

(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 12 月 8 日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/195022 A1

- (51) 国際特許分類:
F01K 13/00 (2006.01) *F01K 27/02* (2006.01)
F01D 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066422
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 2 日(02.06.2016)
- (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 2015-113111 2015 年 6 月 3 日(03.06.2015) JP
- (71) 出願人: サンデンホールディングス株式会社
(SANDEN HOLDINGS CORPORATION) [JP/JP]; 〒
3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 Gunma
(JP).
- (72) 発明者: 原口 智規(HARAGUCHI, Tomonori); 〒
3728502 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデ
ンホールディングス株式会社内 Gunma (JP). 和田
博文(WADA, Hirofumi); 〒3728502 群馬県伊勢崎市
寿町 2 0 番地 サンデンホールディングス株式
会社内 Gunma (JP).

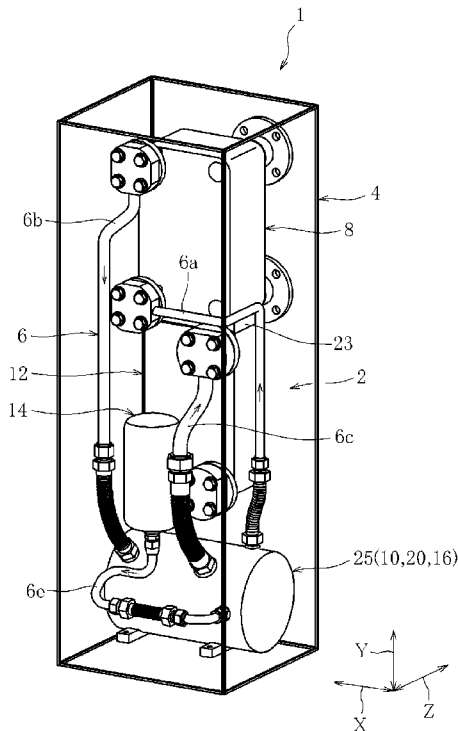
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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
ロシア (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: HEAT UTILIZING DEVICE

(54) 発明の名称: 熱利用装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a heat utilizing device with which it is possible to achieve a further reduction in size while improving ease of maintenance, ease of assembly, and reliability. [Solution] This heat utilizing device is provided with a Rankine circuit (2) and a housing (4) which accommodates the Rankine circuit (2). An evaporator (8) has an evaporator front surface (8a) including a pair of first inlet/outlet flanges (26a, 26b), an evaporator rear surface (8b) including a pair of second inlet/outlet flanges (28a, 28b), and an evaporator opposing surface (8c) opposing a condenser (12). The condenser has a condenser front surface (12a) including a pair of third inlet/outlet flanges (30a, 30b), a condenser rear surface (12b) including a pair of fourth inlet/outlet flanges (32a, 32b), and a condenser opposing surface (12c) opposing the evaporator opposing surface. The evaporator and the condenser are disposed in the housing, with the evaporator front surface and the condenser front surface facing toward the same side as one another, and the evaporator rear surface and the condenser rear surface facing toward the same side as one another.

(57) 要約: 【課題】メンテナンス性、組立性、及び信頼性を向上しながら、より一層の小型化を実現することができる熱利用装置を提供する。【解決手段】ランキン回路(2)と、ランキン回路が收容される筐体(4)とを備え、蒸発器(8)は、一対の第1入出口フランジ(26a、26b)を有する蒸発器正面(8a)、一対の第2入出口フランジ(28a、28b)を有する蒸発器背面(8b)、及び、凝縮器(12)に対向する蒸発器対向面(8c)を有し、凝縮器は、一対の第3入出口フランジ(30a、30b)を有する凝縮器正面(12a)、一対の第4入出口フランジ(32a、32b)を有する凝縮器背面(12b)、及び、蒸発器対向面に対向する凝縮器対向面(12c)を有し、蒸発器及び凝縮器

は、筐体内において、蒸発器正面及び凝縮器正面、蒸発器背面及び凝縮器背面がそれぞれ同じ側に向けて配置されている。

明 細 書

発明の名称 : 熱利用装置

技術分野

[0001] 本発明は熱利用装置に関し、特に工場等排熱を回収して発電するための発電装置として用いられる熱利用装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、蒸発器、タービン発電機（膨張機）、凝縮器、ポンプ、及びリザーバタンク（気液分離器）から形成されたランキン回路を有する排熱発電装置が開示されている。この排熱発電装置では、蒸発器及び凝縮器の正面に、熱媒体と排熱発電装置の作動媒体との出入口となるフランジを集約して設け、蒸発器の背面と凝縮器の背面とを対向することにより、排熱発電装置におけるメンテナンス性及び組立て時における作業性を向上するとともに、排熱発電装置の小型化を実現している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-7370号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記装置では、ランキン回路を構成する上記各機器と配管との接続はフランジ接続となっている。フランジ接続は、締結したボルトを外すだけで接続を解除することができるため、メンテナンス作業が容易に行え、また、耐熱耐圧の信頼性も高い等の理由から、特に高温高圧の作動媒体が流れる配管の接続に従来から多用されている。

機器及び配管に使用されるフランジは、例えばJIS規格等において、機器及び配管を流れる作動媒体の圧力、温度等に応じて、材質、外径、板厚等が予め規定されている。

[0005] 上記装置では、複数の蒸発器及び凝縮器が背面同士合わせた状態で、それ

ぞれ水平方向に並んで配置されている。そして、各蒸発器及び各凝縮器の正面には、上下に離間して突出された一对の作動媒体流通用の入出口フランジと、上下に離間して突出された一对の熱媒体流通用の入出口フランジとの合計4つのフランジがそれぞれ集約して設けられている。従って、蒸発器及び凝縮器の正面ひいては背面の面積が増大する。また、隣り合う蒸発器のフランジ同士、隣り合う凝縮器のフランジ同士の接触干渉を避けるべく、隣り合う蒸発器及び凝縮器は、それぞれ若干の隙間を有して配置せざるを得ない。これらの隙間がデッドスペースとなることにより、装置全体の小型化が阻害されるおそれがある。

[0006] また、上記装置では、蒸発器及び凝縮器の背面同士が対向配置されているため、装置の正面から背面に向かう奥行方向の寸法が増大し、これもまた装置全体の小型化を阻害する要因の一つとなるおそれがある。

また、上記装置では、蒸発器と凝縮器とを近接配置したときに生じる熱伝導の弊害や、装置の再起動時における冷媒の性状については格別な配慮がなされていない。

[0007] 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、メンテナンス性、組立性、及び信頼性を向上しながら、より一層の小型化を実現することができる熱利用装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の熱利用装置は、作動媒体が循環する循環路に、高温流路を流れる高温熱媒体から熱回収して作動媒体を加熱する蒸発器、該蒸発器を経由した作動媒体を膨張させて駆動力を発生する膨張機、該膨張機を経由した作動媒体を低温流路を流れる低温熱媒体により冷却して凝縮させる凝縮器、及び、該凝縮器を経由した作動媒体を蒸発器に向けて圧送するポンプが少なくとも順次介挿されてなるランキン回路と、ランキン回路が収容される筐体とを備え、蒸発器は、上下に離間して突出されるとともに、循環路の配管が接続される一对の第1入出口フランジを有する蒸発器正面、蒸発器正面の裏側であって、上下に離間して突出されるとともに、高温

流路の配管が接続される一対の第2入出口フランジを有する蒸発器背面、及び、凝縮器に対向する蒸発器対向面を有し、凝縮器は、上下に離間して突出されるとともに、循環路の配管が接続される一対の第3入出口フランジを有する凝縮器正面、凝縮器正面の裏側であって、上下に離間して突出されるとともに、低温流路の配管が接続される一対の第4入出口フランジを有する凝縮器背面、及び、蒸発器対向面に対向する凝縮器対向面を有し、蒸発器及び凝縮器は、筐体内において、蒸発器正面及び凝縮器正面、蒸発器背面及び凝縮器背面がそれぞれ同じ側に向けて配置されている。

発明の効果

[0009] 本発明の熱利用装置によれば、メンテナンス性、組立性、及び信頼性を向上しながら、より一層の小型化を実現することができる熱利用装置を提供する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の熱利用装置の構成を模式的に示した図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る熱利用装置の透視斜視図である。

[図3]図2の熱利用装置の正面図である。

[図4]図2の熱利用装置の側面図である。

[図5]図2の熱利用装置の背面図である。

[図6] (a) 図3の配管側フランジと配管との接続態様を示す斜視図、(b) 図6(a)の平面図である。

[図7]図3の気液分離器と凝縮器との変形例となる接続態様を示す斜視図である。

[図8]本発明の第2実施形態に係る熱利用装置の斜視図である。

[図9]図8の熱利用装置の正面図である。

[図10]図8の熱利用装置の側面図である。

[図11]図8の熱利用装置の背面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面に基づき本発明の一実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態の熱利用装置 1 の構成を概略的に示した模式図である。熱利用装置 1 は、例えば図示しない工場等の排熱を回収するランキン回路 2 と、ランキン回路 2 が収容される筐体 4 とから構成されている。

ランキン回路 2 は、冷媒（作動媒体）の循環路 6 に、冷媒の流れ方向から順に蒸発器 8、膨張機 10、凝縮器 12、気液分離器 14、ポンプ 16 が順に介挿された閉回路を構成している。

[0012] 蒸発器 8 は、循環路 6 を流れる冷媒と、高温流路 18 を流れる高温熱媒体（熱媒体）とを熱交換させる熱交換器である。高温熱媒体は、例えば工場内で加熱された冷却水、即ち温水であって、蒸発器 8 では、高温熱媒体から工場の排熱がランキン回路 2 側に吸熱されて回収され、これに伴い冷媒が加熱される。

[0013] 膨張機 10 は、蒸発器 8 を経路することにより加熱されて過熱蒸気の状態となった冷媒を膨張させ、回転駆動力を発生するスクロール式の流体機器である。膨張機 10 とポンプ 16 とは回転軸 19 を介して連結されており、回転軸 19 には、膨張機 10 とポンプ 16 との間に、膨張機 10 により発生した回転駆動力を電力変換して熱利用装置 1 の外部で利用可能とする発電機 20 が一体に連結されている。発電機 20 は、いわゆるモータジェネレータであって、モータ機能により回転軸 19 を回転駆動可能に構成されている。

[0014] 凝縮器 12 は、膨張機 10 から流出される冷媒と、低温流路 22 を流れる低温熱媒体（熱媒体）とを熱交換させて凝縮液化する熱交換器である。低温熱媒体は、例えば外気や冷却水であって、凝縮器 12 では膨張機 10 で動力回収された後の高温冷媒からの放熱を行う。

気液分離器 14 は、凝縮器 12 にて凝縮された冷媒を気液二層に分離し、ここで分離された液冷媒のみがポンプ 16 側に流出される。

[0015] ポンプ 16 は、発電機 20 のモータ機能や、膨張機 10 で発生した駆動力により回転軸 19 を介して回転駆動されるポンプである。ポンプ 16 は、凝縮器 12 で凝縮された後、気液分離器 14 で分離された液冷媒を蒸発器 8 側に圧送し、ランキン回路 2 の循環路 6 において冷媒を好適に循環させる。

- [0016] 図2は本発明の第1実施形態に係る熱利用装置1の透視斜視図であり、図3は熱利用装置の正面図、図4は熱利用装置の側面図、図5は熱利用装置の背面図である。熱利用装置1は、ランキン回路2の上記した各構成機器を板金等からなる直方体の筐体4内に收容することによりユニット化されている。筐体4には、何れも図示しないが、ランキン回路2の上記各構成機器にアクセス可能なメンテナンス用の開口、扉や、高温及び低温流路18、22の配管の挿通開口が適宜設けられている。また、筐体4内には上記各構成機器を支持、位置決めするためのフレーム（不図示）が適宜固定されている。
- [0017] 本実施形態では、蒸発器8及び凝縮器12は、真空断熱材等の断熱部材23を介して上下方向Yに並んで近接配置されている。具体的には、凝縮器12は蒸発器8の下側に配置されている。また、膨張機10、発電機20、及びポンプ16は、円筒状のハウジング内に收容された1つのユニット25とされ、このユニット25は凝縮器12の下側に配置され、筐体4の底部に固定されている。また、気液分離器14は、ユニット25よりも上側であって、図4の奥行方向Zで見て筐体4の正面板4a側に、凝縮器12と上下方向Yで一部が重なるようにして配置されている。
- [0018] 循環路6は、蒸発器8に対する冷媒の入口にフランジ接続される配管6a、蒸発器8に対する冷媒の出口にフランジ接続される配管6b、凝縮器12に対する冷媒の入口にフランジ接続される配管6c、凝縮器12に対する冷媒の出口にフランジ接続される配管6d、気液分離器14の出口に接続される配管6eを含む。これら配管6a～6eは蛇腹状のフレキシブル配管が適宜継手されて形成され、これより筐体4内におけるランキン回路2の上記各構成機器及び配管6a～6eの若干の変位が許容されている。
- [0019] 蒸発器8は、蒸発器正面8a、蒸発器正面8aの裏側である蒸発器背面8b、及び凝縮器12に対向する下面（蒸発器対向面）8cを有している。蒸発器正面8aには、冷媒入口となる第1入口フランジ26aと、冷媒出口となる第1出口フランジ26bとが上下に離間して突出されている。第1入口フランジ26aは図3で見て蒸発器正面8aの下側左隅に配置され、配管6

aが接続された配管側フランジ6 a 1が締結されている。第1出口フランジ2 6 bは図3で見て蒸発器正面8 aの上側左隅に配置され、配管6 bが接続された配管側フランジ6 b 1が締結されている。

[0020] 図6 (a) は、配管側フランジ6 a 1と配管6 aとの接続態様を示す斜視図であり、図6 (b) は図6 (a) の平面図である。図6 (a)、(b) に示すように、配管6 aは配管側フランジ6 a 1の外周部6 a 2に例えばねじ込みや溶接等で接続されている。そして、配管側フランジ6 a 1には、冷媒の流れを第1入口フランジ2 6 aの突出方向から第1入口フランジ2 6 aの径方向に変える流路6 a 3が配管6 aに連通するようにして穿孔されている。

[0021] また、配管側フランジ6 a 1に流路6 a 3内の冷媒圧力を導圧可能な導圧路6 a 4を穿孔し、この導圧路6 a 4を外周部6 a 2に開口しても良い。図6 (a)、(b) の場合には、導圧路6 a 4は継手2 7で塞がれている。継手2 7には、圧力スイッチ、圧力センサ、安全弁、冷媒封入・排出用の遮断弁（何れも不図示）等を接続可能である。なお、配管側フランジ6 b 1、6 c 1も図6 (a)、(b) のように形成される。

[0022] 蒸発器背面8 bには、高温熱媒体入口となる第2入口フランジ2 8 aと、高温熱媒体出口となる第2出口フランジ2 8 bとが上下に離間して突出されている。第2入口フランジ2 8 aは図5で見て蒸発器背面8 bの上側左隅に配置され、高温流路1 8の図示しない配管のフランジが締結される。第2出口フランジ2 8 bは図5で見て蒸発器背面8 bの下側左隅に配置され、高温流路1 8の図示しない配管のフランジが締結される。

[0023] 凝縮器1 2は、凝縮器正面1 2 a、凝縮器正面1 2 aの裏側である凝縮器背面1 2 b、及び蒸発器8に対向する上面（凝縮器対向面）1 2 cを有している。凝縮器正面1 2 aには、冷媒入口となる第3入口フランジ3 0 aと、冷媒出口となる第3出口フランジ3 0 bとが上下に離間して突出されている。第3入口フランジ3 0 aは図3で見て凝縮器正面1 2 aの上側右隅に配置され、配管6 cが接続された配管側フランジ6 c 1が締結されている。第3

出口フランジ 30 b は図 3 で見て凝縮器正面 12 a の下側右隅に配置され、配管 6 d が接続された配管側フランジ 6 d 1 が締結されている。なお、配管側フランジ 6 c 1、6 d 1 も図 6 (a)、(b) のように形成される。

[0024] また、図 3 及び図 4 に示すように、配管 6 d は気液分離器 14 側にはねじ込みや溶接等で接続される。しかし、これに限らず、図 7 の変形例に示すように、気液分離器 14 と凝縮器 12 との接続はフランジ接続であっても良い。この場合には、気液分離器 14 は、その周壁から突設された分離器側フランジ 14 a を有し、この分離器側フランジ 14 a が第 3 出口フランジ 30 b と直接に締結され、配管 6 d は不要となる。

[0025] 一方、凝縮器背面 12 b には、低温熱媒体入口となる第 4 入口フランジ 32 a と、低温熱媒体出口となる第 4 出口フランジ 32 b とが上下に離間して突出されている。第 4 入口フランジ 32 a は図 5 で見て凝縮器背面 12 b の上側右隅に配置され、低温流路 22 の図示しない配管のフランジが締結される。第 4 出口フランジ 32 b は図 5 で見て凝縮器背面 12 b の下側右隅に配置され、低温流路 22 の図示しない配管のフランジが締結される。

[0026] このように、本実施形態の熱利用装置 1 では、蒸発器 8 及び凝縮器 12 は、筐体 4 内において、蒸発器正面 8 a 及び凝縮器正面 12 a が直方体をなす筐体 4 の正面板 4 a (図 4 参照) と対向するように同じ側に向けて配置されている。即ち、図 4 から明らかなように、冷媒流通用の第 1 及び第 3 入出口フランジ 26 a、26 b、30 a、30 b が若干の段差を有する蒸発器正面 8 a 及び凝縮器正面 12 a に設けられる一方、熱媒体流通用の第 2 及び第 4 入出口フランジ 28 a、28 b、32 a、32 b が略面一をなす蒸発器背面 8 b 及び凝縮器背面 12 b に設けられている。

[0027] これにより、蒸発器正面 8 a 及び凝縮器正面 12 a 側に第 1～第 4 入出口フランジ 26 a、26 b、28 a、28 b、30 a、30 b、32 a、32 b をすべて集約して設けた従来の場合に比して、蒸発器正面 8 a 及び凝縮器正面 12 a、蒸発器背面 8 b 及び凝縮器背面 12 b の面積を小さくすることができる。

また、第1及び第3入出口フランジ26a、26b、30a、30bは、水平方向Xで見て蒸発器8の下面8c及び凝縮器12の上面12cを隔てた蒸発器正面8a及び凝縮器正面12aの左右の逆側端にそれぞれ配置されている。また、第2及び第4入出口フランジ28a、28b、32a、32bは、水平方向Xで見て蒸発器8の下面8c及び凝縮器12の上面12cを隔てた蒸発器背面8b及び凝縮器背面12bの左右の逆側端にそれぞれ配置されている。

[0028] 以上のように本実施形態の場合には、上下に隣り合う蒸発器8及び凝縮器12の第1～第4入出口フランジ26a、26b、28a、28b、30a、30b、32a、32b同士が接触干渉することが回避され、上記従来の場合のようにフランジ同士の接触干渉を避けるために筐体4内にデットスペースが発生することもない。従って、熱利用装置1全体のより一層の小型化を実現することができる。

[0029] しかも、冷媒流通用の第1及び第3入出口フランジ26a、26b、30a、30bを蒸発器正面8a及び凝縮器正面12aに設ける一方、熱媒体流通用の第2及び第4入出口フランジ28a、28b、32a、32bを蒸発器背面8b及び凝縮器背面12bに設けたことにより、上記従来の場合に比して、冷媒流通関連と熱媒体流通関連とに分けて熱利用装置1の組み立てやメンテナンスを行うことができる。従って、上記従来の場合に比して、熱利用装置1のメンテナンス性及び組立性を向上することができる。

[0030] また、配管6aを配管側フランジ6a1の外周部6a2に接続し、更には、気液分離器14の分離器側フランジ14aを第3出口フランジ30bと直接に締結して配管6dを排除した場合には、熱利用装置1の奥行方向Zの幅をより一層低減することができるため、熱利用装置1の更なる小型化を実現することができる。

[0031] また、凝縮器12が蒸発器8の下側に配置され、また、ユニット25ひいてはポンプ16が凝縮器12の下側に配置されていることにより、熱利用装置1の作動が停止したとき、液冷媒が重力により凝縮器12を経てポンプ1

6の入口に自然に流下する。これにより、熱利用装置1の再起動時におけるポンプ16への気相冷媒流入を確実に防止し、ポンプ16が不具合なく冷媒を圧送することができる。また、蒸発器8と凝縮器12との間には断熱部材23を配置することにより、蒸発器8と凝縮器12とを近接配置しても、互いの熱伝導を抑制可能なる。従って、これらにより熱利用装置1の信頼性をも向上することができる。

[0032] 図8は本発明の第2実施形態に係る熱利用装置34の透視斜視図であり、図9は熱利用装置34の正面図、図10は熱利用装置34の側面図、図11は熱利用装置の背面図である。この熱利用装置34と第1実施形態の熱利用装置1との相違点は、主として、ランキン回路4の各構成機器の配置、配管6a～6eの引き回し、筐体4の形状であり、その他の構成については同符号を付して説明を省略することがある。

[0033] 具体的には、本実施形態では、蒸発器8及び凝縮器12は断熱部材23を介して水平方向Xに並んで近接配置されている。具体的には、図8で見て凝縮器12は蒸発器8の右側に配置されている。また、ユニット25は凝縮器12の下側に配置され、筐体4の底部に固定されている。また、気液分離器14は、ユニット25よりも上側であって、図10の奥行方向Zで見て筐体4の正面板4a側に、凝縮器12と上下方向Yで一部が重なるようにして配置されている。

[0034] 本実施形態の熱利用装置34でも、第1実施形態の場合と同様に、蒸発器8及び凝縮器12は、筐体4内において、蒸発器正面8a及び凝縮器正面12aが筐体4の正面板4aと対向するように同じ側に向けて配置されている。即ち、冷媒流通用の第1及び第3入出口フランジ26a、26b、30a、30bが略面一をなす蒸発器正面8a及び凝縮器正面12aに設けられる一方、熱媒体流通用の第2及び第4入出口フランジ28a、28b、32a、32bが略面一をなす蒸発器背面8b及び凝縮器背面12bに設けられている。これにより、従来の場合に比して、蒸発器正面8a及び凝縮器正面12a、蒸発器背面8b及び凝縮器背面12bの面積を小さくすることができ

る。

[0035] また、第1及び第3入出口フランジ26a、26b、30a、30bは、図9の水平方向Xで見て蒸発器8の右側面（蒸発器対向面）8d及び凝縮器12の左側面（凝縮器対向面）12dを隔てた蒸発器正面8a及び凝縮器正面12aの左側端にそれぞれ配置されている。また、第2及び第4入出口フランジ28a、28b、32a、32bは、図11の水平方向Xで見て蒸発器8の下面8c及び凝縮器12の上面12cを隔てた蒸発器背面8b及び凝縮器背面12bの左側端にそれぞれ配置されている。

[0036] 以上のように本実施形態の場合には、左右に隣り合う蒸発器8及び凝縮器12の第1～第4入出口フランジ26a、26b、28a、28b、30a、30b、32a、32b同士が接触干渉することが回避され、第1実施形態の場合と同様に、熱利用装置1全体のより一層の小型化を実現することができ、しかも、熱利用装置1のメンテナンス性及び組立性を向上することができる。

[0037] また、第1実施形態の場合と同様に、図6（a）、（b）、図7に示したように、配管6aを配管側フランジ6a1の外周部6a2に接続し、更には、気液分離器14の分離器側フランジ14aを第3出口フランジ30bと直接に締結して配管6dを排除することも可能である。この場合には、熱利用装置1の奥行方向Zの幅をより一層低減することができるため、熱利用装置1の更なる小型化を実現することができる。

[0038] また、第1実施形態の場合と同様に、ユニット25ひいてはポンプ16が凝縮器12の下側に配置し、また、蒸発器8と凝縮器12との間には断熱部材23を配置することにより、温度帯の異なる蒸発器8と凝縮器12との間における熱移動を阻止しながら、蒸発器8及び凝縮器12を隣接させることができ、ひいては熱利用装置1のより一層の小型化を実現することができる。

以上で本発明の各実施形態についての説明を終えるが、本発明はこれら形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更

ができるものである。

[0039] 例えば、上記各実施形態の第1～第4入出口フランジ26a、26b、28a、28b、30a、30b、32a、32bの配置に限らず、蒸発器8及び凝縮器12にて、蒸発器対向面及び凝縮器対向面を隔てて、第1～第4入出口フランジ26a、26b、28a、28b、30a、30b、32a、32bが少なくとも上下方向及び水平方向の何れか一方にずれた位置に配置されていれば良い。この場合であっても、蒸発器正面8a及び凝縮器正面12a、蒸発器背面8b及び凝縮器背面12bの面積を小さくすることができ、第1～第4入出口フランジ26a、26b、28a、28b、30a、30b、32a、32b同士が接触干渉することが回避され、熱利用装置1全体のより一層の小型化を実現することができる。

[0040] また、上記各実施形態では、膨張機10、発電機20、及びポンプ16を一体に収容したユニット25を備える場合について説明したが、これら膨張機10、発電機20、及びポンプ16を個別に配置しても良い。また、モータ機能を有さない発電機20を使用し、図示しないモータを別途個別に配置しても良い。

また、上記各実施形態では、循環路6は、配管6a～6eを蛇腹状のフレキシブル配管で適宜継手されて形成される。しかし、これに限らず、フレキシブル配管の代わりにゴムホース等を使用しても良い。

[0041] また、上記各実施形態では、蒸発器8、凝縮器12がそれぞれ1つずつ配置される場合について説明したが、これに限らず、蒸発器8、凝縮器12をそれぞれ複数設置しても良い。この場合、蒸発器8、凝縮器12は、作動流体や熱媒体の流れに対し、直列に連結しても良いし、並列に連結しても良い。

また、上記各実施形態では、熱利用装置1、34の熱源は工場の排熱としたが、これに限らず、温泉地等の地熱や、車両等のエンジンからの排熱等の種々の未利用熱を熱源としても良い。

符号の説明

- [0042] 1、3 4 熱利用装置
- 2 ランキン回路
- 4 筐体
- 6 循環路
- 6 a、6 b 配管
- 6 c、6 d 配管
- 6 a 1、6 b 1、6 c 1、6 d 1 配管側フランジ
- 6 a 2 外周部
- 6 a 3 流路
- 8 蒸発器
- 8 a 蒸発器正面
- 8 b 蒸発器背面
- 8 c 下面（蒸発器対向面）
- 8 d 右側面（蒸発器対向面）
- 1 0 膨張機
- 1 2 凝縮器
- 1 2 a 凝縮器正面
- 1 2 b 凝縮器背面
- 1 2 c 上面（凝縮器対向面）
- 1 2 d 左側面（凝縮器対向面）
- 1 4 気液分離器
- 1 4 a 分離器側フランジ
- 1 6 ポンプ
- 1 8 高温流路
- 2 2 低温流路
- 2 3 断熱部材（真空断熱材）
- 2 6 a 第1 入口フランジ
- 2 6 b 第1 出口フランジ

- 2 8 a 第2 入口フランジ
- 2 8 b 第2 出口フランジ
- 3 0 a 第3 入口フランジ
- 3 0 b 第3 出口フランジ
- 3 2 a 第4 入口フランジ
- 3 2 b 第4 出口フランジ

請求の範囲

[請求項1]

作動媒体が循環する循環路に、高温流路を流れる高温熱媒体から熱回収して前記作動媒体を加熱する蒸発器、該蒸発器を経由した作動媒体を膨張させて駆動力を発生する膨張機、該膨張機を経由した作動媒体を低温流路を流れる低温熱媒体により冷却して凝縮させる凝縮器、及び、該凝縮器を経由した作動媒体を前記蒸発器に向けて圧送するポンプが少なくとも順次介挿されてなるランキン回路と、

前記ランキン回路が収容される筐体とを備え、

前記蒸発器は、上下に離間して突出されるとともに、前記循環路の配管が接続される一対の第1入出口フランジを有する蒸発器正面、前記蒸発器正面の裏側であって、上下に離間して突出されるとともに、前記高温流路の配管が接続される一対の第2入出口フランジを有する蒸発器背面、及び、前記凝縮器に対向する蒸発器対向面を有し、

前記凝縮器は、上下に離間して突出されるとともに、前記循環路の配管が接続される一対の第3入出口フランジを有する凝縮器正面、前記凝縮器正面の裏側であって、上下に離間して突出されるとともに、前記低温流路の配管が接続される一対の第4入出口フランジを有する凝縮器背面、及び、前記蒸発器対向面に対向する凝縮器対向面を有し、

前記蒸発器及び前記凝縮器は、前記筐体内において、前記蒸発器正面及び前記凝縮器正面、前記蒸発器背面及び前記凝縮器背面がそれぞれ同じ側に向けて配置されている、熱利用装置。

[請求項2]

前記蒸発器及び前記凝縮器は、前記蒸発器対向面及び前記凝縮器対向面を隔てて、前記第1～第4入出口フランジが少なくとも上下方向及び水平方向の何れか一方にずれた位置に配置されている、請求項1に記載の熱利用装置。

(＊前記第1～第4入出口フランジが少なくとも上下方向及び水平方

向の何れか一方にずれた位置に配置：各フランジが上下、水平、上下水平双方（つまり、ねじれ方向）の何れかにずれて、互いに非接触となる状態を意味します。この記載は、各実施形態のパターンを網羅するものです。これにより、デッドスペースが排除でき、コンパクト化が促進可能となります。）

- [請求項3] 前記蒸発器及び前記凝縮器は上下方向に並んで配置され、
前記第1及び第3入出口フランジは、水平方向で見て前記蒸発器対向面及び前記凝縮器対向面を隔てた前記蒸発器正面及び前記凝縮器正面の逆側端にそれぞれ配置され、
前記第2及び第4入出口フランジは、水平方向で見て前記蒸発器対向面及び前記凝縮器対向面を隔てた前記蒸発器背面及び前記凝縮器背面の逆側端にそれぞれ配置されている、請求項2に記載の熱利用装置。
- [請求項4] 前記凝縮器は前記蒸発器の下側に配置されている、請求項3に記載の熱利用装置。
- [請求項5] 前記ポンプは前記凝縮器の下側に配置されている、請求項3又は4に記載の熱利用装置。
- [請求項6] 前記蒸発器及び前記凝縮器は水平方向に並んで配置され、
前記第1及び第3入出口フランジは、水平方向で見て前記蒸発器対向面及び前記凝縮器対向面を隔てた前記蒸発器正面及び前記凝縮器正面の同側端にそれぞれ配置され、
前記第2及び第4入出口フランジは、水平方向で見て前記蒸発器対向面及び前記凝縮器対向面を隔てた前記蒸発器背面及び前記凝縮器背面の同側端にそれぞれ配置されている、請求項2に記載の熱利用装置。
- [請求項7] 前記第1及び第3入出口フランジには、それぞれ配管側フランジが締結され、
前記配管側フランジの外周部に前記循環路の配管が接続され、前記

配管側フランジには、前記作動媒体の流れを前記第 1 及び第 3 入出口フランジの突出方向から前記第 1 及び第 3 入出口フランジの径方向に変える流路が前記循環路の配管に連通するようにして形成されている、請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の熱利用装置。

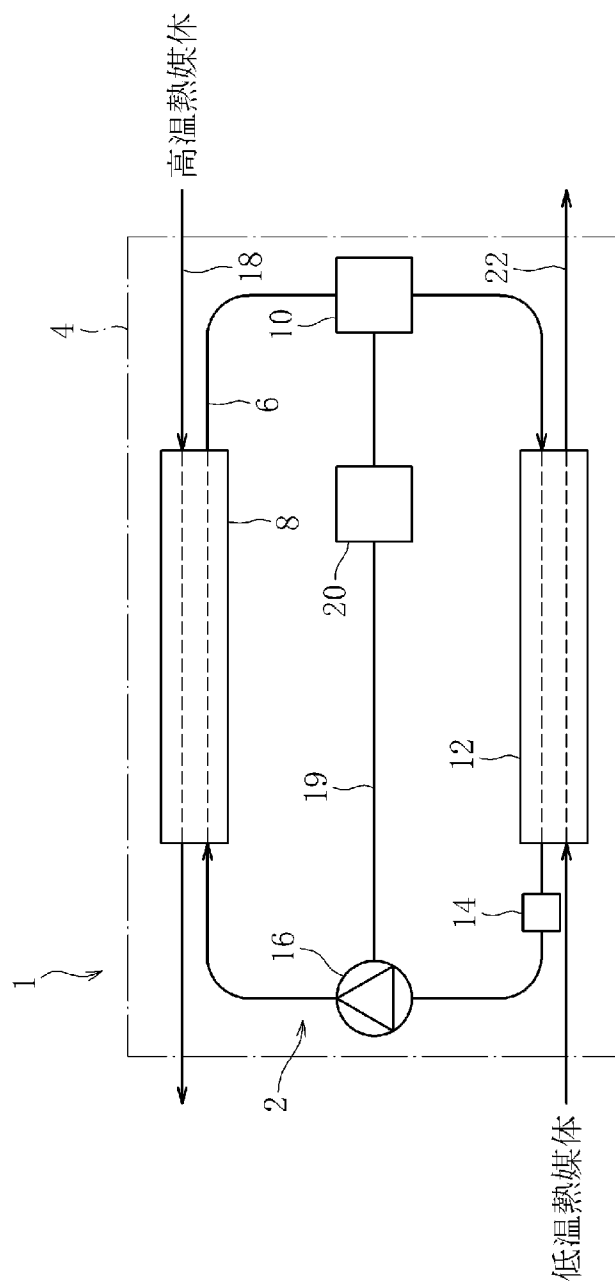
[請求項 8] 前記ランキン回路は、前記凝縮器と前記ポンプとの間に介挿され、前記凝縮器で凝縮された作動媒体を気液分離し、該分離された液体の作動媒体のみを前記ポンプ側に流出する気液分離器を更に備え、

前記気液分離器は、その周壁から突設された分離器側フランジを有し、該分離器側フランジが前記第 3 出口フランジと直接に接続される、請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の熱利用装置。

[請求項 9] 前記蒸発器と前記凝縮器との間には断熱部材が配置されている、請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の熱利用装置。

[請求項 10] 前記断熱部材は真空断熱材である、請求項 9 に記載の熱利用装置。

[图1]



[図2]

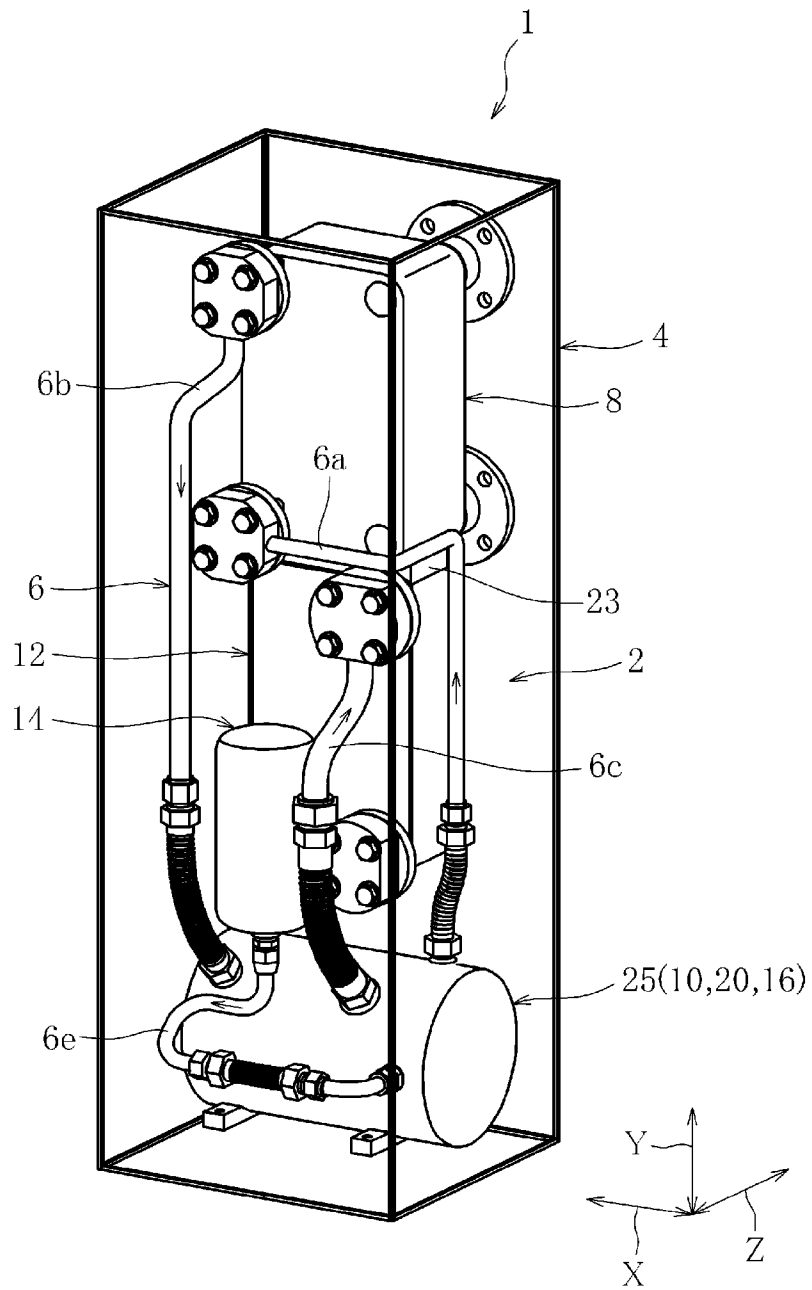
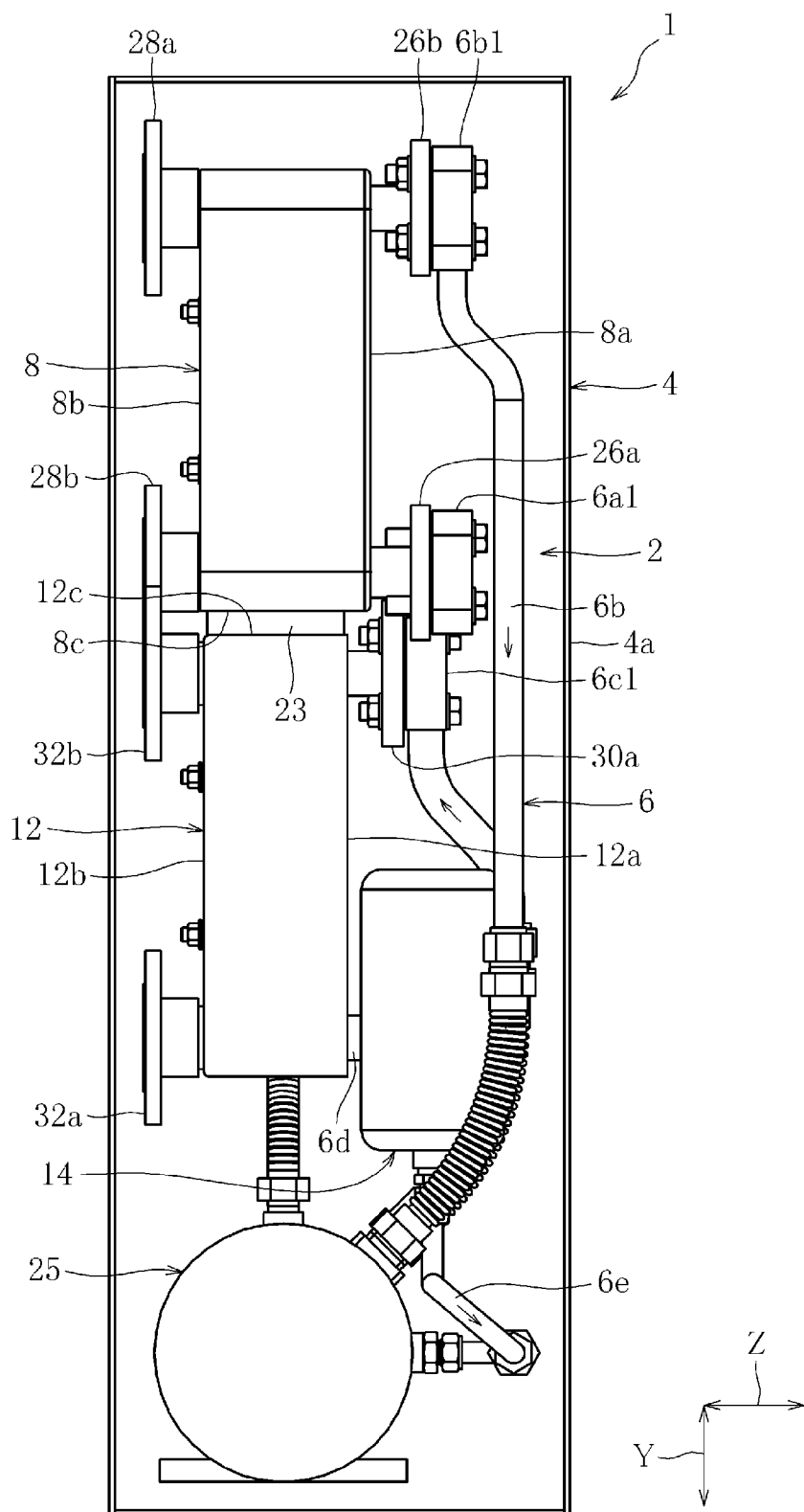
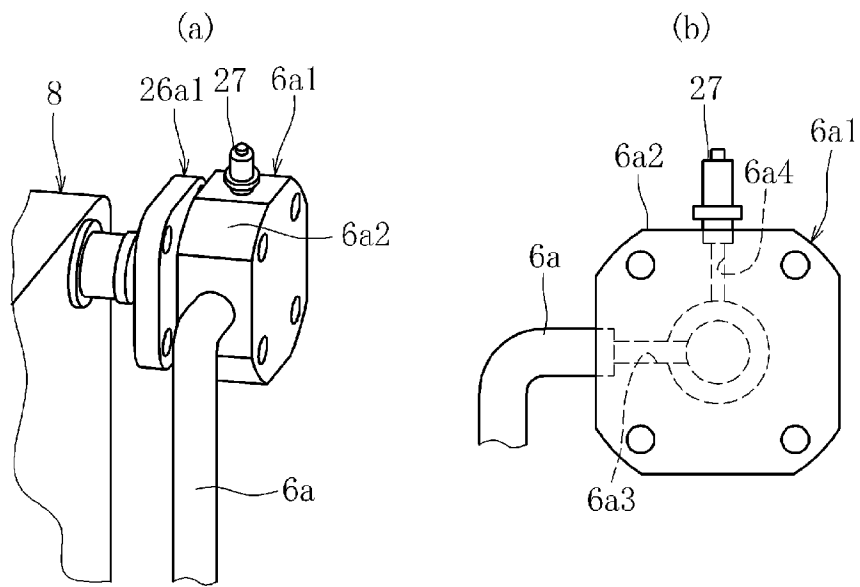


FIG. 1 is a schematic diagram of a hydraulic system 1. The system includes a main body 4 with a vertical cylinder 6 and a horizontal cylinder 8. A piston 12 is connected to a rod 14. A control valve 23 is connected to the cylinders. A pump 25 is connected to the system. Various ports and connections are labeled with reference numerals.

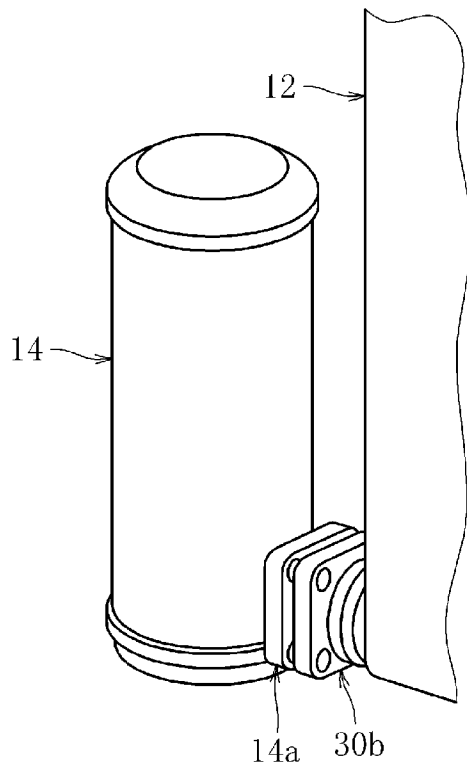
[図4]



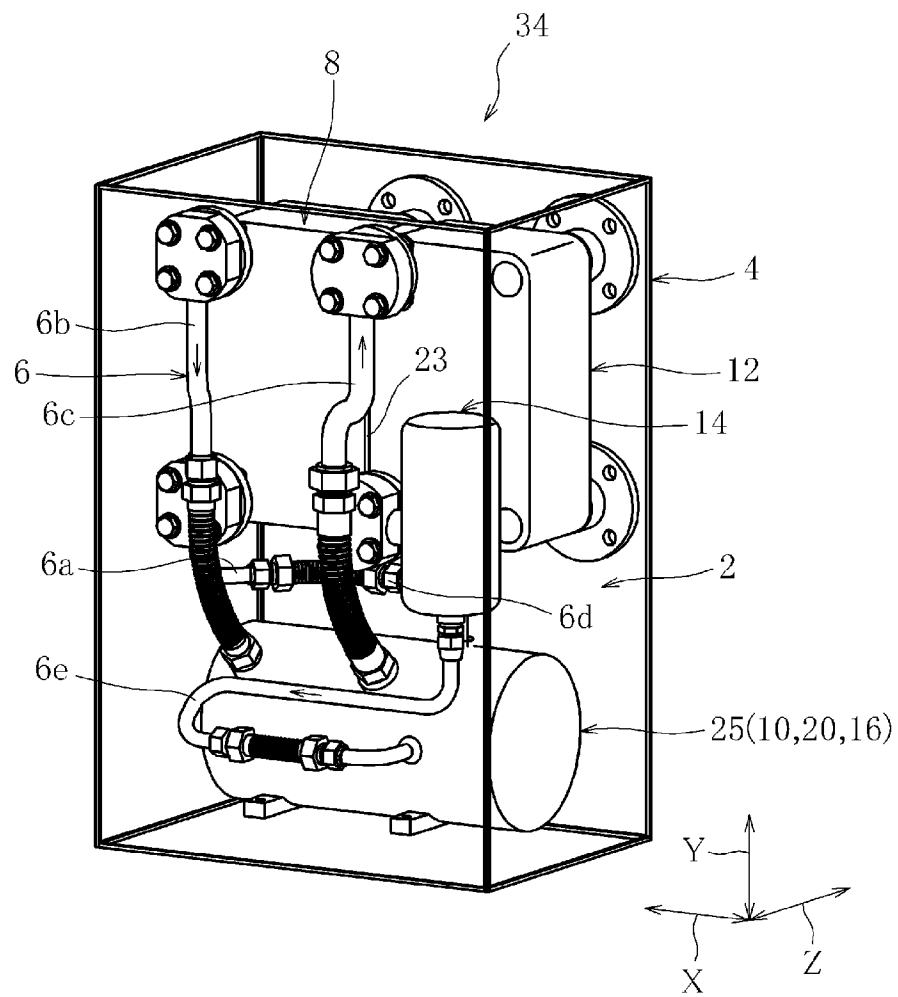
[図6]



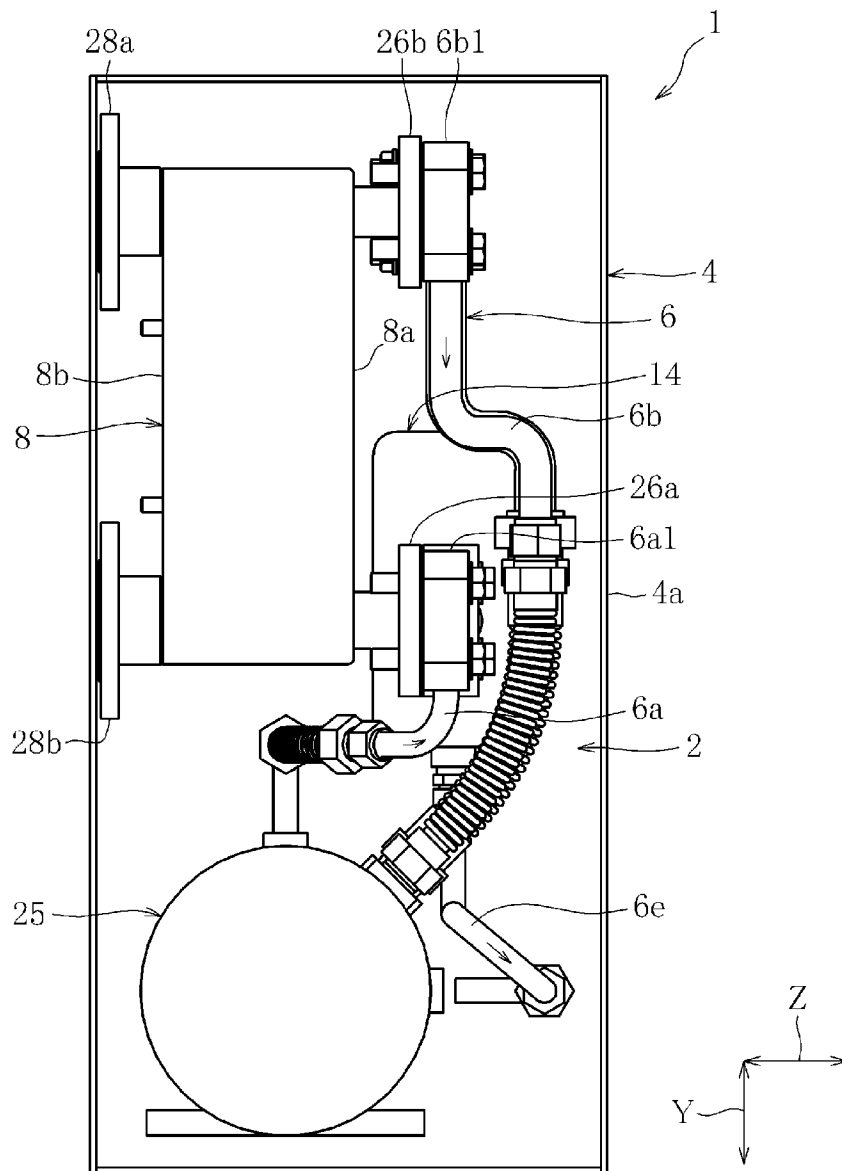
[図7]



[図8]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01K13/00(2006.01)i, F01D25/00(2006.01)i, F01K27/02(2006.01)n

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)

F01K13/00, F01D25/00, F01K27/02, F02G5/00, F25B27/02

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)

DWPI (Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8813500 B2 (DRESSER-RAND CO.), 26 August 2014 (26.08.2014), entire text; drawings & CA 2784586 A1	1-10
A	JP 2013-11182 A (IHI Corp.), 17 January 2013 (17.01.2013), entire text; drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2013-32725 A (IHI Corp.), 14 February 2013 (14.02.2013), entire text; drawings (Family: none)	1-10

☒ 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
20 June 2016 (20.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066422

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-7369 A (IHI Corp.), 10 January 2013 (10.01.2013), entire text; drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01K13/00(2006.01)i, F01D25/00(2006.01)i, F01K27/02(2006.01)n

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. F01K13/00, F01D25/00, F01K27/02, F02G5/00, F25B27/02

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）

DWPI (Thomson Innovation)

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	US 8813500 B2 (DRESSER-RAND COMPANY) 2014.08.26, 全文及び図面 & CA 2784586 A1	1-10
A	JP 2013-11182 A (株式会社 I H I) 2013.01.17, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2013-32725 A (株式会社 I H I) 2013.02.14, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2013-7369 A (株式会社 I H I) 2013.01.10, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-10

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

20.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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）

山崎 孔徳

3 S

4 0 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3391