

(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
2014 年 12 月 11 日(11.12.2014)



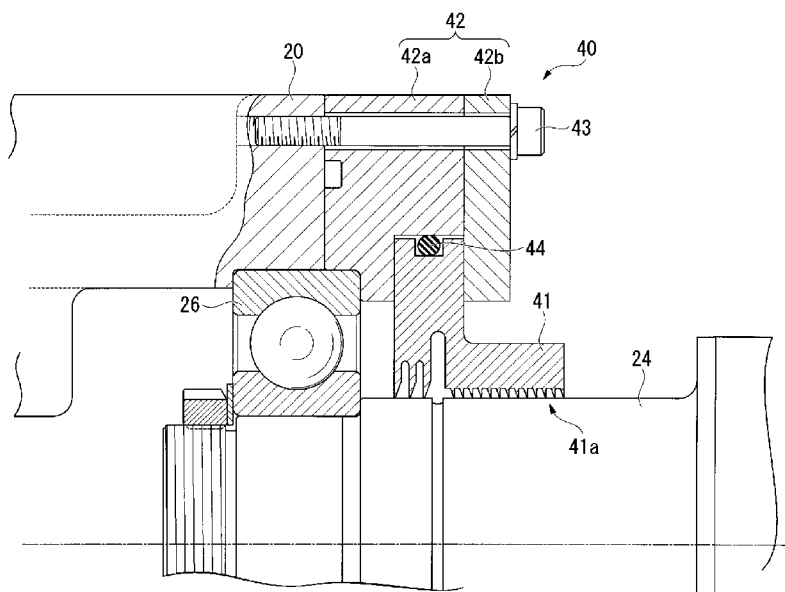
(10) 国際公開番号
WO 2014/196465 A1

- (51) 国際特許分類:
F16J 15/447 (2006.01) *F25B 1/053* (2006.01)
F04D 29/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064416
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 30 日(30.05.2014)
- (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 2013-117738 2013 年 6 月 4 日(04.06.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番
1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小田 兼太郎(ODA Kentarou); 〒1358710
東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I
H I 内 Tokyo (JP). 佐久間 信義(SAKUMA Nobuy-
oshi); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1
号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外(TERAMOTO Mitsuo et
al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番
2 号 Tokyo (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, 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, 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: SEALING MECHANISM AND TURBO REFRIGERATOR

(54) 発明の名称: シール機構及びターボ冷凍機

[図2]



(57) Abstract: A sealing mechanism (40) equipped with: a ring-shaped sealing body (41) which encircles a rotating shaft (24) when viewed from the axial direction thereof; a sealing-body support part (42) for supporting the sealing body (41) so as to be movable in the radial direction of the rotating shaft (24); and an elastic member (44) interposed between the sealing body (41) and the sealing-body support part (42).

(57) 要約: 回転軸 (24) を軸方向から見て囲む環状のシール本体 (41) と、上記シール本体 (41) を上記回転軸 (24) の半径方向に移動可能に支持するシール本体支持具 (42) と、上記シール本体 (41) と上記シール本体支持具 (42) との間に介装される弾性部材 (44) と、を備えるシール機構 (40)。

明 細 書

発明の名称： シール機構及びターボ冷凍機

技術分野

[0001] 本発明は、シール機構及びターボ冷凍機に関する。

本願は、2013年6月4日に日本国に出願された特願2013-117738号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 例えば、モータとインペラとを有するターボ圧縮機を備えるターボ冷凍機では、インペラによって冷媒が圧縮されるため、インペラ側が高圧となり、相対的にモータ側が低圧となる。このような圧力差が生じると、高圧側から低圧側に気体が漏出するため、シール機構にてシールする必要がある。ただし、インペラとモータは動力を伝達するための回転軸によって連結されているため、高圧側と低圧側とを完全に隔離することは難しい。

そこで、例えば特許文献1に示すように、筐体に対して固定され、回転軸の周面に対して僅かな隙間を開けて配置される非接触式のラビリンスシール機構を用いることによって、回転軸に沿って気体が漏出することを防止することが一般的である。

また、特許文献2では、回転軸に対してラビリンスシールを回転軸の半径方向に移動させることによって、回転軸の定常運転時には回転軸とラビリンスシールとの隙間を僅かとし、回転軸の起動停止時には上記隙間を広くして回転軸とラビリンスシールとの接触を防止する機構が開示されている。

さらに、特許文献3では、回転軸に対してラビリンスシールを回転軸の軸方向に移動させることによって、回転軸の定常運転時には回転軸とラビリンスシールとの隙間を僅かとし、回転軸の起動時には上記隙間を広くして回転軸とラビリンスシールとの接触を防止する機構が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2009-186028号公報

特許文献2：日本国特開2004-245187号公報

特許文献3：日本国特開平8-35499号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、上述のような回転軸周りをシールするシール機構を備えるターボ冷凍機等が、地震等により外力を受けると、回転軸がシール機構と接触してシール機構が破損する可能性がある。このため、回転軸とシール機構とが接触しないように離間する必要があるが、従来は、回転軸に対するシール機構の芯出しの精度が十分に高くないことから、安全係数を大きくとる必要があり、回転軸とシール機構との間に大きな隙間を確保せざるを得ない。このため、シール機構によるシール性能が低下し、気体の漏出量が多くなる傾向がある。

[0005] 本発明は、上述する事情に鑑みてなされたもので、ターボ冷凍機等に設置される回転軸周りに配置されるシール機構において、シール性能を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様は、ターボ圧縮機の筐体に締結され、上記筐体を含む回転軸を囲むシール本体支持具と、上記シール本体支持具と上記回転軸との間に設けられ、上記シール本体支持具との摺動面において挟持されて上記回転軸を囲むシール本体と、上記シール本体と上記シール本体支持具によって挟持され、上記シール本体を囲む弾性部材と、を備えるシール機構である。

[0007] 本発明の第2の態様は、上記第1の態様において、上記シール本体の上記回転軸との対向部にはラビリンス溝が設けられている。

[0008] 本発明の第3の態様は、上記第1または第2の態様において、上記弾性部材が、上記回転軸の軸方向から見て上記シール本体の全周を囲うリングである。

[0009] 本発明の第4の態様は、上記第1の態様において、上記シール本体支持具が

、上記筐体に対して当接される環状のベース部及びカバー部からなり、上記シール本体は上記ベース部と上記カバー部によって挟持されている。

[0010] 本発明の第5の態様は、インペラとモータとを繋ぐ回転軸を有すると共に冷媒の圧縮を行うターボ圧縮機と、上記ターボ圧縮機で圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器と、凝縮された冷媒を蒸発させる蒸発器とを備えるターボ冷凍機であって、上記ターボ圧縮機の回転軸周りのシールを行うシール機構として上記第1の態様のシール機構を備える。

[0011] 本発明の第6の態様は、ターボ圧縮機の筐体に締結され、上記筐体を含む回転軸を軸方向から見て囲む環状のシール本体と、上記シール本体を上記回転軸の半径方向に移動可能に支持するシール本体支持具と、上記シール本体と上記シール本体支持具との間に介装される弾性部材と、を備えるシール機構である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、回転軸を囲うシール本体がシール本体支持具によって回転軸の半径方向に移動可能に支持され、さらにシール本体とシール本体支持具との間には弾性部材が介装されている。このような弾性部材は、柔軟に変形させることができるため、シール本体の回転軸に対する位置を容易に調整することができる。よって、弾性部材によってシール本体を回転軸に対して精度高く芯出しすることができ、シール本体と回転軸との間の隙間を従来よりも狭くすることが可能となる。さらに、本発明によれば、弾性部材によって、万が一回転軸がシール本体と接触した場合であっても、その接触による衝撃を吸収することができる。よって、シール本体と回転軸との間の隙間を従来よりも狭くすることが可能となる。したがって、本発明によれば、ターボ冷凍機等に設置される回転軸周りに配置されるシール機構において、シール性能を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態におけるターボ冷凍機の系統図である。

[図2]本発明の一実施形態におけるターボ冷凍機が備えるシール機構を含む拡

大図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、図面を参照して、本発明に係るターボ冷凍機の一実施形態について説明する。なお、以下の図面において、各部材を認識可能な大きさとするために、各部材の縮尺を適宜変更する。
- [0015] 図1は、本発明の一実施形態におけるターボ冷凍機1の系統図である。ターボ冷凍機1は、図1に示すように、凝縮器2と、エコマイザ3と、蒸発器4と、ターボ圧縮機5と、膨張弁6と、膨張弁7とを備えている。
- [0016] 凝縮器2は、流路R1を介してターボ圧縮機5のガス吐出管5aと接続されている。凝縮器2には、ターボ圧縮機5によって圧縮された冷媒（圧縮冷媒ガスX1）が流路R1を通して供給される。凝縮器2は、この圧縮冷媒ガスX1を液化する。凝縮器2は、冷却水が流通する伝熱管2aを備え、圧縮冷媒ガスX1と冷却水との熱交換によって、圧縮冷媒ガスX1を冷却して液化する。なお、このような冷媒としては、フロン等を用いることができる。
- [0017] 圧縮冷媒ガスX1は、冷却水との間の熱交換によって冷却され、液化し、冷媒液X2となって凝縮器2の底部に溜まる。凝縮器2の底部は、流路R2を介してエコマイザ3と接続されている。また、流路R2には、冷媒液X2を減圧するための膨張弁6が設けられている。エコマイザ3には、膨張弁6によって減圧された冷媒液X2が流路R2を通して供給される。
- [0018] エコマイザ3は、減圧された冷媒液X2を一時的に貯留し、冷媒を液相と気相とに分離する。エコマイザ3の頂部は、流路R3を介してターボ圧縮機5のエコマイザ連結管5bと接続されている。エコマイザ3によって分離した冷媒の気相成分X3が、蒸発器4及び後述の第1圧縮段11を経ることなく、流路R3を通して後述の第2圧縮段12に供給され、ターボ圧縮機5の効率を高める。一方、エコマイザ3の底部は、流路R4を介して蒸発器4と接続されている。流路R4には、冷媒液X2をさらに減圧するための膨張弁7が設けられている。蒸発器4には、膨張弁7によってさらに減圧された冷媒液X2が流路R4を通して供給される。

[0019] 蒸発器 4 は、冷媒液 X 2 を蒸発させてその気化熱によって冷水を冷却する。

蒸発器 4 は、冷水が流通する伝熱管 4 a を備え、冷媒液 X 2 と冷水との熱交換によって、冷水を冷却すると共に冷媒液 X 2 を蒸発させる。冷媒液 X 2 は、冷水との間の熱交換によって熱を奪って蒸発し、冷媒ガス X 4 となる。蒸発器 4 の頂部は、流路 R 5 を介してターボ圧縮機 5 のガス吸入管 5 c と接続されている。ターボ圧縮機 5 には、蒸発器 4 において蒸発した冷媒ガス X 4 が流路 R 5 を通って供給される。

[0020] ターボ圧縮機 5 は、蒸発した冷媒ガス X 4 を圧縮し、圧縮冷媒ガス X 1 として凝縮器 2 に供給する。ターボ圧縮機 5 は、冷媒ガス X 4 を圧縮する第 1 圧縮段 1 1 と、一段階圧縮された冷媒をさらに圧縮する第 2 圧縮段 1 2 と、を備える 2 段圧縮機である。

[0021] 第 1 圧縮段 1 1 にはインペラ 1 3 が設けられ、第 2 圧縮段 1 2 にはインペラ 1 4 が設けられており、それらが回転軸 1 5 で接続されている。ターボ圧縮機 5 は、モータ 1 0 を有しており、モータ 1 0 によってインペラ 1 3 及びインペラ 1 4 を回転させて冷媒を圧縮する。インペラ 1 3 及びインペラ 1 4 は、ラジアルインペラであり、軸方向で吸気した冷媒を半径方向に導出する。

[0022] ガス吸入管 5 c には、第 1 圧縮段 1 1 の吸入量を調節するためのインレットガイドベーン 1 6 が設けられている。インレットガイドベーン 1 6 は、冷媒ガス X 4 の流れ方向からの見かけ上の面積が変更可能なように回転可能とされている。インペラ 1 3 及びインペラ 1 4 の周りには、それぞれディフューザ流路が設けられており、半径方向に導出した冷媒を、このディフューザ流路において圧縮及び昇圧する。また、さらに、このディフューザ流路の周りに設けられたスクロール流路によって次の圧縮段に冷媒を供給することができる。インペラ 1 4 の周りには、出口絞り弁 1 7 が設けられており、ガス吐出管 5 a からの吐出量を制御できる。

[0023] また、ターボ圧縮機 5 は、密閉型の筐体 2 0 を備える。筐体 2 0 の内部は

、圧縮流路空間 S 1 と、第 1 軸受收容空間 S 2 と、モータ收容空間 S 3 と、ギアユニット收容空間 S 4 と、第 2 軸受收容空間 S 5 とに区画されている。

[0024] 圧縮流路空間 S 1 には、インペラ 1 3 及びインペラ 1 4 が設けられている。インペラ 1 3 及びインペラ 1 4 を接続する回転軸 1 5 は、圧縮流路空間 S 1、第 1 軸受收容空間 S 2、ギアユニット收容空間 S 4 に挿通して設けられている。第 1 軸受收容空間 S 2 には、回転軸 1 5 を支持する軸受 2 1 が設けられている。

[0025] モータ收容空間 S 3 には、ステータ 2 2 と、ロータ 2 3 と、ロータ 2 3 に接続された回転軸 2 4 とが設けられている。この回転軸 2 4 は、モータ收容空間 S 3、ギアユニット收容空間 S 4、第 2 軸受收容空間 S 5 に挿通して設けられている。第 2 軸受收容空間 S 5 には、回転軸 2 4 の反負荷側を支持する軸受 3 1 が設けられている。ギアユニット收容空間 S 4 には、ギアユニット 2 5 と、軸受 2 6 及び軸受 2 7 と、油タンク 2 8 とが設けられている。

[0026] ギアユニット 2 5 は、回転軸 2 4 に固定される大径歯車 2 9 と、回転軸 1 5 に固定されると共に大径歯車 2 9 と噛み合う小径歯車 3 0 とを有する。ギアユニット 2 5 は、回転軸 2 4 の回転数に対して回転軸 1 5 の回転数が増加（増速）するように、回転力を伝達する。軸受 2 6 は、回転軸 2 4 を支持する。軸受 2 7 は、回転軸 1 5 を支持する。油タンク 2 8 は、軸受 2 1、軸受 2 6、軸受 2 7 及び軸受 3 1 等の各摺動部位に供給される潤滑油を貯溜する。

[0027] このような筐体 2 0 には、圧縮流路空間 S 1 と第 1 軸受收容空間 S 2 との間において、回転軸 1 5 の周囲をシールするシール機構 3 2 及びシール機構 3 3 が設けられている。また、筐体 2 0 には、圧縮流路空間 S 1 とギアユニット收容空間 S 4 との間において、回転軸 1 5 の周囲をシールするシール機構 3 4 が設けられている。また、筐体 2 0 には、ギアユニット收容空間 S 4 とモータ收容空間 S 3 との間において、回転軸 2 4 の周囲をシールするシール機構 3 5 が設けられている。また、筐体 2 0 には、モータ收容空間 S 3 と第 2 軸受收容空間 S 5 との間において、回転軸 2 4 の周囲をシールするシール機構 3 6 が設けられている。

ル機構 36 が設けられている。また、本実施形態のターボ冷凍機 1 では、ギアユニット收容空間 S4 に、軸受 26 とギアユニット 25 との間において回転軸 24 の周囲をシールするシール機構 40 が設けられている。このシール機構 40 については、後に詳細に説明する。

[0028] モータ收容空間 S3 は、流路 R6 を介して凝縮器 2 と接続されている。モータ收容空間 S3 には、凝縮器 2 から冷媒液 X2 が流路 R6 を通って供給される。モータ收容空間 S3 に供給された冷媒液 X2 は、ステータ 22 の周囲を流通し、ステータ 22 及びその周囲との間の熱交換によって、モータ收容空間 S3 を冷却する。モータ收容空間 S3 は、流路 R7 を介して蒸発器 4 と接続されている。蒸発器 4 には、モータ收容空間 S3 において熱を奪った冷媒液 X2 が流路 R7 を通って供給される。

[0029] 油タンク 28 は、給油ポンプ 37 を有する。給油ポンプ 37 は、例えば流路 R8 を介して第 2 軸受收容空間 S5 と接続されている。第 2 軸受收容空間 S5 には、油タンク 28 から潤滑油が流路 R8 を通って供給される。第 2 軸受收容空間 S5 に供給された潤滑油は、軸受 31 に供給され、回転軸 24 の摺動部位の潤滑性の確保と共に摺動部位の発熱を抑制（冷却）する。第 2 軸受收容空間 S5 は、流路 R9 を介して油タンク 28 と接続されている。油タンク 28 には、第 2 軸受收容空間 S5 に供給された潤滑油が流路 R9 を通って帰還する。

[0030] このような構成を有する本実施形態のターボ冷凍機 1 では、凝縮器 2 において圧縮冷媒ガス X1 が冷却水によって冷却されて凝縮し、冷却水が加熱されることで排熱される。凝縮器 2 で凝縮することによって生じた冷媒液 X2 は、膨張弁 6 によって減圧されてエコノマイザ 3 に供給され、気相成分 X3 が分離された後に膨張弁 7 でさらに減圧されて蒸発器 4 に供給される。なお、気相成分 X3 は、流路 R3 を介してターボ圧縮機 5 に供給される。

[0031] 蒸発器 4 に供給された冷媒液 X2 は、蒸発器 4 において蒸発することにより冷水の熱を奪い、冷水を冷却する。これによって、実質的に冷却前の冷水の熱が凝縮器 2 に供給される冷却水に輸送される。冷媒液 X2 が蒸発するこ

とによって生じた冷媒ガス X 4 は、ターボ圧縮機 5 に供給されて圧縮された後、再び凝縮器 2 に供給される。

[0032] また、凝縮器 2 に溜った冷媒液 X 2 の一部が流路 R 6 を介してモータ収容空間 S 3 に供給される。流路 R 6 を介してモータ収容空間 S 3 に供給された冷媒液 X 2 は、モータ収容空間 S 3 に収容されたモータ 10 を冷却した後、流路 R 7 を介して蒸発器 4 に戻される。

[0033] また、流路 R 8 を流れる潤滑油は、第 1 軸受収容空間 S 2、第 2 軸受収容空間 S 5、及びギアユニット収容空間 S 4 に供給され、軸受 21 やギアユニット 25 等の摺動抵抗を減少させる。

[0034] 次に、図 2 を参照して、シール機構 40 について詳細に説明する。図 2 は、シール機構 40 を含む拡大詳細図である。この図 2 に示すように、シール機構 40 は、シール本体 41 と、シール本体支持具 42 と、ボルト 43 と、O リング 44（弾性部材）とを備えている。

[0035] シール本体 41 は、回転軸 24 を軸方向から見て囲む環状の部材であり、図 2 に示すように、筐体 20 に固定された軸受 26 の側方に配置されている。このシール本体 41 は、回転軸 24 との対向部にラビリンス溝 41a を有しており、ラビリンス溝 41a が回転軸 24 の周面に対して僅かな隙間を空けて対向するように配置されている。

[0036] シール本体支持具 42 は、筐体 20 に対して当接される環状のベース部 42a と、環状のカバー部 42b とによって構成されている。これらのベース部 42a とカバー部 42b とは、回転軸 24 の軸を中心とする同心状に配置されており、回転軸 24 の軸方向からシール本体 41 を挟持している。また、ベース部 42a とシール本体 41 との当接面及びカバー部 42b とシール本体 41 との当接面とは摺動面とされており、シール本体 41 に対して回転軸 24 の半径方向に大きな外力が作用したときに、シール本体 41 が回転軸 24 の半径方向に移動可能とされている。ボルト 43 は、ベース部 42a 及びカバー部 42b を挿通し、これら（すなわちシール本体支持具 42）を筐体 20 に対して締結している。

[0037] オリング４４は、回転軸２４の半径方向からシール本体４１とシール本体支持具４２とによって挟持されている。すなわち、オリング４４は、シール本体４１とシール本体支持具４２との間に介装されている。このオリング４４は、回転軸２４の軸方向から見てシール本体４１の全周を囲っており、シール本体４１とシール本体支持具４２との隙間の全域における気密性を確保している。このオリング４４は、ターボ冷凍機１の組立てのときやシール本体４１に回転軸２４の半径方向に外力が作用したときに変形可能な樹脂等からなる弾性部材である。

[0038] このような本実施形態のターボ冷凍機１においては、回転軸２４を囲うシール本体４１がシール本体支持具４２によって回転軸２４の半径方向に移動可能に支持され、さらにシール本体４１とシール本体支持具４２の間には弾性部材であるオリング４４が介装されている。このようなオリング４４は、柔軟に変形させることができるため、シール本体４１の回転軸２４に対する位置を容易に調整することができる。よって、オリング４４によってシール本体４１を回転軸２４に対して精度高く芯出しすることができ、シール本体４１と回転軸２４との間の隙間を従来よりも狭くすることが可能となる。さらに、本実施形態のターボ冷凍機１によれば、オリング４４によって、万が一回転軸２４がシール本体４１と接触した場合であっても、その接触による衝撃を吸収することができる。よって、シール本体４１と回転軸２４との間の隙間を従来よりも狭くすることが可能となる。したがって、本実施形態のターボ冷凍機１によれば、シール機構４０におけるシール性能を向上させることが可能となる。

[0039] また、本実施形態のターボ冷凍機１においては、シール本体４１の回転軸２４との対向部にはラビリンス溝４１aが設けられている。このため、シール本体４１の回転軸２４との対向部にはラビリンス溝４１aが設けられていない場合と比較して、シール本体４１と回転軸２４との間の隙間の形状が複雑となり、よりシール性能を向上させることが可能となる。

[0040] また、本実施形態のターボ冷凍機１においては、オリング４４が、回転軸２

4の軸方向から見てシール本体41の全周を囲っている。このため、シール本体41とシール本体支持具42との隙間から気体が漏出することを防止することができる。

[0041] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

[0042] 例えば、上記実施形態においては、本発明のシール機構をターボ冷凍機に適用した例について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、回転軸の周囲をシールする必要がある全ての装置に本発明のシール機構を適用することができる。

[0043] また、上記実施形態においては、シール本体41の回転軸24との対向部にはラビリンス溝41aが設けられている構成を採用した。しかしながら、本発明はこれに限定されず、シール本体41の回転軸24との対向部にラビリンス溝41aを設けない構成を採用することも可能である。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明によれば、ターボ冷凍機等に設置される回転軸周りに配置されるシール機構において、シール性能を向上させることができる。

符号の説明

[0045] 1 ターボ冷凍機、2 凝縮器、2a、4a 伝熱管、3 エコノマイザ、4 蒸発器、5 ターボ圧縮機、5a ガス吐出管、5b エコノマイザ連結管、5c ガス吸入管、6、7 膨張弁、10 モータ、11 第1圧縮段、12 第2圧縮段、13、14 インペラ、15、24 回転軸、16 インレットガイドベーン、17 出口絞り弁、20 筐体、21、26、27、31 軸受、22 ステータ、23 ロータ、25 ギアユニット、28 油タンク、29 大径歯車、30 小径歯車、32、33、34、35、36、40 シール機構、37 給油ポンプ、41 シール本体、41a ラビリンス溝、42 シール本体支持具、42a ベース部、42b

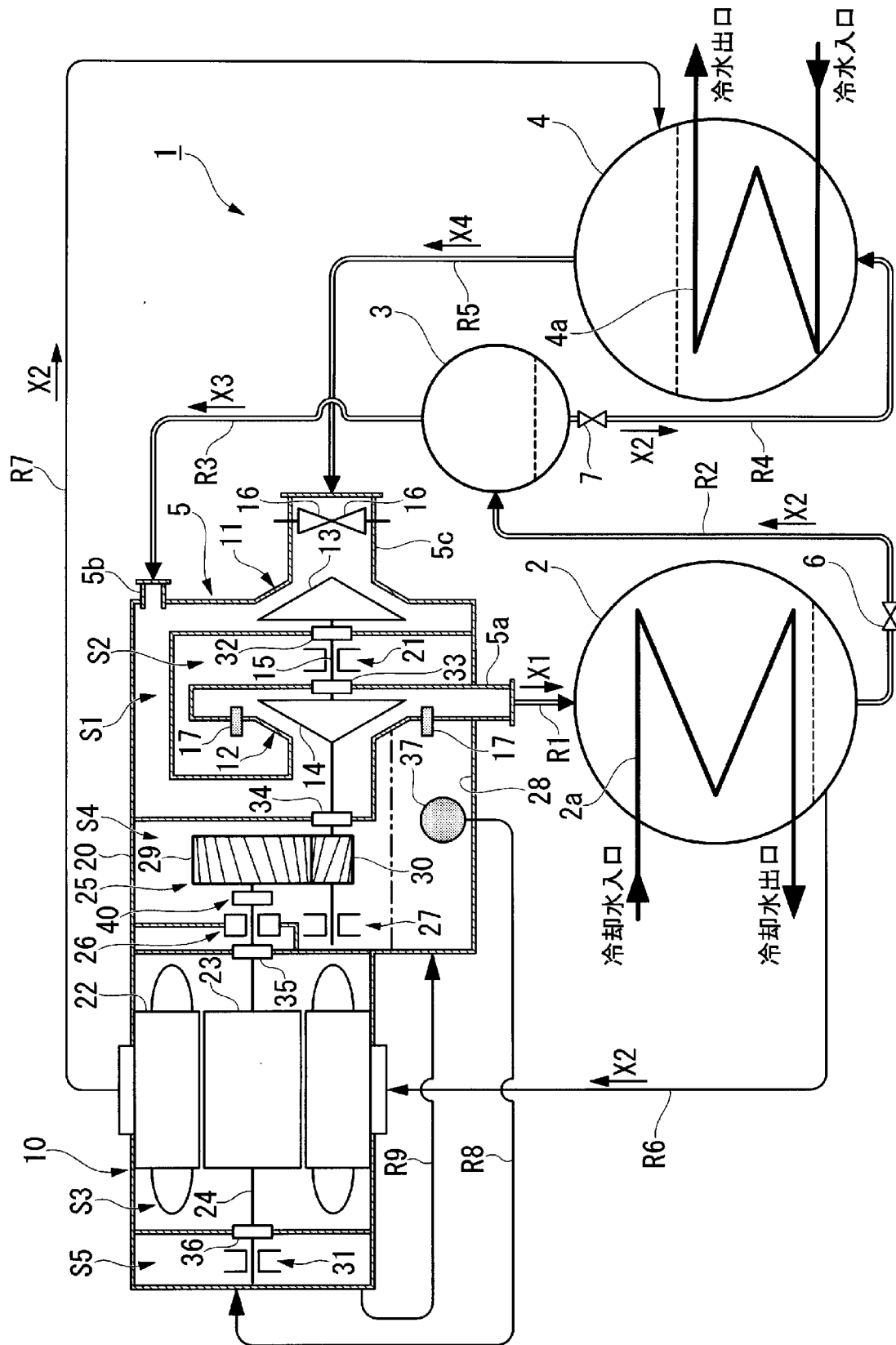
カバー部、４３ ボルト、４４ オリング（弾性部材）、Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３、Ｒ４、Ｒ５、Ｒ６、Ｒ７、Ｒ８、Ｒ９ 流路、Ｓ１ 圧縮流路空間、Ｓ２ 第１軸受収容空間、Ｓ３ モータ収容空間、Ｓ４ ギアユニット収容空間、Ｓ５ 第２軸受収容空間、Ｘ１ 圧縮冷媒ガス、Ｘ２ 冷媒液、Ｘ３ 気相成分、Ｘ４ 冷媒ガス

請求の範囲

- [請求項1] ターボ圧縮機の筐体に締結され、前記筐体を含む回転軸を囲むシール本体支持具と、
前記シール本体支持具と前記回転軸との間に設けられ、前記シール本体支持具との摺動面において挟持されて前記回転軸を囲むシール本体と、
前記シール本体と前記シール本体支持具によって挟持され、前記シール本体を囲む弾性部材と、
を備えるシール機構。
- [請求項2] 前記シール本体の前記回転軸との対向部にはラビリンス溝が設けられている請求項1記載のシール機構。
- [請求項3] 前記弾性部材は、前記回転軸の軸方向から見て前記シール本体の全周を囲うリングである請求項1記載のシール機構。
- [請求項4] 前記シール本体支持具は、前記筐体に対して当接される環状のベース部及びカバー部からなり、前記シール本体は前記ベース部と前記カバー部によって挟持されている請求項1に記載のシール機構。
- [請求項5] インペラとモータとを繋ぐ回転軸を有すると共に冷媒の圧縮を行うターボ圧縮機と、前記ターボ圧縮機で圧縮された冷媒を凝縮する凝縮器と、凝縮された冷媒を蒸発させる蒸発器とを備えるターボ冷凍機であって、
前記ターボ圧縮機の回転軸周りのシールを行うシール機構として請求項1に記載のシール機構を備えるターボ冷凍機。
- [請求項6] ターボ圧縮機の筐体に締結され、前記筐体を含む回転軸を軸方向から見て囲む環状のシール本体と、
前記シール本体を前記回転軸の半径方向に移動可能に支持するシール本体支持具と、
前記シール本体と前記シール本体支持具との間に介装される弾性部材と、

を備えるシール機構。

[図1]



This cross-sectional view shows a mechanical assembly. A base member 20 is shown on the left. A component 40 is mounted on top of the base member 20. Component 40 includes a part 42, which is further divided into sub-components 42a and 42b. A small rectangular feature 43 is located on top of component 40. A vertical shaft or pin 41 passes through the assembly, with a threaded section 41a. A component 24 is located to the right of the shaft 41. A small circular feature 44 is visible within the assembly. A component 26 is located at the bottom of the assembly, with a circular feature on its top surface. The assembly is shown in a cross-sectional view with hatching used to differentiate components.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16J15/447(2006.01)i, F04D29/12(2006.01)i, F25B1/053(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)

F16J15/447, F04D29/12, F25B1/053

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2009-186028 A (Daikin Industries, Ltd.), 20 August 2009 (20.08.2009), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 005856/1986(Laid-open No. 119570/1987) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 July 1987 (29.07.1987), specification, page 4, line 1 to page 6, line 3; fig. 1 (Family: none)	1-6

☒ 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
30 July, 2014 (30.07.14)

Date of mailing of the international search report
12 August, 2014 (12.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064416

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 08-035499 A (Kobe Steel, Ltd.), 06 February 1996 (06.02.1996), paragraphs [0020], [0025]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16J15/447(2006.01)i, F04D29/12(2006.01)i, F25B1/053(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（I P C））

Int.Cl. F16J15/447, F04D29/12, F25B1/053

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 2009-186028 A（ダイキン工業株式会社）2009.08.20, 図 1-3（ファミリーなし）	1-6
Y	日本国実用新案登録出願61-005856号（日本国実用新案登録出願公開62-119570号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱重工業株式会社）1987.07.29, 明細書第4ページ第1行-第6ページ第3行, 第1図（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

3 0 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

城 臺 仁 美

3 W

3 3 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7

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
Y	JP 08-035499 A (株式会社神戸製鋼所) 1996. 02. 06, 段落【0020】 , 【0025】 , 図 2-3 (ファミリーなし)	1-6