(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/136504 A1

(51) 国際特許分類:
F04B 39/12 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
F04C 29/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054160

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 12 日(12.02.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-034294 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015) JP

(71) 出願人: 東芝キヤリア株式会社(TOSHIBA CARRIER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町７２番地３４ Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 平山　卓也(HIRAYAMA, Takuya). 鈴木秀明(SUZUKI, Hideaki).

(74) 代理人: 井上　正則(INOUE Masanori); 〒2100007 神奈川県川崎市川崎区駅前本町１２－１　川崎駅前タワー・リバーク１３階　ｉ．ＰＡＲＴＮＥＲＳ特許事務所内 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

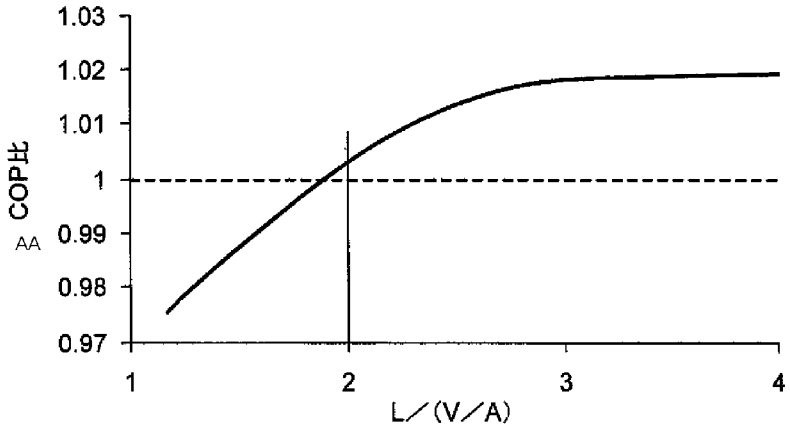
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: COMPRESSOR AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称 : 圧縮機及び冷凍サイクル装置



AA COP ratio

(57) **Abstract**: The objective of the present invention is to provide a compressor and a refrigeration cycle device with which the performance of the compressor can be reliably improved when employing a supercharging effect to draws a gas refrigerant into a compressor mechanism portion. The compressor comprises the compressor mechanism portion, an electric motor portion which drives the compressor mechanism portion, and a suction pipe which is in communication with an intake port of the compressor mechanism portion. The compressor compresses R32 refrigerant or a mixed refrigerant containing at least 70% by weight of R32 refrigerant. The compressor is configured such that the relational expression $2 \leq L/(V/A) \leq 3$ is satisfied, where V is the displacement volume of the compressor mechanism portion in units of m^3, A is the cross-sectional area of the suction pipe in units of m^2, and L is the length of the suction pipe in units of m.

(57) 要約: 圧縮機構部へのガス冷媒の吸込過給効果を利用した場合の圧縮機の性能を確実に向上させることができる圧縮機及び冷凍サイクル装置を提供する。 圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機部と、圧縮機構部の吸込口に連通される吸入管とを有し、Ｒ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量%以上含む混合冷媒を圧縮する圧縮機において、前記圧縮機構部の排除容積を単位をm^3としてＶ、前記吸入管の断面積を単位をm^2としてＡ、前記吸入管の長さを単位をｍとしてＬとしたとき、 $2 \leqq L／（V／A）\leqq 3$ の関係式が成り立つようにした。

WO 2016/136504 A1

明　細　書

発明の名称 ： 圧縮機及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、圧縮機及び冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、ガス冷媒を圧縮する圧縮機においては、吸込過給効果を利用するものが知られている。即ち、ガス冷媒が圧縮機構部に吸い込まれる際に発生するガス冷媒の脈動による圧力波の共振作用により圧縮機構部に吸い込まれるガス冷媒の量が多くなる吸込過給効果を利用して圧縮機の能力を増大するものである。この吸込過給効果を圧縮機の最大回転数のときに得られるようにすることにより、圧縮機の最大能力を増大でき、最小能力から最大能力までの能力可変幅を大きくすることができる。

[0003] この吸込過給効果が得られる圧縮機の共振ピーク回転数ｆ（ｓ$^{-1}$）は、下記特許文献１に記載されているように、ｆ＝（２ｍ－１）Ｃ／４｛Ｌ＋（Ｖ／Ａ）｝の式から求められる。但し、ｍは、１、２、３、…、の関数、Ｃは、ガス冷媒を伝わる音の速さ（ｍ／ｓ）、Ｌは、ガス冷媒が流れる吸入管の長さ（ｍ）、Ｖは、圧縮機構部の排除容積（ｍ^3）、Ａは、吸入管の断面積（ｍ^2）である。

[0004] このため、伝わる音の速さＣが大きくなるガス冷媒を使用する場合には、従来の冷媒を使用する場合と同一の構成では吸込過給効果が得られる共振ピーク回転数ｆが大きくなり、圧縮機の許容回転数の範囲より高回転側にシフトすることがある。そこで、伝わる音の速さＣが大きくなるガス冷媒を使用する場合において、共振ピーク回転数ｆを圧縮機の許容回転数の範囲内に保つためには、Ｌ＋（Ｖ／Ａ）を大きくする必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特公平４－７４５５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、吸込過給効果を利用すると能力は増大できるが、仕事量も増大し、吸込過給効果を利用しない場合よりも成績係数（Coefficient Of Performance 以下ＣＯＰという。）が低下することがある。

[0007] 本発明の実施形態の目的は、圧縮機構部へのガス冷媒の吸込過給効果を利用する場合の圧縮機のＣＯＰの低下を防止することができる圧縮機及び冷凍サイスル装置を得るにある。

課題を解決するための手段

[0008] 実施形態の回転式圧縮機は、圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機部と、圧縮機構部の吸込口に連通される吸入管とを有し、Ｒ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量％以上含む混合冷媒を圧縮する圧縮機において、前記圧縮機構部の排除容積を単位をm^3としてＶ、前記吸入管の断面積を単位をm^2としてＡ、前記吸入管の長さを単位をｍとしてＬ、としたとき、

２≦Ｌ／（Ｖ／Ａ）≦３の関係式が成り立つことを特徴とする。

発明の効果

[0009] これによれば、圧縮機構部へのガス冷媒の吸込過給効果を利用する場合の圧縮機のＣＯＰの低下を防止することができる圧縮機及び冷凍サイスル装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]断面で示した圧縮機を含む冷凍サイクル装置の構成図である。

[図2]吸込過給効果が得られる回転数で運転した場合のＣＯＰの変化を示すグラフである。

[図3]吸込過給が得られない回転数で運転した場合のＣＯＰの変化を説明するグラフである。

[図4]吸込過給を利用する場合の吸入管の長さＬ＋（圧縮機後部の容積Ｖ／吸入管の断面積Ａ）の適正範囲を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施形態を図面に基づいて説明する。

実施形態

[0012] 以下、一実施形態を図面に基づいて説明する。図１は冷凍サイクル装置１の全体構成を示しており、この冷凍サイクル装置１は、圧縮機本体２と、この圧縮機本体２とは別体に配置されたアキュムレータ３とを有している。また、圧縮機本体２内に収容されたガス冷媒を圧縮する回転式圧縮機４と、圧縮機本体２に接続されて圧縮機本体２から吐出された高圧・高温のガス冷媒を凝縮して液冷媒にする凝縮器５と、凝縮器５に接続されて液冷媒を減圧する膨張装置６と、膨張装置６とアキュムレータ３との間に接続されて膨張した液冷媒を蒸発させる蒸発器７とを有している。アキュムレータ３はその上部に蒸発器７で蒸発したガス冷媒が導入される導入口３ａを有し、アキュムレータ３内では導入口３ａから導入されたガス冷媒に含まれる液冷媒が分離される。アキュムレータ３と圧縮機本体２とは、ガス冷媒のみが流れる吸入管８により接続されている。

[0013] 吸入管８は、アキュムレータ３の底部を貫通して設けられ、一端がアキュムレータ３内部の上方に開口し、他端が圧縮機本体２に設けられた後述する圧縮機構部の吸込口に連通されている。

[0014] この冷凍サイクル装置１では、ハイドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）からなるＲ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量％以上含む混合冷媒が使用され、回転式圧縮機４でそのガス冷媒が圧縮されるようになっている。

[0015] 圧縮機本体２は、円筒状に形成された密閉ケース９を有し、この密閉ケース９内に、電動機部１０とこの電動機部１０により駆動されてガス冷媒を圧縮する圧縮機構部１１とが収容されている。これら電動機部１０と圧縮機構部１１とは、電動機部１０が上方に配置されて圧縮機構部１１が下方に配置され、電動機部１０と圧縮機構部１１とは上下方向に延出して軸心回りに回転可能な回転軸１２により連結されている。密閉ケース９内の底部には潤滑油１３が貯留されている。

[0016] 電動機部１０は、回転軸１２に固定された回転子１４と、密閉ケース９の内側に固定されて回転子１４を囲む位置に配置された固定子１５とを有している。回転子１４には永久磁石（図示せず）が設けられ、固定子１５にはコイル（図示せず）が巻かれている。この電動機部１０は、コイルへの通電により回転子１４と回転軸１２とが回転軸１２の軸心回りに回転するようになっている。

[0017] 圧縮機構部１１は、密閉ケース９の内側部に固定されて、上下方向の両端が開口されたシリンダ１６を有している。このシリンダ１６には、シリンダ１６の上端側を閉塞する閉塞部材として機能する主軸受１７と、シリンダ１６の下端側を閉塞する閉塞部材として機能する副軸受１８とが固定されている。シリンダ１６の両端面が主軸受１７と副軸受１８とで閉塞されることにより、シリンダ１６内にシリンダ室１９が形成されている。

[0018] シリンダ室１９には回転軸１２が挿通され、回転軸１２は主軸受１７と副軸受１８とにより軸心回りに回転可能に軸支されている。回転軸１２におけるシリンダ室１９内に位置する部分には偏心部２０が形成され、この偏心部２０にローラ２１が嵌合されている。ローラ２１は、回転軸１２が軸心回りに回転することに伴いシリンダ室１９内で偏心回転するようになっている。

[0019] また、シリンダ１６にはブレード溝（図示せず）が形成され、このブレード溝には板形状に形成されたブレード（図示せず）が往復移動可能に収容されている。ブレード溝の奥部にはスプリング（図示せず）が収容され、このスプリングによりブレードがローラ２１側に向けて付勢され、ブレードの先端部がローラ２１の外周面に当接されている。そして、ブレードの先端部がローラ２１の外周面に当接することにより、シリンダ室１９は、ガス冷媒を吸い込む吸込室２２と、吸い込んだガス冷媒を圧縮する圧縮室（図示せず）とに二分されている。アキュムレータ３から吸込室２２へのガス冷媒の吸い込みは、吸入管８と、シリンダ１６に形成されて吸入管８の端部が接続される吸込口２３とを経由して行われるようになっている。

[0020] 主軸受１７には、圧縮室で圧縮されたガス冷媒が吐出される吐出孔２４が

形成され、さらに、吐出孔２４を開閉する吐出弁２５が取付けられている。また、主軸受１７には、吐出孔２４と吐出弁２５とを覆う吐出マフラ２６が取付けられている。吐出マフラ２６には、吐出孔２４から吐出マフラ２６内に吐出されたガス冷媒を密閉ケース９内に流出させる流出孔２７が形成されている。

[0021] この回転式圧縮機４においては、圧縮機構部１１の排除容積をＶ［m^3］、吸入管８の断面積をＡ［m^2］、吸入管８の長さをＬ［ｍ］としたとき、Ｖ、Ａ、Ｌは、２≦Ｌ／（Ｖ／Ａ）≦３の関係式が成り立つように設定されている。さらに、Ｖ、Ａ、Ｌは、０．４≦Ｌ+（Ｖ／Ａ）≦０．６の関係式が成り立つように設定されている。

[0022] このような構成において、この回転式圧縮機４においては、電動機部１０に通電されることにより回転軸１２が回転子１４と共に回転軸１２の軸心回りに回転し、この回転により圧縮機構部１１が駆動され、シリンダ室１９内でガス冷媒が圧縮される。

[0023] 圧縮されたガス冷媒の圧力が設定圧に達すると、吐出弁２５が開弁され、ガス冷媒が吐出孔２４から吐出マフラ２６内に吐出される。吐出マフラ２６内に吐出されたガス冷媒は、流出孔２７から密閉ケース９内に流出する。

[0024] 密閉ケース９内に流出したガス冷媒は、凝縮器５、膨張装置６、蒸発器７の順に流れて回転式圧縮機４に戻り、凝縮器５での放熱及び蒸発器７での吸熱が行われることにより冷凍サイクルが実行される。

[0025] ここで、回転式圧縮機４において、吸込過給効果が得られる共振ピーク回転数ｆ（s^{-1}）は、前述したように、ｆ＝（２ｍ－１）Ｃ／４｛Ｌ＋（Ｖ／Ａ）｝の式から求められる。但し、ｍは、１、２、３、…、の関数、Ｃは、ガス冷媒を伝わる音の速さ（ｍ／ｓ）である。

[0026] ガス冷媒を伝わる音の速さＣは、従来広く使用されているハイドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）からなるＲ４１０Ａ冷媒に対し、Ｒ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量％以上含む混合冷媒では、１．３倍程度速くなる。

[0027] このため、冷媒として、Ｒ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量％以上含

む混合冷媒を使用し、吸込過給を行う場合には、ガス冷媒を伝わる音の速さＣが大きくなることに伴って、Ｌ＋（Ｖ／Ａ）を大きくする必要がある。

[0028] Ｌ＋（Ｖ／Ａ）を大きくする場合には、吸入管８の長さＬを大きくする、吸入管８の断面積Ａを小さくする等の方法があるが、ＬとＶ／Ａとの比を変えることにより、ＣＯＰが変化することが判明した。ＬとＶ／Ａとの比を変えることによりＣＯＰがどのように変化するかについて、図２、図３のグラフを用いて説明する。

[0029] 図２は、圧縮機構部の排除容積がＶ、吸入管の断面積がＡ、吸入管の長さがＬであり、使用するガス冷媒を流れる音の速さが異なる場合に吸込過給効果が得られるようにＬ＋（Ｖ／Ａ）を変えた場合において、吸込過給効果が得られる回転数で運転した場合のＬとＶ／Ａとの比に応じたＣＯＰの変化を示すグラフである。

[0030] 図２のグラフは、横軸にＬとＶ／Ａとの比をとり、縦軸にＣＯＰ比をとっている。ＣＯＰ比とは、Ｒ３２冷媒を使用し、吸込過給効果が得られる共振ピーク回転数ｆが、Ｒ４１０Ａ冷媒を使用したときと同じになるようにＬ＋（Ｖ／Ａ）を大きくした場合の、共振ピーク回転数ｆでのＣＯＰの、吸込過給効果を利用しないで運転した場合のＣＯＰに対する比である（吸込過給効果を利用しないで運転した場合のＣＯＰを１としている）。なお、吸込過給効果を利用した場合と、吸込過給効果を利用しないで運転した場合の能力は同一になるようにしている。

[0031] この図２のグラフから、ＬとＶ／Ａとの比を、２≦Ｌ／（Ｖ／Ａ）とすることにより、吸込過給効果を利用した場合には吸込過給効果を利用しない場合に比べてＣＯＰ比が高くなることが分かる。一方、Ｌ／（Ｖ／Ａ）＜２の範囲では、吸込過給効果を利用した場合には吸込過給効果を利用しない場合に比べてＣＯＰ比が低くなることが分かる。

[0032] これは、Ｌ／（Ｖ／Ａ）＜２の範囲は、吸入管８内を流れるガス冷媒の流速に相当するＶ／Ａの割合が大きくなることを意味し、ガス冷媒が吸入管８内を流れる際の圧力損失が急増するためである。一方、ガス冷媒の流速に相

当するＶ／Ａの増大を抑えるとともに、吸入管８の長さＬを長くし、２≦Ｌ／（Ｖ／Ａ）とすることにより、吸込過給効果による能力増大効果が、ガス冷媒が吸入管８内を流れる際の圧力損失を上回るためである。

[0033] 図３は、圧縮機構部の排除容積がＶ、吸入管の断面積がＡ、吸入管の長さがＬであり、使用するガス冷媒を流れる音の速さが異なる場合に吸込過給効果が得られるようにＬ＋（Ｖ／Ａ）を変えた場合において、吸込過給が得られない回転数で運転した場合のＬとＶ／Ａとの比に応じたＣＯＰの変化を説明するグラフである。

[0034] 図３のグラフは、横軸にＬとＶ／Ａとの比をとり、縦軸にＣＯＰ比をとっている。ＣＯＰ比とは、Ｒ３２冷媒を使用し、吸込過給効果が得られる共振ピーク回転数ｆが、Ｒ４１０Ａ冷媒を使用したときと同じになるようにＬ＋（Ｖ／Ａ）を大きくした場合の、共振ピーク回転数ｆより低い回転数（中間能力時の回転数）でのＣＯＰの、吸込過給効果を利用しないで運転した場合のＣＯＰに対する比である（吸込過給効果を利用しないで運転した場合のＣＯＰを１としている）。

[0035] この図３のグラフから、吸込過給効果が得られる共振ピーク回転数ｆが、Ｒ４１０Ａ冷媒を使用したときと同じになるようにＬ＋（Ｖ／Ａ）を大きくしたものは、吸込過給効果を利用しない回転数で運転した場合には、３＜Ｌ／（Ｖ／Ａ）の範囲ではＣＯＰ比が低くなることが分かる。

[0036] これは、３＜Ｌ／（Ｖ／Ａ）の範囲では、吸入管８内を流れるガス冷媒の流速に相当するＶ／Ａが小さい上、吸入管８の長さＬが長くなるため、ガス冷媒が吸入管８内を通過するのに要する時間が長くなり、ガス冷媒が吸入管８内を流れている間に周囲からの熱により暖められ、圧縮前のガス冷媒が暖められることによって能力低下が生ずるためである。一方、Ｌ／（Ｖ／Ａ）≦３とすることにより、ガス冷媒が吸入管８内を通過するのに要する時間が短くなり、ガス冷媒が吸入管８内を流れている間に周囲からの熱により暖められことが少なくなり、圧縮前のガス冷媒が暖められることによる能力低下が抑えられるためである。

[0037] 以上の図２と図３とから、Ｒ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量％以上含む混合冷媒を圧縮する圧縮機においては、ＬとＶ／Ａとの比を、２≦Ｌ／（Ｖ／Ａ）≦３の関係式が成り立つように設定することにより、吸込過給効果を利用して回転式圧縮機４の能力の増大を図るとともに、ＣＯＰの低下を防止することができ、しかも、吸込過給効果を利用しない回転数で運転した場合においても能力の低下を防止することができることが判明した。

[0038] 図４は、Ｒ３２冷媒における、Ｌ＋（Ｖ／Ａ）と共振ピーク回転数との関係を示すグラフである。このグラフは、横軸にＬ＋（Ｖ／Ａ）をとり、縦軸に共振ピーク回転数をとっている。

[0039] この図４のグラフから、Ｌ＋（Ｖ／Ａ）＜０．４の範囲においては、共振ピーク回転数が、圧縮機構部１１の摺動部が摩耗により信頼性を損なう１４０（s^{-1}）以上となる。また、０．６＜Ｌ＋（Ｖ／Ａ）の範囲では、吸込過給効果が得られる回転数が低くなるため、この低い回転数の範囲では、過給損失を伴う吸込過給効果を利用するよりも、吸込過給効果を利用せず回転数を増大させることによる能力向上を図ることが有効である。

[0040] したがって、この図４から、Ｒ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量％以上含む混合冷媒を圧縮する圧縮機において、０．４≦Ｌ＋（Ｖ／Ａ）≦０．６とすることにより、吸込過給効果を利用して回転式圧縮機４の能力を確実に向上できることが判明した。

[0041] なお、本実施形態においては、圧縮機としてローラとブレードが別体の回転式圧縮機４を例に挙げて説明したが、他の形式の圧縮機、例えば、ローラとブレードが一体形成されたスイング式圧縮機においても本発明を適用することができる。

[0042] さらに、本実施形態では、１つのシリンダ１６を有する単気筒の回転式圧縮機４を例に挙げて説明したが、２つ以上のシリンダを有する多気筒の回転式圧縮機においても本発明を適用することができる。

[0043] また、本実施形態では、アキュムレータ３を介して冷媒を圧縮機構部に吸込み、圧縮機構部で圧縮した冷媒を、密閉ケース９内を介して吐出する回転

圧縮機４を例に挙げて説明したが、これに限らず、蒸発器７から冷媒を密閉ケース９内に吸込み、密閉ケース９内の冷媒を吸込管から圧縮機構部に吸込み、圧縮機構部で圧縮した冷媒を密閉ケース９を通さずに吐出する圧縮機にも適用することができる。

[0044] 以上、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。この実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0045] １…冷凍サイクル装置

３…アキュムレータ

３ａ…導入口

４…回転式圧縮機（圧縮機）

５…凝縮器

６…膨張装置

７…蒸発器

１０…電動機部

１１…圧縮機構部

２２…吸込口

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機構部と、この圧縮機構部を駆動する電動機部と、前記圧縮機構部の吸込口に連通される吸入管とを有し、Ｒ３２冷媒或いはＲ３２冷媒を７０重量％以上含む混合冷媒を圧縮する圧縮機において、

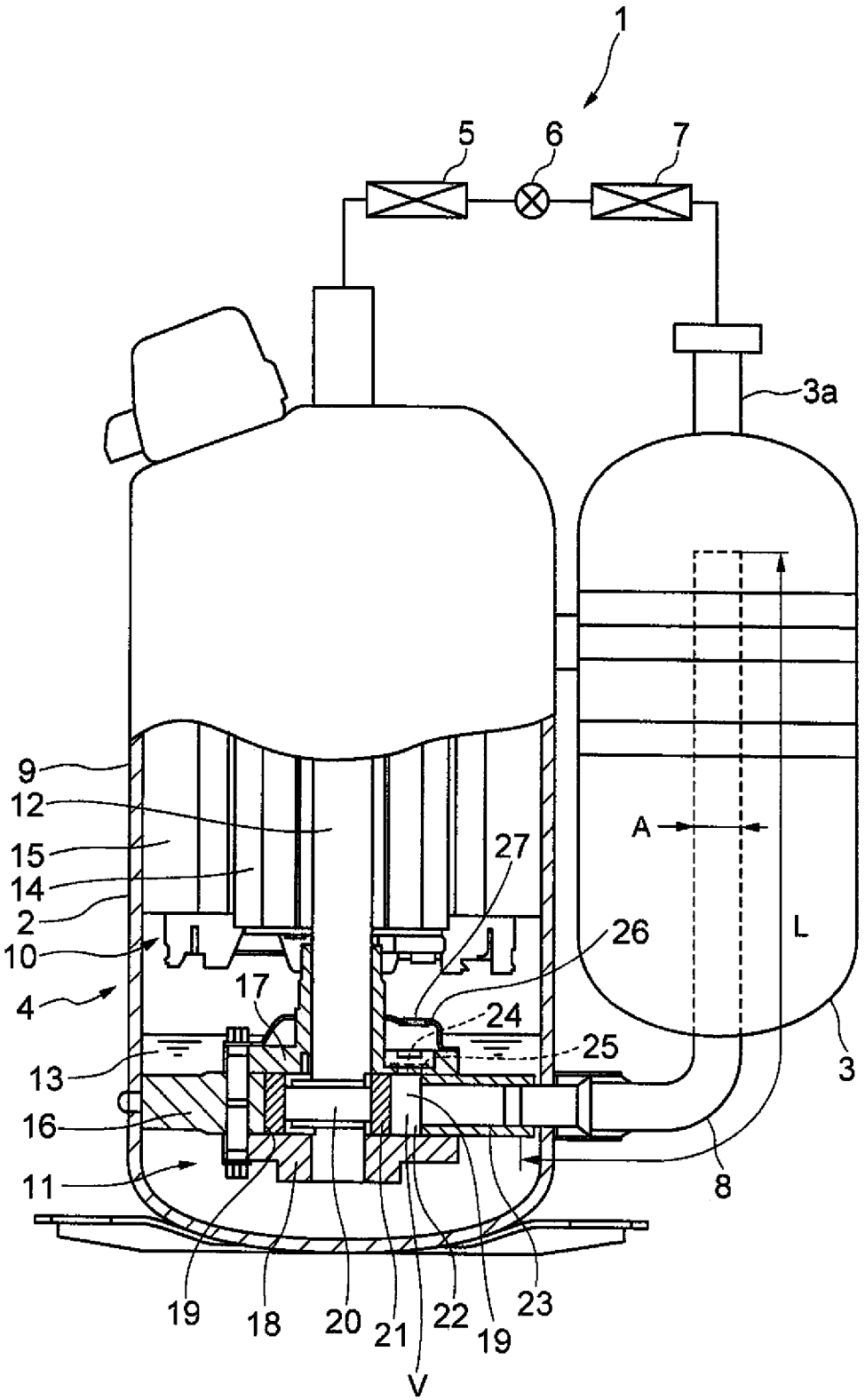
前記圧縮機構部の排除容積を単位をm^3としてＶ、前記吸入管の断面積を単位をm^2としてＡ、前記吸入管の長さを単位をｍとしてＬとしたとき、

２≦Ｌ／（Ｖ／Ａ）≦３の関係式が成り立つことを特徴とする圧縮機。

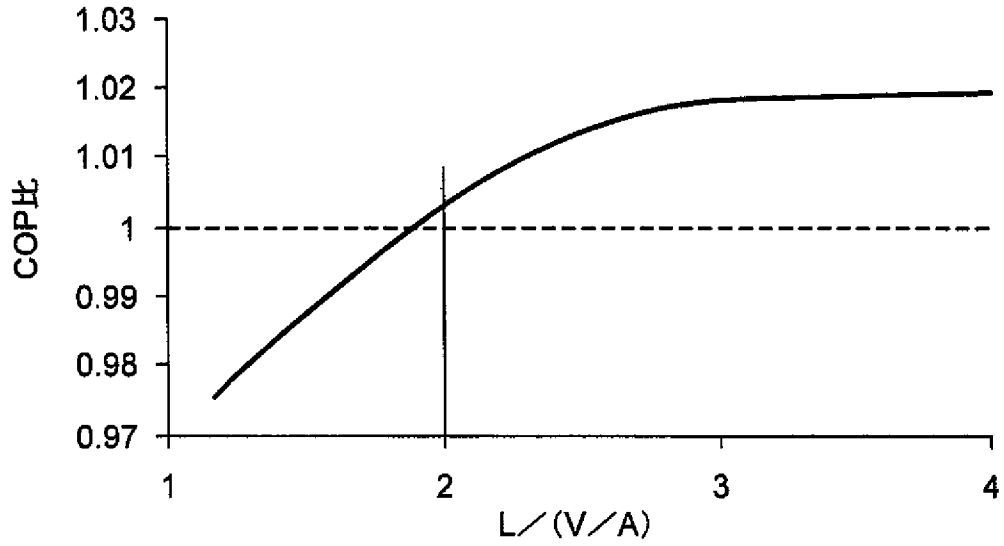
[請求項2] ０．４≦Ｌ+（Ｖ／Ａ）≦０．６の関係式が成り立つことを特徴とする請求項１記載の圧縮機。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の圧縮機と、前記圧縮機に接続される凝縮器と、前記凝縮器に接続される膨張装置と、前記膨張装置に接続される蒸発器とを備えることを特徴とする冷凍サイクル装置。

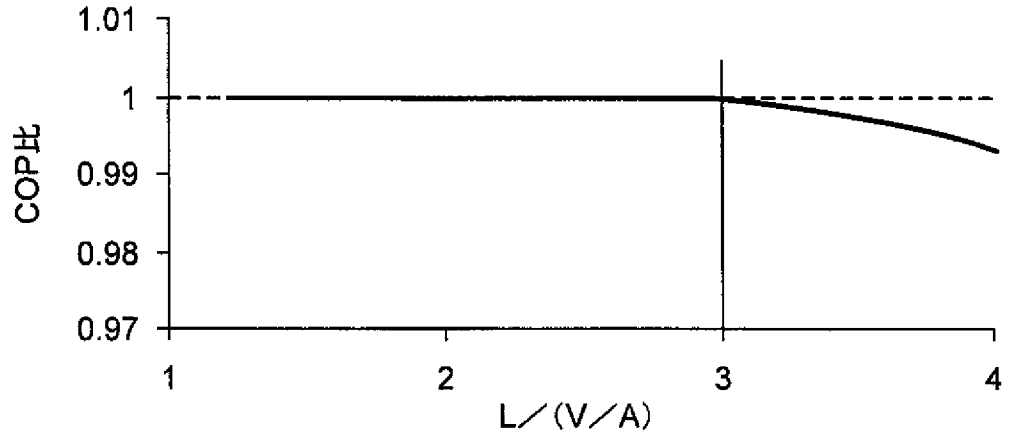
[図1]


1
5
6
7
3a
9
12
15
14
2
10
4
13
16
11
17
27
26
24
25
A
L
3
8
19
18
20
21
V
22
19
23

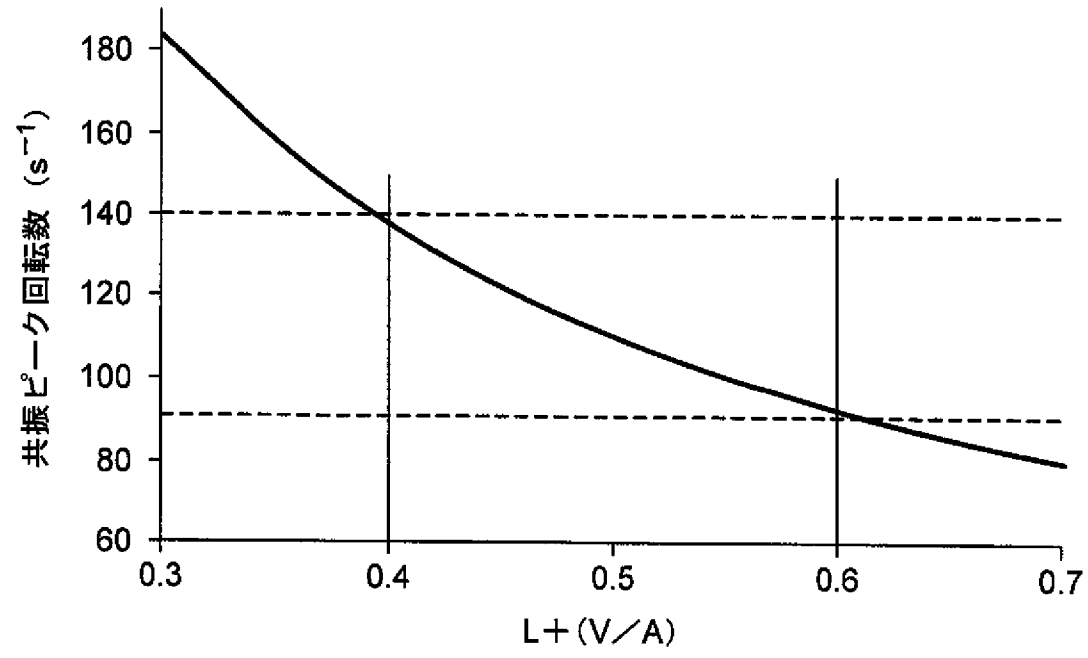
[図2]


1.03
1.02
1.01
1
0.99
0.98
0.97
COP比
1
2
3
4
L／(V／A)

[図3]


1.01
1
0.99
0.98
0.97
COP比
1
2
3
4
L／(V／A)

[図4]


180
160
140
120
100
80
60
共振ピーク回転数（s⁻¹）
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
L＋(V／A)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04B39/12(2006.01)i, *F04C29/12*(2006.01)i, *F25B1/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04B39/12, F04C29/12, F25B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-70881 A (Toshiba Corp.), 26 March 1991 (26.03.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 6-42484 A (Hitachi, Ltd.), 15 February 1994 (15.02.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2001-304116 A (Daikin Industries, Ltd.), 31 October 2001 (31.10.2001), entire text; all drawings & US 2003/0089124 A1 & EP 1275912 A1 & CA 2402391 A	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 April 2016 (22.04.16)	10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054160

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5873261 A (BAE,Jeong-Yong), 23 February 1999 (23.02.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５４１６０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04B39/12(2006.01)i, F04C29/12(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04B39/12, F04C29/12, F25B1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 3-70881 A (株式会社東芝) 1991.03.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 6-42484 A (株式会社日立製作所) 1994.02.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２２．０４．２０１６	１０．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｏ　５３６５
新井　浩士
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2001-304116 A (ダイキン工業株式会社) 2001.10.31, 全文, 全図 & US 2003/0089124 A1 & EP 1275912 A1 & CA 2402391 A	1-3
A	US 5873261 A (BAE, Jeong-Yong) 1999.02.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3