

(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  
2010年9月16日(16.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2010/104057 A1

- (51) 国際特許分類:  
F25B 39/02 (2006.01) F25B 31/00 (2006.01)  
F25B 1/00 (2006.01) F25B 39/04 (2006.01)  
F25B 1/04 (2006.01) F25B 43/00 (2006.01)  
F25B 30/02 (2006.01) F25B 43/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053842
- (22) 国際出願日: 2010年3月9日(09.03.2010)
- (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 2009-060177 2009年3月12日(12.03.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西井 健一朗(NISHII, Kenichiro) [JP/JP]; 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭3丁目1番地 三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内 Aichi (JP). 上田 憲

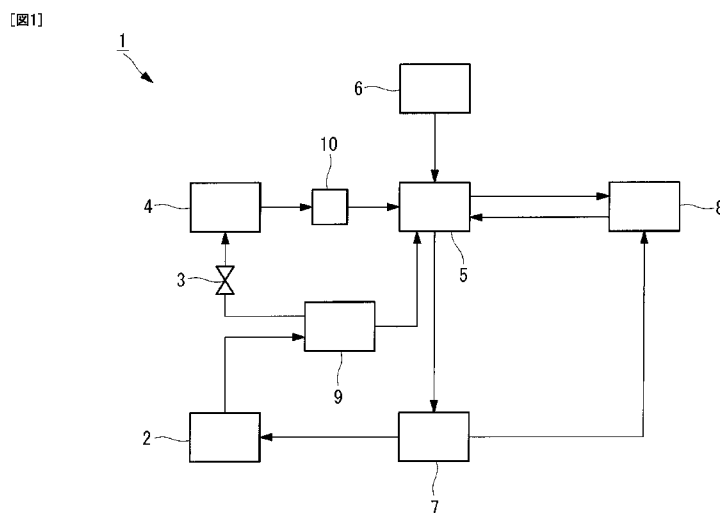
治(UEDA, Kenji) [JP/JP]; 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭3丁目1番地 三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内 Aichi (JP). 和島 一喜(WAZIMA, Kazuki) [JP/JP]; 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭3丁目1番地 三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

[続葉有]

(54) Title: HEAT PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: ヒートポンプ装置



(57) Abstract: Provided is a heat pump device wherein the installation area thereof or an increase of the volume thereof can be suppressed. A heat pump device (1) is comprised of a turbo compressor (5) which compresses a refrigerant; a condenser (2) which liquefies the compressed refrigerant; an evaporator (4) which evaporates the liquefied refrigerant. The condenser (2) and the evaporator (4) are plate-type heat exchangers formed in the shape of a rectangular parallelepiped, and are juxtaposed.

(57) 要約: 設置面積や体積の増加を抑制することができるヒートポンプ装置を提供する。冷媒を圧縮するターボ圧縮機(5)と、圧縮された冷媒を液化させる凝縮器(2)と、液化された冷媒を蒸発させる蒸発器(4)と、が設けられたヒートポンプ装置(1)において、凝縮器(2)および蒸発器(4)は、直方体状に形成されたプレート式熱交換器であり、プレート式熱交換器である凝縮器(2)とプレート式熱交換器である蒸発器(4)とが並んで配置されている。

WO 2010/104057 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：ヒートポンプ装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、ヒートポンプ装置、特にターボ冷凍機を用いたヒートポンプ装置に関する。

### 背景技術

[0002] 例えば、ヒートポンプ装置に用いられるターボ冷凍機における熱交換器としては、シェルアンドチューブ式の熱交換器が用いられている。そして、当該熱交換器の上部、もしくは、側面に圧縮機が配置されるのが一般的であった（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] その一方で、一般にシェルアンドチューブ式の熱交換器は円筒形の容器であり、高圧冷媒が貯留される容器として、その薄肉化を図るには有利な形状であることが知られている。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-292011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、ヒートポンプ装置における構成要素の配置を考える場合には、円筒形容器の周囲に活用できない空間、つまり隙間が発生しやすい。そのため、ヒートポンプ装置の設置面積や、体積を増加させやすいという問題があった。

[0006] 本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、設置面積や体積の増加を抑制することができるヒートポンプ装置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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明のヒートポンプ装置は、冷媒を圧縮するターボ圧縮機と、圧縮された冷媒を液化させる凝縮器と、液化された冷媒を蒸発させる蒸発器と、が設けられたヒートポンプ装置であって、前記凝縮器および前記蒸発器は、プレート式熱交換器である。

[0008] 本発明によれば、直方体状に形成することができるプレート式熱交換器を用いることにより、ヒートポンプ装置における他の構成要素を配置する際に、凝縮器および蒸発器と、他の構成要素との間に隙間を発生させにくくなる。そのため、ヒートポンプ装置における設置面積や体積の増加を抑制することができる。

[0009] 上記発明においては、前記ターボ圧縮機を駆動制御する制御部と、前記ターボ圧縮機から吐出された冷媒から潤滑油を分離する油分離部と、前記蒸発器から流出した冷媒が流入し、気体冷媒と液体冷媒とを分離し、該気体冷媒のみを前記蒸発器に供給する気液分離部と、が設けられ、前記凝縮器および前記蒸発器が並べて配置されるとともに、前記油分離部が、前記凝縮器および前記蒸発器と同一平面上に配置され、前記蒸発器および前記蒸発器の一方の上方に前記制御部が配置され、前記凝縮器および前記蒸発器の他方の上方に前記気液分離部が配置され、前記油分離部の上方に前記ターボ圧縮機が配置されていることが望ましい。

[0010] この構成によれば、他の構成要素と比較して体積が大きな凝縮器および蒸発器を並べて置くことにより、ヒートポンプ装置における設置面積の増大を防止することができる。

[0011] その一方で、制御部を凝縮器および蒸発器の一方の上方に配置することで、制御部を冷却する空気の流路を確保することが容易となる。

[0012] さらに、気液分離部を凝縮器および蒸発器の他方の上方に配置することにより、ヒートポンプ装置を停止した際に、気液分離部の内部の冷媒が蒸発器に流入するため、気液分離部に冷媒が溜まることを防止することができる。

[0013] 油分離部の上方にターボ圧縮機を配置すること、言い換えると、ターボ圧縮機の下方に油分離部を配置することにより、ヒートポンプ装置を停止した

際に、ターボ圧縮機の内部の冷媒が油分離部に流入するため、ターボ圧縮機に冷媒が溜まることを防止することができる。

### 発明の効果

[0014] 本発明のヒートポンプ装置によれば、直方体状に形成することができるプレート式熱交換器を用いることにより、設置面積や体積の増加を抑制することができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に係るヒートポンプ装置における回路構成を説明する模式図である。

[図2]図1のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する正面図である。

[図3]図2のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する右側面図である。

。

[図4]図2のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する左側面図である。

。

[図5]図2のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する上面図である。

[図6]図2のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する背面図である。

[図7]図1のヒートポンプ装置の外観を説明する正面図である。

[図8]図7のヒートポンプ装置の外観を説明する右側面図である。

[図9]図7のヒートポンプ装置の外観を説明する左側面図である。

[図10]図7のヒートポンプ装置の外観を説明する上面図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] この発明の一実施形態に係るヒートポンプ装置について、図1から図10を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係るヒートポンプ装置における回路構成を説明する模式図である。

ヒートポンプ装置1は、略直方体状に構成されたものであって、熱源水の供給を受け、温水を供給するものである。

ヒートポンプ装置1には、図1に示すように、凝縮器2と、膨張弁3と、

蒸発器 4 と、ターボ圧縮機 5 と、インバータ部（制御部） 6 と、油ミスト分離タンク（油分離部） 7 と、油タンク 8 と、が主に設けられている。

[0017] 図 2 は、図 1 のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する正面図である。図 3 は、図 2 のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する右側面図である。図 4 は、図 2 のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する左側面図である。図 5 は、図 2 のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する上面図である。図 6 は、図 2 のヒートポンプ装置の内部における配置を説明する背面図である。

[0018] 凝縮器 2 は、略直方体状に形成されたプレート式熱交換器であって、ターボ圧縮機 5 から吐出された高温高圧の冷媒を冷却して凝縮させるものである。言い換えると、冷媒と温水との間で熱交換を行い、冷媒を液化させるとともに、温水を加熱するものである。凝縮器 2 は、一方の端部が油ミスト分離タンク 7 を介してターボ圧縮機 5 の吐出部と冷媒が流通可能に接続され、他方の端部が中間冷却器 9 を介して膨張弁 3 と冷媒が流通可能に接続されている。

[0019] 凝縮器 2 は、図 3 および図 6 に示すように、長形状に構成されたベース部 F 1 の長手方向（図 6 の左右方向）における一方の端部側（図 6 における左端部側）であって、背面側（図 3 における右側）の端部に配置され、蒸発器 4 と並んで配置されている。

[0020] 言い換えると、凝縮器 2 は、ベース部 F 1 の上方、かつ、アキュムレータ 10 の下方であって、油ミスト分離タンク 7 と上述の長手方向に隣接する位置に配置されているとともに、蒸発器 4 と長手方向と直交する方向に隣接する位置に配置されている。

[0021] 凝縮器 2 における一方の端部側の側面には、凝縮器 2 により加熱される前の温水が流入する温水入口 21 が下方に、凝縮器 2 により加熱されたあとの温水が流出する温水出口 22 が上方に設けられている。

[0022] 中間冷却器 9 は、略円柱状に形成された凝縮器 2 から流出した冷媒をさらに冷却する熱交換器である。中間冷却器 9 における一方の端部は、凝縮器 2

と冷媒が流通可能に接続され、他方の端部は、膨張弁 3 と冷媒が流通可能に接続されている。

[0023] 本実施形態では、中間冷却器 9 において、凝縮器 2 から流出した冷媒の一部を断熱膨張させて低温低圧とした冷媒と、膨張弁 3 に供給される冷媒との間で熱交換が行われる例に適用して説明する。この場合、膨張弁 3 の冷却に用いられた冷媒は、ターボ圧縮機 5 に流入する。

なお、中間冷却器 9 の構成としては公知の構成を用いることができ、特に限定するものではない。

[0024] 中間冷却器 9 は、図 2 から図 5 に示すように、ヒートポンプ装置 1 の中段における一方の端部側（図 2 の右端部側）であって、正面側（図 3 の左側）の端部に配置されている。

[0025] 言い換えると、中間冷却器 9 は、蒸発器 4 の上方、かつ、インバータ部 6 の下方であって、油タンク 8 と長手方向に隣接するとともに、アクümüレータ 10 と長手方向と直交する方向に隣接する位置に配置されている。

[0026] このようにすることで、中間冷却器 9 を蒸発器 4 の上方に配置することにより、ヒートポンプ装置 1 が停止した際に、中間冷却器 9 の内部の冷媒は蒸発器 4 に流入するため、中間冷却器 9 に冷媒が溜まることを防止することができる。

[0027] 膨張弁 3 は、中間冷却器 9 を介して凝縮器 2 から供給された冷媒を断熱膨張させ、その圧力減圧させる弁である。膨張弁 3 の一方の端部は中間冷却器 9 と冷媒が流通可能に接続され、他方の端部は、蒸発器 4 と冷媒が流通可能に接続されている。

なお、膨張弁 3 としては、公知のものを用いることができ、特に限定するものではない。

[0028] 蒸発器 4 は、略直方体状に形成されたプレート式熱交換器であって、膨張弁 3 により断熱膨張された冷媒を蒸発させるものである。言い換えると、冷媒と熱源水との間で熱交換を行うことで、熱源水の熱を冷媒に与え、冷媒を気化させるものである。蒸発器 4 は、一方の端部が膨張弁 3 と冷媒が流通可

能に接続され、他方の端部がアキュムレータ（気液分離部）10を介してターボ圧縮機5の吸入部に接続されている。

[0029] 蒸発器4は、図2および図3に示すように、長形状に構成されたベース部F1の長手方向（図2の左右方向）における一方の端部側（図2における右端部側）であって、正面側（図3における左側）に配置され、凝縮器2と並んで配置されている。さらに、蒸発器4は、凝縮器2と比較して、ヒートポンプ装置1の中央より（図2の左より）に配置されている。

[0030] 言い換えると、蒸発器4は、ベース部F1の上方、かつ、中間冷却器9の下方であって、操作盤11と長手方向に隣接するとともに、凝縮器2および油ミスト分離タンク7と長手方向と直交する方向に隣接する位置に配置されている。

[0031] 蒸発器4における一方の端部側の側面には、蒸発器4により吸熱される前の熱源水が流入する熱源水入口41が上方に、蒸発器4により吸熱されたあとの熱源水が流出する熱源水出口42が下方に設けられている。

[0032] 操作盤11は、ヒートポンプ装置1における各種機器を制御する操作機器等が集積されたものであって、操作機器等を内部に収納する略直方体状の筐体を有している。

操作盤11は、図2、図4および図6に示すように、長形状に構成されたベース部F1の長手方向における他方の端部側（図2における左端部側）に配置されている。

[0033] 言い換えると、操作盤11は、ベース部F1の上方、かつ、油タンク8の下方であって、蒸発器4および油ミスト分離タンク7と長手方向に隣接した位置に配置されている。

このようにすることで、操作盤11をヒートポンプ装置1における熱気がこもらない位置に配置することができる。

[0034] アキュムレータ10は、略円柱状に形成され、蒸発器4から流出した冷媒に含まれる液体冷媒と気体冷媒とを分離し、気体冷媒のみをターボ圧縮機5に供給するものである。アキュムレータ10における一方の端部は、蒸発器



4と冷媒が流通可能に接続され、他方の端部は、ターボ圧縮機5と冷媒が流通可能に接続されている。

[0035] アキュムレータ10は、図3、図5および図6に示すように、ヒートポンプ装置1の上部（図6の上方）から中部にわたる位置における一方の端部側（図6の左端部側）であって、背面側（図5の上側）に配置されている。

[0036] 言い換えると、アキュムレータ10は、凝縮器2の上方であって、ターボ圧縮機5と長手方向に隣接するとともに、中間冷却器9およびインバータ部6と長手方向と直交する方向に隣接する位置に配置されている。

なお、アキュムレータ10としては、公知のものを用いることができ、特に限定するものではない。

[0037] ターボ圧縮機5は、アキュムレータ10を介して蒸発器4において気化した冷媒を吸入し、圧縮した後に油ミスト分離タンク7を介して凝縮器2に吐出するものである。ターボ圧縮機5における冷媒が流入する吸入部がアキュムレータ10を介して蒸発器4に接続され、冷媒が流出する吐出部が油ミスト分離タンク7を介して凝縮器2に接続されている。

[0038] ターボ圧縮機5は、回転駆動力を供給する電動機51と一体に構成され、電動機51は、インバータ部6から供給される電力により回転駆動されるとともに、回転速度が制御されている。

[0039] ターボ圧縮機5および電動機51は、図4から図6に示すように、ヒートポンプ装置1の上部（図6の上方）における他方の端部側（図6の右端部側）であって、背面側（図5の上側）に配置されている。

[0040] 言い換えると、ターボ圧縮機5および電動機51は、油ミスト分離タンク7および油タンク8の上方であって、インバータ部6と長手方向に隣接する位置に配置されている。

なお、ターボ圧縮機5および電動機51としては、公知のものを用いることができ、特に限定するものではない。

[0041] インバータ部6は、電動機51に電力を供給するとともに、電動機51の回転速度を制御するものであって、略直方体状に形成された筐体を有するも

のである。

インバータ部 6 は、図 2 から図 5 に示すように、ヒートポンプ装置 1 の上部（図 2 の上方）における一方の端部側（図 2 の右端部側）であって、正面側（図 5 の下側）に配置されている。

[0042] 言い換えると、インバータ部 6 は、中間冷却器 9 の上方であって、アキュムレータ 10、ターボ圧縮機 5 および電動機 51 と長手方向と直交する方向に隣接する位置に配置されている。

なお、インバータ部 6 としては、公知のものを用いることができ、特に限定するものではない。

[0043] 油ミスト分離タンク 7 は、略円柱状に形成され、ターボ圧縮機 5 から吐出された冷媒に含まれる潤滑油や、潤滑油のミストを、冷媒から分離するものである。油ミスト分離タンク 7 は、一方の端部がターボ圧縮機 5 の吐出部に冷媒が流通可能に接続され、他方の端部が凝縮器 2 に接続されている。

さらに、油ミスト分離タンク 7 は、冷媒から分離した潤滑油を油タンク 8 に供給するものでもある。

[0044] 油ミスト分離タンク 7 は、図 6 に示すように、ベース部 F 1 の長手方向における他方の端部側（図 6 における右端部側）であって、背面側の端部に配置されている。

[0045] 言い換えると、油ミスト分離タンク 7 は、ベース部 F 1 の上方、かつ、ターボ圧縮機 5 および電動機 51 の下方であって、蒸発器 4 と長手方向と直交する方向に隣接する位置に配置されている。

なお、油ミスト分離タンク 7 としては、公知のものを用いることができ、特に限定するものではない。

[0046] 油タンク 8 は、略円柱状に形成され、ターボ圧縮機 5 の潤滑に用いられる潤滑油を貯留するとともに、ターボ圧縮機 5 に潤滑油を供給し、かつ、ターボ圧縮機 5 から排出された潤滑油が流入するものである。油タンク 8 は、ターボ圧縮機 5 との間で潤滑油の供給および受取が可能に接続されているとともに、油ミスト分離タンク 7 から潤滑油が供給されるように接続されている

。

[0047] 油タンク 8 は、図 2、および、図 4 から図 6 に示すように、ヒートポンプ装置 1 の中段であって、他方の端部側（図 2 の左端部側）に配置されている

。

言い換えると、油タンク 8 は、操作盤 11 の上方、かつ、電動機 51 の下方であって、中間冷却器 9 と長手方向に隣接する位置に配置されている。

このようにすることで、ターボ圧縮機 5 から油タンク 8 に潤滑油が戻りやすくなる。

[0048] さらに、ヒートポンプ装置 1 には、図 2 から図 6 に示すように、凝縮器 2 や、蒸発器 4 や、ターボ圧縮機 5 や、インバータ部 6 など支持するベース部 F1 と、縦主フレーム F2 と、横主フレーム F3 と、縦副フレーム F4 と、横副フレーム F5 と、が設けられている。

[0049] ベース部 F1 は、ヒートポンプ装置 1 を構成する他の全ての構成要素を支持する部材であって、金属から形成された棒状の部材を略長形状に組み合わせたものである。

ベース部 F1 の上面には、図 2 から図 6 に示すように、凝縮器 2、蒸発器 4、油ミスト分離タンク 7、および、操作盤 11 が配置されているとともに、複数の縦主フレーム F2 および縦副フレーム F4 が取り付けられている。

[0050] 縦主フレーム F2 は、ベース部 F1 からヒートポンプ装置 1 の上端まで延びる棒状の部材であり、ヒートポンプ装置 1 を吊り上げた際に、横主フレーム F3 およびベース部 F1 とともに他の構成要素を支持するものである。

縦主フレーム F2 は、図 2 から図 6 に示すように、ベース部 F1 における一対の長辺にそれぞれ 2 本ずつ、かつ、各長辺の中央から所定の距離だけ離れた位置に配置されている。

さらに、4 本の縦主フレーム F2 それぞれの上端には吊り部 12 が設けられている。

[0051] 横主フレーム F3 は、縦主フレーム F2 の間をベース部 F1 における短辺に沿って延び、一の長辺に配置された縦主フレーム F2 と、他の長辺に配置

された縦主フレームF 2とを接続する棒状の部材である。言い換えると、横主フレームF 3は、縦主フレームF 2とともに梯子状の構造を構成するものである。

さらに、横主フレームF 3は、縦主フレームF 2とともに、インバータ部6、ターボ圧縮機5、電動機5 1、および、油タンク8を支持するものでもある。

[0052] 具体的には、一の長辺に配置された縦主フレームF 2と、他の長辺に配置された縦主フレームF 2との間に2本の横主フレームF 3が配置されている。つまり、ヒートポンプ装置1全体としては4本の横主フレームF 3が設けられている。

[0053] 上方の横主フレームF 3は、インバータ部6、ターボ圧縮機5および電動機5 1の下方、かつ、中間冷却器9の上方に配置されている。下方の横主フレームF 3は、中間冷却器9の下方、かつ、蒸発器4および凝縮器2の上方に配置されている。

[0054] 縦副フレームF 4は、横副フレームF 5とともにアキュムレータ10および中間冷却器9などを支持するものである。縦副フレームF 4は、ベース部F 1から上方に向かって延びる棒状の部材であって、凝縮器2および蒸発器4の上方、かつ、アキュムレータ10および中間冷却器9の下方の空間まで延びている。

[0055] 横副フレームF 5は、縦副フレームF 4とともにアキュムレータ10および中間冷却器9などを支持するものである。縦副フレームF 4は、縦副フレームF 4に対して略直交する方向に延びる棒状の部材であって、凝縮器2および蒸発器4の上方、かつ、アキュムレータ10および中間冷却器9の下方の空間に配置されたものである。

[0056] 図7は、図1のヒートポンプ装置の外観を説明する正面図である。図8は、図7のヒートポンプ装置の外観を説明する右側面図である。図9は、図7のヒートポンプ装置の外観を説明する左側面図である。図10は、図7のヒートポンプ装置の外観を説明する上面図である。

- [0057] さらに、ヒートポンプ装置 1 には、図 7 から図 10 に示すように、凝縮器 2 や、蒸発器 4 や、ターボ圧縮機 5 や、縦主フレーム F 2 や、横主フレーム F 3 や、縦副フレーム F 4 や、横副フレーム F 5 など内部に収納する外板 13 が設けられている。
- [0058] ヒートポンプ装置 1 の上部には、図 7 から図 9 に示すように、ヒートポンプ装置 1 を搬送する際に用いられる吊り部 12 が、外部に露出されている。吊り部 12 は、縦主フレーム F 2 の上端に固定された部材であり、ヒートポンプ装置 1 を吊り上げた際に吊り部 12 に働く力は、縦主フレーム F 2 を介して、横主フレーム F 3 およびベース部 F 1 に伝達される。
- [0059] その一方で、図 7、図 8 および図 10 に示すように、ヒートポンプ装置 1 の一方の端部側（図 7 の右端部側）の下方には、熱源水入口 41、熱源水出口 42、温水入口 21、および、温水出口 22 が外部に突出している。
- [0060] さらに、一方の端部側の上方には、外部から電力が供給される電源箱 14 が配置されている。電源箱 14 に供給された電力はヒートポンプ装置 1 の運転に用いられ、特に、インバータ部 6 を介して電動機 51 に供給される。
- [0061] その一方で、図 9 に示すように、ヒートポンプ装置 1 の他方の端部側（図 7 の左端部側）の下方には、操作盤 11 が外部に露出されている。
- [0062] 次に、上記の構成からなるヒートポンプ装置における温水の供給について、図 1 などを参照しながら説明する。
- ヒートポンプ装置 1 から温水を供給する場合には、外部からインバータ部 6 に電力が供給され、インバータ部 6 により電動機 51 が回転駆動され、ターボ圧縮機 5 が冷媒の圧縮を行う。
- [0063] ターボ圧縮機 5 により圧縮された高温高圧の気体冷媒は、ターボ圧縮機 5 の吐出部から吐出され、油ミスト分離タンク 7 に流入する。油ミスト分離タンク 7 では、冷媒に含まれる潤滑油のミストが、冷媒から分離される。潤滑油のミストが分離された冷媒は、油ミスト分離タンク 7 から凝縮器 2 に流入する。
- [0064] 凝縮器 2 では、高温の冷媒と、外部から供給された、例えば約 75℃の温

水との間で熱交換が行われる。高温の冷媒は温水に熱を放出することにより、凝縮して液化する。その一方で、温水は、高温の冷媒から熱を吸収して、例えば約80℃の温水となり、凝縮器2から外部に流出する。

[0065] 凝縮器2で液化した冷媒は、凝縮器2から流出して中間冷却器9に流入する。中間冷却器9では、流入した冷媒の一部を分流し、断熱膨張させて低温低圧の冷媒を生成する。そして、分流された低温の冷媒と、その他の冷媒との間で熱交換を行い、その他の冷媒をさらに冷却する。

分流された冷媒は、その他の冷媒の冷却に用いられた後、ターボ圧縮機5の吸入部に流入する。

[0066] 中間冷却器9により冷却された冷媒は膨張弁3に向かって流れ、膨張弁3を通過する際に断熱膨張され、低温低圧の液体冷媒となる。断熱膨張された冷媒は、蒸発器4に流入する。

[0067] 蒸発器4では、低温の冷媒と、外部から供給された、例えば約45℃の熱源水との間で熱交換が行われる。低温の冷媒は、熱源水から熱を吸収することにより、蒸発して気化する。その一方で、熱源水は、低温の冷媒に放熱して、例えば約40℃の熱源水となり、蒸発器4の外部に流出する。

[0068] 蒸発した気体冷媒は、蒸発器4からアキュムレータ10に流入する。アキュムレータ10では、気体冷媒とともに蒸発器4から流出した液体冷媒が、気体冷媒から分離され、気体冷媒のみがアキュムレータ10から流出する。

[0069] アキュムレータ10において液体冷媒が分離された気体冷媒は、ターボ圧縮機5の吸入部に流入し、ターボ圧縮機5により圧縮され、再び、吐出部から高圧の冷媒として吐出され、上述のサイクルが繰り返される。

[0070] その一方で、ターボ圧縮機5には、油タンク8から潤滑油が供給され、潤滑油はターボ圧縮機5における摺動部の潤滑に用いられる。潤滑に用いられた潤滑油は、ターボ圧縮機5から油タンク8に戻され、再び、油タンク8からターボ圧縮機5に供給される。

[0071] ここで、ターボ圧縮機5において潤滑に用いられた潤滑油の一部は、冷媒とともに油ミスト分離タンク7に向かって流出する。流出した潤滑油は、油

ミスト分離タンク 7 において冷媒と分離される。冷媒から分離された潤滑油は、油ミスト分離タンク 7 から油タンク 8 に戻される。

[0072] 上記の構成によれば、直方体状に形成することができるプレート式熱交換器を、凝縮器 2 および蒸発器 4 として用いることにより、ヒートポンプ装置 1 における他の構成要素を配置する際に、凝縮器 2 および蒸発器 4 と、他の構成要素との間に隙間を発生させにくくなる。そのため、ヒートポンプ装置 1 における設置面積や体積の増加を抑制することができる。

具体的には、他の構成要素と比較して体積が大きな凝縮器 2 および蒸発器 4 を並べて置くことにより、ヒートポンプ装置 1 における設置面積の増大を防止しやすくなる。

[0073] その一方で、インバータ部 6 を蒸発器 4 の上方に配置することで、インバータ部 6 を冷却する空気の流路を確保することが容易となる。

[0074] さらに、アキュムレータ 10 を凝縮器 2 の上方に配置することにより、ヒートポンプ装置 1 を停止した際に、アキュムレータ 10 の内部に溜まった冷媒が蒸発器 4 に流入するため、アキュムレータ 10 に冷媒が溜まることを防止することができる。

[0075] 油ミスト分離タンク 7 の上方にターボ圧縮機 5 を配置すること、言い換えると、ターボ圧縮機 5 の下方に油ミスト分離タンク 7 を配置することにより、ヒートポンプ装置 1 を停止した際に、ターボ圧縮機 5 の内部の冷媒が油ミスト分離タンク 7 に流入するため、ターボ圧縮機 5 に冷媒が溜まることを防止することができる。

## 符号の説明

- [0076]
- 1 ヒートポンプ装置
  - 2 凝縮器
  - 4 蒸発器
  - 5 ターボ圧縮機
  - 6 インバータ部（制御部）
  - 7 油ミスト分離タンク（油分離部）

10 アキュムレータ（気液分離部）



## 請求の範囲

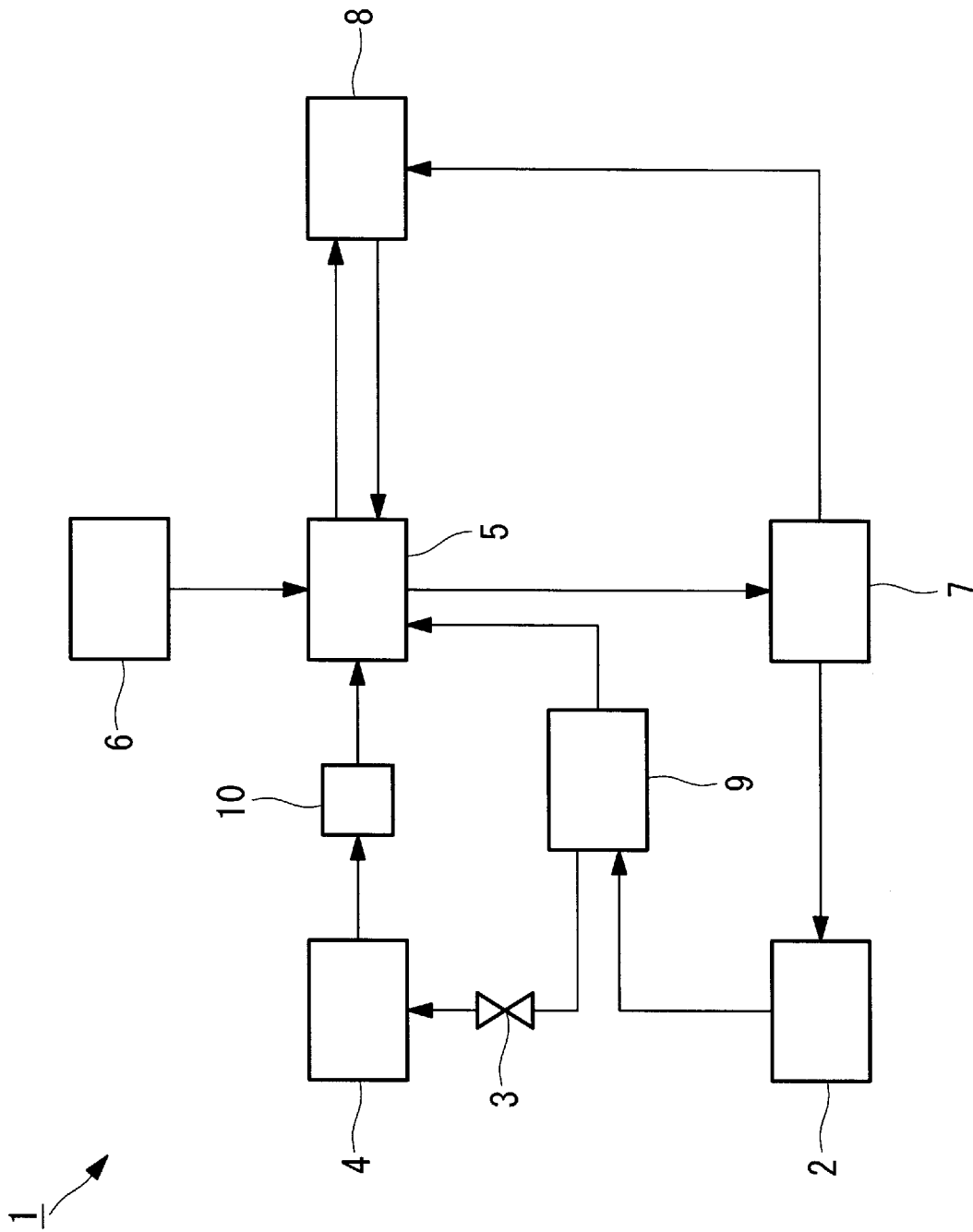
[請求項1]

冷媒を圧縮するターボ圧縮機と、  
圧縮された冷媒を液化させる凝縮器と、  
液化された冷媒を蒸発させる蒸発器と、  
が設けられたヒートポンプ装置であって、  
前記凝縮器および前記蒸発器は、プレート式熱交換器であるヒート  
ポンプ装置。

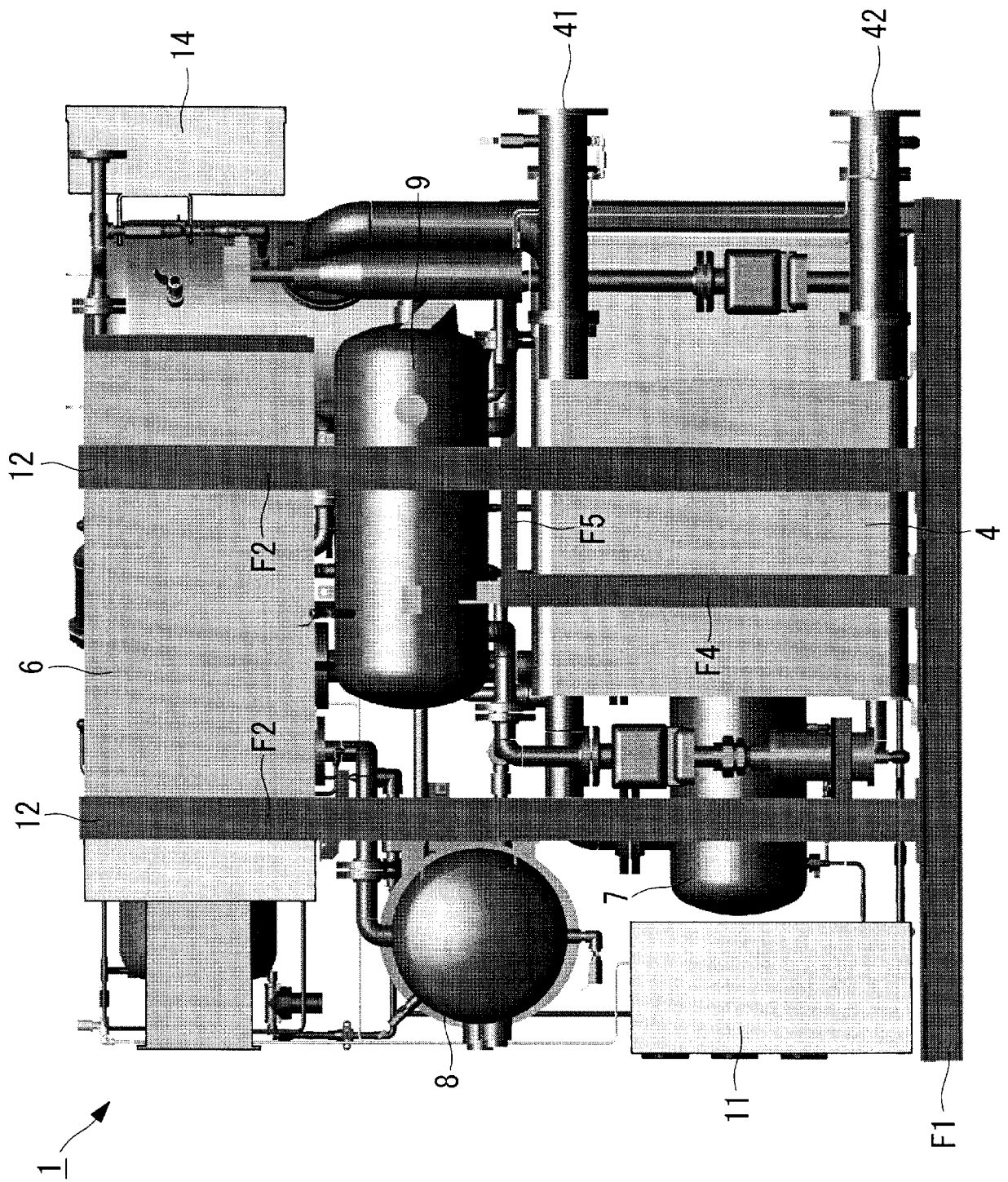
[請求項2]

前記ターボ圧縮機を駆動制御する制御部と、  
前記ターボ圧縮機から吐出された冷媒から潤滑油を分離する油分離  
部と、  
前記蒸発器から流出した冷媒が流入し、気体冷媒と液体冷媒とを分  
離し、該気体冷媒のみを前記蒸発器に供給する気液分離部と、  
が設けられ、  
前記凝縮器および前記蒸発器が並べて配置されるとともに、前記油  
分離部が、前記凝縮器および前記蒸発器と同一平面上に配置され、  
前記蒸発器および前記蒸発器の一方の上方に前記制御部が配置され  
、  
前記凝縮器および前記蒸発器の他方の上方に前記気液分離部が配置  
され、  
前記油分離部の上方に前記ターボ圧縮機が配置されている請求項1  
記載のヒートポンプ装置。

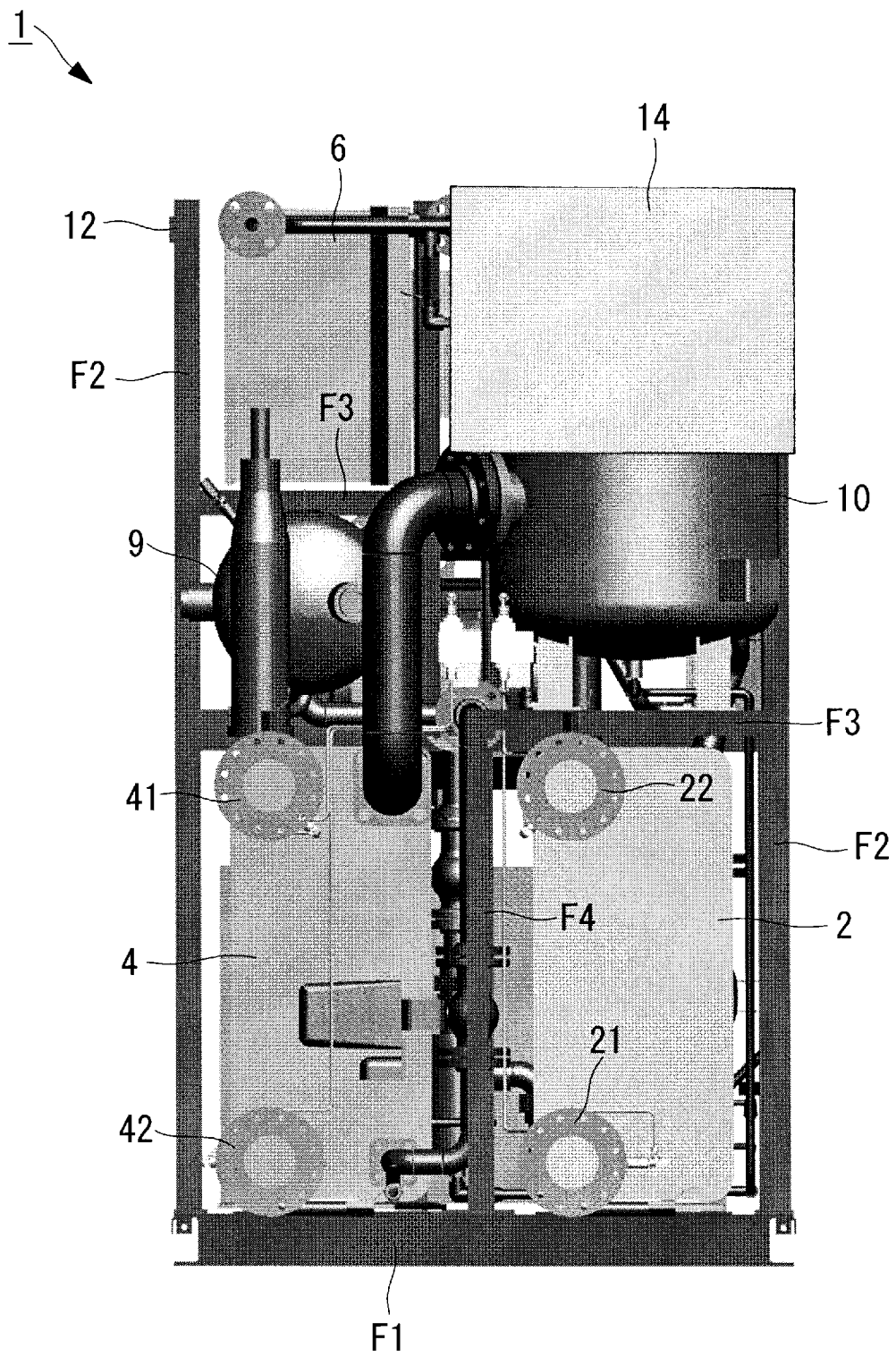
[図1]



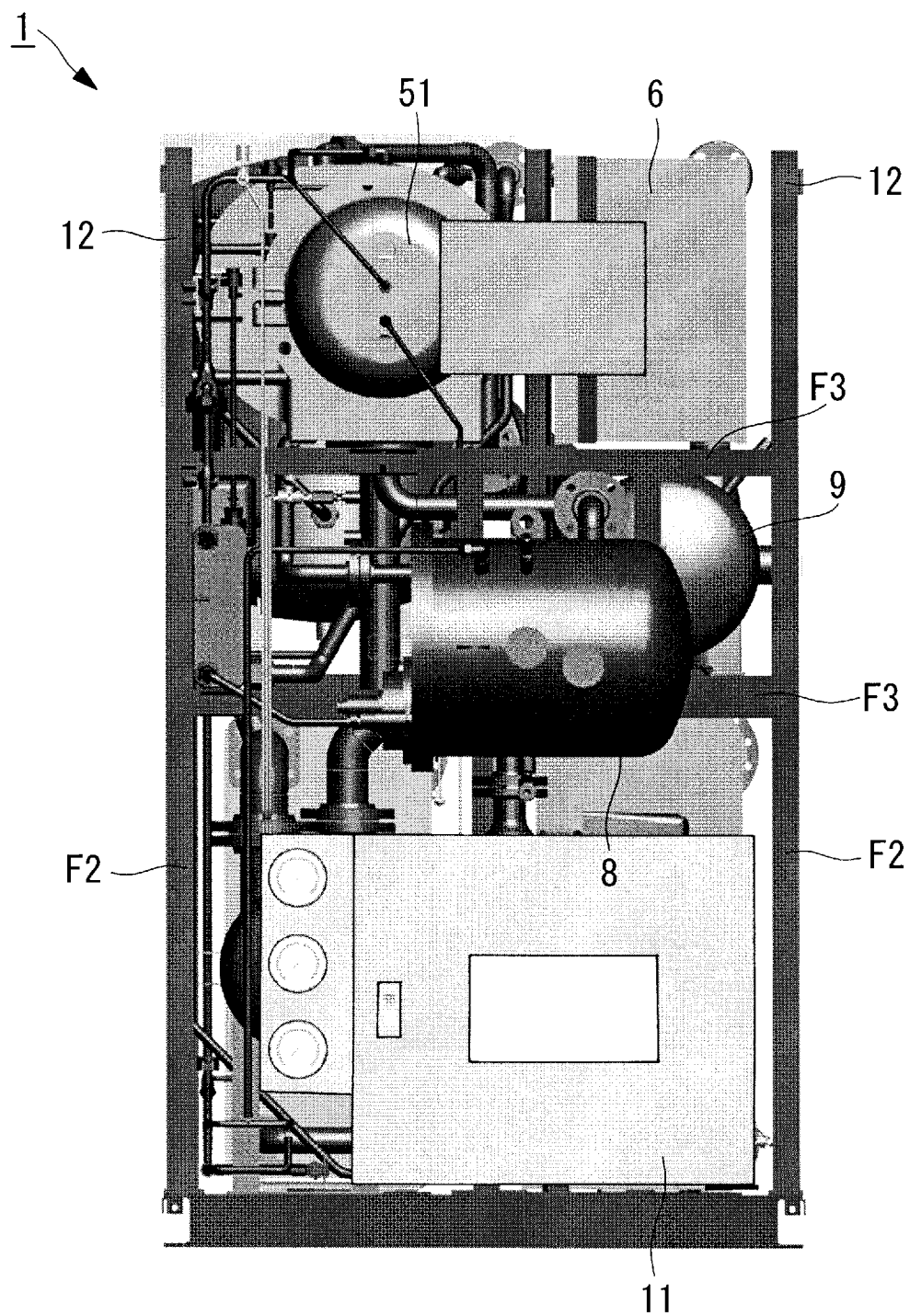
[図2]



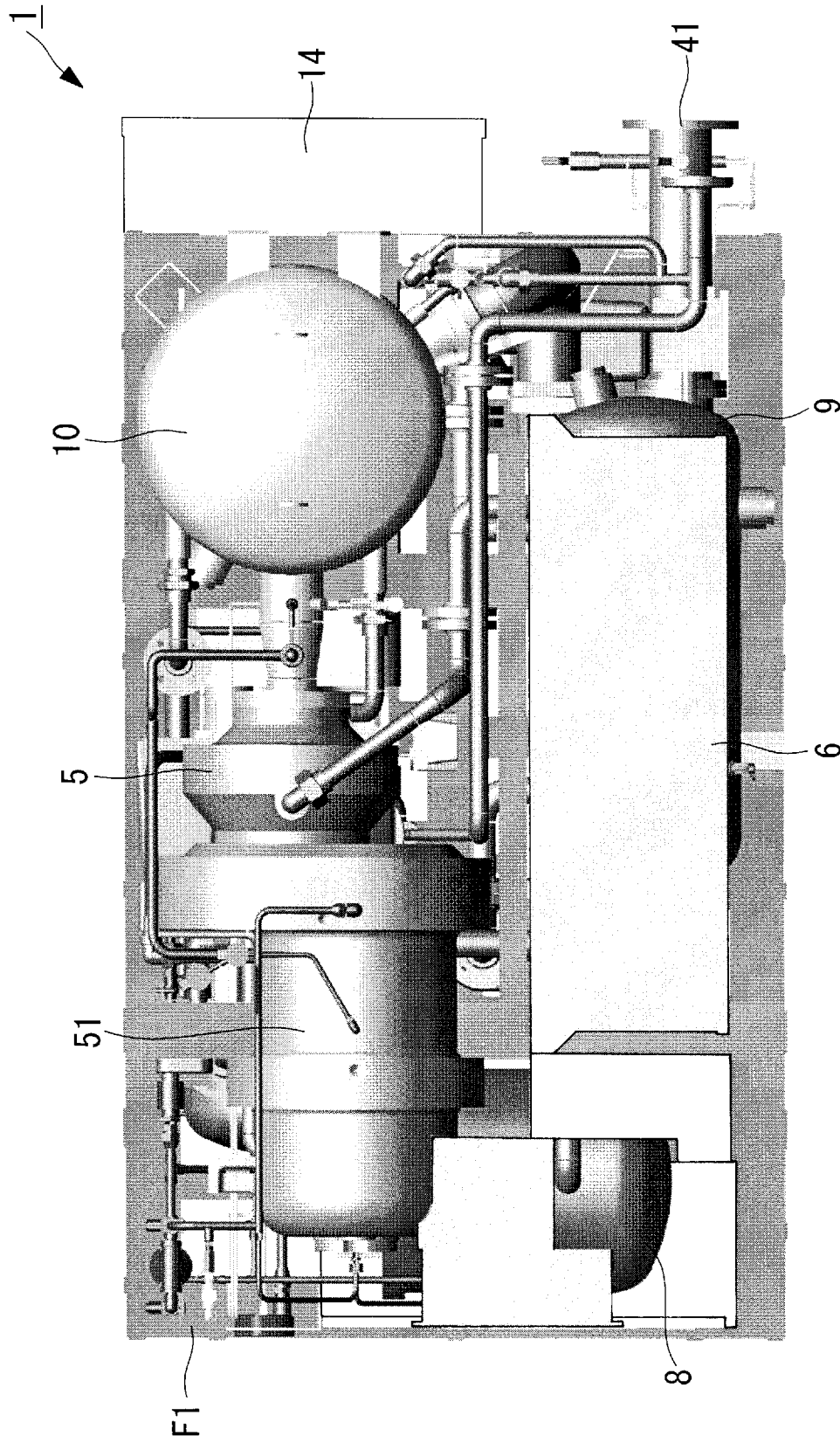
[図3]



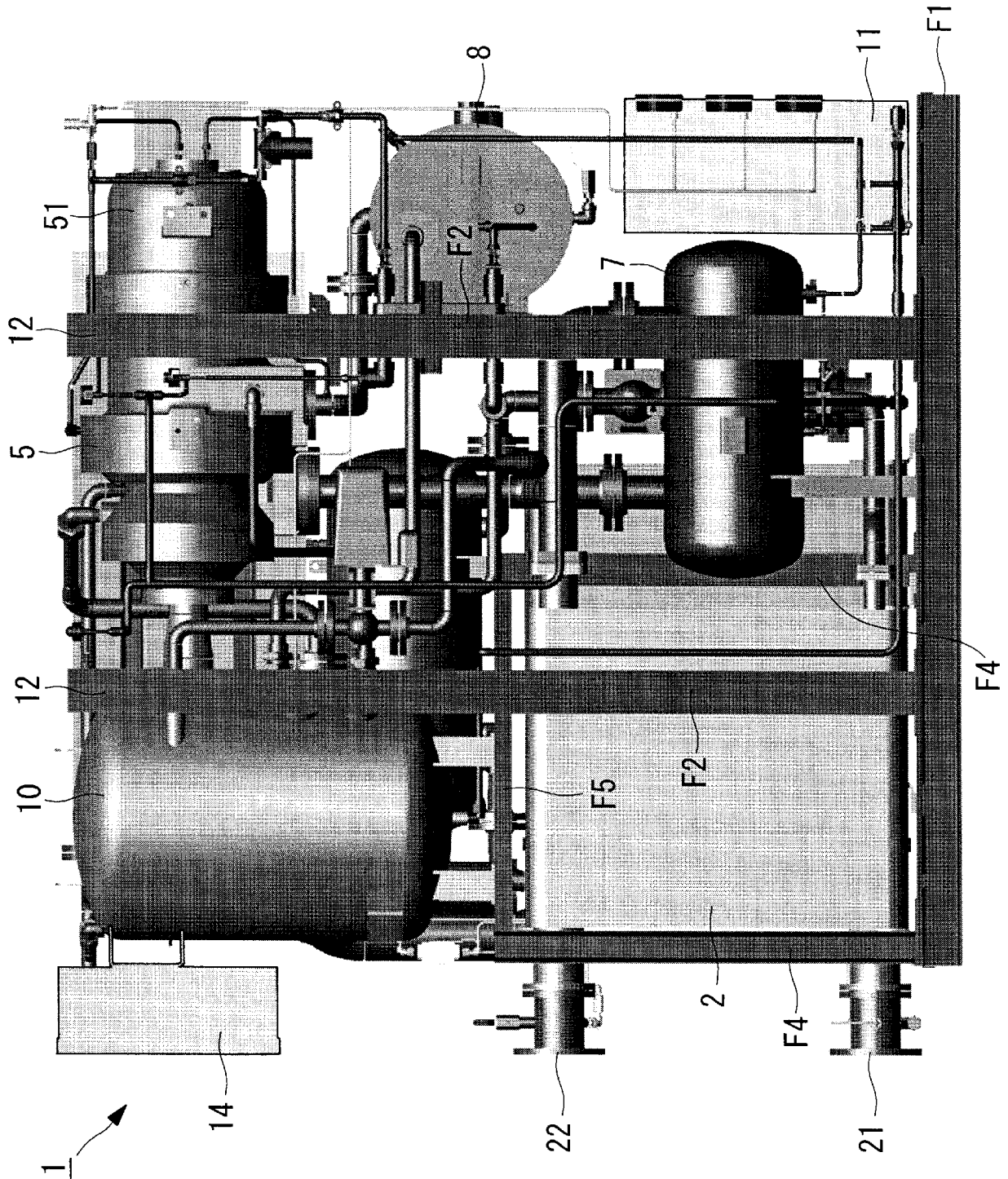
[図4]



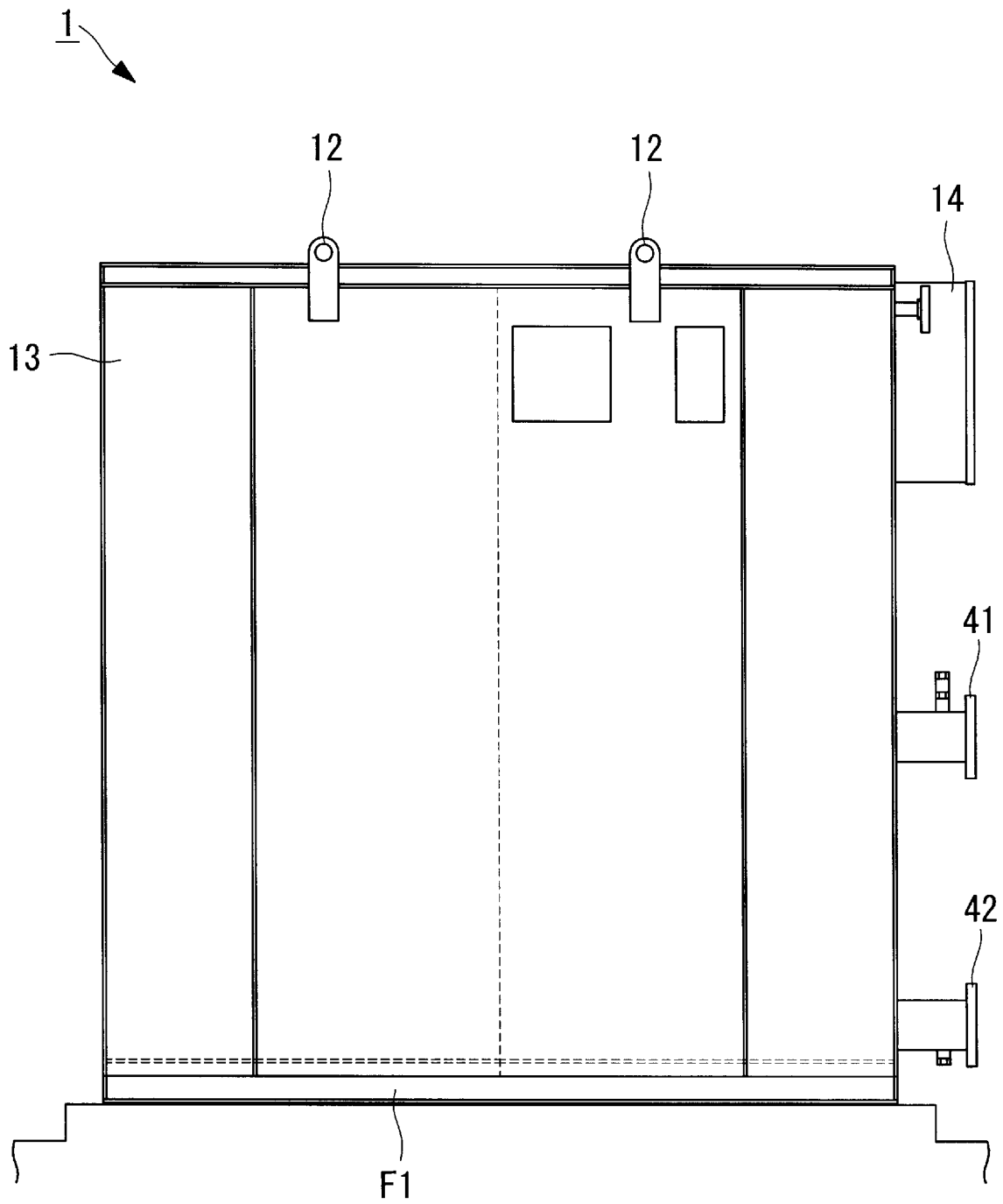
[図5]



[図6]



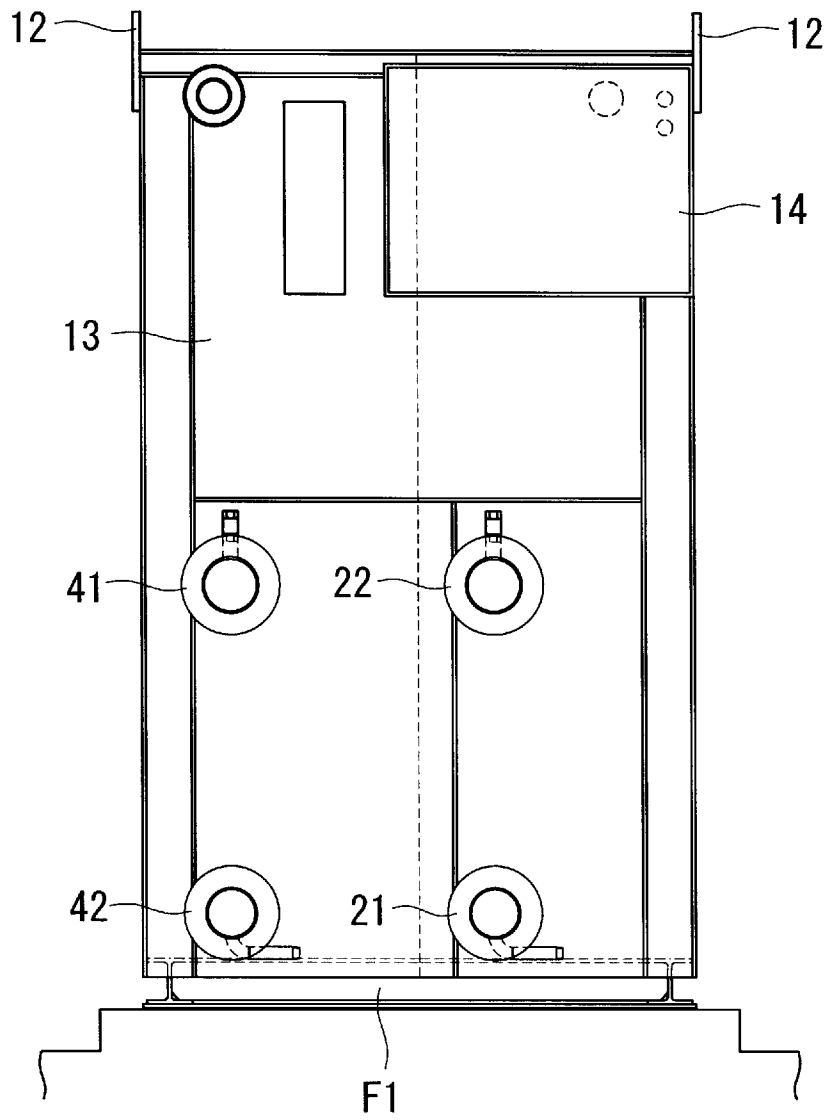
[図7]



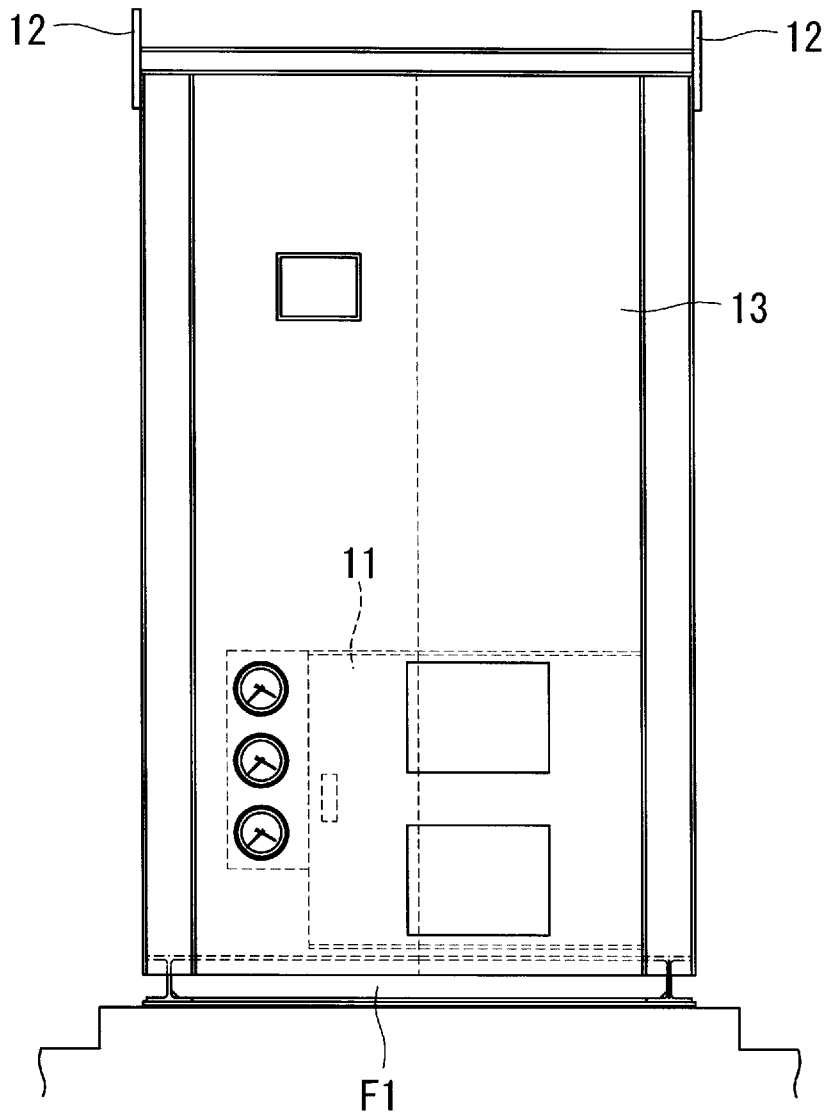
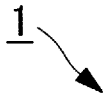


[図8]

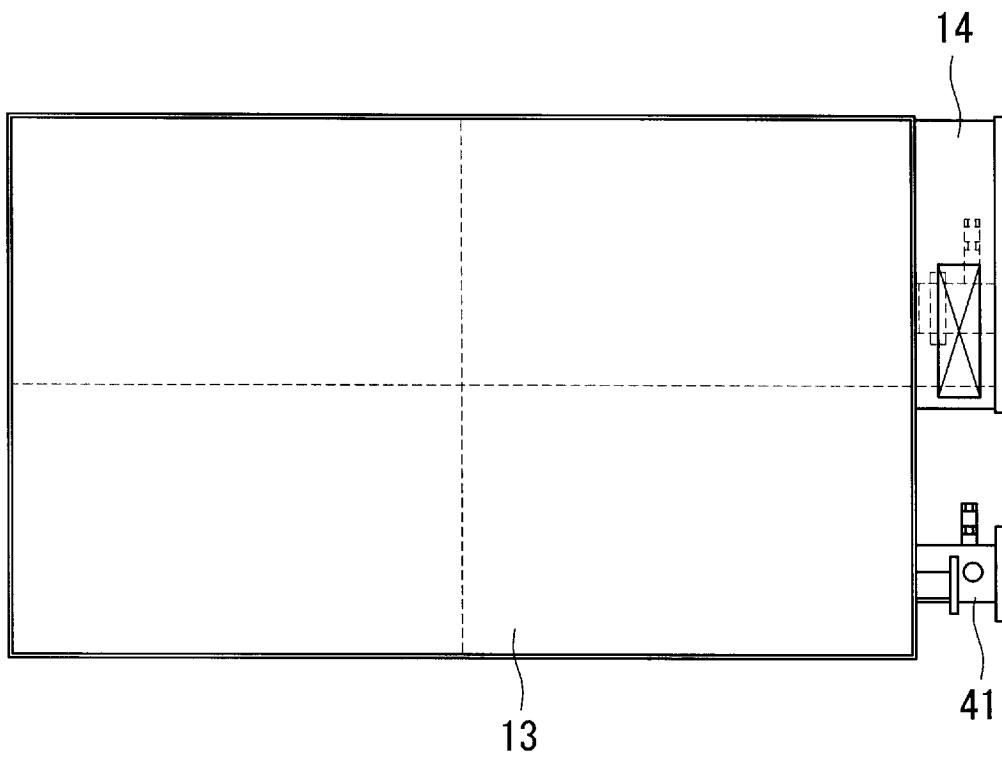
1



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053842

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F25B39/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B1/04(2006.01)i, F25B30/02(2006.01)i, F25B31/00(2006.01)i, F25B39/04(2006.01)i, F25B43/00(2006.01)i, F25B43/02(2006.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC												
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>F25B39/02, F25B1/00, F25B1/04, F25B30/02, F25B31/00, F25B39/04, F25B43/00, F25B43/02</i>												
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2010</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2010</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2010</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010		
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010									
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010									
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)												
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>												
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
X Y	JP 2000-18735 A (Kobe Steel, Ltd.), 18 January 2000 (18.01.2000), paragraphs [0009] to [0014]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2										
X Y	JP 8-285401 A (Pado Corp.), 01 November 1996 (01.11.1996), paragraphs [0016], [0018]; fig. 1 (Family: none)	1 2										
X Y	JP 2002-364936 A (Kobe Steel, Ltd.), 18 December 2002 (18.12.2002), paragraphs [0013], [0014], [0025] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	1 2										
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>“&amp;” document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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	“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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	“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)	“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	“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family	“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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											
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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											
“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)	“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											
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family											
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 29 March, 2010 (29.03.10)		Date of mailing of the international search report 06 April, 2010 (06.04.10)										
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer										
Facsimile No.		Telephone No.										

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053842

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 2000-292011 A (Ebara Corp.), 20 October 2000 (20.10.2000), claim 1; paragraph [0001]; fig. 1, 2 (Family: none)	2
Y	JP 10-267427 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 October 1998 (09.10.1998), paragraph [0039]; fig. 14 (Family: none)	2
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 81870/1988 (Laid-open No. 4164/1990) (Daikin Industries, Ltd.), 11 January 1990 (11.01.1990), claims; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2007-255831 A (Daikin Industries, Ltd.), 04 October 2007 (04.10.2007), fig. 1, 5; paragraph [0048] (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F25B39/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B1/04(2006.01)i, F25B30/02(2006.01)i, F25B31/00(2006.01)i, F25B39/04(2006.01)i, F25B43/00(2006.01)i, F25B43/02(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. F25B39/02, F25B1/00, F25B1/04, F25B30/02, F25B31/00, F25B39/04, F25B43/00, F25B43/02		
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 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010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
X Y	JP 2000-18735 A (株式会社神戸製鋼所) 2000.01.18, 段落【0009】 - 【0014】, 図1-3 (ファミリーなし)	1 2
X Y	JP 8-285401 A (株式会社ぱど) 1996.11.01, 段落【0016】, 【0018】, 図1 (ファミリーなし)	1 2
X Y	JP 2002-364936 A (株式会社神戸製鋼所) 2002.12.18, 段落【0013】, 【0014】, 【0025】 - 【0027】, 図1 (ファミリーなし)	1 2
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 29.03.2010	国際調査報告の発送日 06.04.2010	
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) 結城 健太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M 4031

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 2000-292011 A (株式会社荏原製作所) 2000.10.20, 請求項1, 段落【0001】, 図1, 2 (ファミリーなし)	2
Y	JP 10-267427 A (三菱電機株式会社) 1998.10.09, 段落【0039】, 図14 (ファミリーなし)	2
Y	日本国実用新案登録出願 63-81870 号(日本国実用新案登録出願公開 2-4164 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 (ダイキン工業株式会社) 1990.01.11, 実用新案登録 請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2007-255831 A (ダイキン工業株式会社) 2007.10.04, 図1, 5, 段落【0048】 (ファミリーなし)	2