

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6023977号
(P6023977)

(45) 発行日 平成28年11月9日(2016.11.9)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 B 39/02 (2006.01)

F O 4 B 39/02 Y

F O 4 C 18/02 (2006.01)

F O 4 C 18/02 3 1 1 Y

F O 4 C 29/02 (2006.01)

F O 4 C 29/02 3 5 1 C

F O 4 B 39/04 (2006.01)

F O 4 C 29/02 3 1 1 H

F O 4 B 39/02 M

請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-172623 (P2012-172623)
 (22) 出願日 平成24年8月3日(2012.8.3)
 (65) 公開番号 特開2013-100810 (P2013-100810A)
 (43) 公開日 平成25年5月23日(2013.5.23)
 審査請求日 平成27年5月21日(2015.5.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-231388 (P2011-231388)
 (32) 優先日 平成23年10月21日(2011.10.21)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100106116
 弁理士 鎌田 健司
 (74) 代理人 100170494
 弁理士 前田 浩夫
 (72) 発明者 山本 信之
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 小川 信明
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

審査官 山本 崇昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機及び圧縮機を搭載した車両用空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータおよび圧縮機構部を収納するコンプケースと、前記圧縮機構部により圧縮された吐出ガス冷媒を冷凍サイクルに送出する吐出口を有するリアケースと、前記モータの収納される空間と前記リアケース内の空間との間を仕切る仕切り板とを備え、前記仕切り板と前記リアケースとの間に形成される空間の上部を吐出室、下部を貯油室とし、該貯油室内に設けた給油口から前記貯油室内の冷凍機油を前記圧縮機構部に供給する圧縮機であって、前記リアケース内に前記吐出室と前記貯油室とを区画分離する区画壁を設けるとともに、前記仕切り板の上部には、前記コンプケース内部の空間と前記吐出室とを連通するガス連通穴を設け、前記仕切り板の下部には、前記コンプケース内部の空間と前記貯油室とを連通するオイル連通穴を設け、

前記オイル連通穴の開口部の上部を、前記給油口よりも高い位置であって且つ前記モータのステータ・インシュレータ下端よりも低い位置に設けたことを特徴とする圧縮機。

【請求項2】

モータおよび圧縮機構部を収納するコンプケースと、前記圧縮機構部により圧縮された吐出ガス冷媒を冷凍サイクルに送出する吐出口を有するリアケースと、前記モータの収納される空間と前記リアケース内の空間との間を仕切る仕切り板とを備え、前記仕切り板と前記リアケースとの間に形成される空間の上部を吐出室、下部を貯油室とし、該貯油室内に設けた給油口から前記貯油室内の冷凍機油を前記圧縮機構部に供給する圧縮機であって、前記リアケース内に前記吐出室と前記貯油室とを区画分離する区画壁を設けるとともに、

10

20

前記仕切り板の上部には、前記コンプケース内部の空間と前記吐出室とを連通するガス連通穴を設け、前記仕切り板の下部には、前記コンプケース内部の空間と前記貯油室とを連通するオイル連通穴を設け、

前記ガス連通穴は複数の穴からなり、そのうち少なくともひとつは前記区画壁近傍上部に設けたことを特徴とする圧縮機。

【請求項 3】

モータおよび圧縮機構部を収納するコンプケースと、前記圧縮機構部により圧縮された吐出ガス冷媒を冷凍サイクルに送出する吐出口を有するリアケースと、前記モータの収納される空間と前記リアケース内の空間との間を仕切る仕切り板とを備え、前記仕切り板と前記リアケースとの間に形成される空間の上部を吐出室、下部を貯油室とし、該貯油室内に設けた給油口から前記貯油室内の冷凍機油を前記圧縮機構部に供給する圧縮機であって、前記リアケース内に前記吐出室と前記貯油室とを区画分離する区画壁を設けるとともに、前記仕切り板の上部には、前記コンプケース内部の空間と前記吐出室とを連通するガス連通穴を設け、前記仕切り板の下部には、前記コンプケース内部の空間と前記貯油室とを連通するオイル連通穴を設け、

10

前記貯油室の下端及び前記給油口は前記オイル連通穴下端より低く、前記給油口の下端と前記オイル連通穴の下端を結んだ角度が水平線から 45 度以上であることを特徴とする圧縮機。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の圧縮機を車両に搭載して構成した車両用空調装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガス冷媒の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動するモータとを密閉容器内に収納し、前記モータをモータ駆動回路により駆動する圧縮機に関するもので、特に電気自動車やハイブリッド車向け等の横置型の空調用圧縮機に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

一般に冷凍サイクルに用いられる圧縮機には、摺動部の信頼性を確保するため冷凍機油が封入されている。冷凍機油と吐出ガス冷媒とは互いに混ざり合うため、吐出ガス冷媒と共に冷凍機油が冷凍サイクルに送出してしまわないよう、圧縮機内で冷凍機油と吐出ガス冷媒を効率よく分離し、冷凍機油を摺動部に安定的に供給するための様々な方法が考案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

特許文献 1 で開示されている圧縮機では、吐出パイプを備えた吐出空間部分とモータを収納する部分とを、上部及び下部に開口を設けた仕切り部材により仕切り、モータを収納する部分の油面を低下させ、モータの回転子により冷凍機油が攪拌され冷媒ガスと共に吐出されることを防いでいる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 1 2 4 3 3 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来の構成では、回転子下端近傍まで冷凍機油を多量に封入しているが、これでは冷凍サイクル中へ吐出される冷凍機油が多くなり過ぎて空調装置の冷凍能力や冷凍サイクルの効率を下げってしまう。

【0006】

50

これを解決するには信頼性を損なわない程度に冷凍機油封入量を減らすのが一般的な手法であるが、そうすると密閉容器側の油面が支持板切欠きより下回ってしまう。このような状態になると、吐出ガス冷媒が支持板と分離板の間を抜けて下部に溜まっている冷凍機油を上方へ巻き上げてしまい、吐出パイプから冷凍サイクル中へ吐き出してしまう冷凍機油量が増加し、給油管部近傍の油面が低下してしまうとともに、下部に溜まっている冷凍機油にも吐出ガス冷媒が流入し多くの吐出ガス冷媒が混入している状態となるため、ガス成分が多い冷凍機油が給油管を介して圧縮機構部へ供給されることになり、潤滑性が悪化して、圧縮機の信頼性を低下させるという課題を有していた。

【0007】

また、前記従来の圧縮機を車両に搭載した場合に、車両は坂道走行をするので、圧縮機の搭載姿勢は常に上下左右に傾き、圧縮機下部に溜まっている冷凍機油の液面も車両の動きに連動して上下左右に傾いてしまう。

【0008】

例えば、特許文献1の圧縮機が、圧縮機構部側が下に、吐出空間部分側が上に傾いた場合には、冷凍機油が圧縮機構部側へ偏って、給油管近傍には冷凍機油が溜まらない状態となってしまう。このような状態になると、給油管から冷凍機油が吸込まれず、圧縮機構部へ冷凍機油が供給されず、圧縮機構部が焼き付いたりする不具合を発生するなど耐久性を損なうという課題を有していた。更に冷凍機油を貯めるために支持板と分離板の2枚で構成しているので、部材が増えてコストアップとなるという課題も有していた。

【0009】

本発明はこのような従来の課題を解決するもので、圧縮機の姿勢が上下左右に傾いても、圧縮機構部へのオイル供給が途絶えること無く、安定した潤滑状態を保つようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記従来の課題を解決するために本発明は、モータおよび圧縮機構部を収納するコンプケースと、前記圧縮機構部により圧縮された吐出ガス冷媒を冷凍サイクルに送出する吐出口を有するリアケースと、前記コンプケースと前記リアケースとの間を仕切る仕切り板とを備え、前記リアケース内の空間との間を仕切る仕切り板とを備え、前記仕切り板と前記リアケースとの間に形成される空間の上部を吐出室、下部を貯油室とし、該貯油室内に設けた給油口から前記貯油室内の冷凍機油を前記圧縮機構部に供給する圧縮機であって、前記リアケース内に前記吐出室と前記貯油室とを区画分離する区画壁を設けるとともに、前記仕切り板の上部には、前記コンプケース内部の空間と前記吐出室とを連通するガス連通穴を設け、前記仕切り板の下部には、前記コンプケース内部の空間と前記貯油室とを連通するオイル連通穴を設けた構成としてある。

【0011】

これによって、吐出ガス冷媒の主流がモータ上部から仕切り板上部のガス連通穴を通して吐出室へと流れる一方、コンプケース下部に溜まっている冷凍機油は吐出ガス冷媒の動圧で押されてオイル連通穴から貯油室へ流入し、かつ貯油室が他の空間と区画壁で区画分離されているので、冷凍機油が貯油室から出て行き難くなってそのまま貯油室に溜まり、貯油室のオイルレベルがコンプケース下部に溜まっている油面より高くなり、少ない冷凍機油であっても給油口よりも高く維持することが出来る。よって、冷凍機油を給油口から圧縮機構部へ安定して供給することができ、圧縮機の信頼性を向上することが出来る。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、車両が坂道走行するなどして圧縮機の姿勢が上下左右に傾いても、圧縮機構部への冷凍機油供給が途絶え難く、安定した潤滑状態を保てるため圧縮機の信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における圧縮機の断面図

【図 2】図 1 の A - A 矢視断面図

【図 3】本発明の実施の形態 1 における圧縮機と従来品のオイルレベルを示すグラフ

【図 4】本発明の実施の形態 2 における圧縮機の断面図

【図 5】図 4 の A - A 矢視断面図

【図 6】本発明の実施の形態 2 における圧縮機と従来品のオイルレベルを示すグラフ

【図 7】本発明の実施の形態 3 における圧縮機の断面図

【図 8】図 7 の A - A 矢視断面図

【図 9】本発明の実施の形態 4 における圧縮機の断面図

【図 10】本発明の実施の形態 5 における圧縮機の断面図

10

【図 11】本発明の実施の形態 6 を示し、圧縮機を搭載した車両の概略図

【図 12】本発明の実施の形態 6 における圧縮機を傾斜した時の圧縮機の断面図

【図 13】本発明の実施の形態 6 における圧縮機と従来品のオイルレベルを示すグラフ

【図 14】本発明実施形態品と比較するための比較従来品における圧縮機の断面図

【図 15】図 14 の比較従来品における圧縮機を傾斜した時の圧縮機の断面図

【発明を実施するための形態】

【0014】

第 1 の発明は、モータおよび圧縮機構部を収納するコンプケースと、該圧縮機構部により圧縮された吐出ガス冷媒を冷凍サイクルに送出する吐出口を有するリアケースと、前記コンプケースとリアケースとの間を仕切る仕切り板とを備え、前記仕切り板とリアケースとの間の上部を吐出室、下部を貯油室とし、当該貯油室内に開口させた給油口から貯油室内の冷凍機油を前記圧縮機構部に供給する圧縮機であって、前記吐出室と貯油室との間にこれらを区画分離する区画壁を設けるとともに、前記仕切り板の上部には吐出室に連通するガス連通穴を、下部には貯油室に連通する貯油室に連通するオイル連通穴を設けた構成としてある。

20

【0015】

これにより、吐出ガス冷媒の主流がモータ上部から仕切り板上部のガス連通穴を通して吐出室へと流れ、コンプケース下部に溜まっている冷凍機油は吐出ガス冷媒の動圧で押されて貯油室へ流入し、かつ貯油室が他の空間と区画壁で区画分離されているので、冷凍機油が貯油室から出て行き難くなってそのまま貯油室に溜まるので、貯油室のオイルレベルをコンプケース下部に溜まっている油面より高く維持することが出来る。よって、冷凍機油を少なくしても冷凍機油を給油口から圧縮機構部へ安定して供給することができ圧縮機の信頼性を向上することが出来る。また、従来例に比べて冷凍機油を貯めるための構成が仕切り板一枚で済み、区画壁もリアケースに一体形成すれば構成が簡単となりコストダウンを図ることが出来る。

30

【0016】

第 2 の発明は、特に第 1 の発明のオイル連通穴の開口部の上部を前記給油口よりも高い位置に設け、且つ前記モータのステータ・インシュレータ下端よりも低い位置に設けた構成としてあり、モータのロータとステータとの隙間やステータ内の巻き線間の隙間から吐出ガス冷媒が吹き出されても、直接吐出ガス冷媒がオイル通路に流入しないので、ガス冷媒成分が少ない冷凍機油が貯油室内に溜まることになり、ガス冷媒成分の少ない冷凍機油を圧縮機構部へ供給できて、圧縮機構部の潤滑性が良化し圧縮機の信頼性を向上することが出来る。

40

【0017】

第 3 の発明は、特に第 1 または第 2 の発明のガス連通穴は複数の穴からなり、そのうち少なくともひとつは前記区画壁近傍上部に設けた構成としてあり、吐出ガス冷媒より分離した冷凍機油が区画壁上部に溜まっても区画壁近傍上部のガス連通穴よりコンプケース内に戻るので、冷凍機油が吐出室下端に溜まり難い。そのため、吐出ガス冷媒が吐出室内の冷凍機油を巻き上げて吐出口から吐出ガス冷媒と一緒に冷凍サイクル中へ吹き出す冷凍機油をより低減することが出来、冷凍サイクルの冷凍能力や効率を向上することが出来る。

50

【 0 0 1 8 】

第 4 の発明は、特に第 1 ～ 第 3 の発明において、前記貯油室の下端及び前記給油口は、前記オイル連通穴下端より低くした構成としてあり、給油口下端の油面レベルに必要な冷凍機油量が低減できる。従って、市場で冷凍機油が漏れて圧縮機に戻る冷凍機油量が減っても、従来に比べて確実に圧縮機構部へ給油できるようになるので、圧縮機の耐久性を向上することができる。

【 0 0 1 9 】

第 5 の発明は、特に第 4 の発明において、前記給油口の下端と前記オイル連通穴の下端を結んだ角度は水平線から 4 5 度以上となるように構成したものであり、車両が急加減速や旋回しても冷凍機油が貯油室から飛び出ずに残留するので、給油口から圧縮機構部へ冷凍機油を供給し続けることができ、摺動部の潤滑を保つことができ、圧縮機の耐久性をより確実に向上することができる。

10

【 0 0 2 0 】

第 6 の発明は、特に第 1 ～ 5 のいずれかの発明の圧縮機を車両に搭載して構成した車両用空調装置であり、圧縮機の姿勢が上下左右に傾いて、特に圧縮機構部側が下に、リアケース側が上に傾いた場合でも、コンプケース下部に溜まっている冷凍機油は吐出ガス冷媒の動圧で押されて貯油室に流入し、貯油室が区画壁によって区画分離され、かつオイル通路がステータ・インシュレータ下端より低くオイル連通穴の面積が小さいので、吐出ガス冷媒の動圧に押されて貯油室に流入した冷凍機油が貯油室から抜け難くなって溜まりやすくなり、貯油室のオイルレベルを給油口より上方に維持することが出来る。よって、圧縮機構部へのオイル供給が途絶えることは無く、安定した潤滑状態を保て、圧縮機の信頼性をより向上することができる。

20

【 0 0 2 1 】

また、第 4、第 5 の発明の圧縮機を用いたものにあつては、更に車両が急加減速や旋回しても冷凍機油が貯油室から飛び出ずに残留するので、給油口から圧縮部へ冷凍機油を供給し続けることができ、摺動部の潤滑を保つことができ、圧縮機の耐久性を更に向上することができる。

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 ～ 図 1 3 を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

30

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における圧縮機の断面図である。この図 1 に示す圧縮機 1 はその胴部の周りにある取付け脚 2 によって横向きに設置される構成としてあり、密閉容器内に、モータ 3 と該モータ 3 からの駆動軸 4 によって駆動される圧縮機構部 5 とを収納し、駆動軸 4 がほぼ水平になるように設置されている。密閉容器は、モータ 3 および圧縮機構部 5 を収納するコンプケース 6 と、圧縮された吐出ガス冷媒を冷凍サイクルに送出する吐出口 7 を有するリアケース 8 とを備え、モータ 3 はコンプケース 6 に取り付けたいンバータケース 1 3 内のモータ駆動回路部 5 0 によって駆動するようにしている。

【 0 0 2 3 】

取り扱う流体はガス冷媒であり、冷凍機油は冷媒に対して相溶性のあるものである。しかし、本発明はこれらに限られることはない。基本的には、ガス冷媒の吸入、圧縮および吐出を行う圧縮機構部 5 と、この圧縮機構部 5 を駆動するモータ 3 と、圧縮機構部 5 を含む各摺動部の潤滑に供する冷凍機油を貯留する貯油室 9 と、吐出口 7 を備え、モータ 3 をモータ駆動回路部 5 0 により駆動する横置型圧縮機であればよく、以下の説明は特許請求の範囲の記載を限定するものではない。

40

【 0 0 2 4 】

本実施の形態の横置型の圧縮機 1 の圧縮機構部 5 は、一つの例としてスクロール方式のものであって、図 1 に示すように固定スクロール 1 0 と旋回スクロール 1 1 を噛み合わせて圧縮空間 1 2 を形成し、前記旋回スクロール 1 1 をモータ 3 により駆動軸 4 を介して固定スクロール 1 0 に対し旋回運動をさせたときに、前記圧縮空間 1 2 が移動を伴い容積を

50

変化させることにより外部サイクルから帰還する冷媒の吸入、圧縮および外部サイクルへの吐出を行う。この冷媒の吸入、圧縮および外部サイクルへの吐出は、インバータケース 13 に設けた吸入口 14 およびリアケース 8 に設けた吐出口 7 を通じて行う。リアケース 8 は上部が吐出室 15、下部が貯油室 9 となっている。貯油室 9 の中にはポンプケース 17 の給油通路 18 からの給油口 16 が開口しており、ポンプ室 19 内の容積型ポンプ 20 などを駆動軸 4 にて駆動するか、コンプケース 6 内の差圧を利用するなどして、吸引するようになっている。吸引された冷凍機油は駆動軸 4 内の給油通路 21 を通じて圧縮機構部 5 へ給油している。

【0025】

リアケース 8 とコンプケース 6 との間は仕切り板 22 にて仕切り、当該仕切り板 22 とリアケース 8 との間を区画壁 8a によって区画することにより吐出室 15 と貯油室 9 とを区画形成してある。図 2 に示すように仕切り板 22 の上部には複数のガス連通穴 23 が開けてあり、圧縮機構部 5 からの吐出ガス冷媒（白抜き矢印で表示）がガス連通穴 23 を通って吐出室 15 へ流入する。圧縮機構部 5 からの吐出ガス冷媒はコンプケース 6 内のモータ 3 などやリアケース 8 の壁に衝突することにより冷凍機油を分離する。また、仕切り板 22 の下端にはオイル連通穴 24 が設けてあり、コンプケース 6 下部に溜まっている冷凍機油は吐出ガス冷媒の動圧に押されてコンプケース 6 下部からオイル連通穴 24 を介して貯油室 9 に流入し、給油口 16 よりオイルレベルを高く維持される。このことにより冷凍機油を少なくしていても冷凍機油を給油口 16 より安定的に吸入できることになる。

【0026】

一方、前記駆動軸 4 の給油路 21 を通じ圧縮機構部 5 へ供給された冷凍機油は、旋回スクロール 11 の旋回駆動に伴い旋回スクロール 11 の背面の液溜り 25 に供給する。この液溜り 25 に供給した冷凍機油の一部は旋回スクロール 11 の外周部のラップ反対面の背圧室 26 に、旋回スクロール鏡板 11a を通じ、絞り 27 などによる所定の制限の基に供給し、固定スクロール 10 に設けた図示しない弁装置によりここに導いた背圧を所定量に調整し、旋回スクロール 11 を押圧しバックアップする。

【0027】

さらに、冷凍機油は旋回スクロール 11 を通じ固定スクロール 10 と旋回スクロール 11 との間のシールおよび潤滑剤として作用する。また、液溜り 25 に供給した冷凍機油の別の一部は、偏心ベアリング 28、主ベアリング 29 を経ながら、それらベアリング 28、29 を潤滑した後、モータ 3 側に流出し、貯油室 9 へと回収される。

【0028】

なお、この圧縮機の容積型ポンプ 20 は仕切り板 22 とポンプケース 17 との間に保持し、駆動軸を支持する副ベアリング 30 は仕切り板 22 で支持している。また、ポンプケース 17 の内側に貯油室 9に通じるポンプ室 19を形成して給油通路 18を介して貯油室 9に通じるようにしてある。さらにモータ 3 はステータ 3a をコンプケース 6 の内周に焼き嵌めなどして固定し、駆動軸 4 の途中まわりに固定したロータ 3b とによって駆動軸 4 を回転駆動できるようにしている。主軸受部 31 は主ベアリング 29 を保持しており、駆動軸 4 の圧縮機構部 5 側を主ベアリング 29 により軸受している。

【0029】

主軸受部 31 には固定スクロール 10 を図示しないボルトなどによって取付け、これら主軸受部 31 と固定スクロール 10 との間に旋回スクロール 11 を挟み込んで圧縮機構部 5 を構成している。主軸受部 31 と旋回スクロール 11 の間には、旋回スクロール 11 の自転を防止して旋回運動させるためのオルダムリング 32 が設けられている。駆動軸 4 の端面には偏心軸 4a が一体形成されており、偏心軸 4a にはブッシュ 33 が嵌合して支持されている。

【0030】

ブッシュ 33 には旋回スクロール 11 が固定スクロール 10 と対向するように偏心ベアリング 28 を介して旋回運動可能に支持されている。旋回スクロール 11 の旋回スクロール鏡板 11a の背面には筒部 11b が突設されており、偏心ベアリング 28 は筒部 11b

内に收容されている。偏心ベアリング 28 の内輪は、ブッシュ 33 に嵌合されており、偏心ベアリング 28 の外輪は、筒部 11b に嵌合されている。

【0031】

圧縮機構部 5 の外面は、インバータケース 13 で覆い、インバータケース 13 はボルトにてコンプケース 6 に固定し、リアケース 8 と軸線方向に反対側の端部壁 13a を形成している。圧縮機構部 5 はインバータケース 13 の吸入口 14 とリアケース 8 の吐出口 7 との間に位置し、図示していない圧縮機構部 5 の吸入孔がインバータケース 13 の吸入口 14 と接続され、圧縮機構部 5 の吐出孔 34 がリード弁 35 を介して吐出室蓋 36 の側に開口して相互間を吐出弁室 37 としている。吐出弁室 37 は固定スクロール 10 および主軸受部 31 に形成した連絡通路 38 を通じて圧縮機構部 5 と仕切り板 22 との間の、モータ 3 側に通じている。連絡通路 38 は、吸入口 14 およびリード弁 35 などの構成上の制約から、モータ 3 の回転中心より下部に設けられている。

10

【0032】

モータ 3 のリード線 3c は、インバータケース 13 に貫装された図示しない密封端子に接続され、さらに密封端子はモータ駆動回路 50 と接続されている。

【0033】

このようにして構成した圧縮機は、そのモータ 3 がモータ駆動回路部 50 により駆動され、駆動軸 4 を介して圧縮機構部 5 を旋回運動させるとともに、容積型ポンプ 20 を駆動する。このとき圧縮機構部 5 は容積型ポンプ 20 により貯油室 9 の冷凍機油を供給されて潤滑、シールおよび押圧作用を受けながら、インバータケース 13 の吸入口 14 さらに圧縮機構部 5 の固定スクロール 10 に設けた図示しない吸入口を通じ冷凍サイクルからの帰還冷媒を吸入して、圧縮し、圧縮機構部 5 の吐出孔 34 から吐出弁室 37 に吐出する。吐出弁室 37 に吐出された冷媒は連絡通路 38 を通じてモータ 3 側に入り、モータ 3 を冷却しながら仕切り板 22 のガス連通穴 23 を通じてリアケース 8 の吐出室 15 を介し吐出口 7 から吐出されるまでの過程で、冷媒は衝突、絞りなどの気液分離を図って冷凍機油の分離をしながら、随伴している一部冷凍機油によって副ベアリング 30 の潤滑も行う。

20

【0034】

ここで、本実施の形態の圧縮機は、図 1 および図 1 の A - A 矢視断面図である図 2 に示すように、特に、リアケース 8 には区画壁 8a を設け、この区画壁 8a によって吐出室 15 と貯油室 9 とを区画分離している。そして、仕切り板 22 の上部に吐出ガス冷媒が吐出室 15 へ流入するガス連通穴 23 を、また仕切り板 22 の下端に冷凍機油が貯油室 9 へ流入するオイル連通穴 24 を設けてある。具体的には仕切り板 22 の直径は 112 mm、ガス連通穴 23 は直径 10 mm で仕切り板上部に 3 箇所開けてある。また、オイル連通穴 24 は高さ 22 mm、幅 30 mm の穴としてある。

30

【0035】

以上の構成により、吐出ガス冷媒の主流はモータ 3 上部から仕切り板 22 上部のガス連通穴 23 を通り、またコンプケース 6 下部に溜まっている冷凍機油は吐出ガス冷媒の動圧で押されて貯油室 9 へ流入し、かつ貯油室 9 が他の空間と区画壁 8a で区画分離されているので、冷凍機油が貯油室 9 から出て行き難くなってそのまま貯油室 9 に溜まることになり、貯油室 9 のオイルレベルをコンプケース 6 下部に溜まっている油面より高く維持することが出来る。そのため、圧縮機が前後方向で多少傾斜しても冷凍機油を給油口 16 から圧縮機構部 5 へ安定して供給することができ圧縮機の信頼性を向上することが出来る。

40

【0036】

次に、これを図 3 のオイルレベル特性を示すグラフで説明する。まず本発明と比較するため、本発明の基本構成を入れない場合の従来技術で製作した圧縮機の構成を図 14、図 15 で説明する。なお、本実施形態品と同一部分には同一番号を付記して説明は省略する。

【0037】

この比較従来品は当然区画壁がなく、リアケース上部と下部は連通していて、仕切り板 22 上部のガス連通穴は直径 10 mm の穴が 3 箇所、仕切り板下部のオイル連通穴は高さ

50

22 mm、幅30 mmの穴となっている。

【0038】

さて、図3において、本実施形態品は黒丸()の実線、比較従来品は菱形()の破線で示す。オイルレベルHは本実施形態品および比較従来品ともリアケースの貯油室下端にサイトグラスを付けて目視により油面の高さを測定している。冷凍機油の量は、オイルレベル20 mmで封入量150 g (100%)である。また給油口16は貯油室底面から2 mmの高さ位置で開口している。

【0039】

実験の結果では、比較従来品は吐出ガス冷媒の動圧でコンプケース6下部に溜まった冷凍機油をリアケース8下部に押し込むが、モータ3のロータ3bとステータ3aとの隙間やステータ3a内の巻き線間の隙間から吐出ガス冷媒が吐き出されて、吐出ガス冷媒が直接にオイル連通穴24内に流入してリアケース8下部からリアケース8上部へ吹き上がって吐出口7から吐き出されるので、リアケース8下部に押し込まれてきた冷凍機油も吐出ガス冷媒と一緒に巻き上げられてしまい、高速運転になるに従いリアケース8下部に溜まる冷凍機油量が減少してしまう。したがって、圧縮機のオイルレベルHは菱形()の破線で示すように、高速回転になるとオイルレベルHがかなり低下する。高回転数の8300 r/minではオイルレベルHは2 mmとなり給油口16とほぼ同じレベルで、ミスト状の潤滑油状態になってしまう。よって、給油口16から圧縮機構部5へ供給されている冷凍機油中にはかなりガス成分を含み、圧縮機構部の潤滑状態は低下する。

【0040】

これに対し、黒丸()の実線で示す本実施形態品では、3000 r/min以上の領域では比較従来品よりオイルレベルHは高く維持できている。特に高速回転の8300 r/minでは給油口よりかなり高い5 mmのレベルを維持しており、給油口16近傍の冷凍機油中のガス成分は少なくなっている。よって、給油口16から圧縮機構部5へ供給される冷凍機油はオイルリッチな状態となっており、圧縮機構部の潤滑状態は良好となり、圧縮機の信頼性を向上することができる。

【0041】

また、従来品に比べて冷凍機油を貯めるための構成が仕切り板22一枚で済み、区画壁8aもリアケース8一体で形成すれば構成が簡単となりコストダウンを図ることが出来る。

(実施の形態2)

図4及び図5は本発明の第2の実施形態を示す図である。この実施の形態ではオイル連通穴24の開口部の上部を給油口16よりも高い位置に設け、且つモータのステータ・インシュレータ39下端よりも低い位置に設けている。具体的にはオイル連通穴24の直径を5 mmとし開口部の高さもコンプケース6下端から5 mmとしている。すなわち、給油口16の高さ2 mmよりも高く、ステータ・インシュレータ39下端の高さ10 mmよりも低くなる位置に設けてある。

【0042】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。モータ3のステータ3aとロータ3bとの隙間やステータ3a内の巻き線間の隙間から吐出ガス冷媒が吐き出されても、吐出ガス冷媒が仕切り板22に衝突して、直接にオイル連通穴24に流入しないので、ガス冷媒成分が少ない冷凍機油が貯油室9内に溜まる。また、オイル連通穴24の面積が小さいので、吐出ガス冷媒の動圧に押されて貯油室9に流入した冷凍機油が貯油室9から抜け難くなってしまう溜まりやすくなり、貯油室9のオイルレベルを第1の実施形態よりも高く維持することが出来る。

【0043】

これを図6のオイルレベルの特性を示すグラフで説明する。黒丸()の実線が第1の実施形態のオイルレベル特性を表しており、低速回転800 r/minでオイルレベルHは10 mm、高速回転8300 r/minで5 mmとなっている。それに対し、四角は第2の実施形態のオイルレベル特性を示しており、低速800 r/minで13 mm、高速

8300r/minで7mmとオイルレベルが高くなっている。

【0044】

従って、ガス冷媒成分がより少ない冷凍機油を給油口16から圧縮機構部5へ供給できて、圧縮機構部5の潤滑性が良化し圧縮機の信頼性を向上することが出来る。

(実施の形態3)

図7及び図8は本発明の第3の実施形態を示す図である。この実施の形態では、ガス連通穴23は複数の穴からなり、そのうち少なくともひとつは区画壁8a近傍上部に設けている。具体的には、ガス連通穴の直径は10mmで仕切り板22上部に3個、区画壁8a近傍上部に2個設けている。

【0045】

10

以上の構成としたことにより、吐出ガス冷媒より分離した冷凍機油が区画壁8a上部に溜まっても、区画壁8a近傍上部のガス連通穴23よりコンプケース6内に戻るため、冷凍機油が吐出室15下端に溜まり難い。そのため、吐出ガス冷媒が吐出室15内の冷凍機油を巻き上げて吐出口7から吐出ガス冷媒と一緒に冷凍サイクル中へ吐き出す冷凍機油をより確実に低減することができ、冷凍サイクルの冷凍能力や効率を向上することが出来る。

【0046】

(実施の形態4)

図9は本発明の第4の実施形態を示す図である。この実施形態では貯油室9の下端9a及び給油口16は、オイル連通穴24下端より低く構成されている。具体的にはオイル連通穴24下端より給油口16は5mm低く設けている。

20

【0047】

以上の構成としたことにより、従来構成では給油口16が冷凍機油中に浸って圧縮部へ給油可能となるためには約20cm³必要であったが、本実施形態の例では約2cm³の冷凍機油でよくなるので、市場で冷凍機油が漏れて圧縮機に戻る冷凍機油量が減っても、従来構成に比べると確実に給油できるようになり、圧縮機の耐久性を向上することができる。

【0048】

(実施の形態5)

図10は本発明の第5の実施形態を示す図である。この実施形態では給油口16の下端とオイル連通穴24の下端を結んだ角度θが水平線から45度以上となるように構成している。車両の急加減速や旋回時に慣性力や遠心力を受けると貯油室9に溜まっている冷凍機油が貯油室9から飛び出るが、実験によると少なくとも30度以上好ましくは45度以上傾ければ飛び出なくなることが確認できた。そこでこの実施形態では、オイル連通穴24下端より給油口16は10mm低く設け、給油口16の下端とオイル連通穴24の下端を結んだ角度θを水平線から46度としている。

30

【0049】

以上の構成としたことにより、車両が急加減速や旋回しても冷凍機油が貯油室から飛び出ずに残留するので給油口16から圧縮部へ冷凍機油を供給し続けることができ、摺動部の潤滑を保つことができ、圧縮機の耐久性を一段と向上することができる。

40

【0050】

(実施の形態6)

図11は本発明の実施形態1～5のいずれかの圧縮機を車両に搭載した一例を示す図である。圧縮機1は車両の駆動モータ40(またはエンジン)に水平に取り付けられており、インバータケース13側が車両前方、リアケース8側が車両後方に向いて取り付けられている。

【0051】

図12は本実施の形態の圧縮機1を駆動モータ40に取り付けた車両が坂道を下る時の状態を示した図で、インバータケース13側が下がり、リアケース8側が上がる状態となる。坂道の傾斜は道路最大勾配を想定して、圧縮機の傾きを10度傾けている。

50

【 0 0 5 2 】

コンプケース 6 下部に溜まっている冷凍機油が吐出ガス冷媒の動圧で押されて貯油室 9 に流入し、貯油室 9 が区画壁 8 a によって区画分離され、かつオイル連通穴 2 4 がステータ・インシュレータ 3 9 下端より低くオイル連通穴 2 4 の面積が小さいので、吐出ガス冷媒の動圧に押されて貯油室 9 に流入した冷凍機油が貯油室 9 から抜け難くなって溜まりやすくなり、貯油室 9 のオイルレベルを給油口 1 6 より上方に維持することが出来る。

【 0 0 5 3 】

実験の結果では図 1 3 の四角実線で示すように、高速運転の 8300 r/min では給油口 1 6 より高い 5 mm のオイルレベルを維持できているので、圧縮機構部 5 へのオイル供給が途絶えることは無く、安定した潤滑状態を保てるため圧縮機の信頼性を向上することができた。これに対し比較従来品の場合は図 1 5 に示すように 10 度傾けると主軸受部 3 1 側に冷凍機油が溜まり、吐出冷媒の動圧で冷凍機油が貯油室 9 側に押されても、オイル連通穴 2 4 の上部が冷凍機油で塞がれないので、吐出ガス冷媒がリアケース 8 下部から上部へ吹き上がり、冷凍機油もそれと一緒に巻き上げられて吐出口 7 から冷凍サイクル中へ送出されてしまい、リアケース 8 下部の給油口 1 6 近傍には溜まらない。そのため菱形 () 破線で示すとおり、オイルレベル H は 4000 r/min 以下では 0 mm 、高速側の 8300 r/min でも 1 mm であり、給油口 1 6 の高さより低くなるので、圧縮機構部 5 へ供給する冷凍機油が途切れてしまうことがあり、圧縮機の信頼性を低下させてしまうのであるが、本発明に示す構成によればこのようなことはなくなる。

【 0 0 5 4 】

更に、第 4、第 5 の実施形態の圧縮機を搭載した場合では、給油口 1 6 の下端とオイル連通穴 2 4 の下端を結んだ角度 が 45 度以上となるように構成しているので、車両の急加減速や旋回時に慣性力や遠心力を受けても冷凍機油が貯油室 9 から飛び出なくなり、常に貯油室 9 のオイルレベルを給油口 1 6 よりも高く維持することが出来る。

【 0 0 5 5 】

従って、車両が急加減速や旋回をしても、常に圧縮機構部 5 へ冷凍機油を供給し続けることができ、摺動部の潤滑を保つことができるので、圧縮機の耐久性を向上することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 6 】

以上のように、本発明は圧縮機の姿勢が上下左右に傾いても、圧縮機構部へのオイル供給が途絶えることは無く、安定した潤滑状態を保てるため圧縮機構部の信頼性を向上することができ、また、冷凍サイクル中へ吐き出す冷凍機油を低減することができ、車両用空調装置の冷凍能力や冷凍サイクルの効率を向上することができる。よって、車両に限らず電車や重機などの輸送機器向けの圧縮機などにも適用できる。

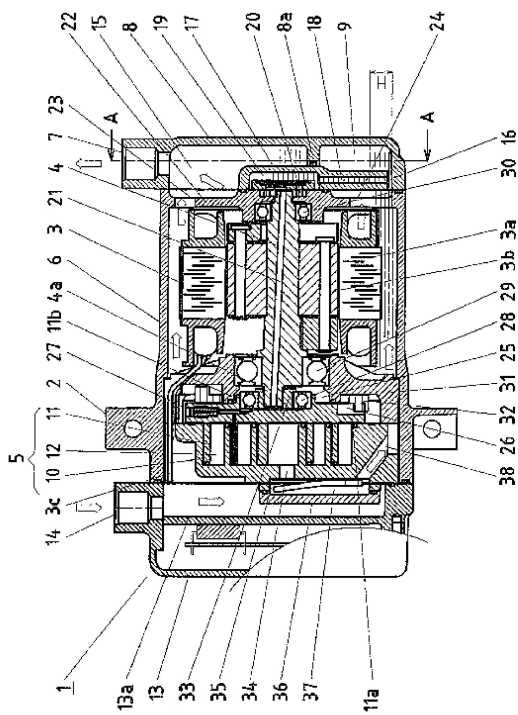
【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

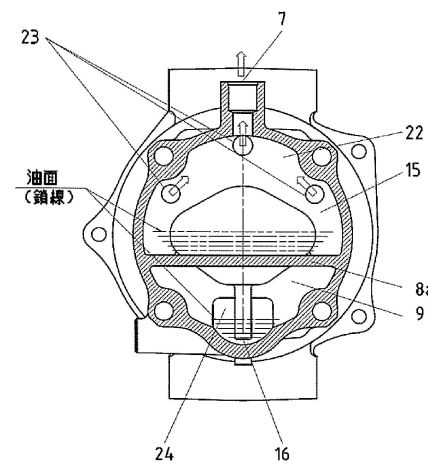
- 1 圧縮機
- 4 駆動軸
- 5 圧縮機構部
- 6 コンプケース
- 7 吐出口
- 8 リアケース
- 8 a 区画壁
- 9 貯油室
- 10 固定スクロール
- 11 旋回スクロール
- 13 インバータケース
- 14 吸入口
- 15 吐出室

- 1 6 給油口
- 2 2 仕切り板
- 2 3 ガス連通穴
- 2 4 オイル連通穴

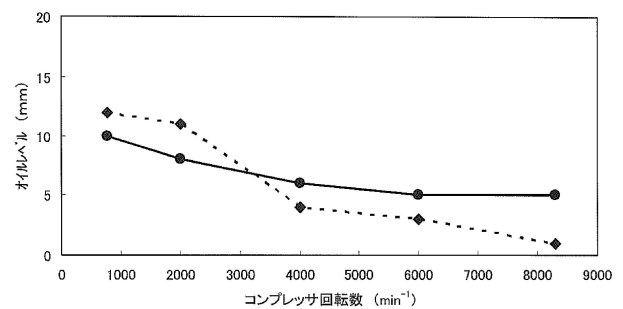
【図 1】



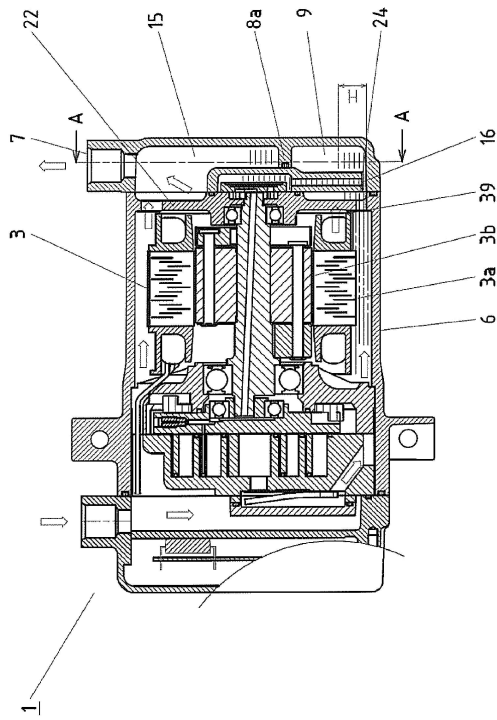
【図 2】



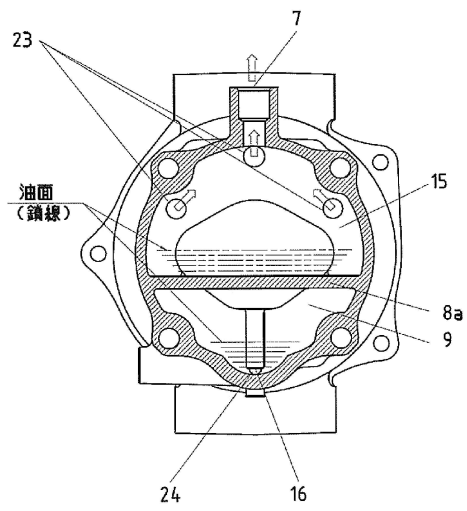
【図 3】



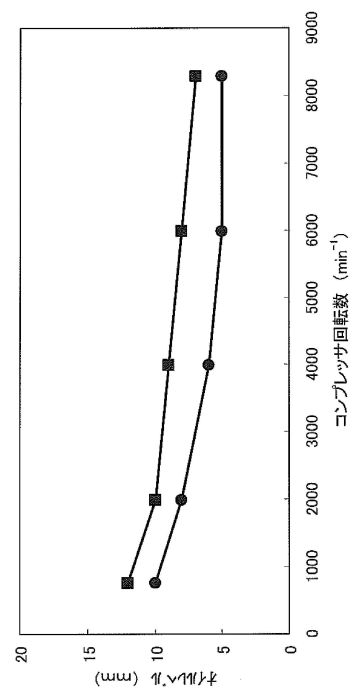
【図 4】



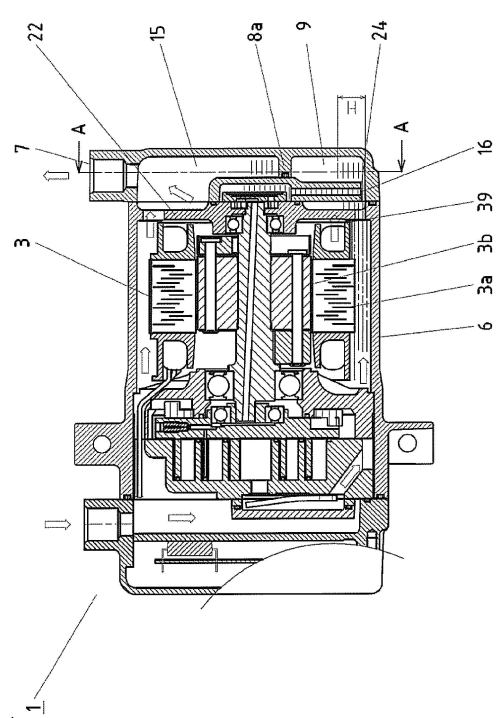
【図 5】



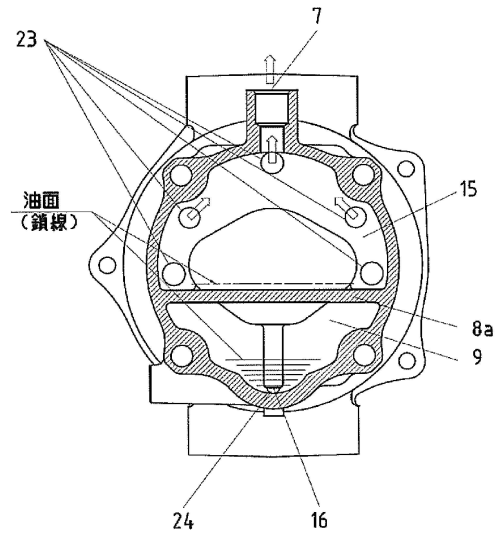
【図 6】



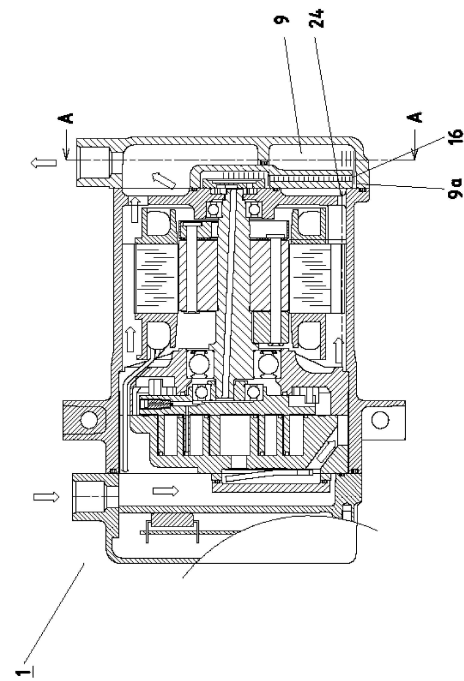
【図 7】



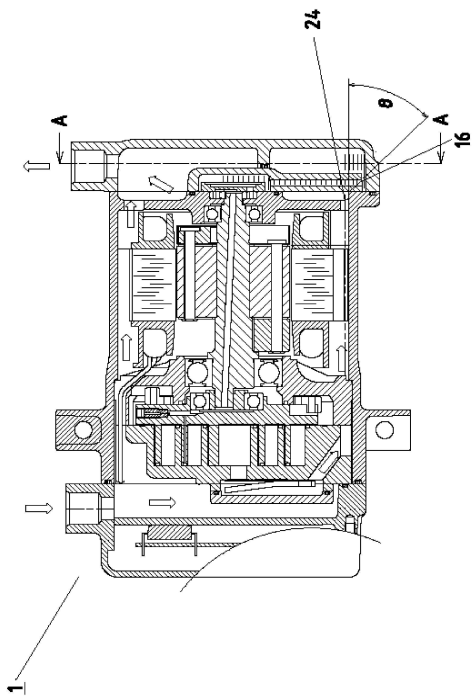
【図 8】



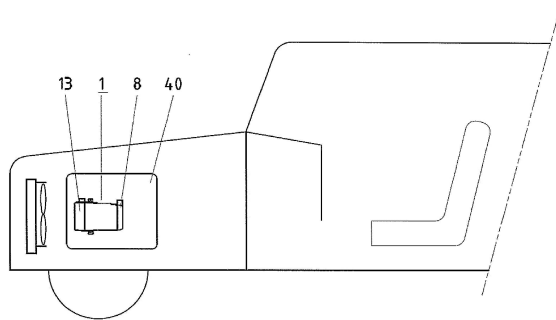
【図 9】



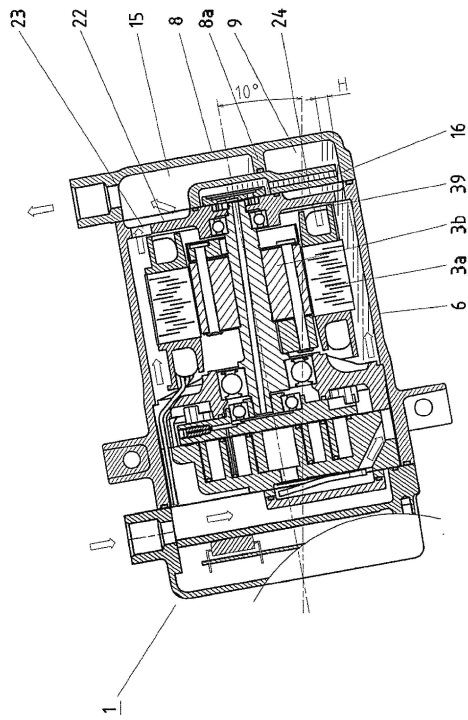
【図 10】



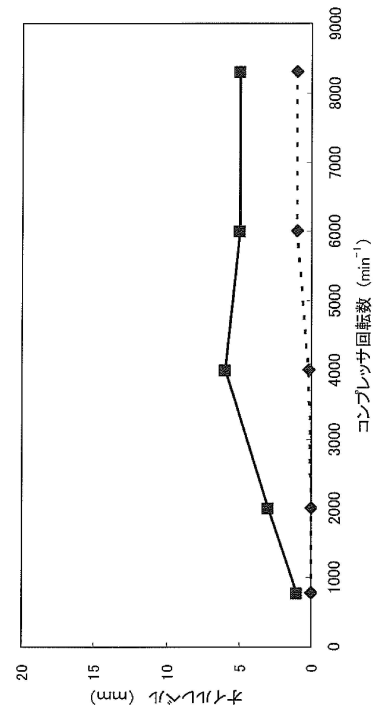
【図 11】



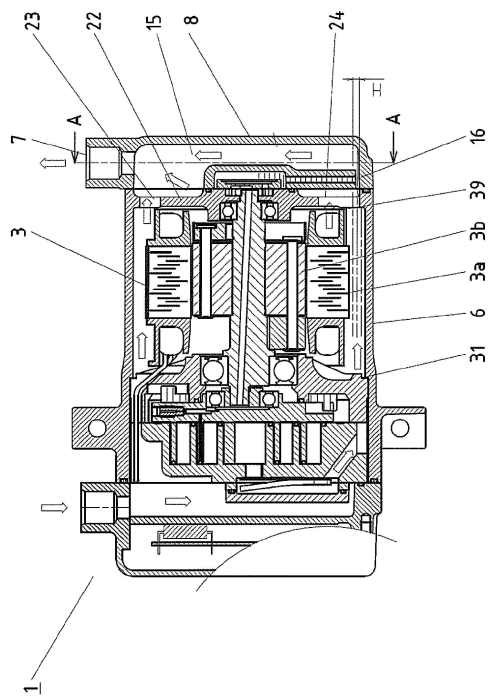
【図 12】



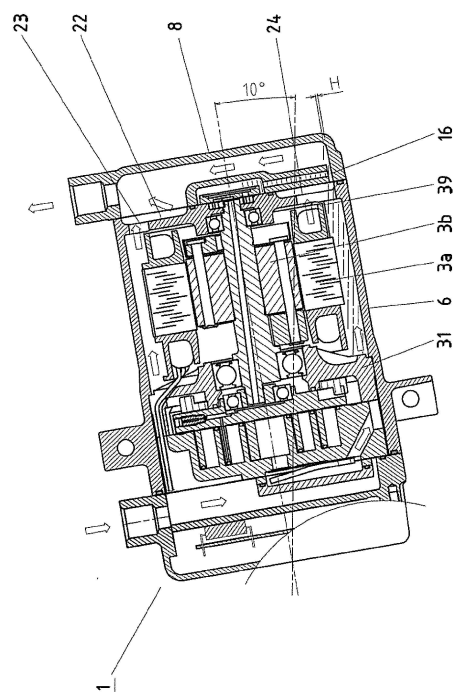
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 4 B 39/04 J
F 0 4 C 29/02 3 6 1 A

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 2 7 4 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 8 8 9 4 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 8 0 6 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 4 8 5 5 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 4 1 2 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 4 2 8 7 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 B 3 9 / 0 0 - 3 9 / 1 6
F 0 4 C 2 / 0 0 - 2 / 0 7 7
F 0 4 C 1 8 / 0 0 - 1 8 / 0 7 7
F 0 4 C 2 3 / 0 0 - 2 9 / 1 2