(22) 出願日	平成27年6月24日 (2015. 6. 24)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公開番号	特開2016-8610 (P2016-8610A)		レイティド
(43) 公開日	平成28年1月18日 (2016. 1. 18)		大韓民国, ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成30年1月26日 (2018. 1. 26)		イーデロ, 1 2 8
(31) 優先権主張番号	10-2014-0078763	(74) 代理人	100099759
(32) 優先日	平成26年6月26日 (2014. 6. 26)		弁理士 青木 篤
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100114018
			弁理士 南山 知広
		(74) 代理人	100165191
			弁理士 河合 章
		(74) 代理人	100151459
			弁理士 中村 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニア圧縮機及びそれを含む冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸入部が提供されるシェルと、
前記シェルの内部に具備され、冷媒の圧縮空間を形成するシリンダと、
前記シリンダの内部で軸方向に往復運動可能に提供されるピストンと、
前記シリンダの一側に提供され、前記冷媒の圧縮空間で圧縮された冷媒を選択的に排出する吐出バルブと、
前記シリンダに形成され、前記吐出バルブを介して排出された冷媒のうち少なくとも一部の冷媒を前記シリンダの内部に流入させるノズル部と、
を含み、
前記シェルの内部に備えられ、前記吸入部を介して吸入された冷媒のノイズを低減し、
第1マフラー及び第2マフラーを含む吸入マフラーと、
前記吸入マフラーに設置される第1フィルタと、
前記第1マフラーと前記第2マフラーのうちいずれか一つに形成される溝部と、
前記第1マフラーと前記第2マフラーのうち他の一つに形成され、前記溝部に結合される突起部と、を更に含み、
前記第1フィルタの両側部は、前記溝部と前記突起部との間に介在することを特徴とするリニア圧縮機。

【請求項 2】

前記第1フィルタは磁性を有する材質を含む、請求項1に記載のリニア圧縮機。

【請求項 3】

前記第 1 フィルタはステンレススチール材質で構成される、請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 4】

前記シリンダの外側に固定されるフレームと、

前記シリンダと前記フレームとの間の冷媒の流動空間に設置される第 2 フィルタと、を更に含む、請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 5】

前記シリンダにはシリンダ本体及び前記シリンダ本体の半径方向外側に延長されるシリンダフランジ部が含まれ、

前記フレームには前記シリンダフランジ部が挿入される凹部及び前記シリンダフランジ部の一面が安着される安着部が具備される、請求項 4 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 6】

前記第 2 フィルタは前記フレームの前記安着部に置かれる、請求項 5 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 7】

前記第 2 フィルタは前記シリンダフランジ部の外周面と前記 凹部 の内周面との間に置かれる、請求項 5 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 8】

前記第 2 フィルタはリング状を有する、請求項 4 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 9】

前記第 2 フィルタには P E T 材質の不織布が含まれる、請求項 4 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 10】

前記シリンダの外周面から凹んで前記ノズル部に連通するガス流入部と、

前記ガス流入部に設置される第 3 フィルタと、を更に含む、請求項 1 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 11】

前記第 3 フィルタには、設定された厚さ又は直径を有する糸が含まれる、請求項 10 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 12】

前記糸は P E T 材質で構成される、請求項 11 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 13】

前記糸は前記ガス流入部に多数回巻かれるように設置される、請求項 11 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 14】

吸入部が提供されるシェルと、

前記シェルの内部に備えられ、冷媒の圧縮空間を形成し、シリンダ本体及び前記シリンダ本体の半径方向外側に延長されるシリンダフランジ部が備えられるシリンダと、

前記シリンダの外側に固定され、前記シリンダフランジ部が挿入される凹部及び前記シリンダフランジ部が安着される安着部が備えられるフレームと、

前記シリンダの内部で軸方向に往復運動可能に提供されるピストンと、

前記シリンダの一側に提供され、前記冷媒の圧縮空間で圧縮された冷媒を選択的に排出する吐出バルブと、

前記シリンダに形成され、前記吐出バルブを介して排出された冷媒のうち少なくとも一部の冷媒を前記シリンダの内部に流入させるノズル部と、

前記シリンダと前記フレームとの間の冷媒流動空間に設置され、前記フレームの前記安着部に置かれるフィルタと、を含む、リニア圧縮機。

【請求項 15】

前記フィルタは、リング状を有する、請求項 14 に記載のリニア圧縮機。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

前記フィルタは、P E T 材質の不織布を含む、請求項 14 に記載のリニア圧縮機。

【請求項 17】

吸入部が提供されるシェルと、

前記シェルの内部に備えられ、冷媒の圧縮空間を形成するシリンダと、

前記シリンダの内部で軸方向に往復運動可能に提供されるピストンと、

前記シリンダの一侧に提供され、前記冷媒の圧縮空間で圧縮された冷媒を選択的に排出する吐出バルブと、

前記シリンダに形成され、前記吐出バルブを介して排出された冷媒のうち少なくとも一部の冷媒を前記シリンダの内部に流入させるノズル部と、

前記シリンダの外周面から凹み、前記ノズル部に連通するガス流入部と、
を含み、

前記ガス流入部に設置され、設定された直径を有する糸が巻かれて構成されるフィルタを更に含む、リニア圧縮機。

10

【請求項 18】

前記糸は、P E T 材質で構成される、請求項 17 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、リニア圧縮機及びそれを含む冷蔵庫に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

一般に、圧縮機 (c o m p r e s s o r) は電気モータやタービンなどの動力発生装置から動力を伝達されて空気や冷媒又はその他の多様な作動ガスを圧縮して圧力を上げる機械装置であって、家電製品又は産業全般にわたって広く使用されている。

【0003】

このような圧縮機を大きく分類すると、ピストン (P i s t o n) とシリンダ (C y l i n d e r) との間に作動ガスが吸吐出される圧縮空間が形成されるようにしてピストンがシリンダの内部で直線往復運動をしながら冷媒を圧縮させる往復動式圧縮機 (R e c i p r o c a t i o g c o m p r e s s o r) と、編心回転するローラと (R o l l e r) とシリンダとの間に作動ガスが吸吐出される圧縮空間が形成されてローラがシリンダの内壁に沿って編心回転しながら冷媒を圧縮させる回転式圧縮機 (r o t a r y c o m p r e s s o r) 及び旋回スクロール (O r b i t i n g s c r o l l) と固定スクロール (F i x e d s c r o l l) との間に作動ガスが吸吐出される圧縮空間が形成されて旋回スクロールが固定スクロールに沿って回転しながら冷媒を圧縮させるスクロール式圧縮機 (S c r o l l c o m p r e s s o r) とで区分される。

30

【0004】

最近では、往復動式圧縮機のうち特にピストンが往復直線運動をする駆動モータに直接連結されるようにして運動転換による機械的な損失なしに圧縮効率を向上させ、簡単な構造で構成されるリニア圧縮機が多く開発されている。

40

【0005】

普通、リニア圧縮機は密閉されたシェルの内部でピストンがリニアモータによってシリンダの内部で往復直線運動するように動きながら冷媒を吸入して圧縮させた後、吐出するように構成される。

【0006】

リニアモータはインナーステーター及びアウトーステーターとの間に永久磁石が位置するように構成され、永久磁石は永久磁石とインナー (又はアウトー) ステーター間の相互電磁力によって直線往復運動するように駆動される。そして、永久磁石がピストンと連結された状態で駆動されることで、ピストンがシリンダの内部で往復直線運動しながら冷媒を吸入して圧縮させてから吐出させるようにする。

50

【0007】

従来のリニア圧縮機に関して、本出願人は特許出願（以下、先行文献）を実施して登録を受けたことがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】韓国登録特許公報 10-1307688号（発明の名称：リニア圧縮機、登録日付：2013年9月5日）

【0009】

先行文献によるリニア圧縮機には多数の部品を収容するシェル110が含まれる。シェル110の上下方向の高さは特許文献1の図2に示したように多少高く形成される。

10

【0010】

そして、シェル110の内部にはシリンダ220とピストン300との間にオイルを供給する給油アセンブリ900が提供される。

【0011】

一方、リニア圧縮機が冷蔵庫に提供される場合、リニア圧縮機は冷蔵庫の後方の下側に具備される機械室に設置される。

【0012】

最近、冷蔵庫の内部貯蔵空間を増大することが消費者の主な関心事になっている。冷蔵庫の内部貯蔵空間を増大するためには機械室の容積を減らす必要があり、機械室の容積を減らすためにリニア圧縮機の大きさを減らすことが主なイシューとなっている。

20

【0013】

しかし、特許文献1に開示されたリニア圧縮機は相対的に大きい容積を占めるため、内部貯蔵空間を増大するための冷蔵庫には適合していない問題点がある。

【0014】

リニア圧縮機の大きさを減らすために圧縮機の主な部品を小さくする必要があるが、この場合には圧縮機の性能が劣化する問題点が発生する恐れがある。

【0015】

圧縮機の性能が劣化する問題点を補償するために、圧縮機の運転周波数を増加することを考慮することができる。但し、圧縮機の運転周波数が増加するほど圧縮機の内部で循環するオイルによる摩擦力が増加して圧縮機の性能が低下する問題点が発生する。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明はこのような問題点を解決するために提案されたものであり、リニア圧縮機のシリンダとピストンとの間でガスベアリングが容易に作動するリニア圧縮機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】

【0017】

本発明の実施例によるリニア圧縮機には、吸入部が提供されるシェルと、前記シェルの内部に具備され、冷媒の圧縮空間を形成するシリンダと、前記シリンダの内部で軸方向に往復運動可能に提供されるピストンと、前記シリンダの一側に提供され、前記冷媒の圧縮空間で圧縮された冷媒を選択的に排出する吐出バルブと、前記シリンダに形成され、前記吐出バルブを介して排出された冷媒のうち少なくとも一部の冷媒を前記シリンダの内部に流入するノズル部と、前記シェルの内部に設置されるフィルタ装置と、が含まれ、前記フィルタ装置には前記吸入部から前記吐出バルブを経て前記ノズル部に至る冷媒流路上に設置された一つ以上のフィルタ部材が含まれ、冷媒は前記一つ以上のフィルタ部材を通過しながら前記ノズル部に流入される冷媒の中の異物又は油分がフィルタリングされることを特徴とする。

40

【0018】

50

また、前記シェルの内部に具備されて前記吸入部を介して吸入された冷媒のノイズを低減するための吸入マフラーが更に含まれ、前記フィルタ装置には前記吸入マフラーに提供される第1フィルタが含まれる。

【0019】

また、前記吸入マフラーには第1マフラー及び第2マフラーが含まれ、前記第1フィルタは前記第1マフラーと第2マフラーの結合部位に設置されることを特徴とする。

【0020】

また、前記第1マフラーと第2マフラーのうちいずれか一つに形成される溝部と、前記第1マフラーと第2マフラーのうち他の一つに形成され、前記溝部に結合される突起部と、が更に含まれ、前記第1フィルタの両側部は前記溝部と突起部との間に介在されることを特徴とする。

10

【0021】

また、前記第1フィルタは磁性を有する材質を含むことを特徴とする。

【0022】

また、前記第1フィルタはステンレススチール材質で構成されることを特徴とする。

【0023】

また、前記シリンダの外側に固定されるフレームが更に含まれ、前記フィルタ装置には前記シリンダとフレームとの間の冷媒の流動空間に設置される第2フィルタが含まれる。

【0024】

また、前記シリンダにはシリンダ本体及び前記シリンダ本体の半径方向外側に延長されるシリンダフランジ部が含まれ、前記フレームには前記シリンダフランジ部が挿入される凹部及び前記シリンダフランジ部の一面が安着される安着部が具備されることを特徴とする。

20

【0025】

また、前記第2フィルタはフレームの安着部に置かれることを特徴とする。

【0026】

また、前記第2フィルタは前記シリンダフランジ部の外周面と前記凹面の内周面との間に置かれることを特徴とする。

【0027】

また、前記第2フィルタはリング状を有することを特徴とする。

30

【0028】

また、前記第2フィルタにはPET (Polyethylene Terephthalate) 材質の不織布が含まれる。

【0029】

また、前記シリンダの外周面から凹んで前記ノズル部に連通するガス流入部が更に含まれ、前記フィルタ装置には前記ガス流入部に設置される第3フィルタが含まれる。

【0030】

また、前記第3フィルタには設定された厚さ又は直径を有する糸 (thread) が含まれる。

【0031】

また、前記糸はPET (Polyethylene Terephthalate) 材質で構成されることを特徴とする。

40

【0032】

また、前記糸は前記ガス流入部に多数回巻かれるように設置されることを特徴とする。

【0033】

他の側面による冷蔵庫には、往復運動するピストン及び前記ピストンを収容し冷媒を流入するための外周面を有するシリンダが含まれるリニア圧縮機と、前記リニア圧縮機の内部に具備され、前記シリンダの外周面に流入される冷媒をフィルタリングするためのフィルタ装置と、前記リニア圧縮機で圧縮された冷媒を凝縮するための凝縮器と、前記凝縮器で凝縮された冷媒の中の異物又は油分を除去するためのドライヤと、が含まれ、前記ドラ

50

イヤには冷媒の中に含まれた油分を吸着するための吸着剤が具備されることを特徴とする。

【0034】

また、前記吸着剤には粒状を有し油分を吸着するための多数の穴を形成する分子体（Molecular Sieve）が含まれる。

【0035】

また、前記吸着剤には油吸着布又は不織布が含まれる。

【0036】

また、前記ドライヤには前記ドライヤの入口側の内部に提供される第1ドライヤフィルタと、前記第1ドライヤフィルタに支持されて前記吸着剤を含む第2ドライヤフィルタと、前記第2ドライヤフィルタを支持して前記ドライヤの出口側の内部に提供される第3ドライヤフィルタと、が含まれる。

10

【0037】

また、前記フィルタ装置には前記リニア圧縮機に吸入される冷媒の流動ノイズを低減するための吸入マフラーに具備される第1フィルタが含まれる。

【0038】

また、前記フィルタ装置には前記シリンダの一侧に提供され、前記シリンダから吐出された冷媒のうち少なくとも一部の冷媒をフィルタリングするための第2フィルタが含まれる。

【0039】

20

また、前記フィルタ装置には前記シリンダの外周面に巻かれるように配置される第3フィルタが含まれる。

【発明の効果】

【0040】

このような本発明によると、内部部品を含む圧縮機の大きさを小さくすることで冷蔵庫の機械室の大きさを減らすことができ、それによって冷蔵庫の内部貯蔵空間を増大することができる長所がある。

【0041】

また、圧縮機の運転周波数を増加することで小さくなった内部部品による性能低下を防止ことができ、シリンダとピストンとの間にガスベアリングを適用することでオイルによって発生し得る摩擦力を減少することができる長所がある。

30

【0042】

また、圧縮機の内部に多数のフィルタ装置を具備することでシリンダのノズルからピストンの外側に流入される圧縮ガス（又は吐出ガス）の中に異物又は油分が含まれることを防止することができる長所がある。

【0043】

特に、吸入マフラーに第1フィルタを具備することで冷媒の中に含まれた異物が圧縮室に流入されることを防止し、シリンダとフレイムの結合部に第2フィルタを具備することで圧縮された冷媒ガスの中に含まれた異物又は油分がシリンダのガス流入部に流動することを防止する。

40

【0044】

そして、シリンダのガス流入部に第3フィルタを具備して異物又は油分がガス流入部からシリンダのノズルに流入されることを防止する。

【0045】

また、冷蔵庫に具備されるドライヤにフィルタ装置を具備することで、冷媒の中に含まれた水分又は異物だけでなく油分をフィルタリングすることができる。

【0046】

上述したように、圧縮機及びドライヤに提供される多数のフィルタ装置を介してベアリングとして作用する圧縮ガスに含まれた異物又は油分をフィルタリングすることができるため、異物又は油分によってシリンダのノズル部が詰まる現象を防止することができる。

50

【0047】

シリンダのノズル部が詰まる現象を防止することでシリンダとピストンとの間でガスベアリングの作用が効果的に行われ、それによってシリンダとピストンの磨耗を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の実施例による冷蔵庫の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の実施例による冷蔵庫のドライヤの構成を示す断面図である。

【図3】本発明の実施例によるリニア圧縮機の構成を示す断面図である。

【図4】本発明の実施例による吸入マフラーの構成を示す断面図である。

10

【図5】本発明の実施例による吸入マフラーに第1フィルタが結合される様子を示す断面図である。

【図6】本発明の実施例による第2フィルタが配置された様子を示す断面図である。

【図7】本発明の実施例によるシリンダとフレームの構成を示す分解斜視図である。

【図8】本発明の実施例によるフレームの分解斜視図である。

【図9】本発明の実施例によるシリンダとピストンの結合様子を示す断面図である。

【図10】本発明の実施例によるシリンダの構成を示す図である。

【図11】図9の「A」を拡大した断面図である。

【図12】本発明の実施例によるリニア圧縮機の冷媒の流動様子を示す断面図である。

【図13】本発明の実施例による第2フィルタが配置された様子を示す断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0049】

以下、図面を参照して本発明の具体的な実施例を説明する。しかし、本発明の思想が提示される実施例に制限されることはなく、本発明の思想を理解する当業者は同じ思想の範囲内で他の実施例を容易に提案することができるはずである。

【0050】

図1は、本発明の実施例による冷蔵庫の構成を示す断面図である。

【0051】

図1を参照すると、本発明の実施例による冷蔵庫10には冷凍サイクルを駆動するための多数の装置が含まれる。

30

【0052】

詳しくは、冷蔵庫10には冷媒を圧縮するための圧縮機100と、圧縮機100で圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器20と、凝縮器20で凝縮された冷媒の中の水分、異物又は油分を除去するためのドライヤ200と、ドライヤ200を通過した冷媒を減圧するための膨張装置30及び膨張装置30で減圧された冷媒を蒸発するための蒸発器40が含まれる。

【0053】

冷蔵庫10には、凝縮器20に向かって空気を吹き込むための凝縮ファン25及び蒸発器40に向かって空気を吹き込むための蒸発ファン45が更に含まれる。

【0054】

40

圧縮機100にはピストンがモータに直接連結されてシリンダの内部で直線往復運動しながら冷媒を圧縮するリニア圧縮機が含まれる。そして、膨張装置30には直径が相対的に小さいキャピラリチューブ(capillary tube)が含まれる。

【0055】

ドライヤ200には凝縮器20で凝縮された液冷媒が流入される。もちろん、液冷媒には一部の気相冷媒が含まれてもよい。ドライヤ200には流入された液冷媒をフィルタリングするためのフィルタ装置が具備される。以下、図面を参照してドライヤ200の構造について説明する。

【0056】

図2は、本発明の実施例による冷蔵庫のドライヤの構成を示す断面図である。

50

【0057】

図2を参照すると、本発明の実施例によるドライヤ200には、冷媒の流動空間を形成するドライヤ本体210と、ドライヤ本体210の一侧に提供されて冷媒の流入をガイドする冷媒流入部211及びドライヤ本体210の他側に提供されて冷媒の排出をガイドする冷媒排出部215が含まれる。

【0058】

一例として、ドライヤ本体210は長い円筒状を有する。

【0059】

ドライヤ本体210の内部にはドライヤフィルタ220、230、240が設置される。

10

【0060】

詳しくは、ドライヤフィルタ220、230、240には冷媒流入部211側の内部に提供される第1ドライヤフィルタ220と、第1ドライヤフィルタ220から離隔されて冷媒排出部215側の内部に提供される第3ドライヤフィルタ240及び第1ドライヤフィルタ220と第3ドライヤフィルタ240との間に提供される第2ドライヤフィルタ230が設置される。

【0061】

第1ドライヤフィルタ220は冷媒流入部211の内側に隣接し、即ち冷媒排出部215より冷媒流入部211により近い位置に設置される。

【0062】

20

第1ドライヤフィルタ220は略半球状を有し、第1ドライヤフィルタ220の外周面はドライヤ本体210の内周面に結合される。第1ドライヤフィルタ220には冷媒の流動をガイドする多数の貫通孔221が形成される。容積が大きい異物は第1ドライヤフィルタ220によってフィルタリングされる。

【0063】

第2ドライヤフィルタ230には多数の吸着剤231が含まれる。吸着剤231は所定大きさの粒で分子体であると理解され、所定大きさは約5～10mmに形成される。

【0064】

吸着剤231には多数の穴が形成され、多数の穴は油分の大きさ(約10Å)と類似した大きさに形成され、水分の大きさ(約2.8～3.2Å)及び冷媒の大きさ(R134aの場合には4.0Å、R600aの場合には4.3Å)より大きく形成される。

30

【0065】

ここで、「油分」とは冷凍サイクルの構成を製作又は加工する際に投入される加工油又は切削油として理解される。

【0066】

第1ドライヤフィルタ220を通過した冷媒と水分は吸着剤231を 통과しながら多数の穴に容易に流入され、容易に排出される。よって、冷媒と水分は吸着剤231に容易に吸着されない。

【0067】

しかし、油分は多数の穴に一度流入されると容易に排出されないため吸着剤231に吸着された状態を維持する。

40

【0068】

一例として、吸着剤231にはBASF 13X分子体が含まれる。BASF 13X分子体に形成された穴の大きさ約10Å(1nm)であって、化学式は $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($m \leq 2.35$)に形成される。

【0069】

冷媒の中に含まれた油分は第2ドライヤフィルタ230を経て多数の吸着剤231に吸着される。

【0070】

他の実施例を提案する。

50

【0071】

第2ドライヤフィルタ230には粒状の多数の吸着剤の代わりに油分の吸着が可能な油吸着布又は不織布形態の吸着剤が具備される。

【0072】

第3ドライヤフィルタ240にはドライヤ本体210の内周面に結合される結合部241及び結合部241から冷媒排出部215の方向に延長されるメッシュ部242が含まれる。第3ドライヤフィルタ240をメッシュフィルタと称する。

【0073】

メッシュ部242によって、冷媒の中に含まれた微細な大きさの異物がフィルタリングされる。

10

【0074】

一方、第1ドライヤフィルタ220と第3ドライヤフィルタ240は多数の吸着剤231がドライヤ本体210の内部に位置するようにするサポータの役割をする。即ち、第1、3ドライヤフィルタ220、240によって多数の吸着剤231はドライヤ200から排出されることが制限される。

【0075】

このように、ドライヤ200にフィルタを具備することで冷媒の中に含まれた異物又は油分を除去し、それによってガスベアリングとして作用する冷媒の信頼性が向上される。

【0076】

図3は、本発明の実施例によるリニア圧縮機の構成を示す断面図である。

20

【0077】

図3を参照すると、本発明の実施例によるリニア圧縮機100には、略円筒状のシェル101と、シェル101の一側に結合される第1カバー102及び他側に結合される第2カバー103が含まれる。一例として、リニア圧縮機100は横方向に横になっており、第1カバー102はシェル101の右側に、第2カバー103はシェル101の左側に結合される。

【0078】

広い意味で、第1カバー102と第2カバー103はシェル101の一構成として理解される。

【0079】

30

リニア圧縮機100にはシェル101の内部に提供されるシリンダ120と、シリンダ120の内部で往復直線運動するピストン130及びピストン130に駆動力を付与するリニアモータとしてモータアセンブリ140が含まれる。

【0080】

モータアセンブリ140が駆動すると、ピストン130は高速に往復運動する。本実施例によるリニア圧縮機100の運転周波数は略100Hzを形成する。

【0081】

詳しくは、リニア圧縮機100には冷媒が流入される吸入部104及びシリンダ120の内部で圧縮された冷媒が排出される吐出部105が含まれる。吸入部104は第1カバー102に結合され、吐出部105は第2カバー103に結合される。

40

【0082】

吸入部104を介して吸入された冷媒は吸入マフラー150を経てピストン130の内部に流動する。冷媒が吸入マフラー150を通過する過程でノイズが低減される。吸入マフラー150は第1マフラー151と第2マフラー153が結合されて構成される。吸入マフラー150の少なくとも一部分はピストン130の内部に位置する。

【0083】

ピストン130には、略円筒状のピストン本体131及びピストン本体131から半径方向に延長されるピストンフランジ部132が含まれる。ピストン本体131はシリンダ120の内部で往復運動し、ピストンフランジ部132はシリンダ120の外側で往復運動する。

50

【0084】

ピストン130は非磁性体であるアルミニウム素材（アルミニウム又はアルミニウム合金）で構成される。ピストン130がアルミニウム素材で構成されることで、モータアセンブリ140で発生した磁束がピストン130に伝達されてピストン130の外部に漏洩される現象を防止する。そして、ピストン130は鍛造方法によって形成される。

【0085】

一方、シリンダ120は非磁性体であるアルミニウム素材（アルミニウム又はアルミニウム合金）で構成される。そして、シリンダ120とピストン130の素材構成比、即ち、種類及び成分比は同じであってもよい。

【0086】

シリンダ120がアルミニウム素材で構成されることで、モータアセンブリ200で発生した磁束がシリンダ120に伝達されてシリンダ120の外部に漏洩される現象を防止する。そして、シリンダ120は圧出棒加工方法によって形成される。

【0087】

そして、ピストン130とシリンダ120が同じ素材（アルミニウム）で構成されることで熱膨張係数が互いに同じになる。リニア圧縮機100の運転の間、シェル100の内部は高温（約100℃）の環境が造成されるが、ピストン130とシリンダ120の熱膨張係数が同じであるためピストン130とシリンダ120は同じ量だけ熱変形される。

【0088】

結局、ピストン130とシリンダ120が互いに異なる大きさ又は方向に熱変形されることでピストン130の運動の間にシリンダ120と干渉が発生することを防止する。

【0089】

シリンダ120は吸入マフラー150の少なくとも一部分とピストン130の少なくとも一部分を収容するように構成される。

【0090】

シリンダ120の内部にはピストン130によって冷媒が圧縮される圧縮空間Pが形成される。そして、ピストン130の前方部には圧縮空間Pに冷媒を流入させる吸入孔133が形成され、吸入孔133の前方には吸入孔133を選択的に開放する吸入バルブ135が提供される。吸入バルブ135の略中心部には所定の締結部材が結合される締結孔が形成される。

【0091】

圧縮空間Pの前方には圧縮空間Pから排出された冷媒の吐出空間又は吐出流路を形成する吐出カバー160及び吐出カバー160に結合されて圧縮空間Pで圧縮された冷媒を選択的に排出するための吐出バルブアセンブリ161、162、163が提供される。

【0092】

吐出バルブアセンブリ161、162、163には圧縮空間Pの圧力が吐出圧力以上になれば開放されて冷媒を吐出カバー160の吐出空間に流入する吐出バルブ161と、吐出バルブ161と吐出カバー160との間に提供されて軸方向に弾性力を与えるバルブばね162及びバルブばね162の変形量を制限するストッパ163が含まれる。ここで、圧縮空間Pは吸入バルブ135と吐出バルブ161との間に形成される空間として理解される。

【0093】

そして、「軸方向」とはピストン130が往復運動する方向、即ち、図3の横方向と理解される。そして、「軸方向」のうち吸入部104から吐出部105に向かう方向、即ち冷媒が流動する方向を「前方」とし、その逆方向を「後方」と定義する。

【0094】

一方、「半径方向」とはピストン130が往復運動する方向に垂直する方向であって、図1の縦方向と理解される。

【0095】

ストッパ163は吐出カバー160に安着され、バルブばね162はストッパ163の

10

20

30

40

50

後方に安着される。そして、吐出バルブ１６１はバルブばね１６２に結合され、吐出バルブ１６１の後方部又は後面はシリンダ１２０の前面に支持されるように位置する。

【００９６】

バルブばね１６２には、一例として板ばね（plate spring）が含まれる。

【００９７】

吸入バルブ１３５は圧縮空間Ｐの一侧に形成され、吐出バルブ１６１は圧縮空間Ｐの他側、即ち、吸入バルブ１３５の反対側に提供される。

【００９８】

ピストン１３０がシリンダ１２０の内部で往復直線運動をする過程において、圧縮空間Ｐの圧力が吐出圧力より低く吸入圧力以下になると吸入バルブ１３５が開放されて冷媒は圧縮空間Ｐに吸入される。一方、圧縮空間Ｐの圧力が吸入圧力以上になると吸入バルブ１３５が閉まった状態で圧縮空間Ｐの冷媒が圧縮される。

【００９９】

一方、圧縮空間Ｐの圧力が吐出圧力以上にあるとバルブばね１６２が変形して吐出バルブ１６１を開放させ、冷媒は圧縮空間Ｐから吐出されて吐出カバー１６０の吐出空間に排出される。

【０１００】

そして、吐出カバー１６０の吐出空間を流動する冷媒はループパイプ１６５に流入される。ループパイプ１６５は吐出カバー１６０に結合されて吐出部１０５に延長され、吐出空間の圧縮冷媒を吐出部１０５にガイドする。一例として、ループパイプ１７８は所定方向に巻かれた形状を有してラウンドして延長され、吐出部１０５に結合される。

【０１０１】

リニア圧縮機１００はフレーム１１０を更に含む。フレーム１１０はシリンダ１２０を固定させる構成であり、別途の締結部材によってシリンダに締結される。フレーム１１０はシリンダ１２０を囲むように配置される。即ち、シリンダ１２０はフレーム１１０の内側に収容されるように位置する。そして、吐出カバー１６０はフレーム１１０の前面に結合される。

【０１０２】

一方、開放された吐出バルブ１６１を介して排出された高圧のガス冷媒のうち少なくとも一部のガス冷媒はシリンダ１２０とフレーム１１０が結合された部分の空間を介してシリンダ１２０の外周面の方に流動される。

【０１０３】

そして、冷媒はシリンダ１２０に形成されたガス流入部１２２（図７を参照）及びノズル部１２３（図１１を参照）を介してシリンダ１２０の内部に流入される。流入された冷媒はピストン１３０とシリンダ１２０との間の空間に流動されてピストン１３０の外周面がシリンダ１２０の内周面から離隔されるようにする。よって、流入された冷媒はピストン１３０の往復運動の間にシリンダ１２０との摩擦を減少する「ガスベアリング」として機能する。

【０１０４】

モータアセンブリ１４０には、フレーム１１０に固定されてシリンダ１２０を囲むように配置されるアウトーステーター１４１、１４３、１４５と、アウトーステーター１４１、１４３、１４５の内側に離隔されて配置されるインナーステーター１４８及びアウトーステーター１４１、１４３、１４５とインナーステーター１４８との間の空間に位置する永久磁石１４６が含まれる。

【０１０５】

永久磁石１４６は、アウトーステーター１４１、１４３、１４５及びインナーステーター１４８との相互電磁気力によって直線往復運動する。そして、永久磁石１４６は一つの極を有する単一磁石で構成されか３つの極を有する多数の磁石が結合されて構成される。

【０１０６】

永久磁石１４６は連結部材１３８によってピストン１３０に結合される。詳しくは、連

10

20

30

40

50

結部材 138 はピストンフランジ部 132 に結合されて永久磁石 146 に向かって折曲して延長される。永久磁石 146 が往復移動することで、ピストン 130 は永久磁石 146 と共に軸方向に往復運動する。

【0107】

そして、モータアセンブリ 140 には永久磁石 146 を連結部材 138 に固定するための固定部材 147 が更に含まれる。固定部材 146 にはガラス繊維又は炭素繊維と樹脂 (resin) が混合されて構成される。固定部材 147 は永久磁石 146 の内側及び外側を囲むように提供され、永久磁石 146 と連結部材 138 の結合状態を堅固に維持する。

【0108】

アウターステーター 141, 143, 145 にはコイル巻線体 143, 145 及びステーターコア 141 が含まれる。

10

【0109】

コイル巻線体 143, 145 には、ボビン 143 及びボビン 143 の円周方向に巻かれたコイル 145 が含まれる。コイル 145 の断面は多角形状を有し、一例として六角形の形状を有してもよい。

【0110】

ステーターコア 141 は複数個のラミネーション (lamination) が円周方向に積層されて構成され、コイル巻線体 143, 145 を巻くように配置される。

【0111】

アウターステーター 141, 143, 145 の一側にはステーターカバー 149 が提供される。アウターステーター 141, 143, 145 の一側部はフレーム 110 によって支持され、他側部はステーターカバー 149 によって支持される。

20

【0112】

インナーステーター 148 はフレーム 110 の外周に固定される。そして、インナーステーター 148 は複数個のラミネーションがフレーム 110 の外側から円周方向に積層されて構成される。

【0113】

リニア圧縮機 100 には、ピストン 130 を支持するサポータ 137 及びサポータ 137 にばね結合されるバックカバー 170 が更に含まれる。

【0114】

30

サポータ 137 は所定の締結部材によってピストンフランジ部 132 及び連結部材 138 に結合される。

【0115】

バックカバー 170 の前方には吸入ガイド部 155 が結合される。吸入ガイド部 155 は吸入部 104 を介して吸入された冷媒が吸入マフラー 150 に流入されるように案内する。

【0116】

リニア圧縮機 100 にはピストン 130 が共振運動可能であるように各固有振動数が調節された複数のばね 176 が含まれる。

【0117】

40

複数のばね 176 には、サポータ 137 とステーターカバー 149 との間に支持される第 1 ばね及びサポータ 137 とバックカバー 170 との間に支持される第 2 ばねが含まれる。

【0118】

リニア圧縮機 100 にはシェル 101 の両側に提供されて圧縮機 100 の内部部品がシェル 101 に支持されるようにする板ばね 172, 174 が更に含まれる。

【0119】

板ばね 172, 174 には第 1 カバー 102 に結合される第 1 板ばね 172 及び第 2 カバー 103 に結合される第 2 板ばね 174 が含まれる。一例として、第 1 板ばね 172 はシェル 101 と第 1 カバー 102 が結合される部分に挟まれ、第 2 板ばね 174 はシェル

50

101と第2カバー103が結合される部分に挟まれるように配置される。

【0120】

図4は本発明の実施例による吸入マフラーの構成を示す断面図であり、図5は本発明の実施例による吸入マフラーに第1フィルタが結合される様子を示す断面図である。

【0121】

図4及び図5を参照すると、本発明の一実施例による吸入マフラー150には第1マフラー151と、第1マフラー151に結合される第2マフラー153及び第1マフラー151と第2マフラー153によって支持される第1フィルタ310が含まれる。

【0122】

第1マフラー151及び第2マフラー153はその内部に冷媒が流動する流動空間部が形成される。詳しくは、第1マフラー151は吸入部104の内側から吐出部105の方向に延長され、第1マフラー151の少なくとも一部分は吸入ガイド部155の内部に延長される。そして、第2マフラー153は第1マフラー151からピストン本体131の内部に延長される。

【0123】

第1フィルタ310は流動空間部に設置されて異物をフィルタリングする構成として理解される。第1フィルタ310は磁性を有する物質で構成され、冷媒の中に含まれた異物、特に金属汚物のフィルタリングが容易になる。

【0124】

一例として、第1フィルタ310はステンレススチール(stainless steel)材質で構成され、所定の磁性を有し錆び付く現象が発生する。

【0125】

他の例として、第1フィルタ310には磁性を有する物質がコーティングされるか、第1フィルタ310の表面に磁石が付着されるように構成される。

【0126】

第1フィルタ310は多数のフィルタ孔を有するメッシュ(mesh)タイプで構成され、略円板状を有する。そして、フィルタ孔は所定大きさ以下の直径及び幅を有する。一例として、所定大きさは約25μmである。

【0127】

第1マフラー151と第2マフラー153は圧入方式で組み立てられる。そして、第1フィルタ310は第1マフラー151と第2マフラー153の圧入される部分に挟まれて組み立てられる。

【0128】

詳しくは、第1マフラー151には第2マフラー153の少なくとも一部分が結合される溝部151aが形成される。そして、第2マフラー153には第1マフラー151の溝部151aに挿入される突起部153aが含まれる。

【0129】

第1フィルタ310の両側部が溝部151aと突起部153aとの間に介在された状態で、第1フィルタ310は第1、2マフラー151、153に支持される。

【0130】

第1フィルタ310が第1、2マフラー151、153との間に位置した状態で第1マフラー151と第2マフラー153が互いに近くなる方向に移動して圧入されると、第1フィルタ310の両側部は溝部151aと突起部153aとの間に挟まれて固定される。

【0131】

このように、吸入マフラー150に第1フィルタ310が提供されることで吸入部104を介して吸入された冷媒のうち所定大きさ以上の異物は第1フィルタ310によってフィルタリングされる。よって、ピストン130とシリンダ120との間のガスベアリングとして作用する冷媒に異物が含まれてシリンダ120に流入されることを防止する。

【0132】

また、第1フィルタ310が第1、2マフラー151、153の圧入される部分に堅固

10

20

30

40

50

に固定されることで吸入マフラー１５０から分離される現象を防止する。

【０１３３】

本実施例では、第１マフラー１５１に溝部１５１aが形成されて第２マフラー１５３に突起部１５３aが形成されると説明されたが、それとは異なって第１マフラー１５１に突起部が形成されて第２マフラー１５３に溝部が形成されるように構成してもよい。

【０１３４】

図６は本発明の実施例による第２フィルタが配置された様子を示す断面図であり、図７は本発明の実施例によるシリンダとフレームの構成を示す分解斜視図であり、図８は本発明の実施例によるフレームの分解斜視図である。

【０１３５】

図６乃至図８を参照すると、本発明の実施例によるリニア圧縮機１００にはフレーム１１０とシリンダ１２０との間に具備されて吐出バルブ１６１を介して排出される高圧のガス冷媒をフィルタリングするための第２フィルタ３２０が含まれる。

【０１３６】

第２フィルタ３２０はフレーム１１０とシリンダ１２０が結合される部分又は結合面に位置する。

【０１３７】

詳しくは、シリンダ１２０には略円筒状のシリンダ本体１２１及びシリンダ本体１２１から半径方向に延長されるシリンダフランジ部１２５が含まれる。

【０１３８】

シリンダ本体１２１には吐出されたガス冷媒が流入されるガス流入部１２２が含まれる。ガス流入部１２２はシリンダ本体１２１の外周面に沿って円状に形成される。

【０１３９】

そして、ガス流入部１２２は複数個が具備される。複数のガス流入部１２２には、シリンダ本体１２１の軸方向の中心部から一側に位置するガス流入部１２２a、１２２b（図１０を参照）及び軸方向の中心部から他側に位置するガス流入部１２２c（図１０を参照）が含まれる。

【０１４０】

シリンダフランジ部１２５にはフレーム１１０と結合される締結部１２６が具備される。締結部１２６はシリンダフランジ部１２５の外周面から外部方向に突出されるように構成される。締結部１２６は所定の締結部材によってフレーム１１０のシリンダ締結孔１１８に結合される。

【０１４１】

シリンダフランジ部１２５にはフレーム１１０と安着される安着面１２７が含まれる。安着面１２７はシリンダ本体１２１から半径方向に延長されるシリンダフランジ部１２５の後面部である。

【０１４２】

フレーム１１０にはシリンダ本体１２１を囲むフレーム本体１１１と、フレーム本体１１１の半径方向に延長されて吐出カバー１６０に結合されるカバー結合部１１５が含まれる。

【０１４３】

カバー結合部１１５には吐出カバー１６０に結合される締結部材が挿入される多数のカバー締結孔１１６及びシリンダフランジ部１２５に結合される締結部材が挿入される多数のシリンダ締結孔１１８が形成される。シリンダ締結孔１１８はカバー結合部１１５から多少凹んだ位置に形成される。

【０１４４】

フレーム１１０にはカバー結合部１１５から後方に凹んでシリンダフランジ部１２５が挿入される凹部１１７が具備される。即ち、凹部１１７はシリンダフランジ部１２５の外周面を囲むように配置される。凹部１１７の凹まれた深さはシリンダフランジ部１２５の前後方の幅に対応する。

10

20

30

40

50

【0145】

凹部117の内周面とシリンダフランジ部125の外周面との間には所定の冷媒流動空間が形成される。吐出バルブ161で吐出された高圧のガス冷媒は冷媒流動空間を経由し、シリンダ本体121の外周面に向かって流動する。第2フィルタ320は冷媒流動空間に設置されて冷媒をフィルタリングする。

【0146】

詳しくは、凹部117の後端部には段差を有して具備される安着部113が形成され、安着部113にはリング状の第2フィルタ320が安着される。

【0147】

安着部113に第2フィルタ320が安着された状態でシリンダ120がフレーム110に結合されると、シリンダフランジ部125は第2フィルタ320の前方で第2フィルタ320を押すようになる。即ち、第2フィルタ320はフレーム110の安着部113とシリンダフランジ部125の安着面127との間に介在されて固定される。

10

【0148】

第2フィルタ320は開放された吐出バルブ161を介して排出された高圧のガス冷媒のうち異物がシリンダ120のガス流入部122に流入されることを遮断し、冷媒の中に含まれた油分を吸着するように構成される。

【0149】

一例として、第2フィルタ320にはPET繊維で形成された不織布又は吸着布が含まれる。PETは耐熱性及び機械的強度が優秀な長所がある。そして、冷媒の中の2 μ m以上の異物を遮断する。

20

【0150】

凹部117の内周面とシリンダフランジ部125の外周面との間の流動空間を通過した高圧のガス冷媒は第2フィルタ320を通過するが、この過程で冷媒はフィルタリングされる。

【0151】

図9は本発明の実施例によるシリンダとピストンの結合様子を示す断面図であり、図10は本発明の実施例によるシリンダの構成を示す図であり、図11は図9の「A」を拡大した断面図であり、図8は本発明の実施例によるノズル部の構成を示す図である。

【0152】

30

図9乃至図11を参照すると、本発明の実施例によるシリンダ120には略円筒状を有し第1本体端部121a及び第2本体端部121bを形成するシリンダ本体121、及びシリンダ本体121の第2本体端部121bから半径方向外側に延長されるシリンダフランジ部125が含まれる。

【0153】

第1本体端部121a及び第2本体端部121bはシリンダ本体121の軸方向中心部121cを基準にシリンダ本体121の両側端部を形成する。

【0154】

シリンダ本体121には吐出バルブ161を介して排出された高圧のガス冷媒のうち少なくとも一部の冷媒が流動する複数のガス流入部122が形成される。複数のガス流入部122には第3フィルタ330が配置される。

40

【0155】

複数のガス流入部122はシリンダ本体121の外周面から所定深さ及び幅だけ凹むように構成される。冷媒は複数のガス流入部122及びノズル部123を介してシリンダ本体121の内部に流入される。

【0156】

そして、流入された冷媒はピストン130の外周面とシリンダ120の内周面との間に位置し、ピストン130の動きに対するガスベアリングとして機能する。即ち、冷媒の圧力によってピストン130の外周面はシリンダ120の内周面から離隔された状態を維持する。

50

【0157】

複数のガス流入部122にはシリンダ本体121の軸方向中心部121cから一側に位置する第1ガス流入部122a及び第2ガス流入部122bと、軸方向中心部121cから他側に位置する第3ガス流入部122cが含まれる。

【0158】

第1、2ガス流入部122a、122bはシリンダ本体121の軸方向中心部121cを基準に第2本体端部121bにより近く位置し、第3ガス流入部122cはシリンダ本体121の軸方向中心部121cを基準に第1本体端部121aにより近く位置する。

【0159】

即ち、複数のガス流入部122はシリンダ本体121の軸方向中心部121cを基準に非対称な個数で配置される。

10

【0160】

図3を参照すると、シリンダ120の内部圧力は冷媒の吸入側に近い第1本体端部121aに比べて圧縮された冷媒の吐出側に近い第2本体端部121b側でより高く形成されるため、第2本体端部121b側により多くのガス流入部122を形成してガスベアリングの機能を強化し、第1本体端部121a側には相対的に少ないガス流入部122を形成する。

【0161】

シリンダ本体121には複数のガス流入部122からシリンダ本体121の内周面方向に延長されるノズル部123が更に含まれる。ノズル部123はガス流入部122より小さい幅又は大きさを有するように形成される。

20

【0162】

ノズル部123は円筒状に延長されたガス流入部122に沿って複数個が形成される。そして、複数のノズル部123は互いに離隔されて配置される。

【0163】

ノズル部123にはガス流入部122に連結される入口部123a及びシリンダ本体121の内周面に連結される出口部123bが含まれる。ノズル部123は入口部123aから出口部123bに向かって所定長さを有するように形成される。

【0164】

複数のガス流入部122の凹まれた深さ及び幅とノズル部123の長さは、シリンダ120剛性、第3フィルタ330の量又はノズル部123を通過する冷媒の圧力降下の大きさなどを考慮して適切な大きさに決定される。

30

【0165】

一例として、複数のガス流入部122の凹まれた深さ及び幅が大きすぎるがノズル部123の長さが短すぎれば、シリンダ120の合成が弱くなる恐れがある。

【0166】

逆に、複数のガス流入部122の凹まれた深さ及び幅が小さすぎれば、ガス流入部122に設置される第3フィルタ330の量が少なすぎる恐れがある。

【0167】

そして、ノズル部123の長さが長すぎればノズル部123を通過する冷媒の圧力降下が大きすぎるようになり、ガスベアリングとしての十分な機能を行えなくなる。

40

【0168】

ノズル部123の入口部123aの直径は出口部123bの直径より大きく形成される。

【0169】

詳しくは、ノズル部123の直径が過度に大きくなる場合、吐出バルブ161を介して排出された高圧のガス冷媒のうちノズル部123に流入される冷媒の量が多すぎるようになって圧縮機の流量損失が大きくなる問題点がある。

【0170】

一方、ノズル部123の直径が過度に小さくなれば、ノズル部123での圧力降下が大

50

きくなってガスベアリングとしての性能が減少する問題点がある。

【0171】

よって、本実施例ではノズル部123の入口部123aの直径を相対的に大きく形成してノズル部123に流入される冷媒の圧力降下を減らし、出口部123bの直径を相対的に小さく形成してノズル部123を介したガスベアリングの流入量を所定値以下に調節することを特徴とする。

【0172】

第3フィルタ330はシリンダ120の内部に所定大きさ以上の異物が流入されることを遮断し、冷媒の中に含まれた油分を吸着する機能を行う。ここで、所定大きさは1 μ mである。

10

【0173】

第3フィルタ330にはガス流入部122に巻かれた糸が含まれる。詳しくは、糸はPET材質で構成されて所定厚さ又は直径を有する。

【0174】

糸の厚さ又は直径は糸の強度を考慮して適切な値に決定する。もし、糸の厚さ又は直径が小さすぎれば糸の強度が弱すぎて途切れやすくなる恐れがあり、糸の厚さ又は直径が大きすぎれば糸を巻いた際にガス流入部122での空隙の大きくなりすぎて異物のフィルタリング効果が下がる問題点がある。

【0175】

一例として、糸の厚さ又は直径は数百 μ m単位で形成され、糸は数十 μ m単位の原糸（spun thread）が多数の筋で結合されて構成される。

20

【0176】

糸は多数回巻かれ、その端部が結び目で固定されるように構成される。糸が巻かれる回数はガス冷媒の圧力降下程度及び異物のフィルタリング効果を考慮して適切に選択される。もし、巻かれる回数が多すぎればガス冷媒の圧力降下が大きすぎるようになり、巻かれる回数が少なすぎれば異物のフィルタリングがうまくできない恐れがある。

【0177】

そして、糸が巻かれる張力（tension force）はシリンダ120の変形度及び糸の固定力を考慮して適切な大きさに形成される。もし、張力が大きすぎればシリンダ120の変形が誘発され、張力が小さすぎれば糸がガス流入部122にうまく固定されない恐れがある。

30

【0178】

図12は、本発明の実施例によるリニア圧縮機の冷媒の流動様子を示す断面図である。図12を参照し、本実施例によるリニア圧縮機での冷媒の流動について簡単に説明する。

【0179】

図12を参照すると、冷媒は吸入部104を介してシェル101の内部に流入され、吸入ガイド部155を介して吸入マフラー150の内部に流動する。

【0180】

そして、冷媒は吸入マフラー150の第1マフラー151を経由して第2マフラー153に流入され、ピストン130の内部に流動する。この過程で冷媒の吸入ノイズが低減される。

40

【0181】

一方、冷媒は吸入マフラー150に提供される第1フィルタ310を経由しながら所定大きさ25 μ m以上の異物がフィルタリングされる。

【0182】

吸入マフラー150を通過してピストン130の内部に存在する冷媒は吸入バルブ135が開放されると吸入孔133を介して圧縮空間Pに吸入される。

【0183】

圧縮空間Pでの冷媒の圧力が吐出圧力以上になれば吐出バルブ161が開放され、冷媒は開放された吐出バルブ161を介して吐出カバー160の吐出空間に排出されて吐出カ

50

バー１６０に結合されたループパイプ１６５を介して吐出部１０５に流動し、圧縮機１００の外部に排出される。

【０１８４】

一方、吐出カバー１６０の吐出空間に存在する冷媒のうち少なくとも一部の冷媒はシリンダ１２０とフレーム１１０との間に存在する空間、即ちフレーム１１０の凹部１１７の内周面とシリンダ１２０のシリンダフランジ部１２５の外周面との間に形成される流動空間を経由し、シリンダ本体１２１の外周面に向かって流動する。

【０１８５】

この際、冷媒はシリンダフランジ部１２５の安着面１２７とフレーム１１０の安着部１１３との間に介在される第２フィルタ３２０を通過するが、この過程で所定大きさ $2\mu\text{m}$ 以上の異物がフィルタリングされる。そして、冷媒の中の油分は第２フィルタ３２０に吸着される。

10

【０１８６】

第２フィルタ３２０を通過した冷媒はシリンダ本体１２１の外周面に形成された複数のガス流入部１２２に流入される。そして、冷媒はガス流入部１２２に具備される第３フィルタ３３０を通過しながら冷媒の中に含まれた所定大きさ（ $1\mu\text{m}$ ）以上の異物がフィルタリングされ、冷媒の中に含まれた油分が吸着される。

【０１８７】

第３フィルタ３３０を通過した冷媒はノズル部１２３を介してシリンダ１２０の内部に流入されてシリンダ１２０の内周面とピストン１３０の外周面との間に位置し、ピストン１３０をシリンダ１２０の内周面から離隔するように作用する（ガスベアリング）。

20

【０１８８】

このように、高圧のガス冷媒がシリンダ１２０の内部にバイパスされて往復運動するピストン１３０に対するベアリングとして作用し、それによってピストン１３０とシリンダ１２０との間の磨耗を減らすことができる。そして、ベアリングのためのオイルを使用しないことで圧縮機１００が高速に運転されてもオイルに対する摩擦損失を発生しない。

【０１８９】

また、圧縮機１００の内部を流動する冷媒の経路上に多数のフィルタを具備することで冷媒の中に含まれた異物を除去することができ、それによってガスベアリングとして作用する冷媒の信頼性が向上される。よって、冷媒に含まれた異物によってピストン１３０又はシリンダ１２０に磨耗が発生する現象を防止することができる。

30

【０１９０】

そして、多数のフィルタによって冷媒の中に含まれた油分を除去することで、油分による摩擦損失が発生することを防止することができる。

【０１９１】

第１フィルタ３１０、第２フィルタ３２０及び第３フィルタ３３０はガスベアリングとして作用する冷媒をフィルタリングするということから、これらを合わせて「フィルタ装置」と称する。

【０１９２】

即ち、フィルタ装置には吸入部１０４から吐出バルブ１６１を経てノズル部１２３に至る「冷媒流路」の上に設置された一つ以上のフィルタ部材が含まれ、冷媒はフィルタ部材を通過しながらノズル部１２３に流入される冷媒の中の異物又は油分がフィルタリングされる。

40

【０１９３】

以下、本発明の他の実施例について説明する。本実施例は第２フィルタの配置に差があるだけで、他の思想については上述した実施例と同じであるため差を中心に説明する。

【０１９４】

図１３は、本発明の実施例による第２フィルタが配置された様子を示す断面図である。

【０１９５】

図１３を参照すると、本発明の他の実施例によるリニア圧縮機１００にはシリンダフラ

50

ンジ部 1 2 5 の外周面とフレーム 1 1 0 の凹面 1 1 7 の内周面との間に具備される第 2 フィルタ 4 2 0 が含まれる。

【 0 1 9 6 】

第 2 フィルタ 4 2 0 はシリンダフランジ部 1 2 5 の前端から圧縮機 1 0 0 の軸方向に延長される。このような構成によって吐出バルブ 1 6 1 を介して排出された冷媒のうち少なくとも一部の冷媒は第 2 フィルタ 4 2 0 の長さ方向に沿って後方に流動する。

【 0 1 9 7 】

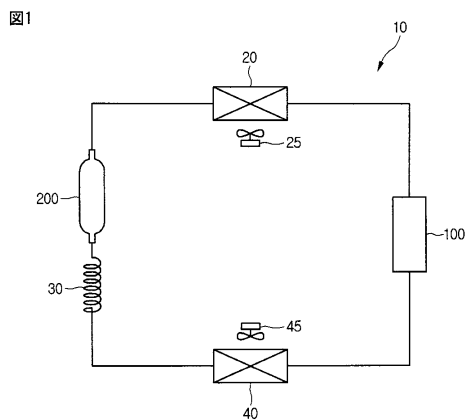
第 2 フィルタ 4 2 0 には P E T 繊維で形成された不織布又は吸着布が含まれる。P E T は耐熱性及び機械的強度が優秀な長所がある。そして、冷媒の中の 2 μ m 以上の異物を遮断する。

【 0 1 9 8 】

シリンダ 1 2 0 とフレーム 1 1 0 との間に形成される冷媒の流動空間に第 2 フィルタ 4 2 0 が具備されることで、冷媒の中の異物をフィルタリングし油分を吸着する効果を示す。

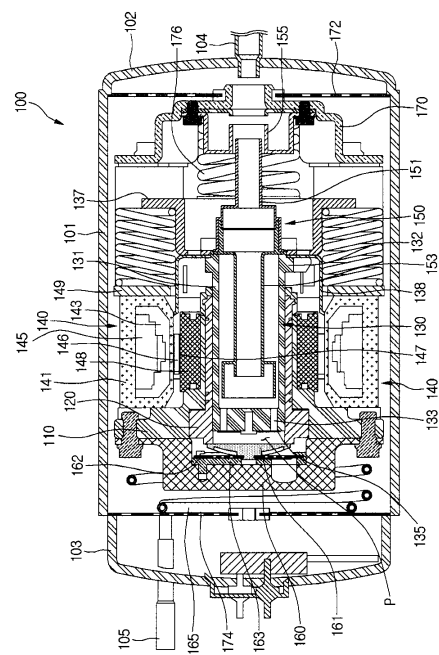
10

【 図 1 】



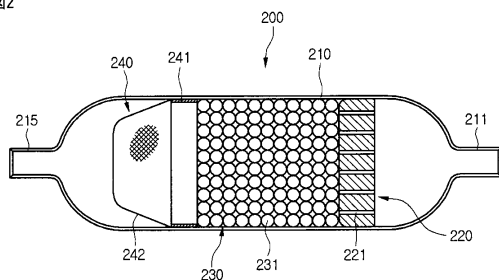
【 図 3 】

図3

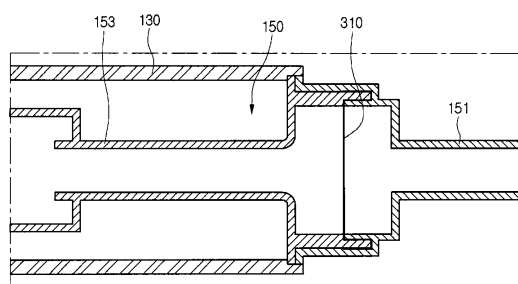


【 図 2 】

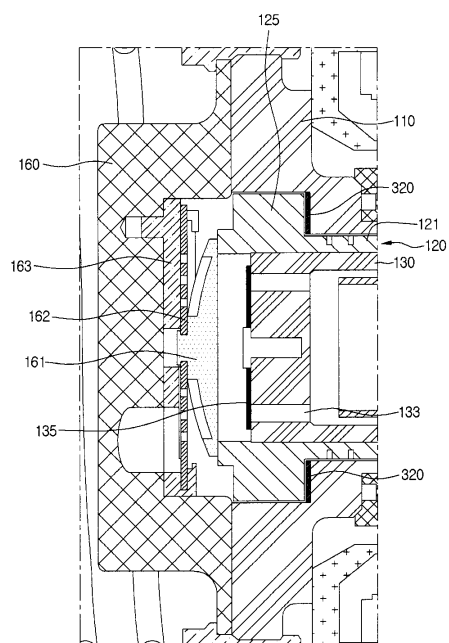
図2



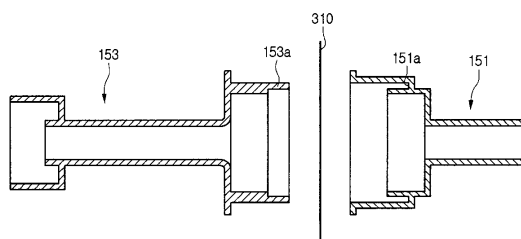
【図 4】



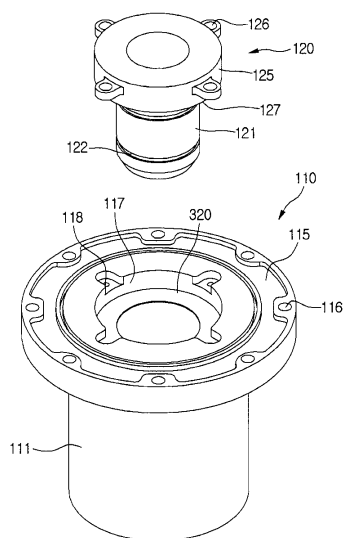
【図 6】



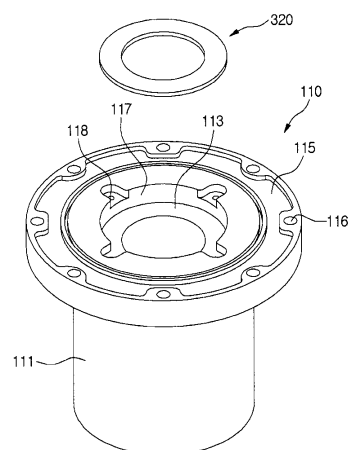
【図 5】



【图 7】

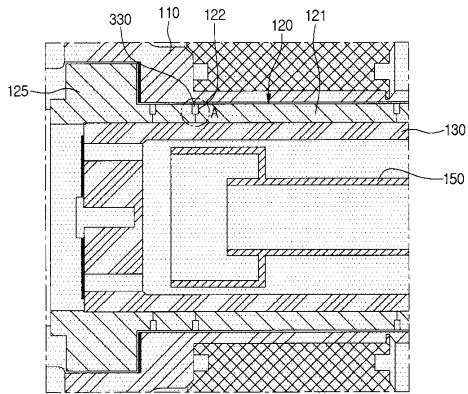


【図 8】



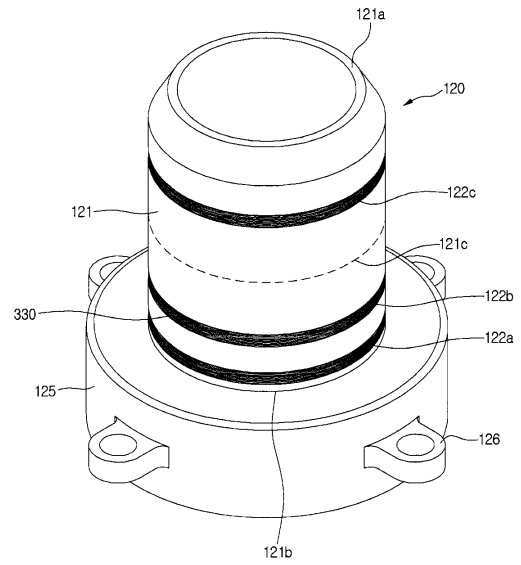
【図 9】

図9



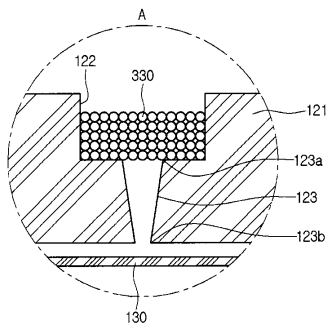
【図 10】

図10



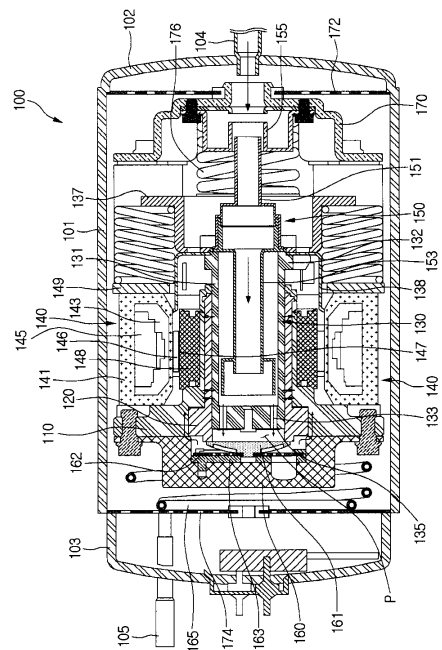
【図 11】

図11



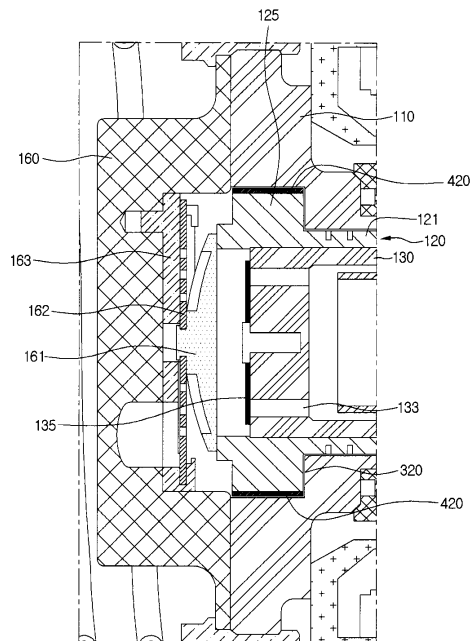
【図 12】

図12



【図 13】

図13



フロントページの続き

(72)発明者 リ キョンウォン

大韓民国, 153-802, ソウル, クムチョンーク, カサン デジタル 1-ロ, 51, エルジ
ー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 キム トンハン

大韓民国, 153-802, ソウル, クムチョンーク, カサン デジタル 1-ロ, 51, エルジ
ー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72)発明者 ハン ヨンチョル

大韓民国, 153-802, ソウル, クムチョンーク, カサン デジタル 1-ロ, 51, エルジ
ー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

審査官 富永 達朗

(56)参考文献 韓国公開特許第10-2014-0030744 (KR, A)

特開2006-329142 (JP, A)

特開昭53-109265 (JP, A)

米国特許出願公開第2009/0238701 (US, A1)

国際公開第2013/071382 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 35/04

F04B 39/00

F25D 11/00