

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3776025号
(P3776025)

(45) 発行日 平成18年5月17日(2006.5.17)

(24) 登録日 平成18年3月3日(2006.3.3)

(51) Int. Cl.

F 0 4 B 39/00 (2006.01)

F I

F 0 4 B 39/00 I O I F

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-319023 (P2001-319023)	(73) 特許権者	000004488
(22) 出願日	平成13年10月17日(2001.10.17)		松下冷機株式会社
(65) 公開番号	特開2002-227766 (P2002-227766A)		滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号
(43) 公開日	平成14年8月14日(2002.8.14)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成14年11月20日(2002.11.20)		弁理士 岩橋 文雄
(31) 優先権主張番号	特願2000-362299 (P2000-362299)	(74) 代理人	100109667
(32) 優先日	平成12年11月29日(2000.11.29)		弁理士 内藤 浩樹
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	窪田 昭彦
			大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
			松下冷機株式会社内
		(72) 発明者	西原 秀俊
			大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
			松下冷機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉型圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

密閉容器と、前記密閉容器内に收容された圧縮要素と、前記圧縮要素を構成するシリンダを有するシリンダブロックと、前記シリンダの開口端に配した吸入バルブポートを有するバルブプレートと、前記バルブプレートの反シリンダ側に固着したシリンダヘッドと、前記シリンダヘッドに出口部が收容され、その先端の出口開口が前記吸入バルブポートに開口する吸入マフラと、前記シリンダヘッド内に設けられた凹部と、前記凹部が前記バルブプレートに覆われて形成される共鳴空間と、前記出口部と前記共鳴空間を連通する細い導通部とを備えたことを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項2】

共鳴空間は吸入マフラの出口部と一体に合成樹脂材にて成形された壁により形成されることを特徴とする請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項3】

共鳴空間はシリンダヘッドに設けた凹部と前記凹部に收容された吸入マフラの出口部の外壁とバルブプレートにより形成されることを特徴とする請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項4】

導通部は吸入マフラの出口部の先端の出口開口に設けた少なくとも一つの切り欠きとすることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項5】

導通部は吸入マフラの出口部の管部に設けた少なくとも一つの孔とすることを特徴とする

10

20

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 6】

導通部は吸入マフラの出口部の出口開口に設けた少なくとも一つの切り欠きと吸入マフラの出口部の管部に設けた少なくとも一つの孔の両方とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 7】

複数の共鳴空間を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 8】

複数の共鳴空間を導通部に対して対称形に配置したことを特徴とする請求項 7 記載の密閉型圧縮機。 10

【請求項 9】

複数の導通部が異なる通路断面積または異なる通路長さを持つことを特徴とする請求項 7 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 10】

共鳴空間と密閉容器を連通するオイル抜き通路を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 20

本発明は、冷蔵庫等の冷凍サイクルに使用される密閉型圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、密閉型圧縮機はその運転音の静かなものが強く求められている。

【0003】

従来の密閉型圧縮機は、吸入圧力脈動による騒音を吸入マフラ上に構成した消音機能によって減衰するものであった。従来の密閉型圧縮機としては米国特許第 5 4 4 3 3 7 1 号明細書に示されているものがある。

【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来の密閉型圧縮機を説明する。 30

【0005】

図 8 は従来の密閉型圧縮機の要部断面図である。

【0006】

図 8 において、1 は圧縮要素であり密閉容器内に収容されている。2 はシリンダブロックである。3 はシリンダであり圧縮要素 1 の圧縮室 4 を構成する。5 はピストンでありシリンダ 3 内を往復運動する。6 はバルブプレートでありシリンダ 3 の一端を封止する。7 は吸入バルブポートでありバルブプレート 6 上に構成されており、吸入リード 8 により開閉される。9 は吸入マフラである。10 はシリンダヘッドでありバルブプレート 6 をシリンダ 3 の一端に固着するとともに吸入マフラ 9 をバルブプレート 6 の吸入バルブポート 7 に固着する。 40

【0007】

以上のように構成された密閉型圧縮機（以下、圧縮機という）について、以下その動作を説明する。

【0008】

冷凍サイクルより圧縮機に戻った冷媒ガスは密閉容器内に開放される。次に冷媒ガスは吸入マフラ 9，吸入バルブポート 7 を通過してシリンダ 3 とピストン 5 で構成される圧縮室 4 へと吸入される。そこで、電動要素の回転運動により往復運動するピストン 5 によって圧縮を受けた後、吐出管を通過して冷凍サイクルへと送られる。

【0009】

このとき、圧縮室 4 内の共鳴音や吸入リード 8 の開閉により吸入バルブポート 7 部で生じ 50

た吸入圧力脈動は吸入マフラ 9 を通して減衰を受けた後、密閉容器に開放されることにより騒音を低減することができる。

【 0 0 1 0 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記従来構成は、吸入マフラ 9 の消音機能（膨張室や共鳴室）が、発生源である圧縮室 4 や吸入バルブポート 7 から離れた位置にあり、消音効果が十分に得られないばかりか、吸入バルブポート 7 と消音機能をつなぐ吸入マフラ 9 の音響特性によりある特定の周波数の騒音が増幅される可能性を有しているという欠点があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は従来課題を解決するもので、圧縮室 4 内の共鳴音や吸入リード 8 の開閉により吸入バルブポート 7 部で生じた吸入圧力脈動をその発生源に近いところでより効果的に減衰する騒音の少ない圧縮機を提供するものである。

10

【 0 0 1 2 】

また、上記従来構成は、吸入マフラ 9 内にのみ消音機能を配するため、膨張室や共鳴室を配置できるスペースに限りがあり、複数の周波数の騒音への対応に限度があるという欠点があった。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の目的は従来課題を解決するもので、より多くの共振周波数の騒音を低減した騒音の少ない圧縮機を提供するものである。

【 0 0 1 4 】

20

【 課題を解決するための手段 】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、密閉容器と、前記密閉容器内に收容された圧縮要素と、前記圧縮要素を構成するシリンダを有するシリンダブロックと、前記シリンダの開口端に配した吸入バルブポートを有するバルブプレートと、前記バルブプレートの反シリンダ側に固着したシリンダヘッドと、前記シリンダヘッドに出口部が收容され、その先端の出口開口が前記吸入バルブポートに連通する吸入マフラと、前記シリンダヘッド内に設けられた凹部と、この前記凹部が前記バルブプレートに覆われて形成される共鳴空間と、前記出口部と前記共鳴空間を連通する細い導通部とを備えたものであり、騒音発生源である前記吸入バルブポートにより近い前記吸入マフラの前記出口部で前記シリンダヘッドに收容される部分の前記バルブプレートに対向する側に前記導通部を設け、前記導通部を介して前記共鳴空間を設けることにより、吸入マフラの消音機能よりも効果的な騒音の減衰が可能となるとともに前記吸入マフラの音響特性による特定周波数の騒音の増幅に対し、増幅を受ける前にその周波数の騒音を減衰しておくことができる。

30

【 0 0 1 5 】

また、前記導通部を前記吸入マフラの前記出口部で前記バルブプレートに対向する側に設け、前記共鳴空間を前記シリンダヘッド内に構成した凹部と前記バルブプレートの前記シリンダヘッドに対向する面とから形成することにより部品点数を増やすことなく容易に前記導通部を介して前記吸入バルブポートに連通する前記共鳴空間を構成することができる。

【 0 0 1 6 】

40

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、共鳴空間は吸入マフラの出口部と一体に合成樹脂材にて成形された壁により形成されるものであり、冷媒ガスの吸入経路と導通部を介して結合する前記共鳴空間での受熱を軽減することができるため、吸入される前記冷媒ガスの温度の上昇を抑え、圧縮機の性能の悪化を防ぐことができるとともに、部品点数を増やすことなく前記共鳴空間を構成できるという作用を有する。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、共鳴空間はシリンダヘッドに設けた凹部と前記凹部に收容された吸入マフラの出口部の外壁とバルブプレートのシリンダヘッドに対向する面とにより形成されるものであり、前記シリンダヘッドに設けた前記凹部に前記吸入マフラの前記出口部を收容した残りの空間を前記バルブプレートの面に伏

50

せることにより、容易かつ部品点数を増やすことなく前記共鳴空間を構成することができるとともに、前記シリンダヘッドの限られた領域でより大きな前記共鳴空間の容積を得ることができるため、より大きな騒音減衰効果が得られるという作用を有する。

【0018】

請求項4に記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間と吸入バルブポートとの導通部を吸入マフラの出口部の出口開口に設けた少なくとも一つの切り欠きとするものであり、前記切り欠きを有する前記吸入マフラの前記出口部の前記出口開口を前記バルブプレートの面に伏せることにより、容易かつ部品点数を増やすことなく前記導通部を構成することができるとともに、騒音発生源である前記吸入バルブポートにより近い前記吸入マフラの前記出口部の前記出口開口に前記導通部を設ける

10

【0019】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間と吸入バルブポートとの導通部を吸入マフラの出口部の管部に設けた少なくとも一つの孔とするものであり、部品点数を増やすことなく容易に前記導通部を構成することができるとともに、騒音発生源である前記吸入バルブポートにより近く、音響模式的に安定した前記吸入マフラの前記管部に前記導通部を設けることにより安定した騒音減衰効果が得られるという作用を有する。

【0020】

請求項6に記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間と吸入バルブポートとの導通部を吸入マフラの出口部の出口開口に設けた少なくとも一つの切り欠きと前記吸入マフラの前記出口部の管部に設けた少なくとも一つの孔の両方とするものであり、部品点数を増やすことなく容易に前記導通部を構成することができるとともに、大きな騒音減衰効果と安定した騒音減衰効果を得ることができる。また、前記共鳴空間の形状の選択の自由度が増すという作用を有する。

20

【0021】

請求項7に記載の発明は、請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間を複数備えたものであり、より大きな消音効果が得られるとともに前記共鳴空間の容積をそれぞれ異なったものにすることによって複数の周波数帯の騒音に対応が可能であるという作用を有する。

30

【0022】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の発明において、複数の共鳴空間を導通部に対して対称形に配置したものであり、前記共鳴空間を前記導通部に対して対称形に配置することによって、前記導通部に連通する複数の前記共鳴空間の全体としての共鳴の音響モードの節を空間距離の中心となる前記導通部に容易にコントロールすることができることから、前記共鳴空間の騒音減衰効果をより効果的に発揮することが可能になるという作用を有する。

【0023】

請求項9に記載の発明は、請求項7に記載の発明において、共鳴空間と連通する複数の導通部が異なる通路断面積または異なる通路長さを持つものであり、前記共鳴空間の容積との組み合わせの関係によって共鳴周波数を決定し、それぞれの周波数の騒音を減衰することが可能となるという作用を有する。

40

【0024】

請求項10に記載の発明は、請求項1から請求項9のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間を構成する壁の一部に前記共鳴空間と密閉容器を連通する微小なオイル抜き通路を備えたものであり、前記共鳴空間にオイルが溜まるのを回避し、オイルの蓄積による前記共鳴空間の消音能力の低下を防ぎ、常に十分な消音能力を維持することが可能となるという作用を有する。

【0025】

【発明の実施の形態】

50

以下、本発明による圧縮機の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、従来と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0026】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1による圧縮機の縦断面図である。

【0027】

図2は本発明の実施の形態1による圧縮機の要部分解斜視図である。

【0028】

図1及び図2において、21は密閉容器である。22は圧縮要素であり密閉容器21内に收容されている。23は電動要素であり圧縮要素22に結合されている。24はシリンダブロックであり、内包するシリンダ25は圧縮要素22の圧縮室26を構成する。27はピストンでありシリンダ25内を往復運動する。28はバルブプレートでありシリンダ25の一端を封止する。29は吸入バルブポートでありバルブプレート28上に構成されており、吸入リード(図示せず)により、吸入バルブポート29を開閉する。

10

【0029】

31は吸入マフラであり、圧縮室26内の共鳴音や吸入リードの開閉により吸入バルブポート29部で生じた吸入圧力脈動を減衰させるものである。また、吸入マフラは、圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂等で構成される。合成樹脂としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮するとPBT(ポリブチレンテレフタレート)やPPS(ポリフェニレンサルファイト)等の材料であることが好ましい。

20

32は管状に形成された吸入マフラ31の出口部であり、その先端に出口開口33が設けられている。

【0030】

34は吸入マフラ31を取付ける凹部35と吐出室36とを備えたシリンダヘッドであり、バルブプレート28をシリンダブロック24の一端に固着するとともに、吸入マフラ31の出口部32を収納部35に収納し、出口開口33をバルブプレート28の吸入バルブポート29に押圧している。

【0031】

37は吐出管であり密閉容器21を介して圧縮要素22と冷凍サイクルをつないでいる。12は冷凍機油であり、密閉容器21の底部に溜まっている。13は冷媒ガスであり、冷凍サイクルと密閉型圧縮機を循環している。

30

【0032】

38は共鳴空間であり、バルブプレート28の吸入バルブプレート29近傍のシリンダヘッド34内に配設された凹部38aとバルブプレート28のシリンダヘッド34に対向する面とから形成されており、圧縮室26内の共鳴音や吸入リードの開閉により吸入バルブポート29部で生じた吸入圧力脈動を減衰する手段としての消音器である。

【0033】

39は細い切り欠き溝状の導通部であり、吸入マフラ31の出口部32の先端の出口開口33のバルブプレート28に対向する側に設けられ、出口部32と共鳴空間38を連通している。

40

【0034】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0035】

圧縮室26内の共鳴音や吸入リードの開閉により吸入バルブポート29部で生じた吸入圧力脈動は、騒音発生源である圧縮室26及び吸入バルブポート29により近い吸入マフラ31のシリンダヘッド34に收容される部分のバルブプレート28に対向する側に導通部39を設け、導通部39を介して吸入バルブポート29に連通する共鳴空間38を設けることにより、共鳴空間38の騒音減衰効果により減衰を受けた後、吸入マフラ31を通して更に減衰を受けて密閉容器21に開放されるため、従来の吸入マフラのみの場合に比べてより効果的に騒音を低減することができる。

50

【0036】

また、吸入マフラ31はその構成上、様々な空間距離を有しているため、通過する騒音の波長により、増幅を行なう場合が多々ある。このような場合、その周波数の音を共鳴空間38によって、あらかじめ減衰しておくことは大変有効な手段である。

【0037】

また、導通部39を吸入マフラ31のバルブプレート28に対向する側に設け、共鳴空間38をシリンダヘッド34内に構成した凹部38aとバルブプレート28のシリンダヘッド34に対向する面とから形成することにより部品点数を増やすことなく容易に導通部39を介して吸入バルブポート29に連結する出口部に連通する共鳴空間38を構成することができる。

10

【0038】

(実施の形態2)

図3は、本発明の実施の形態2による圧縮機の要部分解斜視図である。

【0039】

図3において、28はバルブプレート、29は吸入バルブポートである。40は吸入マフラであり、圧縮室26内の共鳴音や吸入リードの開閉により吸入バルブポート29部で生じた吸入圧力脈動を減衰する手段としての消音器である。吸入マフラは、圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂等で構成される。合成樹脂としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮するとPBTやPPS等の材料であることが好ましい。41は吸入マフラ40と一体に合成樹脂材にて成形された壁である。42は共鳴空間であり、壁41とバルブプレート28により構成される。43は出口部、44は出口開口部であり、吸入マフラ40の吸入バルブポート29への接続部である。45は導通部であり吸入マフラ40の出口開口44に設けられた切り欠きである。

20

【0040】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0041】

本実施の形態は、共鳴空間42を形成する壁41を熱伝導性の低い合成樹脂材にて吸入マフラ40と一体に成形することによって、圧縮室26に吸入される冷媒ガス13に対する加熱を抑え、圧縮機の性能を大きく損なうことなく共鳴空間42を形成したのでその消音効果により圧縮機の騒音を低減することが可能となる。

30

【0042】

また、吸入マフラ40と一体に成形することにより、部品点数を増やすことなく容易に共鳴空間42を形成することが可能となる。

【0043】

また、吸入マフラ40の出口開口44に設けた切り欠きをバルブプレート28に対向させることにより、部品点数を増やすことなく容易に吸入バルブポート29と連結する出口部43と共鳴空間42を連通する導通部45を形成することが可能となる。また、騒音発生源である吸入バルブポート29により近い位置に導通部45を設けるため、より大きな騒音減衰効果を得ることができる。

【0044】

(実施の形態3)

図4は、本発明の実施の形態3による圧縮機の要部分解斜視図である。

40

【0045】

図4において、28はバルブプレートである。46は吸入マフラであり、圧縮室26内の共鳴音や吸入リードの開閉により吸入バルブポート29部で生じた吸入圧力脈動を減衰する手段としての消音器であり、圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂等で構成される。合成樹脂としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮するとPBTやPPS等の材料であることが好ましい。47はシリンダヘッドである。48はシリンダヘッド46に形成された凹部である。49は凹部48とバルブプレート28により構成される共鳴空間である。50は吸入マフラ46がシリンダヘッド47に

50

収容される部位である出口部であり、管部 5 1 を含む。5 2 は導通部であり吸入マフラ 4 6 の管部 5 1 に設けられた孔である。

【 0 0 4 6 】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態は、シリンダヘッド 4 7 に設けられた凹部 4 8 に吸入マフラ 4 6 の一部を収納し、バルブプレート 2 8 のシリンダヘッド 4 7 に対向する面に対向させることによって、バルブプレート 2 8 , 吸入マフラ 4 6 , シリンダヘッド 4 7 のそれぞれの壁面により部品点数を増やすことなく容易に共鳴空間 4 9 を形成することが可能となる。また、シリンダヘッド 4 7 の限られたスペースを最大限に活用し、共鳴空間 4 9 の容積を大きくすることが可能となることから、より大きな消音効果が得られる。

10

【 0 0 4 8 】

また、吸入マフラ 4 6 の管部 5 1 に設けた孔を共鳴空間 4 9 に開口することにより、部品点数を増やすことなく容易に吸入バルブポート 2 9 と連結する出口部 5 0 と共鳴空間 4 9 を連通する導通部 5 2 を形成することが可能となる。また、形状が単純であり音響模式的に安定した吸入マフラ 4 6 の管部 5 1 に導通部 5 2 を設けることにより、安定した騒音減衰効果を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

(実施の形態 4)

図 5 は、本発明の実施の形態 4 による圧縮機の要部分解斜視図である。

20

【 0 0 5 0 】

図 7 は、本発明の実施の形態 4 による圧縮機の騒音特性図である。

【 0 0 5 1 】

図 5 において、2 8 はバルブプレート、2 9 は吸入バルブポートである。5 3 は吸入マフラであり、圧縮室 2 6 内の共鳴音や吸入リードの開閉により吸入バルブポート 2 9 部で生じた吸入圧力脈動を減衰する手段としての消音器であり、圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂等で構成される。合成樹脂としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮すると P B T や P P S 等の材料であることが好ましい。5 4 は吸入マフラ 5 3 と一体に合成樹脂材にて成形された壁である。5 5 は複数備えられた共鳴空間であり、壁 5 4 とバルブプレート 2 8 により構成される。5 6 は出口部であり、5 7 は出口部 5 6 の先端に形成された出口開口であり、吸入バルブポート 2 9 への接続部である。5 8 は出口部 5 6 の管部である。5 9 は導通部で、吸入マフラ 5 3 の出口開口 5 7 に設けられた切り欠きであり、吸入バルブポート 2 9 に連結する出口部 5 6 と共鳴空間 5 5 を連通する。6 0 は導通部で、出口部 5 6 の管部 5 8 に設けられた孔であり、吸入バルブポート 2 9 に連結する出口部 5 6 と共鳴空間 5 5 を連通する。6 1 はシリンダヘッドであり、壁 5 4 を有する吸入マフラ 5 3 の出口部 5 6 と管部 5 8 を収容する凹部 6 2 を有する。複数備えられた共鳴空間 5 5 は導通部 5 9 及び導通部 6 0 に対して対称形に配置されている。6 3 は壁 5 4 に設けられた微小断面積のオイル抜き通路であり、共鳴空間 5 5 とシリンダヘッド 6 1 の凹部 6 2 を連通する。

30

【 0 0 5 2 】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

40

【 0 0 5 3 】

本実施の形態は、吸入マフラ 5 3 の出口開口 5 7 に設けた導通部 5 9 (切り欠き) をバルブプレート 2 8 に対向させ、吸入マフラ 5 3 の管部 5 8 に設けた導通部 6 0 (孔) を共鳴空間 5 5 に開口することにより、部品点数を増やすことなく容易に吸入バルブポート 2 9 に連結する出口部 5 6 と共鳴空間 5 5 を連通することが可能となる。そして、騒音発生源である吸入バルブポート 2 9 により近い位置に導通部 5 9 を設けるため大きな騒音減衰効果を得ることができる。さらに、形状が単純であり音響模式的に安定した吸入マフラ 5 3 の管部 5 8 に導通部 6 0 を設けることにより安定した騒音減衰効果を得ることができる。

50

【 0 0 5 4 】

また、複数の共鳴空間 5 5 を導通部 5 9 及び導通部 6 0 に対して対称形に配置することにより、導通部 5 9 及び導通部 6 0 に連通する複数の共鳴空間 5 5 の全体としての共鳴の音響モードの節を空間距離の中心となる導通部 5 9 及び導通部 6 0 に容易にコントロールすることができることから、共鳴空間 5 5 の騒音減衰効果をより効果的に発揮することができる。

【 0 0 5 5 】

また、共鳴空間 5 5 を構成する壁 5 4 の一部に、共鳴空間 5 5 とシリンダヘッド 6 1 の凹部 6 2 を連通する微小断面積のオイル抜き通路 6 3 を備えることにより、圧縮機に吸入される冷媒ガス 1 3 にわずかに含まれる霧状の冷凍機油 1 2 が導通部 5 9 , 6 0 を介して共鳴空間 5 5 内に蓄積するのを回避し、共鳴空間 5 5 が冷凍機油 1 2 により塞がれるのを防止でき、十分な消音能力を維持することが可能となる。

10

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態のその他の効果としては、共鳴空間 5 5 の共鳴周波数以外の周波数の騒音に対し、膨張型の消音器として機能することができる。つまりは、共鳴空間 5 5 がオイル抜き通路 6 3 を介して共鳴空間 5 5 の外部と連通していることから、吸入バルブポート 2 9 近傍で発生した音圧の一部は導通部 5 9 及び導通部 6 0 で絞りを受けた後、共鳴空間 5 5 で膨張し、オイル抜き通路 6 3 で再び絞られて共鳴空間 5 5 の外部に開放される。多段の絞りを受け、またオイル抜き通路 6 3 が微小断面積であるため開放される音圧のレベルは低いものとなる。そして、吸入バルブポート 2 9 近傍で発生した音圧の残りは、本来の経路である吸入マフラ 5 3 にて減衰されて外部に開放される。このとき、オイル抜き通路 6 3 からの音圧の開放がない場合と比べて吸入マフラ 5 3 に入る音圧が小さくなっているため、吸入マフラ 5 3 からの音圧の開放も小さくなり、結果として圧縮機の騒音を小さくすることができる。

20

【 0 0 5 7 】

図 7 は図 5 に示す本実施の形態 4 の圧縮機の騒音特性図であり、本実施の形態を採用しないものと比較して明確な効果が得られる。

【 0 0 5 8 】

(実施の形態 5)

図 6 は、本発明の実施の形態 5 による圧縮機の要部分解斜視図である。

30

【 0 0 5 9 】

図 6 において、2 8 はバルブプレート、2 9 は吸入バルブポート、6 4 は吸入マフラであり、圧縮室 2 6 内の共鳴音や吸入リードの開閉により吸入バルブポート 2 9 部で生じた吸入圧力脈動を減衰する手段としての消音器であり、圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂等で構成される。合成樹脂としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮すると P B T や P P S 等の材料であることが好ましい。6 5 は複数備えられた共鳴空間であり、6 6 は吸入バルブポート 2 9 と複数の共鳴空間 6 5 を連通する複数の導通部である。

【 0 0 6 0 】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

40

【 0 0 6 1 】

本実施の形態は、共鳴空間 6 5 を複数とすることにより、より大きな消音効果が得られる。また、複数の導通部 6 6 の通路断面積と通路長さが同じであれば、共鳴空間 6 5 の容積を大きくすれば共鳴周波数は低くなり、共鳴空間 6 5 の容積を小さくすれば共鳴周波数は高くなるため、共鳴空間 6 5 の容積をそれぞれ異なったものにするによって複数の周波数帯の騒音に対応が可能となる。

【 0 0 6 2 】

また、複数の共鳴空間 6 5 と連通する複数の導通部 6 6 の通路断面積または通路長さをそれぞれ異としたものであり、複数の共鳴空間 6 5 の容積が同じであれば、導通部 6 6 の通路断面積を大きくすれば共鳴周波数は高くなり、導通部 6 6 の通路断面積を小さくすれば

50

共鳴周波数は低くなる。また、通路長さを長くすれば共鳴周波数は低くなり、通路長さを短くすれば共鳴周波数は高くなることから、共鳴空間 65 の容積との組み合わせの関係によって共鳴周波数を決定し、それぞれの周波数の騒音を減衰することができることから、複数の周波数帯の騒音に対応が可能となる。

【0063】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に記載の発明は、騒音発生源により近い吸入バルブポート近傍に共鳴空間を設けることにより、吸入マフラの消音機能よりも効果的な騒音の減衰が可能となる。また、吸入マフラの音響特性による特定周波数の騒音の増幅に対し、増幅を受ける前にその周波数の騒音を減衰しておくことができる。また、共鳴空間を構成する壁の 10 一つの面をバルブプレートで構成するものであり、凹形状をバルブプレートの面に伏せることにより容易に共鳴空間を構成することができる。

【0064】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、共鳴空間は吸入マフラと一体に合成樹脂材にて成形された壁により構成されるものであり、冷媒ガスの吸入経路と導通部を介して結合する共鳴空間の受熱を軽減することができるため、吸入される冷媒ガスの温度の上昇を抑え、圧縮機の性能の悪化を防ぐことができるとともに、部品点数を増やすことなく共鳴空間を構成できる。

【0065】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、共鳴空間はシリンダヘッドと吸入マフラとバルブプレートとにより構成されるものであり、シリンダヘッドに設けた凹部と吸入マフラのはまり込みの残り空間をバルブプレートの面に伏せることにより、容易かつ部品点数を増やすことなく共鳴空間を構成できるとともに、シリンダヘッドの限られた領域でより大きな共鳴空間容積を得ることができるため、より大きな消音効果を得ることができる。

【0066】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間と吸入バルブポートとの導通部を吸入マフラの出口部の出口開口に設けた少なくとも一つの切り欠きとするものであり、切り欠きを有する吸入マフラの出口部をバルブプレートの面に伏せることにより、容易かつ部品点数を増やすことなく導通部を構成する 30 ことができる。また、騒音発生源である吸入バルブポートにより近い位置に導通部を設けるため、より大きな騒音減衰効果を得ることができる。

【0067】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間と吸入バルブポートとの導通部を吸入マフラの出口部の管部に設けた少なくとも一つの孔とするものであり、部品点数を増やすことなく容易に導通部を構成することができる。また、音響模式的に安定した吸入マフラの管部に導通部を設けることにより、安定した騒音減衰効果を得ることができる。

【0068】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間と吸入バルブポートとの導通部を吸入マフラの出口部の出口開口に設けた少なくとも一つの切り欠きと吸入マフラの出口部の管部に設けた少なくとも一つの孔の両方とするものであり、部品点数を増やすことなく容易に導通部を構成できるとともに、共鳴空間の形状の選択の自由度が増す。また、大きな騒音減衰効果と安定した騒音減衰効果を得ることができる。

【0069】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間を複数備えたものであり、より大きな消音効果が得られるとともに共鳴空間容積をそれぞれ異なったものにする事によって複数の周波数帯の騒音に対応が可能である。

【0070】

10

20

30

40

50

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の発明において、複数の共鳴空間を導通部に対して対称形に配置したものであり、共鳴空間を導通部に対して対称形に配置することによって、導通部に導通する共鳴空間の総合による共鳴のモードの節を導通部にコントロールすることができることから、共鳴空間の騒音減衰効果をより効果的に発揮することが可能になる。

【 0 0 7 1 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 に記載の発明において、共鳴空間と導通する複数の導通部の通路断面積または通路長さをそれぞれ異としたものであり、共鳴空間の容積との組み合わせの関係によって共鳴周波数を決定し、それぞれの周波数の騒音を減衰することが可能となる。

10

【 0 0 7 2 】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の発明において、共鳴空間を構成する壁の一部に共鳴空間と密閉容器を連通するオイル抜き通路を備えたものであり、共鳴空間にオイルが溜まるのを回避し、オイルの蓄積による共鳴空間の消音能力の低下を防ぎ、常に十分な消音能力を維持することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による密閉型圧縮機の実施の形態 1 の縦断面図

【 図 2 】 本発明による密閉型圧縮機の実施の形態 1 の要部分解斜視図

【 図 3 】 本発明による密閉型圧縮機の実施の形態 2 の要部分解斜視図

【 図 4 】 本発明による密閉型圧縮機の実施の形態 3 の要部分解斜視図

20

【 図 5 】 本発明による密閉型圧縮機の実施の形態 4 の要部分解斜視図

【 図 6 】 本発明による密閉型圧縮機の実施の形態 5 の要部分解斜視図

【 図 7 】 本発明による密閉型圧縮機の実施の形態 4 による密閉型圧縮機の騒音特性図

【 図 8 】 従来密閉型圧縮機の要部断面図

【 符号の説明 】

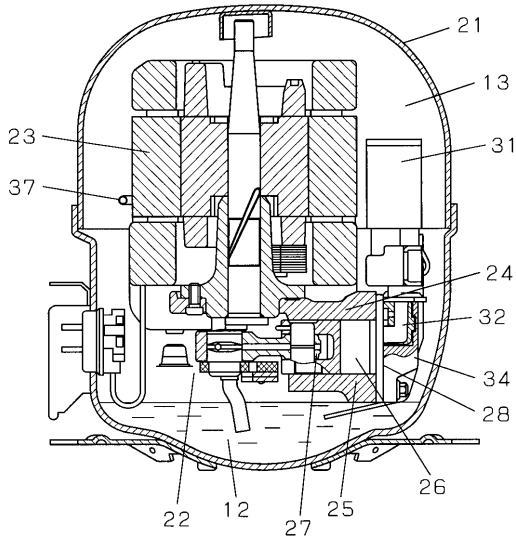
- 2 1 密閉容器
- 2 2 圧縮要素
- 2 3 電動要素
- 2 4 シリンダブロック
- 2 5 シリンダ
- 2 6 圧縮室
- 2 7 ピストン
- 2 8 バルブプレート
- 2 9 吸入バルブポート
- 3 1 , 4 0 , 4 6 , 5 3 , 6 4 吸入マフラ
- 3 2 , 4 3 , 5 0 , 5 6 出口部
- 3 3 , 4 4 , 5 7 出口開口
- 3 4 , 4 7 , 6 1 シリンダヘッド
- 3 5 収納部
- 3 6 吐出室
- 3 7 吐出管
- 3 8 , 4 2 , 4 9 , 5 5 , 6 5 共鳴空間
- 3 8 a , 4 8 , 6 2 凹部
- 3 9 , 4 5 , 5 2 , 5 9 , 6 0 , 6 6 導通部
- 4 1 , 5 4 壁
- 5 1 , 5 8 管部
- 6 3 オイル抜き通路

30

40

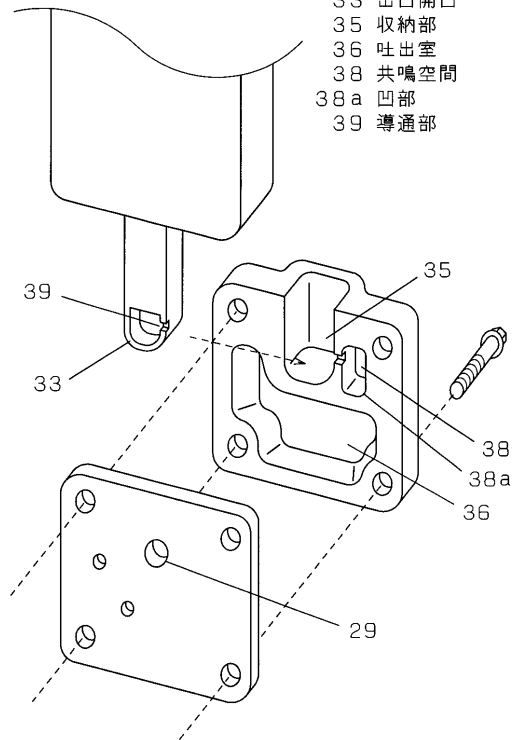
【 図 1 】

- | | |
|-------------|------------|
| 12 冷凍機油 | 26 圧縮室 |
| 13 冷媒ガス | 27 ピストン |
| 21 密閉容器 | 28 バルブプレート |
| 22 圧縮要素 | 31 吸入マフラ |
| 23 電動要素 | 32 出口部 |
| 24 シリンダブロック | 34 シリンダヘッド |
| 25 シリンダ | 37 吐出管 |



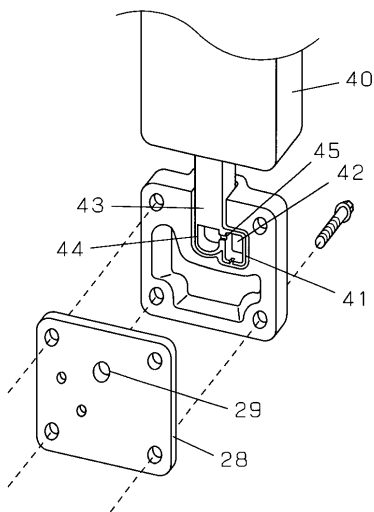
【 図 2 】

- | |
|-------------|
| 29 吸入バルブポート |
| 33 出口開口 |
| 35 収納部 |
| 36 吐出室 |
| 38 共鳴空間 |
| 38a 凹部 |
| 39 導通部 |



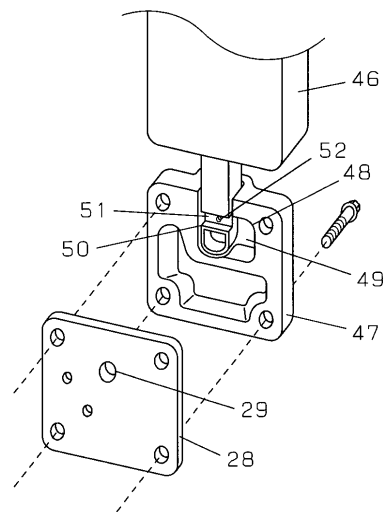
【 図 3 】

- | |
|----------|
| 40 吸入マフラ |
| 41 壁 |
| 42 共鳴空間 |
| 43 出口部 |
| 44 出口開口 |
| 45 導通部 |

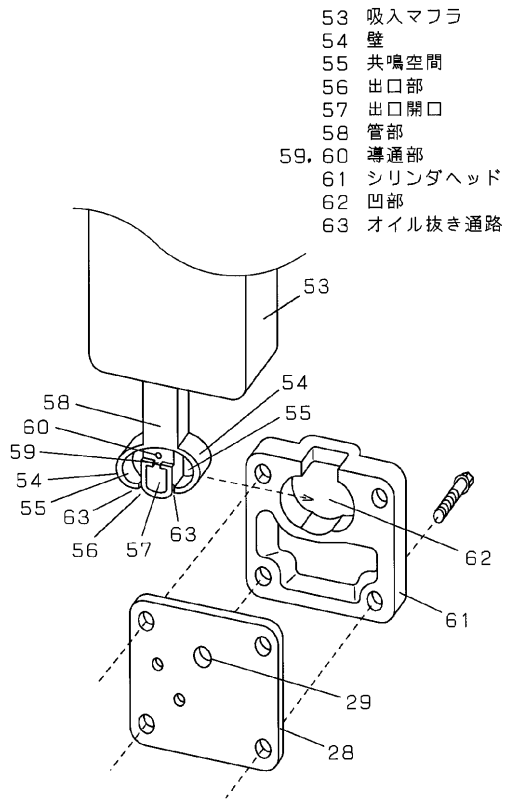


【 図 4 】

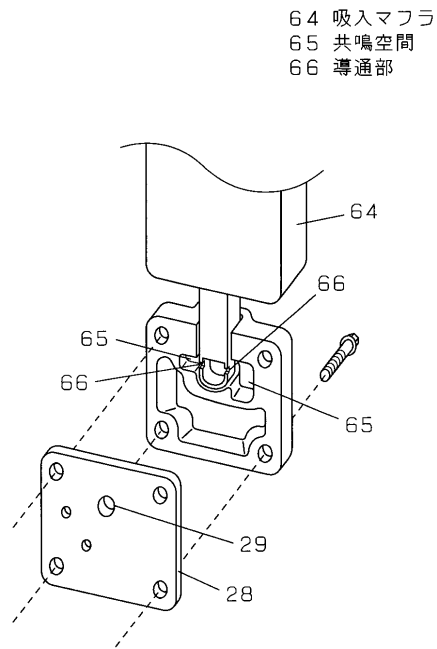
- | |
|------------|
| 46 吸入マフラ |
| 47 シリンダヘッド |
| 48 凹部 |
| 49 共鳴空間 |
| 50 出口部 |
| 51 管部 |
| 52 導通部 |



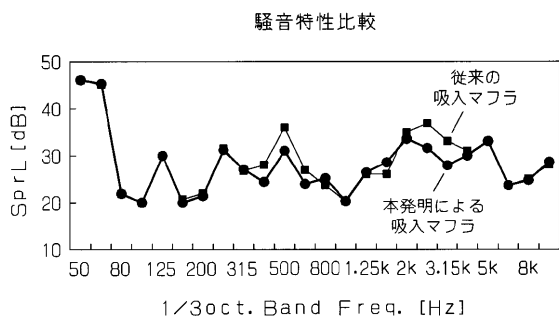
【 図 5 】



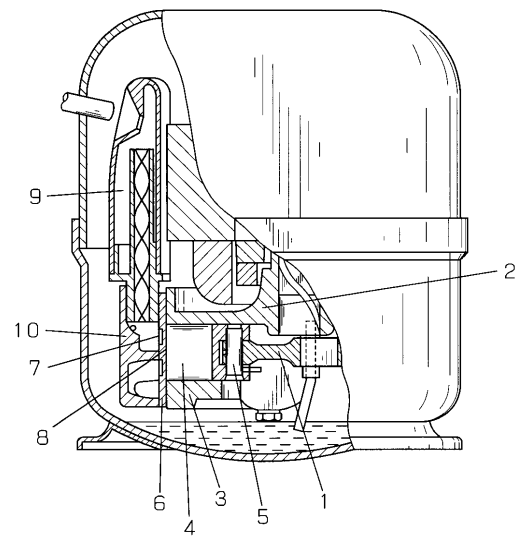
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 尾坂 昌彦
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 太田 年彦
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 淡島 宏樹
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 茂手木 学
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 野口 和仁
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 小島 健
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 角谷 昌浩
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号 松下冷機株式会社内

審査官 尾崎 和寛

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
F04B 39/00