

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4984675号
(P4984675)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F 0 4 B 39/02 (2006. 01)

F 1

F 0 4 B 39/02

K

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-173355 (P2006-173355)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年6月23日 (2006. 6. 23)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-2373 (P2008-2373A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年1月10日 (2008. 1. 10)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成21年2月2日 (2009. 2. 2)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	太田 年彦
			滋賀県草津市野路東二丁目3番1-2号
			松下冷機株式会社内
		審査官	尾崎 和寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷媒圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動モータと、前記電動モータの下方に配設され前記電動モータによって駆動される圧縮要素と、前記電動モータと前記圧縮要素とを収容するとともにオイルを貯留する密閉容器とを備え、前記圧縮要素は主軸部および偏心部を備えたクランクシャフトと、シリンダおよび軸受けを形成したシリンダブロックと、前記シリンダ内を往復動するピストンと、前記ピストンと前記偏心部とを連結するコンロッドと、前記偏心部に固着され一端が前記オイルに浸漬された給油管を備えるとともに、前記シリンダブロックには前記給油管を囲う防振カバーが固着され、防振カバーの上端がオイルの表面より上方に延出するとともに給油管の内径より小径の連通孔を前記防振カバーに穿設した冷媒圧縮機。

【請求項 2】

防振カバーは弾性体を介してシリンダブロックに固着されている請求項 1 に記載の冷媒圧縮機。

【請求項 3】

防振カバーは制振部材にて形成された請求項 1 または 2 に記載の冷媒圧縮機。

【請求項 4】

給油管は鋼管から形成され、略くの字形状をなすとともに、防振カバーの内壁を回転体の形状とした請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の冷媒圧縮機。

【請求項 5】

圧縮する冷媒をハイドロカーボンとし、オイルを鉱油またはアルキルベンゼンとした請

10

20

求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の冷媒圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は冷凍冷蔵装置等に用いられる冷媒圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の冷媒圧縮機としては、油中に浸漬した給油管を備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

以下、図面を参照しながら上記従来の冷媒圧縮機を説明する。

【0004】

図 4 は、特許文献 1 に記載された従来の冷媒圧縮機の縦断面図を示すもの、図 5 は、特許文献 1 に記載された従来の冷媒圧縮機の要部拡大断面図を示すものである。

【0005】

図 4 から図 5 において、密閉容器 1 にオイル 2 を収納するとともに電動モータ 3 およびこれによって駆動される圧縮要素 4 が電動モータ 3 の下方に収容される。

【0006】

圧縮要素 4 はシリンダ 5 と軸受け 6 を有するシリンダブロック 7 と、偏心部 8 と主軸部 9 を有し主軸部 9 を軸受け 6 に軸支したクランクシャフト 10 とを備えている。クランクシャフト 10 の偏心部 8 はシリンダ 5 内部に往復自在に挿入されたピストン 11 にコンロッド 12 を介して連結している。

【0007】

また、シリンダ 5 の開口端を封止し反シリンダ 5 側に吐出弁装置 13 を有するバルブプレート 14 と、バルブプレート 14 に設けた吸入弁装置 15 に一端を連通し消音空間 16 を介して他端を密閉容器 1 に開口するサクシヨンマフラー 17 を備えている。

【0008】

クランクシャフト 10 の偏心部 8 の下端には一端が偏心部 8 に圧入固定され他端をオイル 2 に浸漬した給油管 18 を備えている。給油管 18 は鋼管よりなりオイル 2 に浸漬された端部を主軸部 9 の回転中心に位置するよう略くの字型に折り曲げ成型されている。

【0009】

以上のように構成された冷媒圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0010】

電動モータ 3 によってクランクシャフト 10 の回転がコンロッド 12 に伝わりピストン 11 が往復運動することで外部冷却回路（図示せず）から流れてきた冷媒は、一旦密閉容器 1 内に開放されてからサクシヨンマフラー 17 内に吸入され、吸入弁装置 15 を通ってシリンダ 5 内に間欠的に吸入される。シリンダ 5 内に吸入された冷媒は、ピストン 11 で圧縮され、バルブプレート 14 の吐出弁装置 13 を押し開くことで再び外部冷却回路（図示せず）へと吐出される。

【0011】

また、電動モータ 3 によって回転駆動されるクランクシャフト 10 の偏心部 8 下端に設けた給油管 18 の遠心力により密閉容器 1 内のオイル 2 は給油管 18 に吸い上げられ圧縮要素 4 の各摺動部へ供給される。

【特許文献 1】特開平 11-303740 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上記従来の構成では、圧縮要素 4 が冷媒を圧縮する際において、クランクシャフト 10 の偏心部 8 が圧縮時にコンロッド 12 より受ける大きな断続荷重によって加振されたわみ変形を繰り返すが、この偏心部 8 の振動が給油管 18 に伝わることで給油

10

20

30

40

50

管 18 を加振することで給油管 18 から共振音が発生する。

【0013】

さらに、略くの字型に折り曲げ成型された給油管 18 がオイル 2 中で回転するため、給油管 18 がオイル 2 を攪拌し、オイル 2 は密閉容器 1 内で回転するが、回転したオイル 2 は密閉容器 1 内で冷媒圧縮機の構成要素に衝突し流れが乱れるのできれいな渦ができない。そういった状態でオイル 2 内部に溶け込んだ冷媒が発泡を続けると、その気泡がオイル 2 の乱れに伴って給油管 18 に衝突することで給油管が加振され共振音が発生する。こういった現象は、特にハイドロカーボンなどオイル 2 への溶け込み量が多い冷媒において顕著である。

【0014】

こうして給油管 18 が共振することで発せられる振動は、オイル 2 を介して密閉容器 1 に伝わり、密閉容器 1 から外部へ騒音となって放散されるため、冷媒圧縮機の騒音が高くなってしまいう課題を有していた。

【0015】

本発明は上記課題を解決するもので、給油管の共振による振動が密閉容器に伝わりにくい、騒音の低い冷媒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】

【0016】

上記従来の課題を解決するために本発明の冷媒圧縮機は、シリンダブロックに給油管を囲う防振カバーが固着されたもので、密閉容器に伝わる給油管の共振音を防振カバーによって遮断するという作用を有する。

【発明の効果】

【0017】

本発明の冷媒圧縮機は、密閉容器に伝わる給油管の共振音を防振カバーによって遮断するので、給油管の共振による振動が密閉容器に伝わりにくい、騒音の低い冷媒圧縮機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

請求項 1 に記載の発明は、電動モータと、前記電動モータの下方に配設され前記電動モータによって駆動される圧縮要素と、前記電動モータと前記圧縮要素とを収容するとともにオイルを貯留する密閉容器とを備え、前記圧縮要素は主軸部および偏心部を備えたクランクシャフトと、シリンダおよび軸受けを形成したシリンダブロックと、前記シリンダ内を往復動するピストンと、前記ピストンと前記偏心部とを連結するコンロッドと、前記偏心部に固着され一端が前記オイルに浸漬された給油管を備えるとともに、前記シリンダブロックには前記給油管を囲う防振カバーが固着され、防振カバーの上端がオイルの表面より上方に延出するとともに給油管の内径より小径の連通孔を前記防振カバーに穿設したもので、密閉容器に伝わる給油管の共振音を防振カバーによって遮断するので、給油管の共振による振動が密閉容器に伝わりにくい、騒音の低い冷媒圧縮機を提供することができる。さらに、給油管により供給する圧縮要素の各摺動部へのオイルを防振カバーに穿設した連通孔で防振カバーの内側へ導くことで確保しつつ給油管からの共振音を防振カバーによってオイルの表面まで遮断するので、さらに騒音の低い冷媒圧縮機を提供することができる。

【0019】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明に加えて、防振カバーは弾性体を介してシリンダブロックに固着されているもので、防振カバーから密閉容器に伝わるシリンダブロックの共振音を弾性体によって遮断するので更に騒音の低い冷媒圧縮機を提供することができる。

【0021】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明に加えて、防振カバーは制振部材にて形成したもので、給油管からの共振音が制振部材に吸収されより効果的に遮断す

10

20

30

40

50

ることができ、請求項 1 または 2 に記載の発明の効果に加えてさらに騒音レベルの低い冷媒圧縮機を提供できる。

【0022】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発明に加えて、給油管は鋼管から形成され略くの字形状をなすとともに、防振カバーの内壁を回転体の形状としたもので、生産性および信頼性が高い給油管を用いながら給油管周辺のオイルがきれいな渦を作り、オイル中の冷媒の気泡が給油管の先端に向かってスムーズに吸い込まれるので気泡の衝突による給油管の共振音が現象し、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の発明の効果に加えてさらに騒音レベルの低い冷媒圧縮機を提供できる。

【0023】

10

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の発明に加えて、圧縮する冷媒をハイドロカーボンとし、オイルを鉱油またはアルキルベンゼンとしたもので、気泡が多く発生するにもかかわらず、騒音レベルの低い冷媒圧縮機を提供することができる。

【0024】

以下、本発明による冷媒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、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0025】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 による冷媒圧縮機の縦断面図、図 2 は、同実施の形態の冷媒圧縮機の要部拡大断面図、図 3 は、同実施の形態の冷媒圧縮機の平面断面図である。

20

【0026】

図 1 から図 3 において、密閉容器 101 は底部に鉱油からなるオイル 102 を貯溜するとともに、内部は R600a 等のハイドロカーボンからなる冷媒 103 で満たされている。また密閉容器 101 は固定子 104 と回転子 105 とからなる電動モータ 106 及びこれによって駆動される圧縮要素 107 を電動モータ 106 の下方に収容している。

【0027】

次に密閉容器 101 の構成について説明する。

【0028】

密閉容器 101 は、熱間圧延軟鋼板等を絞り成型した下側容器 108 と上側容器 109 とからなり、下側容器 108 と上側容器 109 はそれぞれ電気溶接にて接合部 110 で接合されている。下側容器 108 には外部冷却回路（図示しない）と連結される吐出管 111 と吸入管 112 を備えている。

30

【0029】

次に圧縮要素 107 の構成について説明する。

【0030】

クランクシャフト 113 は電動モータ 106 の回転子 105 に挿入固定される主軸部 114 と、偏心部 115 を備えている。シリンダブロック 116 はクランクシャフト 113 の主軸部 114 を回転自在に軸支する軸受け 117 と、ピストン 118 が挿入され圧縮室 119 を形成するシリンダ 120 を備えるとともに、固定子 104 を支持している。クランクシャフト 113 の偏心部 115 とピストン 118 はコンロッド 121 で連結されている。

40

【0031】

偏心部 115 の下端には一端が偏心部 115 の下端に圧入固定され他端がオイル 102 中であり主軸部 114 の回転軸上に位置し、機械構造用炭素鋼鋼管等の鋼管を折り曲げ部 122 で略くの字に折曲形成した給油管 123 を設けている。さらに、給油管 123 が圧入された送油孔 124 は圧縮要素 107 の各摺動部へ連通している。

【0032】

またシリンダブロック 116 の下端部には略カップ状をなし、内側底部で給油管 123 と、外側底部で下側容器 108 底部との間に所定の距離を置いて給油管 123 を囲うポリ

50

ブチレンテレフタレート樹脂等から形成された防振カバー 125 を設けてある。

【0033】

防振カバー 125 は、略カップ状の一部を外側に折り曲げた固定部 126 でニトリルゴム等から形成された弾性体 127 を介してシリンダブロック 116 の下端部にボルト 128 によって固定されている。

【0034】

また、防振カバー 125 の内面形状は滑らかな回転体の形状をしているとともに、その軸心は主軸部 114 の回転軸心と一致している。また防振カバー 125 下部に給油管 123 の内径より小さい連通孔 129 を穿設している。防振カバー 125 の上端 130 はオイル 102 の表面より上方に延出しており、さらに給油管 123 の折り曲げ部 122 より上方まで延出している。

10

【0035】

以上のように構成された冷媒圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。

【0036】

電動モータ 106 が通電されると回転子 105 がクランクシャフト 113 を回転させ、コンロッド 121 を介してピストン 118 がシリンダ 120 内で往復動することで、外部冷却回路（図示せず）から流れてきた冷媒 103 は、吸入管 112 を通って圧縮室 119 へと流入する。圧縮室 119 内へ流入した冷媒 103 は、その後シリンダ 120 内を往復運動するピストン 118 によって圧縮され、吐出管 111 より再び外部冷却回路（図示せず）へと吐出される。

20

【0037】

給油管 123 はクランクシャフト 113 とともに回転することとなるが、給油管 123 の一端は偏心部 115 のほぼ中心に圧入固定され、他端がオイル 102 中に浸漬された状態で主軸部 114 の回転軸上に位置していることから、回転による遠心力が給油管 123 内でオイル 102 に働き、この遠心力がポンプ力となり防振カバー 125 の内側のオイル 102 は送油孔 124 を介して圧縮要素 107 の各摺動部に供給される。

【0038】

また、防振カバー 125 内部のオイル 102 の油面高さが低下しても防振カバー 125 に穿設した連通孔 129 を介して防振カバー 125 外部のオイル 102 が連続供給されることとなるので圧縮要素 107 の各摺動部に供給されるオイル 102 が途切れることはない。

30

【0039】

ここで、ピストン 118 に掛かる圧縮負荷によってクランクシャフト 113 の偏心部 115 は断続的に荷重を受けてたわみ変形を繰り返すが、この偏心部 115 のたわみが振動となって給油管 123 を加振することで給油管 123 からは共振が発生する。

【0040】

しかしながら密閉容器 101 に伝わる給油管 123 の共振を防振カバー 125 によって遮断することができるので給油管 123 から下側容器 108 に伝わる振動は減衰され、密閉容器 101 から外に放射される騒音を低く抑えることができる。ここで防振カバー 125 は制振効果の高いポリブチレンテレフタレート樹脂等から形成されているため、高い減衰が得られるだけでなく、密閉容器 101 の下側容器 108 と所定の距離を置いているので密閉容器 101 を直接加振するものが皆無となり密閉容器 101 から外に放射される騒音を極めて低く抑えることができる。

40

【0041】

また、防振カバー 125 の上端 130 はオイル 102 の表面より上方に延出しており、さらに給油管 123 の折り曲げ部 122 より上方まで延出しているので、防振カバー 125 内のオイル 102 は密閉容器 101 内のオイル 102 とは連通孔 129 のみで繋がっている。そして連通孔 129 は防振カバー 125 内での給油不足が生じない程度に給油管 123 の内径より小さい孔径としているので連通孔 129 を介して伝わる給油管 123 の振動は僅かであり、その結果極めて効果的に給油管 123 の共振を防振カバー 125 によ

50

て遮断することができる。

【0042】

次に、給油管123に冷媒103の気泡が当たる状態について説明する。

【0043】

冷媒圧縮機の運転開始とともに密閉容器101内が減圧されるので停止中にオイル102中に溶け込んでいた冷媒103が発泡する。このとき発生する冷媒103の気泡が、給油管123の回転に伴いオイル102とともに渦状の経路を描いて給油管123の先端にオイル102とともに吸い寄せられる。

【0044】

この際、給油管123の周りのオイル102が乱れた状態で給油管123の先端にオイル102とともに吸い寄せられると給油管123の内外周にこれら気泡が衝突し、給油管123を大きく加振してしまう。

【0045】

しかしながら本実施の形態においては、防振カバー125の内面形状は滑らかな回転体の形状をしているので内部への突起等が無く、さらに回転体の軸心は主軸部114の回転軸心と一致しているため、給油管123の回転に伴って防振カバー125内部のオイル102は乱れることなく静かなすり鉢状をなして回転することになる。

【0046】

その結果、オイル102中の冷媒103の気泡は給油管123の先端に向かってスムーズに円を描きながら近づくこととなり、その結果給油管123の内外側面に衝突する機会が激減し、気泡がスムーズに給油管123内に吸い込まれるので、給油管123の共振を激減することができる。

【0047】

また、圧縮要素107の運転時の振動がシリンダブロック116を介して防振カバー125に伝わる場合についても防振カバー125とシリンダブロック116間に設けたニトリルゴム等から形成された弾性体127によりその振動を遮断することとなり、防振カバー125の共振を防止できることから、密閉容器101を加振するエネルギーが非常に小さなものとなり密閉容器101から外に放射される騒音を極めて低く抑えることができる。

【0048】

また、ハイドロカーボン等の冷媒103においては鉱油等のオイル102との相溶性が高く、冷媒圧縮機の停止時にオイル102に溶け込んだ冷媒103が冷媒圧縮機の起動初期に急激に発泡する現象が起こることがある。またこういった急激な発泡が終了した後もオイル102中の冷媒は冷媒圧縮機の運転中に多少の発泡を継続的に引き起こす。

【0049】

本実施の形態ではこのような発泡を引き起こしやすい冷媒103とオイル102を組み合わせているが、気泡と給油管123との衝突で給油管123の共振が頻繁に発生しても、ポリブチレンテレフタレート樹脂等から形成された制振効果の高い防振カバー125がオイル102中を伝播するオイル102の振動を効率よく制振し、さらに、防振カバー125と下側容器108との間には所定の距離を置いていることから密閉容器101を直接加振するエネルギーが非常に小さなものとなり密閉容器101の共振による騒音レベルが低減でき静かな冷媒圧縮機を提供することができる。

【0050】

よって機械構造用炭素鋼鋼管等の鋼管を折り曲げ部122で略くの字に折曲形成しただけの生産性の高い給油管123を使用しながら極めて低い騒音の圧縮機を実現できる。

【0051】

次に給油管123の激しい攪拌によってオイル102が表面より跳ね飛ばされ、油滴が飛散する場合について説明する。

【0052】

冷媒圧縮機の運転時に給油管123がオイル102中で回転する際、給油管123の外

10

20

30

40

50

表面に付着したオイル１０２にも遠心力が働き、場合によってはオイル１０２表面より跳ね飛ばされ分離した油滴が発生する。油滴は通常給油管１２３の外周方向に飛散して密閉容器１０１や圧縮要素１０７に衝突することで騒音源となる。

【００５３】

しかしながら本実施の形態における冷媒圧縮機は、防振カバー１２５の上端１３０が給油管１２３の折り曲げ部１２２より高い位置まで延出しているので、給油管１２３によって跳ね飛ばされた油滴は防振カバー１２５内壁により捕捉され、油滴が飛散しても密閉容器１０１や圧縮要素１０７に衝突することを防ぐことができるので、こういった衝突音の少ない静かな冷媒圧縮機を提供することができる。

【００５４】

なお、本実施の形態では防振カバー１２５はポリブチレンテレフタレート樹脂等の樹脂から形成されているが、材質として制振鋼板やニトリルブタジエンゴム等のゴム材を採用しても同様の制振効果が得られる。さらに、防振カバー１２５の材質に安価で成形性の高い冷間圧延鋼板を採用した場合においても相当の効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【００５５】

以上のように、本発明にかかる冷媒圧縮機は、静穏特性への要求が高い家庭用冷凍冷蔵庫に留まらずホテルや医療分野での冷凍冷蔵機器等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【００５６】

【図１】本発明の実施の形態１における冷媒圧縮機の縦断面図

【図２】本発明の実施の形態１における冷媒圧縮機の要部拡大断面図

【図３】本発明の実施の形態１における冷媒圧縮機の平面断面図

【図４】従来の冷媒圧縮機の縦断面図

【図５】従来の冷媒圧縮機の要部拡大断面図

【符号の説明】

【００５７】

- １０１ 密閉容器
- １０２ オイル
- １０６ 電動モータ
- １０７ 圧縮要素
- １１３ クランクシャフト
- １１４ 主軸部
- １１５ 偏心部
- １１６ シリンダブロック
- １１７ 軸受け
- １１８ ピストン
- １２０ シリンダ
- １２１ コンロッド
- １２３ 給油管
- １２５ 防振カバー
- １２７ 弾性体
- １２９ 連通孔
- １３０ 上端

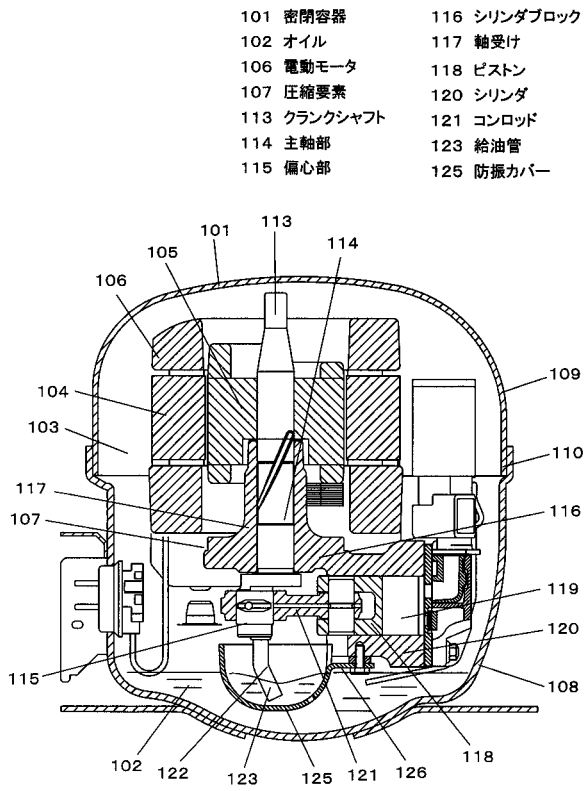
10

20

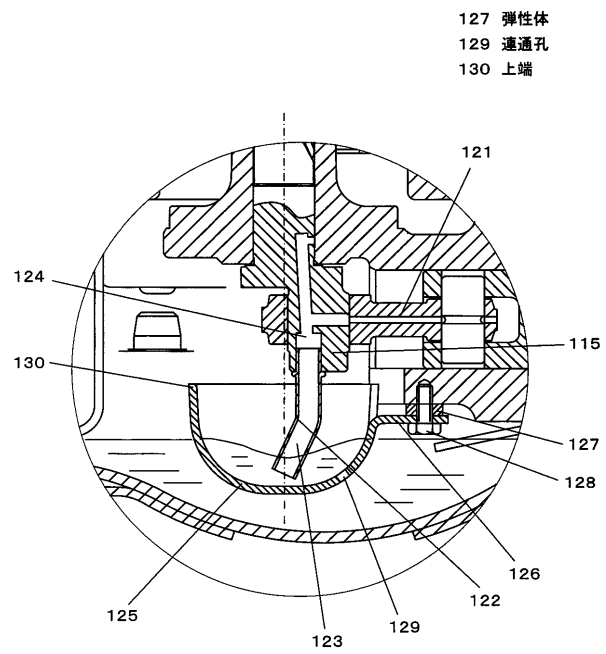
30

40

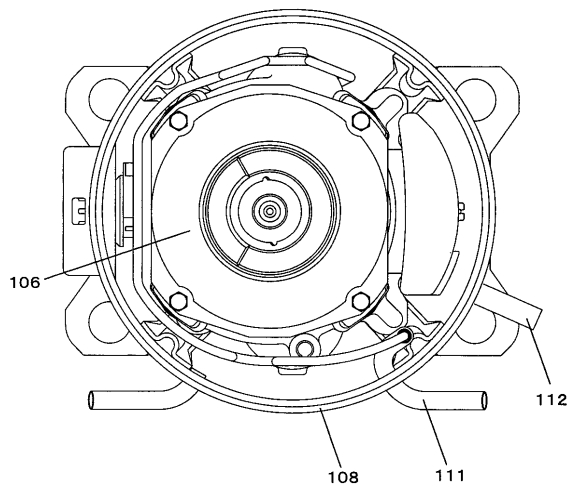
【図 1】



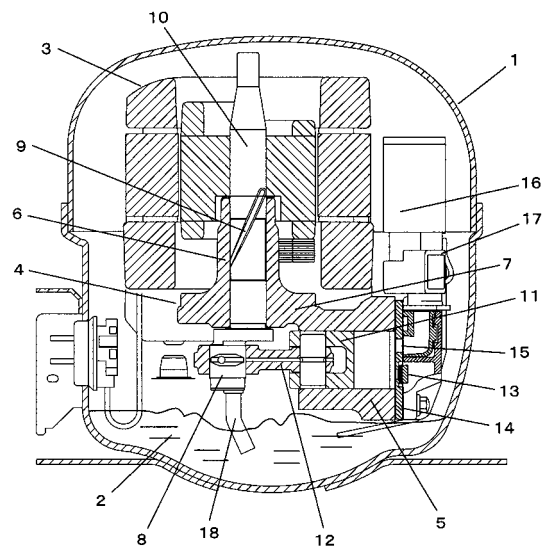
【図 2】



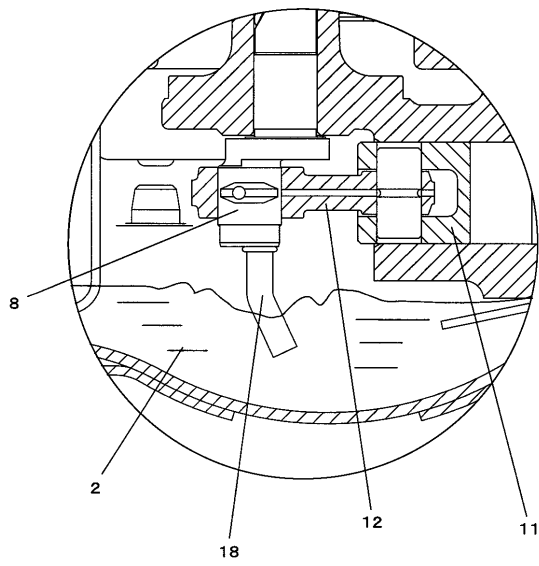
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭57-117777 (JP, U)
特開平10-002282 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 39/02