

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4599651号
(P4599651)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.	F I
F O 4 B 39/00 (2006.01)	F O 4 B 39/00 1 O 1 M
F O 4 B 39/04 (2006.01)	F O 4 B 39/04 A
F 2 5 D 11/00 (2006.01)	F 2 5 D 11/00 1 O 1 U

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-88233 (P2000-88233)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成12年3月28日(2000.3.28)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2001-271745 (P2001-271745A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成13年10月5日(2001.10.5)	(74) 代理人	100113077
審査請求日	平成18年11月30日(2006.11.30)		弁理士 高橋 省吾
		(74) 代理人	100112210
			弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431
			弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	谷 真男
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機用吸入マフラー、この圧縮機用吸入マフラーを用いた圧縮機、この圧縮機を用いた冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オイルの混じったガス冷媒が吹き出される吸入配管出口に近接するとともに前記吸入配管出口の下端付近に下端が位置する冷媒入り口が設けられた本体ケーシングと、
前記冷媒入り口の下端から上り傾斜に形成され、前記オイルの混じったガス冷媒が衝突するオイル分離板と、
前記オイル分離板の上方に設けられ、前記オイル分離板に衝突後のガス冷媒が流れる流路と、
前記流路の下方に設けられた空洞部と、
前記オイル分離板に衝突後のガス冷媒が流れる流路の出口と、入口が重ならないように前記空洞部内に突出するよう形成された吸入管とを備え、前記本体ケーシングの前記吸入管の入口よりも低い位置にオイル落とし穴が設けられている圧縮機用吸入マフラー。

【請求項 2】

前記空洞部の底面はオイルを外部へ排出する前記オイル落とし穴に向けて下るように傾斜させたことを特徴とする請求項 1 記載の圧縮機用吸入マフラー。

【請求項 3】

空洞部に一部を開口した共鳴空間を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の圧縮機用吸入マフラー。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の圧縮機用吸入マフラーを備えたことを特徴とする

10

20

圧縮機。

【請求項 5】

請求項 4 記載の圧縮機を備えたことを特徴とする冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は密閉型電動圧縮機の吸入マフラーに関し、特にガス冷媒と液冷媒、オイルの分離機能に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

10

図 9 は例えば特開昭 61 - 19988 号公報に示された従来の圧縮機用吸入マフラーを備えたレシプロ型圧縮機の縦断面図、図 10 は図 9 における X - X 断面図、図 11 は図 9 の X I - X I 断面図である。これらの図において、

100 は固定子 1、回転子 2 からなる電動機部、200 はシリンダ 5、シリンダヘッド 20、ピストン 8、駆動軸 6 の偏心部 7 に連結された連結棒 50 からなり、電動機部 100 によって駆動される圧縮要素、10 はピストン 8 によってガス冷媒を圧縮する圧縮室、13 は圧縮機の密閉容器、14 は圧縮室 10 内で圧縮されたガス冷媒を吐出する吐出口、21 は密閉容器 13 を貫通するように設けられ密閉容器 13 外のガス冷媒を吸入する為の吸入配管、30 は吸入配管 21 とシリンダ 5 とを接続し、密閉容器 13 内に流入したガス冷媒をシリンダ 5 に送る吸入マフラー、51 は密閉容器 13 に固定され、内方にて立ち上がる吸入配管 21 と、該吸入配管 21 に下端を圧入固定した密着コイルバネ 52 と、密着コイルバネ 52 の上端に圧入固定した挿入管 53 と吸込入口孔 54 より挿入管 53 が挿入される後述する吸入マフラー 30 とから構成される吸入ガス導入路、55 は圧縮室 10 へ給油するオイルキャピラリーである。

20

【0003】

また、吸入マフラー 30 は透孔 61 を有する中仕切板 62 により上下 2 室 63、64 に分かれており、シリンダヘッド 20 に圧入された連通管 65 が下部室 64 及び中仕切板 62 を貫通し、上部室 63 と連通する構成がされている。

【0004】

次に、動作について説明する。

30

電動機部 100 により駆動軸 6 が回転し、その偏心部 7、及び連結棒 50 を介して伝達される運動によりピストン 8 がシリンダ 5 内を往復し、ガス冷媒を圧縮室 10 内に吸入、圧縮し吐出する。その後、圧縮室 10 より吐出口 14 を介して吐出されたガス冷媒は吐出管 22 を通って密閉容器 13 外部に吐出される。

【0005】

上述した構成において、オイルを含んだ吸入ガスは、一旦、下部室 64 に導入された後、比重の差によりガス冷媒と、液冷媒及びオイルとの分離が行われる。

液冷媒やオイルに比べて比重の軽いガス冷媒は、中仕切板 62 の透孔 61 を通過し、絞り効果により脈動を低減された後、上部室 63 内の連通管 65、シリンダヘッド 20 を通って圧縮室 10 に供給される。

40

一方、ガス冷媒より比重の重い、液冷媒、オイルは下部室 64 に残留し、吸入マフラー 30 内の底面 66 に設けられた逃げ孔 67 により、密閉容器 13 内に放出される。

【0006】

また、上述した電動圧縮機においては、圧縮要素 200 の潤滑や圧縮室 10 からガス冷媒が漏れないようにオイルシールを行うためにオイルキャピラリー 55 を用いて圧縮室 10 への給油を行っている。この給油された油は圧縮要素 200 において圧縮されたガス冷媒とともに吐出口 14 より吐出される。

【0007】

また、従来の吸入マフラー 30 は底面 66 に吸入マフラー 30 内に溜まった液冷媒やオイルの逃げ孔 67 が設けてある。内部に溜まった液を表面張力などの抵抗に打ち勝って効

50

率よく排出するには、例えばオイルが溜まった場合には、溜まったオイル自身による油圧を高める必要がある。この油圧（ P とする）は逃げ孔 67 と液面の高低差（ h とする）に比例し $P = \rho \cdot g \cdot h$ であたえられる。ここで ρ はオイルの密度、 g は重力加速度をあらわす。この時のオイルの体積 V は、底面の面積を S とすると $V = S \cdot h$ となる。即ち、図 12 に示すように、液の排出に必要な P の力を得るためには $V = S \cdot h$ 分のオイルが吸入マフラー内に溜まる必要がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように構成された従来の吸入マフラーは、ガス冷媒と液冷媒やオイルの分離をそれぞれの比重の差のみを利用して行っていた。しかしながら、冷凍サイクル及び圧縮機の運転条件の変化によってガス冷媒の流量が増加すると、下部室 64 から上部室 63 へのガス冷媒の流速も必然的に増加し、ガス冷媒の流れによりオイルに作用する浮力が重力よりも大きくなり、この結果、ガス冷媒とオイルの分離は不十分になってしまう。

【0009】

また、このようにガス冷媒とオイルの分離が不十分であると、圧縮室 10 に吸入される冷媒に多量のオイルが含まれることとなり、非圧縮性流体である液冷媒やオイルを液圧縮するので圧縮室 10 の内圧が異常昇圧し騒音の発生や圧縮機の損傷の原因となる。

【0010】

本発明は上記の課題を解決する為になされたもので、ガス冷媒とオイルを確実に分離し、また分離したオイルを密閉容器内に効率よく排出させ、圧縮機からの潤滑油の枯渇を防止することによる信頼性の向上や熱交換器の伝熱効率の向上を図るものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

オイルの混じったガス冷媒が吹き出される吸入配管出口に近接するとともに前記吸入配管出口の下端付近に下端が位置する冷媒入り口が設けられた本体ケーシングと、前記冷媒入り口の下端から上り傾斜に形成され、前記オイルの混じったガス冷媒が衝突するオイル分離板と、前記オイル分離板の上方に設けられ、前記オイル分離板に衝突後のガス冷媒が流れる流路と、前記流路の下方に設けられた空洞部と、前記オイル分離板に衝突後のガス冷媒が流れる流路の出口と、入口が重ならないように前記空洞部内に突出するよう形成された吸入管とを備え、本体ケーシングの吸入管の入口よりも低い位置にオイル落とし穴が設けられている。

【0012】

また、前記空洞部の底面はオイルを外部へ排出する前記オイル落とし穴に向けて下のように傾斜させたことを特徴とする請求項 1 記載の圧縮機用吸入マフラー。

【0013】

さらに、空洞部に一部を開口した共鳴空間を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の圧縮機用吸入マフラー。

【0014】

またさらに、この発明の圧縮機用吸入マフラーを備えた圧縮機。

【0015】

さらにまた、この発明の圧縮機を備えた冷蔵庫。

【0016】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1 .

本実施の形態において、従来の技術と同一の符号を付した箇所は同一または相当部分を示す。

(1) 圧縮機

図 1 はこの実施の形態 1 の吸入マフラーを備えた低圧シェルシング圧縮機の縦断面図であり、図 2 は圧縮機構部の横断面図である。これらの図において、

100 は固定子 1 及び回転子 2 からなる電動機部、200 は後述する吸入マフラー 30 か

10

20

30

40

50

らシリンダ室４内へ気体の冷媒（以下、「ガス冷媒」と呼ぶ）を導入する吸入口３、シリンダ室４を有するシリンダ５、駆動軸６の偏心部７に回転自由に嵌入され上述したシリンダ５内に配置されたピストン１５ａ、このピストン１５ａに突出するように一体的に設けられシリンダ室４を低圧である吸入室９と高圧である圧縮室１０とに区画するブレード１５ｂ、シリンダ５に形成された円筒穴部１６に回転自由に嵌入されブレード１５ｂをスライド且つ揺動自在に支持するガイド１７、フレーム１９、シリンダヘッド２０、および駆動軸６からなり、電動機部１００により駆動される圧縮要素である。

【００１７】

また、２１は密閉容器１３の内外を連通する吸入配管、３０は冷媒入り口３２が吸入配管２１の出口に対向するように設けられ、吸入配管２１から吸入されたガス冷媒を冷媒入り口３２から吸入し、圧縮要素２００の吸入口３に導入する吸入マフラーである。

10

【００１８】

次に、図１及び図２を用いて動作について説明する。

まず、電動機部１００により駆動軸６が回転し、ピストン１５ａがブレード１５ｂを介してガイド１７の回転中心位置１８を支点に揺動運動するようにシリンダ室４の内壁に沿って公転する。この運動によりガス冷媒を吸入室９に吸入し、圧縮室１０にて圧縮したのち、吐出口１４より吐出する。尚、ガス冷媒は吸入配管２１から吸入マフラー３０を經由し、吸入室９に吸入される。

次に、吐出口１４を介して吐出されたガス冷媒は吐出管２２を通して密閉容器１３外部に吐出される。

20

【００１９】

（２）吸入マフラー

次に、図１における吸入マフラー３０について詳細を説明する。

図３（ａ）はこの発明の吸入マフラー３０を示す斜視図、図３（ｂ）は図３（ａ）の透視図、図４は図３の正面図、図５は図４のＶ－Ｖ断面図、図６は図５のＶＩ－ＶＩ断面図である。尚、図３において白抜き矢印はガス冷媒の流れを示し、一方黒矢印はオイルの流れを示す。これらの図において、３１ａは後述する冷媒入り口３２を有する前面壁、３１ｂは前面壁３１ａに対向する背面壁、３２は前面壁３１ａに設けられた貫通穴であり、ガス冷媒を吸入する冷媒入り口、３３は冷媒入り口３２から吸入されたガス冷媒を上向きの流れに導き、ガス冷媒に含まれるオイルを分離するオイル分離板、３４ａは前面壁３１
 30
 ａと背面壁３１ｂとオイル分離板３３とに接続された第１の側面壁、３４ｂは第１の側面壁３４ａに対向し、前面壁３１ａと背面壁３１ｂとオイル分離板３３とに接続され、一方天井壁３５には接続されていない第２の側面壁としての第１の仕切り板、３４ｃは第１の仕切板３４ｂに対向し、前面壁３１ａと背面壁３１ｂと後述する天井壁３５とに接続された第３の側面壁としての第２の仕切り板、３４ｄは第２の仕切板３４ｃに対向し、前面壁３１
 40
 ａと背面壁３１ｂと後述する天井壁３５とに接続された第４の側面壁、３５は前面壁３１
 ａ、背面壁３１
 ｂ、第１の側面壁３４
 ａ、第２の仕切り板３４
 ｃ及び第４の側面壁３
 ４
 ｄとに接続された天井壁、３６
 ａは吸入マフラー３０の内壁、即ち前面壁３１
 ａ、背面壁３１
 ｂ、第１の側面壁３４
 ａ、第１の仕切り板３４
 ｂにより形成され、筒部としての鉛直上向きの流路、３６
 ｂは前面壁３１
 ａ、背面壁３１
 ｂ、第１の仕切り板３４
 ｂと第２の仕切り板３４
 ｃにより形成され、冷媒導入路としての下向き流路、３７は前面壁３１
 ａと背面壁３１
 ｂとオイル分離板３３と第１の側面壁３４
 ａと第４の側面壁３４
 ｄと後述する底面４０とで囲まれて形成される空洞部、３８は前面壁３１
 ａと背面壁３１
 ｂと第２の仕切板３４
 ｃと天井壁３５と第４の側面壁３４
 ｄとで囲まれ、空洞部３７に対して一部が開口する共鳴空間、３９は一端が空洞部３７に連通し、もう一端をシリンダ５の吸入口３に挿入された吸入管、４０は前面壁３１
 ａと背面壁３１
 ｂと第１の側面壁３４
 ａと第４の側面壁３４
 ｄとに接続され、後述するオイル落とし穴４２に向けて下りの傾斜である底面、４２は前面壁３１
 ａの底面４０に接する位置に貫通するように設けられたオイル落とし穴である。

【００２０】

50

この実施の形態で前面壁 3 1 a、背面壁 3 1 b、第 1 の側面壁 3 4 a、第 2 の側面壁 3 4 b、天井壁 3 5、底面 4 0 で形成された吸入マフラー本体の外殻を本体ケーシングと称する。

【 0 0 2 1 】

尚、第 1 のオイル分離手段はオイル分離板 3 3 と鉛直上向きの流路 3 6 a から構成されている。また、第 2 のオイル分離手段は下向き流路 3 6 b、空洞部 3 7、吸入管 3 9 から構成されている。

尚、前面壁 3 1 a、背面壁 3 1 b、第 1 の側面壁 3 4 a、第 4 の側面壁 3 4 d を下方へ延長し、各々を底面 4 0 に接続して形成した。しかし、第 1 のオイル分離手段及び第 2 の分離手段とを分割できるようにする為に、前面壁 3 1 a、背面壁 3 1 b、第 1 の側面壁 3 4 a、第 4 の側面壁 3 4 d を各々途中で分割した構成でも構わない。

【 0 0 2 2 】

尚、第 1 の仕切り板 3 4 b が天井壁 3 5 に接続されていない為、鉛直上向きの流路 3 6 a を通過したガス冷媒は下向き流路 3 6 b のほうへ流れる。

尚、下向き流路 3 6 b の出口と吸入管 3 9 の入り口とは鉛直投影において互いに重ならないように配置されている。

【 0 0 2 3 】

次に、図 1、図 3、図 4、図 5 及び図 6 を用いて本実施の形態の吸入マフラーによるオイル分離方法を説明する。

まず、ガス冷媒が密閉容器 1 3 に溶接された吸入配管 2 1 を通り密閉容器 1 3 内に吸入される。この際、上述したように吸入配管 2 1 の密閉容器 1 3 内側の端が吸入マフラー 3 0 の入り口 3 2 の正面に位置しているため、ガス冷媒は吸入マフラー 3 0 に吸入されることとなる。尚、このガス冷媒はオイルや液化した冷媒（以下、「液冷媒」と呼ぶ）を含んでいる。

【 0 0 2 4 】

次に、吸入マフラー 3 0 から吸入されたガス冷媒は、冷媒入り口 3 2 に設けられたオイル分離板 3 3 に衝突する。この衝突により吸入されたガス冷媒と液冷媒、オイルは分離される。また、オイル分離板 3 3 が入り口から背面壁 3 1 b に向かって上りの傾斜をした構造となっている為、吸入されたガス冷媒の流れは上向きの流れに変更される。この際、吸入マフラー 3 0 内で分離されたオイルはこのオイル分離板 3 3 に沿って下方へ流れ、冷媒入り口 3 2 から排出され、密閉容器 1 3 内の底部に溜まる。

【 0 0 2 5 】

次に、オイル分離板 3 3 によって上向きに流れを変えられたガス冷媒は、鉛直上向きの流路 3 6 a を通過する。この際に、上向き流路 3 6 a は圧縮機の運転範囲においてガス冷媒の流量が増加した際にも、オイルを含んだガス冷媒の流速がゼロペネトレーション速度（ U_g ）以下となるような断面積を有するように構成されているので、上向き流路 3 6 a においてガス冷媒とオイルは確実に分離される。ここでいう断面積とは、ガス冷媒の流れる方向、即ち鉛直上向きに対して垂直な面により切断した断面積を意味する。

尚、分離されたオイルは上述のオイル分離板 3 3 に沿って下方へ流れ落ち冷媒入り口 3 2 を経て密閉容器 1 3 内の底部の油面に排出される。

【 0 0 2 6 】

ここで、ゼロペネトレーション速度について説明する。このゼロペネトレーション速度とは垂直上昇管における冷媒蒸気 - 油二層流で油の滞留が生じない速度の最小値のことをいい、次の式（ 1 ）乃至式（ 3 ）で与えられる。即ち、オイルを含むガス冷媒の流速がゼロペネトレーション速度以下であれば、オイルは自重に逆らってガス冷媒と共に上昇しないことを意味している。尚、式（ 3 ）は本実施の形態のように断面の形状が方形の場合を前提としている。例えば、断面が円状であるならば、式（ 2 ）は管内径となるのは明らかである。。

【 0 0 2 7 】

【 数 1 】

10

20

30

40

50

$$Ug = C \cdot (g \cdot dh \cdot (\rho_{oil} - \rho_g) / \rho_g)^{1/2} \quad \dots \quad (1)$$

$$dh = 4 \cdot S / L \quad \dots \quad (2)$$

$$= 4 \cdot (a \cdot b) / (2a + 2b) \quad \dots \quad (3)$$

10

【 0 0 2 8 】

ここで、 Ug はゼロペネトレーション速度、 oil はオイル密度、 g は冷媒蒸気密度、 dh は水力直径、 C は係数、 S は管の断面積、 L は管の断面の円周の長さ、 a は管の断面の縦の長さ、 b は管の断面の横の長さ、 g は重力加速度である。

【 0 0 2 9 】

次に、上向き流路 3 6 a を通過したガス冷媒は、第 1 の仕切り板 3 4 b および第 2 の仕切り板 3 4 c によって形成された下向き流路 3 6 b を通過した後、空洞部 3 7 へと導入される。尚、ガス冷媒が空洞部 3 7 に導入される際に、下向き流路 3 6 a から底面 4 0 に向けて吹き出される。尚、この際、空洞部 3 7 に導入されたガス冷媒は、下向き流路 3 6 b を通過する際に絞り効果により脈動が低減される。また、空洞部 3 7 に導入される際にも空洞部 3 7 と共鳴空間 3 8 の共振作用により脈動が低減される。

20

【 0 0 3 0 】

次に、空洞部 3 7 に導入されたガス冷媒は空洞部 3 7 に連通した吸入管 3 9 を通った後シリンダ 5 に設けられた吸入口 3 を介して吸入室 9 へと供給される。上述したように、下向き流路 3 6 b から底面 4 0 に向けて吹き出されており、且つ吸入管 3 9 は底面 4 0 から突出している為、ガス冷媒が吸入管 3 9 を通過する前に、空洞部 3 7 内で再び上昇していることは明らかである。即ち、空洞部 3 7 とこの空洞部の底面 4 0 に設けられた吸入管 3 9 とによりオイルを分離することが可能である。

【 0 0 3 1 】

尚、上述したオイル分離板 3 3 と上向き流路 3 6 a において、オイル分離が不十分な為に、その後、空洞部 3 7 内で底面 4 0 から突出した吸入管 3 9 により、分離されたオイルが底面 4 0 に溜まったとしても、吸入管 3 9 の入り口が吸入マフラーの底面 4 0 から所定量高い位置に設置してあるので、吸入マフラー 3 0 内に溜まったオイルが吸入室 9 へ吸入されることはない。

30

【 0 0 3 2 】

また、吸入マフラー 3 0 の前面壁 3 1 a の下部にはオイル落とし穴 4 2 が設けてあるので、吸入マフラー 3 0 内の底面 4 0 にオイルが溜まった際にもこのオイル落とし穴 4 2 を通してオイルを密閉容器 1 3 の底部に排出することができる。

【 0 0 3 3 】

尚、本実施の形態において下向き流路 3 6 b 及び共鳴空間 3 8 は正面に向かって左側に設けたが、右側でも構わない。更には、下向き流路 3 6 b をオイル分離板 3 3 を挟んで冷媒入り口 3 2 の反対側に設けても構わない。

40

【 0 0 3 4 】

尚、下向き流路 3 6 b の出口をオイルの液面に接しない程度であれば底面 4 0 近辺まで延ばしても構わない。

【 0 0 3 5 】

ここで、底面 4 0 の形状について説明する。

図 7 は本発明の吸入マフラー 3 0 におけるオイル落とし穴 4 2 の位置とオイル排出の効率の関係を表す模式図であり、(a) は本実施の形態のようにオイル落とし穴 4 2 を側面壁に設けた場合、(b) はオイル落とし穴 4 2 を底面 4 0 に設けた場合を示す。

50

【 0 0 3 6 】

次に、動作について説明する。

図 7 (b) に示すようにオイル落とし穴 4 2 を底面 4 0 に設けると、吸入マフラー 3 0 内に溜まるオイルが少量であり表面張力などの抵抗がオイルを排出しようとする力に比べて大きい場合、オイル落とし穴 4 2 から排出されたオイルは表面張力により吸入マフラー 3 0 の底面などに付着してしまう。その結果、密閉容器 1 3 の底部に対し滴下することができなくなる。即ち、オイル落とし穴 4 2 が吸入マフラー 3 0 の底面に開口しているとすると、滴下されず吸入マフラー 3 0 の底面 4 0 に付着したオイルがオイル落とし穴 4 2 を閉塞してしまうためオイル排出の効率は低くなる。

【 0 0 3 7 】

一方、図 7 (a) に示すようにオイル落とし穴 4 2 が吸入マフラー 3 0 の底面 4 0 ではなく側面の壁に開口しているとすると、吸入マフラー 3 0 の底面 4 0 にオイルが付着した場合にもオイル落とし穴 4 2 が閉塞されることがないため、オイル排出の効率は高くなる。

【 0 0 3 8 】

図 8 は本発明の 3 0 内に溜まる液の量と液を排出する力の関係を表す模式図であり (a)、は一方向のみ傾斜させた場合であり、(b) は二方向に対して傾斜させた場合である。図において、吸入マフラー 3 0 の底面 4 0 はオイル落とし穴 4 2 に向けて傾斜した構造をとっている。

【 0 0 3 9 】

従来の技術で述べたように、図 1 2 において内部に溜まった液を表面張力などの抵抗に打ち勝って排出しようとする力を P とすると、 $P = \rho \cdot g \cdot h$ であたえられる。尚、 ρ はオイルの密度、 g は重力加速度、 h はオイルの液面の高さである。ここで、オイルを排出するために必要な力が、吸入マフラー 3 0 の底面 4 0 が傾斜している場合と水平な場合で等しいとすると、液の排出に必要な力を P_1 とした場合、 P_1 の力を得るのに必要な高さ h は吸入マフラー 3 0 の底面 4 0 が傾斜している場合と水平な場合で等しい。その際に吸入マフラー 3 0 の底面 4 0 が傾斜している場合 P_1 の力を得るには図 8 (a) に示すように $V = 1 / 2 \cdot S \cdot h$ のオイルが溜まればよい。即ち、従来に比べ半分の体積のオイルのみ溜まれば、従来と同様の力 P_1 を得ることができ、非常に効率的である。

【 0 0 4 0 】

尚、底面 4 0 の傾斜やオイル落とし穴 4 2 の位置は図 8 (b) のように底面 4 0 を縦横双方とも傾斜させ、オイル落とし穴 4 2 を 2 つの側面に対して設けるような構成でも構わないし、どちらか 1 つのみ選択しても構わない。図 8 (b) は上述した P_1 の力を得るために必要な体積が図 8 (a) より更に小さくなることは言うまでもない。

【 0 0 4 1 】

尚、本実施の形態において上述したように底面 4 0 の形状を 2 通り述べたが、これらに限定されるものではなく、オイル落とし穴 4 2 に向かって下りの傾斜であればよく、特に形状はどのようなものでも構わない。

【 0 0 4 2 】

このように、本実施の形態の圧縮機はガス冷媒をオイル分離板で上昇させることによりオイルを分離する吸入マフラーを備えているので、吸入マフラーにおいてガス冷媒と液冷媒及びオイルを確実に分離することができ、圧縮機内からのオイルの枯渇による軸の焼き付きが起こり難いため、信頼性の高い圧縮機を得ることができる。更に、圧縮室 1 0 に吸入される冷媒に多量のオイルが含まれ無い為、圧縮室 1 0 の内圧が異常昇圧することにより発生する騒音や圧縮機の損傷を防ぐことができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施の形態では第 1 のオイル分離手段の下部に第 2 のオイル分離手段を設けている。即ち、オイル分離板の下部に形成されるデッドスペースの空洞部分を第 2 のオイル分離手段の空洞部 3 7 として用いている為、吸入マフラーの小形化を可能とし、より小型の圧縮機を得ることができる。

10

20

30

40

50

また、圧縮機からのオイルの流出量が少ないために、冷凍サイクルの熱交換器の伝熱効率を低下させる事のない、高効率の圧縮機を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態の吸入マフラー 30 は底面 40 が傾斜しているので、底面が水平であるものよりも、吸入マフラー 30 内に溜まるオイルが少ない段階からオイルの排出を行うことができ、吸入マフラー 30 からのオイル排出の効率は高くなる。

更に、従来に比べ、溜まったオイルの量を少なくすることができる為、一度分離した液が再びガス冷媒と混ざり合うことを防止できると共に、オイルを溜める容器の体積を押さえることが可能となり、吸入マフラー或いはそれを用いた圧縮機を小型化できる。

【 0 0 4 5 】

実施の形態 2 .

次に本実施の形態 2 について説明する。

本実施の形態は、実施の形態 1 においてガス冷媒を R 1 3 4 a 等の H F C 系冷媒を使用した場合である。尚、本実施の形態の吸入マフラー 30 は、構成及び動作とも実施の形態 1 と同様であるので、説明は省略する。

尚、ガス冷媒には H F C 系冷媒以外にもプロパン、イソブタン等の炭化水素系冷媒を使用してもよい。

【 0 0 4 6 】

このように構成された圧縮機は、上述のごとく信頼性が高く、効率の高い上に、オゾン層破壊物質である塩素を含む C F C 系冷媒を使わないため、地球環境に悪影響のより少ない圧縮機を得ることができる。

また、H F C 系の冷媒は C F C 系に比べ潤滑性が無い為、オイルの枯渇は重要な問題であったが、本実施の形態の圧縮機は、上述のようにオイル分離を確実にを行う為、オイルの枯渇の心配が無く、H F C 系冷媒を用いた圧縮機の信頼性が向上する。

また、本実施の形態ではオイル分離を確実にに行っている為、低压シェル方式を採用している圧縮機の場合でも、ガス冷媒とオイルの分離が十分であるので、圧縮室 10 にはガス冷媒から分離しきれなかったオイルが吸入、圧縮後、吐出されることがなく、冷凍サイクルへのオイル流出量の増加が押さえられる。その為、冷凍サイクル中に停留するオイルの増加による熱交換器の伝熱効率低下を引き起こさないの、冷凍サイクルにおける効率の低下を防ぐことができる。更に、圧縮機内からオイルが流出することが無い為、密閉容器 13 内のオイルが枯渇せず、軸が焼き付くことを防止できるので、圧縮機の信頼性が高くなる。

【 0 0 4 7 】

また、一般に、密閉容器 13 の内部が吐出ガス雰囲気となっているいわゆる高压シェル方式を採用している圧縮機の場合には、圧縮室 10 から吐出されるオイルを含んだ吐出ガスを密閉容器 13 内部に一旦放出することでガス流速を極端に落としガス冷媒とオイルの分離を行うことができる。一方、密閉容器 13 内部が吸入ガス雰囲気となっているいわゆる低压シェル方式の場合、圧縮室 10 から吐出されたガス冷媒は密閉容器 13 内に放出されることなく吐出管 22 を通って直接、密閉容器 13 外へと吐出されるため、圧縮室 10 から吐出されたガス冷媒に含まれるオイルはガス冷媒とともに冷凍サイクルへと流出してしまう。冷凍サイクルに流出したオイルはガス冷媒とともに冷凍サイクルを循環し再び密閉容器 13 内に吸入されるが、一部は冷凍サイクル内に停留し熱交換器の管壁などに付着するので熱交換器の伝熱効率を低下させ、その結果冷凍サイクルの効率低下が発生していた。しかし、本実施の形態ではオイル分離を確実にした為、上記のような低压シェル方式の圧縮機の使用を容易にする。

【 0 0 4 8 】

更には、上述のごとく信頼性が高く、効率の高い上に、オゾン層破壊物質である塩素を含まず、また、地球温暖化係数の低い炭化水素系冷媒を使用しているため、更に地球環境に悪影響の少ない圧縮機を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

実施の形態 3 .

次に本実施の形態 3 について説明する。

本実施の形態は実施の形態 1 乃至実施の形態 2 に記載の圧縮機に更に凝縮器、減圧装置、蒸発器などと配管接続し、冷凍サイクルを構成し、この冷凍サイクルを冷蔵庫に対して適応した場合である。

【0050】

このように、本実施の形態において実施の形態 1 乃至実施の形態 2 の圧縮機を使って冷凍サイクルを構成した冷蔵庫としたので、本発明の圧縮機の特性を生かした冷凍装置を得ることができる。

また、高信頼性かつ高効率の冷蔵庫が得られ、また冷媒として H F C 系冷媒、炭化水素系冷媒を使用する事により、地球環境に悪影響の少ない冷蔵庫を得ることができる。

【0051】

【発明の効果】

オイルの混じったガス冷媒が吹き出される吸入配管出口に近接するとともに前記吸入配管出口の下端付近に下端が位置する冷媒入り口が設けられた本体ケーシングと、前記冷媒入り口の下端から上り傾斜に形成され、前記オイルの混じったガス冷媒が衝突するオイル分離板と、前記オイル分離板の上方に設けられ、前記オイル分離板に衝突後のガス冷媒が流れる流路と、前記流路の下方に設けられた空洞部と、前記オイル分離板に衝突後のガス冷媒が流れる流路の出口と、入口が重ならないように前記空洞部内に突出するように形成された吸入管とを備え、本体ケーシングの吸入管の入口よりも低い位置にオイル落とし穴が設けられているので、吸入マフラーにおいてガス冷媒と液冷媒及びオイルを分離することができる。

【0052】

また、前記空洞部の底面はオイルを外部へ排出する前記オイル落とし穴に向けて下のように傾斜させたので、吸入マフラーからのオイル排出の効率を高くすることができる。

【0053】

さらに、空洞部に一部を開口した共鳴空間を備えたので、空洞部と共鳴空間の共振作用により脈動が低減できる。

【0054】

またさらに、この発明の圧縮機用吸入マフラーを備えたので、地球環境に悪影響の少ない圧縮機を得ることができる。

【0055】

さらにまた、この発明の圧縮機を備えたので、地球環境に悪影響の少ない冷蔵庫を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における圧縮機用吸入マフラーを備えた電動圧縮機の縦断面図。

【図 2】 本発明の実施の形態 1 における圧縮機用吸入マフラーを備えた電動圧縮機の圧縮機構部の横断面図。

【図 3】 本発明の実施の形態 1 における圧縮機用吸入マフラーの斜視図。

【図 4】 本発明の実施の形態 1 における圧縮機用吸入マフラーの正面図。

【図 5】 本発明の実施の形態 1 における圧縮機用吸入マフラーの V - V 断面図。

【図 6】 本発明の実施の形態 1 における圧縮機用吸入マフラーの V I - V I 断面図。

【図 7】 本発明の吸入マフラーにおけるオイル穴の位置とオイル排出の効率の関係を表す模式図。

【図 8】 本発明の吸入マフラー内に溜まる液の量と液を排出する力の関係を表す模式図。

。

【図 9】 従来の吸入マフラーを備えた電動圧縮機の縦断面図。

【図 10】 従来の吸入マフラーを備えた電動圧縮機の X - X 断面図。

【図 11】 従来の吸入マフラーの X I - X I 断面図。

10

20

30

40

50

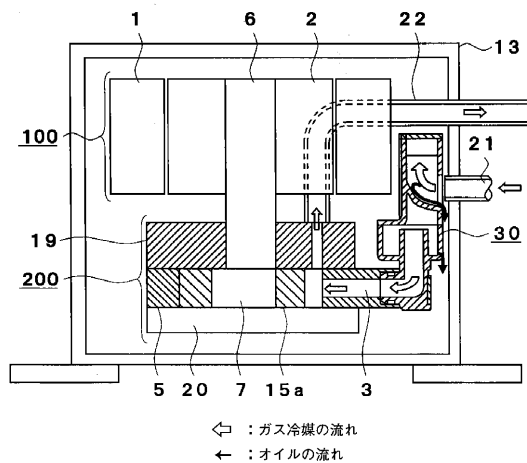
【図 1 2】 従来の吸入マフラー内に溜まる液の量と液を排出する力の関係を表す模式図。

【符号の説明】

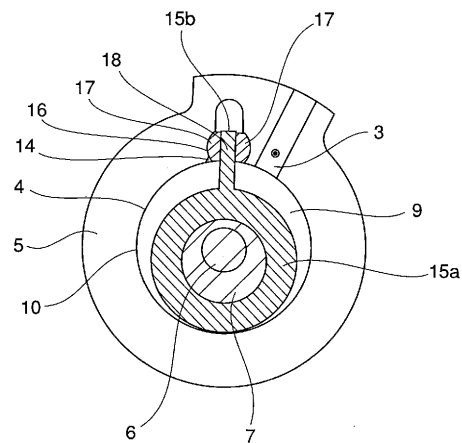
100 電動機部、200 圧縮要素、1 固定子、2 回転子、3 吸入口、4 シリンダ室、5 シリンダ、6 駆動軸、7 偏心部、8 ピストン、9 吸入室、10 圧縮室、13 密閉容器、14 吐出口、15a ピストン、15b ブレード、16 円筒穴、17 ガイド、18 ガイドの回転中心位置、19 フレーム、20 シリンダヘッド、21 吸入配管、22 吐出管、30 吸入マフラー、31a 前面壁、31b 背面壁、32 冷媒入り口、33 オイル分離板、34a 第1の側面壁、34b 第1の仕切り板、34c 第2の仕切り板、34d 第4の側面壁、35 天井壁、36a 鉛直上向き流路、36b 下向き流路、37 空洞部、38 共鳴空間、39 吸入管、40 吸入マフラー底面、42 オイル落とし穴、50 連結棒、51 吸入ガス導入路、52 密着コイルバネ、53 挿入管、54 吸込入口孔、55 オイルキャピラリー、61 透孔、62 中仕切板、63 上部室、64 下部室、65 連通管、66 底面、67 逃げ孔。

10

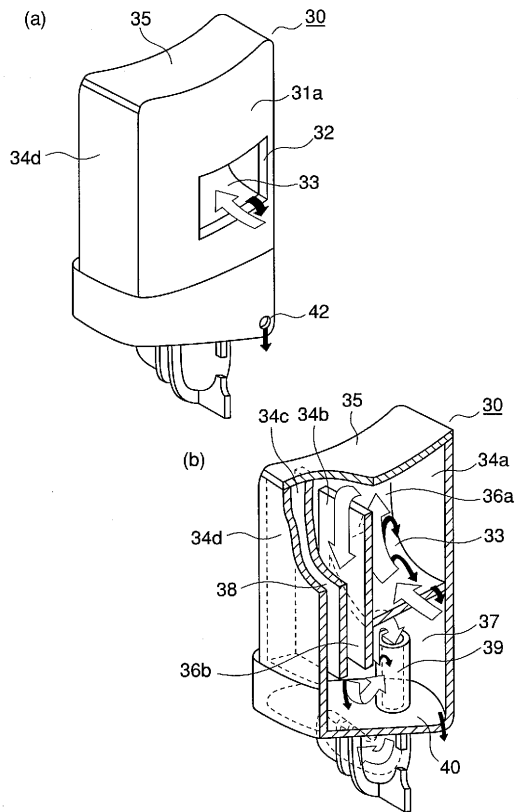
【図 1】



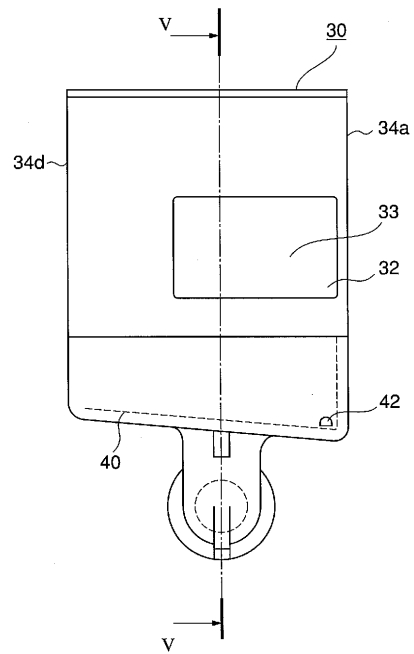
【図 2】



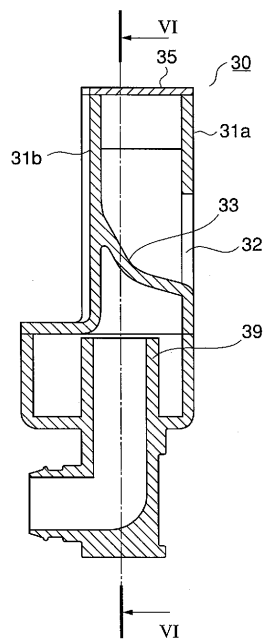
【図 3】



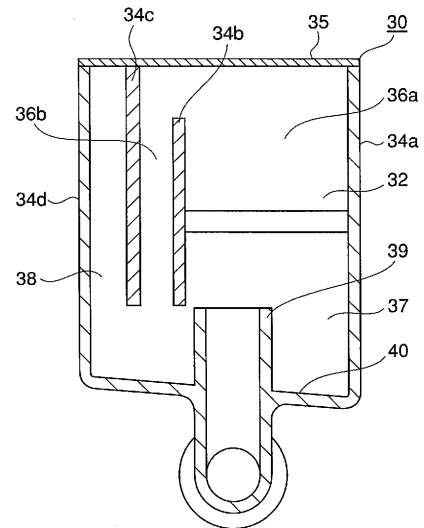
【図 4】



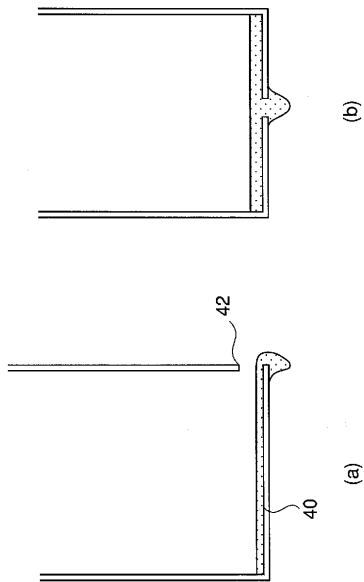
【図 5】



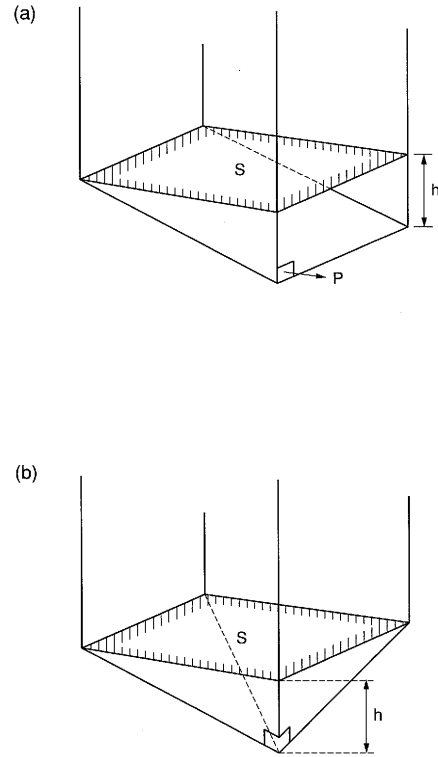
【図 6】



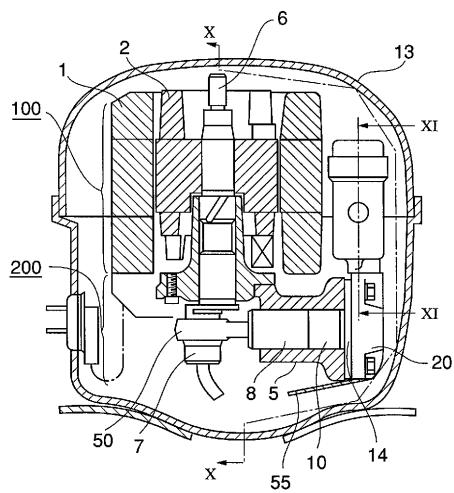
【図 7】



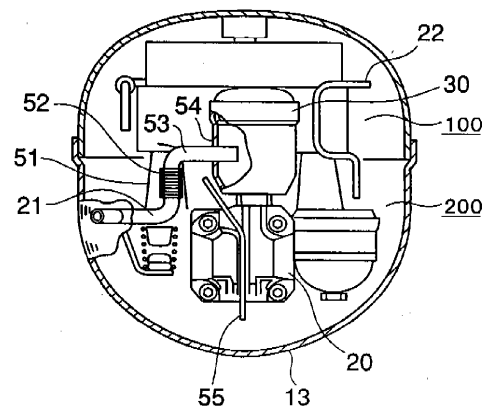
【図 8】



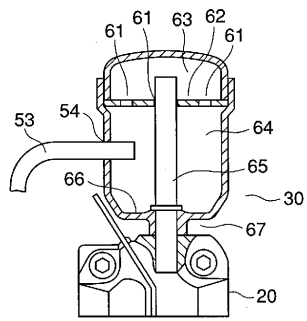
【図 9】



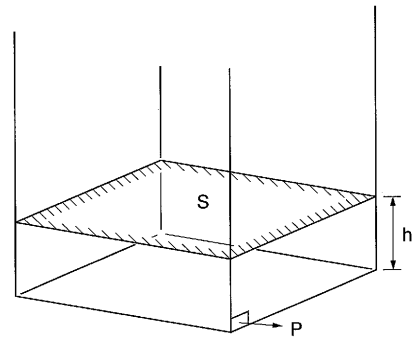
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



$$V = S \cdot h$$

フロントページの続き

- (72)発明者 渡辺 英治
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 山本 隆史
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 小川 喜英
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 石井 稔
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 角田 昌之
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 石園 文彦
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 川口 進
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 佐藤 秀之

- (56)参考文献 特開昭60-128981(JP,A)
実開昭55-130081(JP,U)
特開昭63-029079(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 39/00
F04B 39/04
F25D 11/00