

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-200424

(P2015-200424A)

(43) 公開日 平成27年11月12日(2015.11.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 9 9 Y	4 E 0 0 1
F 0 1 P	3/22	(2006.01)	F 0 1 P	3/22	A	
B 2 3 K	9/32	(2006.01)	B 2 3 K	9/32	Z	
B 2 3 K	9/29	(2006.01)	B 2 3 K	9/29	F	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-77724 (P2014-77724)
 (22) 出願日 平成26年4月4日 (2014.4.4)

(71) 出願人 000103921
 オリオン機械株式会社
 長野県須坂市大字幸高2 4 6 番地
 (74) 代理人 100104787
 弁理士 酒井 伸司
 (72) 発明者 三井 康夫
 長野県須坂市大字幸高2 4 6 番地 オリオン機械株式会社内
 (72) 発明者 柳澤 和利
 長野県須坂市大字幸高2 4 6 番地 オリオン機械株式会社内
 (72) 発明者 清水 佑紀
 長野県須坂市大字幸高2 4 6 番地 オリオン機械株式会社内
 Fターム(参考) 4E001 LD02

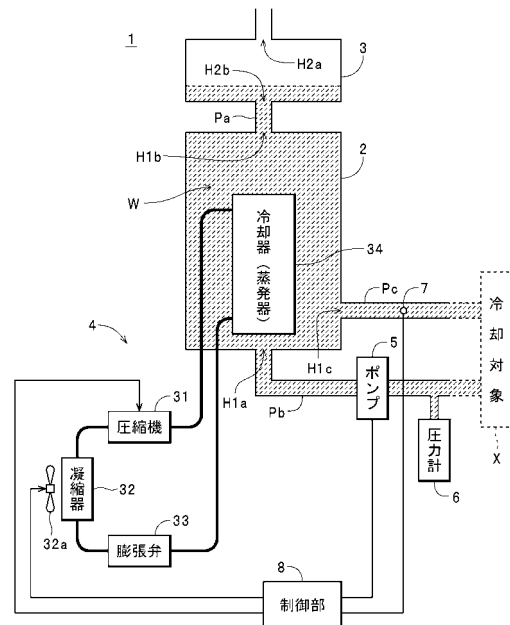
(54) 【発明の名称】 冷却液供給装置

(57) 【要約】

【課題】小型化を図りつつ、十分な量の冷却水を供給可能とし、しかもメンテナンス作業を頻繁に行うことなく十分な量の冷却水を供給可能な状態を長期間に亘って維持可能とする。

【解決手段】冷却水Wを冷却可能な冷却器3 4と、冷却水Wを貯水可能なメインタンク2の上方に配置されて連結管P aを介してタンク2に連結されたクッションタンク3とを備え、タンク3内への冷却水Wの導入およびタンク3内の空気の排出が可能な連通路H 2 aと、タンク3内から連結管P aへの冷却水Wの流出および連結管P aからタンク3内への空気の流入が可能な連通路H 2 bとがタンク3に形成され、タンク2内の冷却水Wの流出が可能な流出口H 1 aと、連結管P aからタンク2内への冷却水Wの流入およびタンク2内から連結管P aへの空気の流出が可能な連通路H 1 bと、回収される冷却水Wをタンク2内に流入させる流入口H 1 cとがタンク2に形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却対象に供給する冷却液を貯液可能に構成された第 1 容器体と、
 前記第 1 容器体から前記冷却対象に前記冷却液を圧送するポンプとを備えて構成された冷却液供給装置であって、
 前記冷却液を冷却可能にする冷凍サイクルの蒸発器で構成された冷却器と、
 前記第 1 容器体の上方に配置されて連結管を介して当該第 1 容器体に連結された第 2 容器体とを備え、
 前記第 2 容器体内への前記冷却液の導入および当該第 2 容器体内の空気の排出が可能な第 1 連通孔と、前記連結管が接続されると共に前記第 2 容器体内から当該連結管への前記冷却液の流出および当該連結管から当該第 2 容器体内への空気の流入が可能な第 2 連通孔とが当該第 2 容器体に形成され、前記ポンプが接続されると共に前記第 1 容器体内の前記冷却液の流出が可能な流出口と、前記連結管が接続されると共に当該連結管から前記第 1 容器体内への前記冷却液の流入および当該第 1 容器体内から当該連結管への空気の流出が可能な第 3 連通孔とが当該第 1 容器体に形成され、かつ前記冷却対象から回収される前記冷却液を前記第 1 容器体内に流入させる第 1 流入口と、前記冷却対象から回収される前記冷却液を前記第 2 容器体内に流入させる第 2 流入口との少なくとも一方が形成されている冷却液供給装置。

10

【請求項 2】

前記第 3 連通孔が前記第 1 容器体の天板に形成されている請求項 1 記載の冷却液供給装置。

20

【請求項 3】

前記第 3 連通孔が前記天板における中央部に形成されている請求項 2 記載の冷却液供給装置。

【請求項 4】

前記天板の内面が前記第 3 連通孔に近づくほど上方に位置するように当該内面を傾斜させられている請求項 2 または 3 記載の冷却液供給装置。

【請求項 5】

前記第 2 容器体に前記第 2 流入口が形成されることなく、前記第 1 容器体に前記第 1 流入口が形成されている請求項 1 から 4 のいずれかに記載の冷却液供給装置。

30

【請求項 6】

平面視において前記第 2 容器体の全域が前記第 1 容器体と重なるように平面視における当該第 2 容器体の大きさが平面視における当該第 1 容器体の大きさ以下となるように当該第 1 容器体および当該第 2 容器体が形成されている請求項 1 から 5 のいずれかに記載の冷却液供給装置。

【請求項 7】

前記冷却器が前記第 1 容器体内に収容されて当該第 1 容器体内に貯液されている前記冷却液を当該冷却器によって冷却可能に構成されている請求項 1 から 6 のいずれかに記載の冷却液供給装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却液を貯液可能に構成された容器体と、冷却対象に冷却液を供給するポンプとを備えて構成された冷却液供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の冷却液供給装置として、アーク溶接機に冷却水を供給可能に構成されたアーク溶接機用冷却水供給装置（以下、単に「冷却水供給装置」ともいう）が下記の特許文献に開示されている。この冷却水供給装置は、冷却対象である溶接トーチを冷却するための冷却水を貯水可能な水タンクと、水タンク内の冷却水をアーク溶接機の溶接トーチに圧送す

50

る水ポンプとを備えた循環式の冷却水供給装置であって、水タンク内に貯水されている冷却水を水ポンプによって溶接トーチに供給することで溶接トーチを冷却すると共に、溶接トーチを冷却することで温度上昇した冷却水を水タンクに回収して水タンク内で温度低下させて再び溶接トーチに供給する構成が採用されている。

【0003】

この場合、この冷却水供給装置では、水タンクから冷却水を流出させるための孔（以下、「流出口」ともいう）が水タンクの側面における下側部位に形成されて水ポンプが接続されている。また、この冷却水供給装置では、溶接トーチから回収した冷却水を水タンク内に流入させるための孔（以下、「流入口」）が水タンクの側面における上側部位に形成されている。これにより、この冷却水供給装置では、冷却対象に供給した冷却水を回収せず

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平7-266054号公報（第4-5頁、第1-6図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上記の特許文献に開示されている冷却水供給装置には、以下の問題点が存在する。すなわち、上記の冷却水供給装置では、水タンクの側面における下側部位に形成された流出口から水ポンプによって冷却対象（溶接トーチ）に冷却水を供給すると共に、冷却対象を冷却することで温度上昇した冷却水を、水タンクの側面における上側部位に形成された流入口から水タンク内に回収して貯水する構成が採用されている。この場合、上記の冷却水供給装置では、水タンク内に冷却水と共に空気が収容されており、この空気の収容部位（水タンクにおける上側部位）に流入口が形成されている。

20

【0006】

したがって、上記の冷却水供給装置では、冷却対象から回収した冷却水が流入口から水タンク内に流入し、この冷却水が水タンク内に貯水されている冷却水の水面に接触した際に、水タンク内に収容されている空気が気泡となって、貯水されている冷却水の中に取り込まれることがある。また、冷却対象を十分に冷却し得る十分な量の冷却水を冷却対象に供給しているとき、すなわち、多量の冷却水が流出口から流出し、かつ、多量の冷却水が流入口から水タンク内に流入して多量の気泡（空気）が水タンク内の冷却水に取り込まれる状態においては、水タンク内で冷却水に取り込まれた気泡（空気）が冷却水と共に流出口から流出して水ポンプまで到達することとなる。

30

【0007】

この場合、この種の装置に搭載されているポンプ（液体圧送ポンプ）では、混入している気泡（空気）の量が過剰に多いときに、液体を圧送する能力が低下する。このため、上記の冷却水供給装置では、水タンク内で冷却水に取り込まれた気泡（空気）が冷却水と共に流出口から流出することに起因して、冷却対象に対して十分な量の冷却水を供給するのが困難となる

40

【0008】

また、この種のポンプでは、異物や気泡が混入している液体を長時間に亘って圧送し続けたときに、内部機構が減耗して液体を圧送する能力が徐々に低下し、冷却対象に対して十分な量の冷却水を供給するのが困難な状態となる。したがって、上記の冷却水供給装置では、水タンク内で冷却水に取り込まれた気泡（空気）が冷却水と共に流出口から流出することに起因して、冷却対象に対して十分な量の冷却水を供給し得る状態を長期間に亘って維持するのが困難となっている。このため、冷却対象を好適に冷却し得る十分な量の冷却水を供給可能な状態を維持するために、水ポンプのメンテナンス作業（部品の交換作業

50

や、新たな水ポンプに交換する作業)を頻繁に行う必要があり、このメンテナンス作業が煩雑となっているという問題点も存在する。

【0009】

さらに、上記の冷却水供給装置では、冷却対象に供給した冷却水を水タンクに回収し、水タンク内で温度低下させた後に、冷却対象に再び供給する構成が採用されている。この場合、冷却対象(溶接トーチ等)の発熱量が多いときには、水タンクに回収される冷却水の温度が高温となる。したがって、冷却対象を十分に冷却し得る低温の冷却水を冷却対象に対して継続的に供給するには、回収した高温の冷却水が十分に温度低下する以前に冷却対象に供給されることのないように、十分な量の冷却水を水タンク内に貯水しておく必要が生じる。このため、上記の冷却水供給装置では、十分な量の冷却水を貯水可能な大型の水タンクを備えている必要があり、これに起因して、装置を小型化するのが困難となっているという問題点もある。

10

【0010】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、装置の小型化を図ると共に、冷却対象を好適に冷却し得る十分な量の冷却水を供給可能で、しかも、ポンプのメンテナンス作業を頻繁に行うことなく十分な量の冷却水を供給可能な状態を長期間に亘って維持し得る冷却水供給装置を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成すべく、請求項1記載の冷却液供給装置は、冷却対象に供給する冷却液を貯液可能に構成された第1容器体と、前記第1容器体から前記冷却対象に前記冷却液を圧送するポンプとを備えて構成された冷却液供給装置であって、前記冷却液を冷却可能にする冷凍サイクルの蒸発器で構成された冷却器と、前記第1容器体の上方に配置されて連結管を介して当該第1容器体に連結された第2容器体とを備え、前記第2容器体内への前記冷却液の導入および当該第2容器体内の空気の排出が可能な第1連通孔と、前記連結管が接続されると共に前記第2容器体内から当該連結管への前記冷却液の流出および当該連結管から当該第2容器体内への空気の流入が可能な第2連通孔とが当該第2容器体に形成され、前記ポンプが接続されると共に前記第1容器体内の前記冷却液の流出が可能な流出口と、前記連結管が接続されると共に当該連結管から前記第1容器体内への前記冷却液の流入および当該第1容器体内から当該連結管への空気の流出が可能な第3連通孔とが当該第1容器体に形成され、かつ前記冷却対象から回収される前記冷却液を前記第1容器体内に流入させる第1流入口と、前記冷却対象から回収される前記冷却液を前記第2容器体内に流入させる第2流入口との少なくとも一方が形成されている。

20

30

【0012】

また、請求項2記載の冷却液供給装置は、請求項1記載の冷却液供給装置において、前記第3連通孔が前記第1容器体の天板に形成されている。

【0013】

さらに、請求項3記載の冷却液供給装置は、請求項2記載の冷却液供給装置において、前記第3連通孔が前記天板における中央部に形成されている。

【0014】

また、請求項4記載の冷却液供給装置は、請求項2または3記載の冷却液供給装置において、前記天板の内面が前記第3連通孔に近づくほど上方に位置するように当該内面を傾斜させられている。

40

【0015】

さらに、請求項5記載の冷却液供給装置は、請求項1から4のいずれかに記載の冷却液供給装置において、前記第2容器体に前記第2流入口が形成されることなく、前記第1容器体に前記第1流入口が形成されている。

【0016】

また、請求項6記載の冷却液供給装置は、請求項1から5のいずれかに記載の冷却液供給装置において、平面視において前記第2容器体の全域が前記第1容器体と重なるように

50

平面視における当該第2容器体の大きさが平面視における当該第1容器体の大きさ以下となるように当該第1容器体および当該第2容器体が形成されている。

【0017】

さらに、請求項7記載の冷却液供給装置は、請求項1から6のいずれかに記載の冷却液供給装置において、前記冷却器が前記第1容器体内に収容されて当該第1容器体内に貯液されている前記冷却液を当該冷却器によって冷却可能に構成されている。

【発明の効果】

【0018】

請求項1記載の冷却水供給装置では、冷却液を冷却可能にする冷凍サイクルの蒸発器で構成された冷却器と、冷却液を貯液可能に構成された第1容器体の上方に配置されて連結管を介して第1容器体に連結された第2容器体とを備え、第2容器体内への冷却液の導入および第2容器体内の空気の排出が可能な第1連通孔と、連結管が接続されると共に第2容器体内から連結管への冷却液の流出および連結管から第2容器体内への空気の流入が可能な第2連通孔とが第2容器体に形成され、冷却対象に冷却液を圧送するポンプが接続されると共に第1容器体内の冷却液の流出が可能な流出口と、連結管が接続されると共に連結管から第1容器体内への冷却液の流入および第1容器体内から連結管への空気の流出が可能な第3連通孔とが第1容器体に形成され、かつ冷却対象から回収される冷却液を第1容器体内に流入させる第1流入口と、冷却対象から回収される冷却液を第2容器体内に流入させる第2流入口との少なくとも一方が形成されている。

10

【0019】

したがって、請求項1記載の冷却水供給装置によれば、冷却対象から回収した高温の冷却液を冷凍サイクル（冷却器）によって十分に温度低下させることができるため、多量の冷却液を貯液しておく必要がなくなり、冷却対象を冷却するのに必要十分な量の冷却液を少容量の第1容器体によって貯液できる結果、冷却水供給装置を十分に小型化することができる。また、第1容器体と第2容器体とを連結管によって連結し、冷却水供給装置に対する冷却液の給水時に第2容器体および連結管を介して第1容器体内に冷却液を流入させる構成を採用した冷却水供給装置では、冷却液の水面が第2容器体内に位置するまで十分な量の冷却液を給水することで、第1容器体内に冷却液だけが存在する状態、すなわち、第1容器体内に空気が存在しない状態とすることができると共に、連結間の存在によって第2容器体内の空気が第1容器体内に流入し難くなるため、冷却対象に対する冷却液の供給時に、冷却液と共に空気（気泡）が第1容器体から流出してポンプに到達する事態を好適に回避することができる。これにより、この冷却水供給装置によれば、空気（気泡）の存在に起因して冷却液を圧送する能力が低下する事態を招くことなく、冷却対象を好適に冷却し得る十分な量の冷却液を供給することができる。また、第2容器体内に冷却液を導入するための孔、および第2容器体内の空気を排出する孔として第1連通孔を兼用させる構成を採用した分だけ冷却水供給装置を簡易に構成できる結果、冷却水供給装置の製造コストを十分に低減することができる。

20

30

40

【0020】

請求項2記載の冷却水供給装置によれば、第3連通孔を第1容器体の天板に形成したことにより、例えば、第1容器体の側面に第3連通孔を形成した構成と比較して、第1容器体内に存在する空気を第3連通孔からスムーズに流出させることができる結果、冷却液と共に空気（気泡）が第1容器体から流出してポンプに到達する事態を一層好適に回避することができる。

【0021】

請求項3記載の冷却水供給装置によれば、第3連通孔を天板における中央部に形成したことにより、例えば、天板の外縁部に第3連通孔を形成した構成と比較して、第1容器体内の各部に存在する空気を第3連通孔から一層スムーズに流出させることができる。

50

【0022】

請求項4記載の冷却水供給装置によれば、天板の内面が第3連通孔に近づくほど上方に位置するように天板の内面を傾斜させたことにより、第1容器体内を浮上する空気(気泡)が天板の内面に接したときに、この空気が第3連通孔に向かって案内されるため、第1容器体内の空気を第3連通孔から一層スムーズに流出させることができる。

【0023】

請求項5記載の冷却水供給装置によれば、第2容器体に第2流入口を形成することなく、第1容器体に第1流入口を形成したことにより、第2容器体に第2流入口を形成して冷却対象から回収した冷却液を第2容器体に流入させる構成と比較して、第2容器体内の空気が第1容器体内に流入する事態が生じ難いため、冷却液と共に空気(気泡)が第1容器体から流出してポンプに到達する事態を一層好適に回避することができる。

10

【0024】

請求項6記載の冷却水供給装置によれば、平面視において第2容器体の全域が第1容器体と重なるように平面視における第2容器体の大きさが平面視における第1容器体の大きさ以下となるように第1容器体および第2容器体を形成したことにより、冷却水供給装置による占有面積を十分に狭くすることができるため、設置場所に余裕がない環境下においても冷却対象に対して冷却液を供給することができる。

【0025】

請求項7記載の冷却水供給装置によれば、第1容器体内に貯液されている冷却液を冷却可能にする冷却器を第1容器体内に収容したことにより、冷却器によって冷却液を冷却するための容器体を第1容器体とは別個に設けた構成と比較して、第1容器体内に冷却器を収容して第1容器体内において冷却液を冷却する構成を採用した分だけ、冷却水供給装置を十分に小型化することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施の形態に係るチラー1の構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るチラー1におけるメインタンク2、クッションタンク3および冷却器34等の構造の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、添付図面を参照して、冷却液供給装置の実施の形態について説明する。

30

【0028】

最初に、「冷却水供給装置」の一例であるチラー1の構成について、添付図面を参照して説明する

【0029】

図1に示すチラー1は、「循環式冷却水供給装置」であって、メインタンク2、クッションタンク3、冷凍サイクル4、ポンプ5、圧力計6、温度センサ7および制御部8を備え、アーク溶接機やレーザー加工機などの各種の冷却対象Xに、「冷却液」の一例である冷却水Wを供給して冷却対象Xを冷却可能に構成されている。なお、本例のチラー1では、メインタンク2が「第1容器体」に相当すると共にクッションタンク3が「第2容器体」に相当する。

40

【0030】

メインタンク2は、図2に示すように、円筒状に形成された外筒11と、外筒11の下開口部を閉塞する底板12と、外筒11の上側開口部を閉塞する天板13とを備えて冷却水Wを貯水可能な容器状に形成されると共に、その下端部が底板12に接するようにして外筒11の内側に円筒状の内筒14が取り付けられている。また、クッションタンク3は、メインタンク2における外筒11と同径の円筒状に形成された外筒21と、外筒21の下開口部を閉塞する底板22と、外筒21の上側開口部を閉塞する天板23とを備えて容器状に形成され、メインタンク2の上方に配置されて連結管Pa(「連結管」の一例)を介してメインタンク2に連結されている。なお、メインタンク2を構成する外筒11およ

50

び内筒 1 4 や、クッションタンク 3 を構成する外筒 2 1 の断面形状は円筒状に限定されず、各種断面形状の筒状（角筒状等）に形成することができる。

【 0 0 3 1 】

また、メインタンク 2 の底板 1 2 には、メインタンク 2 内に貯水された冷却水 W の流出が可能な流出口 H 1 a（「流出口」の一例）が形成され、図 1 に示すように、この流出口 H 1 a に供給用配管 P b を介してポンプ 5 が接続されている。この場合、本例のメインタンク 2 では、図 2 に示すように、流出口 H 1 a が底板 1 2 における中央部に形成されると共に、底板 1 2 の内面（上面）が、流出口 H 1 a に近づくほど下方に位置するように傾斜させられている。

【 0 0 3 2 】

さらに、メインタンク 2 の天板 1 3 には、後述するように連結管 P a からメインタンク 2 内への冷却水 W の流入、およびメインタンク 2 内から連結管 P a への空気の流出が可能な連通孔 H 1 b（「第 3 連通孔」の一例）が形成されている。この場合、本例のメインタンク 2 では、連通孔 H 1 b が天板 1 3 における中央部に形成されると共に、天板 1 3 の内面（下面）が、連通孔 H 1 b に近づくほど上方に位置するように傾斜させられている。さらに、メインタンク 2 の外筒 1 1 における下側部位には、後述するように冷却対象 X から回収される冷却水 W をメインタンク 2 内に流入させる流入口 H 1 c（「第 1 流入口」の一例）が形成されて回収用配管 P c が接続されている。

【 0 0 3 3 】

また、クッションタンク 3 の天板 2 3 には、後述するようにクッションタンク 3 内への冷却水 W の導入、およびクッションタンク 3 内の空気の排出が可能な連通孔 H 2 a（「第 1 連通孔」の一例）が形成されている。この場合、本例のクッションタンク 3 では、連通孔 H 2 a が天板 2 3 における中央部に形成されると共に、天板 2 3 の内面（下面）が、連通孔 H 2 a に近づくほど上方に位置するように傾斜させられている。これにより、本例のチラー 1 では、後述するようにメインタンク 2 およびクッションタンク 3 内に貯水される冷却水 W が連通孔 H 2 a から不用意に流出する事態が回避されると共に、クッションタンク 3 内の冷却水 W をメインタンク 2 に向けて好適に流出（流下）させることが可能となっている。

【 0 0 3 4 】

また、本例のクッションタンク 3 では、連通孔 H 2 a からの空気の排出を許容するための小孔（図示せず）が形成されたキャップ 2 4 が連通孔 H 2 a に装着されており、これにより、連通孔 H 2 a からクッションタンク 3 内への塵埃の侵入が阻止されている。さらに、クッションタンク 3 の底板 2 2 には、後述するようにクッションタンク 3 内から連結管 P a への冷却水 W の流出、および連結管 P a からクッションタンク 3 内への空気の流入が可能な連通孔 H 2 b（「第 2 連通孔」の一例）が形成されている。この場合、本例のクッションタンク 3 では、連通孔 H 2 b が底板 2 2 における中央部に形成されると共に、底板 2 2 の内面（上面）が、連通孔 H 2 b に近づくほど下方に位置するように傾斜させられている。

【 0 0 3 5 】

この場合、本例のチラー 1 では、前述したように、クッションタンク 3 の外筒 2 1 がメインタンク 2 の外筒 1 1 と同径の円筒状に形成されると共に（「平面視における第 2 容器体の大きさが平面視における第 1 容器体の大きさ以下となるように第 2 容器体および第 1 容器体が形成されている」との構成の一例）、クッションタンク 3 がメインタンク 2 の上方に配置されて連結管 P a を介してメインタンク 2 に連結されている。したがって、本例のチラー 1 では、平面視においてクッションタンク 3 の全域がメインタンク 2 と重なっており、メインタンク 2 およびクッションタンク 3 の 2 つのタンクを備えているにも拘わらず、狭い場所にチラー 1 を設置することが可能となっている。

【 0 0 3 6 】

なお、本例のチラー 1 では、冷却対象 X から回収される冷却水 W をクッションタンク 3 内に流入させる「第 2 流入口」がクッションタンク 3 に形成されることなく、前述したよ

10

20

30

40

50

うに流入口 H 1 c がメインタンク 2 に形成されて、流入口 H 1 c のみから冷却水 W を回収する構成が採用されている。また、本例のチラー 1 では、透過性を有する材料で細管状に形成されて、メインタンク 2 における下側部位とクッションタンク 3 における上側部位とを連結する液面計（メインタンク 2 およびクッションタンク 3 内の冷却水 W における水面の位置を特定するための管：図示せず）が配設されている。

【 0 0 3 7 】

冷凍サイクル 4 は、図 1 に示すように、圧縮機 3 1、凝縮器 3 2、膨張弁 3 3 および冷却器（蒸発器：「冷凍サイクルの蒸発器で構成された冷却器」の一例）3 4 を備え、制御部 8 の制御下で、冷却水 W を冷却可能に構成されている。この場合、本例のチラー 1 では、冷凍サイクル 4 の冷却器 3 4 がメインタンク 2 に収容されて、メインタンク 2 内に貯水されている冷却水 W を冷却器 3 4 によって冷却可能に構成されている。また、本例の冷凍サイクル 4 では、凝縮器 3 2 にファン 3 2 a が装着されており、ファン 3 2 a の回転数を変化させることによって凝縮器 3 2 における冷媒の凝縮量が調整される構成が採用されている。さらに、本例の冷凍サイクル 4 では、一例として、膨張弁 3 3 がキャピラリーチューブで構成されている。

10

【 0 0 3 8 】

また、本例のチラー 1 における冷却器 3 4 は、一例として、図 2 に示すように銅やアルミニウム等の高伝熱製材料で形成された細管を螺旋状に巻回したコイル式冷却器で構成されている。具体的には、本例の冷凍サイクル 4 では、メインタンク 2 における内筒 1 4 内の内側空間 S 1 に設置された内側コイル部 3 4 a と、メインタンク 2 における外筒 1 1 と内筒 1 4 との間の隙間 S 2 に設置された外側コイル部 3 4 b とが相互に連結されて冷却器 3 4 が構成され、後述するように膨張弁 3 3 を通過させられた冷媒が内側コイル部 3 4 a および外側コイル部 3 4 b をこの順で通過させられる（すなわち、メインタンク 2 内の内側空間 S 1 および隙間 S 2 をこの順で通過させられる）際に周囲の冷却水 W と熱交換させられて冷却水 W を冷却する構成が採用されている。

20

【 0 0 3 9 】

ポンプ 5 は、「ポンプ」の一例であって、制御部 8 の制御に従ってメインタンク 2 から冷却対象 X に冷却水 W を圧送する。圧力計 6 は、図 1 に示すように、供給用配管 P b におけるポンプ 5 の下流側に配設されて管内圧力を表示する。温度センサ 7 は、回収用配管 P c における流入口 H 1 c の近傍に配設されて、冷却対象 X からメインタンク 2 に回収される冷却水 W の温度（水温）を検出し、制御部 8 にセンサ信号を出力する。

30

【 0 0 4 0 】

制御部 8 は、チラー 1 を総括的に制御する。具体的には、制御部 8 は、ポンプ 5 を制御してメインタンク 2 から冷却対象 X に冷却水 W を供給させる（圧送させる）。また、制御部 8 は、温度センサ 7 からのセンサ信号に基づいて冷却対象 X から回収される冷却水 W の温度（水温）を演算すると共に、演算した温度に基づいてチラー 1 に加わる負荷量（冷却対象 X に供給すべき冷却水 W の水温）を特定する。さらに、制御部 8 は、特定した負荷量に応じて冷凍サイクル 4（圧縮機 3 1 およびファン 3 2 a）を制御して、予め設定された温度まで冷却水 W を冷却させる。

【 0 0 4 1 】

次に、チラー 1 による冷却水 W の供給処理について、添付図面を参照して説明する。

40

【 0 0 4 2 】

このチラー 1 の使用に際しては、まず、使用場所への設置が完了しているチラー 1 のメインタンク 2 内に必要量の冷却水 W を給水して貯水させると共に、供給用配管 P b や回収用配管 P c 内の空気を脱気する。この場合、本例のチラー 1 では、メインタンク 2 の天板 1 3 に形成された連通孔 H 1 b に連結管 P a を介してクッションタンク 3 が連結されている。したがって、メインタンク 2 内に冷却水 W を給水する際には、クッションタンク 3 の連通孔 H 2 a からキャップ 2 4 を取り外して連通孔 H 2 a から冷却水 W を注ぎ入れる。

【 0 0 4 3 】

この際には、連通孔 H 2 a からクッションタンク 3 内に導入された冷却水 W が連通孔 H

50

2 b から連結管 P a に流出し、この冷却水 W が連通孔 H 1 b からメインタンク 2 内に流入して貯水される。また、メインタンク 2 内への冷却水 W の流入に伴い、メインタンク 2 内に収容されている空気が連通孔 H 1 b から連結管 P a に流出し、この空気が連通孔 H 2 b からクッションタンク 3 内に流入する。また、クッションタンク 3 内に流入した空気は、連通孔 H 2 a からクッションタンク 3 の外に排出される。

【 0 0 4 4 】

したがって、冷却水 W の水面が図 1 , 2 に破線で示すようにクッションタンク 3 に達するまで十分な量の冷却水 W を連通孔 H 2 a から注ぎ入れることにより、メインタンク 2 内には冷却水 W だけが収容された状態（メインタンク 2 内に空気が存在しない状態）となる。なお、メインタンク 2 内に冷却水 W が流入したときには、供給用配管 P b 内、ポンプ 5 内および回収用配管 P c 内の空気が、例えば流入口 H 1 c からメインタンク 2 内に流入する（両管 P b , P c およびポンプ 5 が脱気される）が、流入口 H 1 c からメインタンク 2 内に流入した空気は、メインタンク 2 内に収容されていた空気と共に連結管 P a およびクッションタンク 3 を介して連通孔 H 2 a からクッションタンク 3 の外に排出される。これにより、冷却水 W を供給する準備が整う。

10

【 0 0 4 5 】

一方、冷却対象 X に対する冷却水 W の供給に際しては、制御部 8 が、ポンプ 5 を制御して冷却水 W の圧送を開始させると共に、冷凍サイクル 4 を制御して冷却水 W の冷却を開始させる。この際には、供給用配管 P b 内の冷却水 W がポンプ 5 によって冷却対象 X に圧送されるのに伴い、メインタンク 2 内に貯水されている冷却水 W が流出口 H 1 a から供給用配管 P b 内に流出し、図 2 に矢印 A 1 で示すようにポンプ 5 によって吸引されて冷却対象 X に圧送される。また、冷却対象 X に圧送された冷却水 W は、冷却対象 X を冷却することで温度上昇した状態で回収用配管 P c を介してチラー 1 に回収される。この際には、回収用配管 P c を介して矢印 A 2 で示すように回収される冷却水 W が流入口 H 1 c からメインタンク 2 内に流入させられる。

20

【 0 0 4 6 】

また、冷凍サイクル 4 では、圧縮機 3 1 において圧縮された高温高圧の冷媒が凝縮器 3 2 において冷却されて凝縮させられる。また、凝縮させられた冷媒は、膨張弁 3 3 を通過させられた後に、図 2 に矢印 B 1 で示すように冷媒配管を介してメインタンク 2 内の冷却器 3 4 における内側コイル部 3 4 a 内に吐出され、その周囲の冷却水 W と熱交換することで冷却水 W を冷却しつつ、外側コイル部 3 4 b を通過して矢印 B 2 で示すように冷媒配管内に流入して圧縮機 3 1 に吸引される。

30

【 0 0 4 7 】

この場合、本例のチラー 1 では、前述したように、膨張弁 3 3 を通過させられた冷媒が、メインタンク 2 における内筒 1 4 の内側に設置されている内側コイル部 3 4 a 内に吐出される構成が採用されている。したがって、本例のチラー 1 では、メインタンク 2 における内筒 1 4 内の冷却水 W が、矢印 C 1 で示すように内筒 1 4 内を下方に向かって流動させられているとき（底板 1 2 における中央部に形成されている流出口 H 1 a から供給用配管 P b に流出させられる以前）に、内側コイル部 3 4 a 内の低温の冷媒と熱交換させられて、十分に温度低下した状態で流出口 H 1 a から供給用配管 P b に流出して冷却対象 X に供給される。

40

【 0 0 4 8 】

また、本例のチラー 1 では、前述したように、メインタンク 2 における外筒 1 1 に流入口 H 1 c が形成されると共に、冷却器 3 4 の外側コイル部 3 4 b がメインタンク 2 における外筒 1 1 と内筒 1 4 との間の隙間 S 2 に設置されている。したがって、冷却対象 X を冷却することで温度上昇した冷却水 W は、流入口 H 1 c から隙間 S 2 内に流入して隙間 S 2 を矢印 C 2 で示すようにメインタンク 2 の上方に向かって流動させられる際に、外側コイル部 3 4 b 内の低温の冷媒と熱交換させられて、十分に温度低下した状態で内筒 1 4 内に到達することとなる。

【 0 0 4 9 】

50

このため、上記したように内側コイル部 3 4 a 内の冷媒との熱交換によって冷却されるのに先立ち、冷却対象 X から回収した冷却水 W が隙間 S 2 において十分に温度低下した状態となる。したがって、冷凍サイクル 4 による冷却水 W の冷却、およびポンプ 5 による冷却水 W の圧送を継続して実行することにより、十分に冷却された冷却水 W によって冷却対象 X が十分に冷却される。

【 0 0 5 0 】

この場合、冷却対象 X を好適に冷却するには、冷却対象 X に対して十分な量の冷却水 W を継続的に供給する必要がある。また、冷却対象 X に対して十分な量の冷却水 W を供給している状態では、冷却対象 X からメインタンク 2 に回収される冷却水 W の水量も多量となる。したがって、本例のチラー 1 では、冷却対象 X に対する冷却水 W の供給時に、メインタンク 2 から冷却対象 X への冷却水 W の供給、および冷却対象 X からメインタンク 2 への冷却水 W の回収によって、メインタンク 2 内において冷却水 W がある程度激しく移動する状態となることがある。

10

【 0 0 5 1 】

しかしながら、本例のチラー 1 では、前述したようにクッションタンク 3 および連結管 P a を介してメインタンク 2 内に冷却水 W を給水し、メインタンク 2 内に冷却水 W だけが存在する状態（メインタンク 2 内に空気が存在しない状態）となっている。このため、メインタンク 2 内の冷却水 W と共に流出口 H 1 a から連結管 P a（ポンプ 5）に向かって空気（気泡）が流出する事態が回避される。また、メインタンク 2 に接続されているクッションタンク 3 内には空気が存在した状態となっているが、メインタンク 2 とクッションタンク 3 とが連結管 P a を介して接続されている本例のチラー 1 では、メインタンク 2 内の冷却水 W の流動に伴ってクッションタンク 3 内の空気がメインタンク 2 内の冷却水 W の中に取り込まれることがないため、冷却水 W と共に流出口 H 1 a から連結管 P a（ポンプ 5）に空気（気泡）が流出する事態が確実に回避される。

20

【 0 0 5 2 】

さらに、供給用配管 P b、ポンプ 5 および回収用配管 P c 内の脱気が不十分で、少量の空気が残存していたときや、各配管の接続部および冷却対象 X などにおいて冷却水 W の流路中に少量の空気が混入したときには、冷却対象 X から回収される冷却水 W と共に流入口 H 1 c からメインタンク 2 内に少量の空気が流入することがある。しかしながら、流入した空気は、メインタンク 2 内を上方に向かって浮上して、連通孔 H 1 b から連結管 P a に流出し、連通孔 H 2 b からクッションタンク 3 内に流出した後に、連通孔 H 2 a からクッションタンク 3 の外に排出される。

30

【 0 0 5 3 】

この場合、本例のチラー 1 では、前述したように、連通孔 H 1 b がメインタンク 2 の天板 1 3 における中央部に形成されると共に、天板 1 3 の内面（下面）が、連通孔 H 1 b に近づくほど上方に位置するように傾斜させられている。このため、メインタンク 2 内を浮上して天板 1 3 に接した空気（気泡）が連通孔 H 1 b に向かって案内される結果、メインタンク 2 内の空気（気泡）を連結管 P a 内にスムーズに流出させることが可能となっている。したがって、本例のチラー 1 では、冷却対象 X から回収される冷却水 W と共にメインタンク 2 内に空気が流入したとしても、この空気が、冷却対象 X に供給される冷却水 W と共に流出口 H 1 a から流出する事態も好適に回避される。

40

【 0 0 5 4 】

このように、このチラー 1 では、冷却水 W を冷却可能にする冷凍サイクル 4 の蒸発器で構成された冷却器 3 4 と、冷却水 W を貯液可能に構成されたメインタンク 2 の上方に配置されて連結管 P a を介してメインタンク 2 に連結されたクッションタンク 3 とを備え、クッションタンク 3 内への冷却水 W の導入およびクッションタンク 3 内の空気の排出が可能な連通孔 H 2 a と、連結管 P a が接続されると共にクッションタンク 3 内から連結管 P a への冷却水 W の流出および連結管 P a からクッションタンク 3 内への空気の流入が可能な連通孔 H 2 b とがクッションタンク 3 に形成され、冷却対象 X に冷却水 W を圧送するポンプ 5 が接続されると共にメインタンク 2 内の冷却水 W の流出が可能な流出口 H 1 a と、連

50

結管 P a が接続されると共に連結管 P a からメインタンク 2 内への冷却水 W の流入およびメインタンク 2 内から連結管 P a への空気の流出が可能な連通孔 H 1 b とがメインタンク 2 に形成され、かつ冷却対象 X から回収される冷却水 W をメインタンク 2 内に流入させる「第 1 流入口」としての流入口 H 1 c が形成されている。

【 0 0 5 5 】

したがって、このチラー 1 によれば、冷却対象 X から回収した高温の冷却水 W を冷凍サイクル 4 (冷却器 3 4) によって十分に温度低下させることができるため、多量の冷却水 W を貯水しておく必要がなくなり、冷却対象 X を冷却するのに必要十分な量の冷却水 W を少容量のメインタンク 2 によって貯水できる結果、チラー 1 を十分に小型化することができる。また、メインタンク 2 とクッションタンク 3 とを連結管 P a によって連結し、チラー 1 に対する冷却水 W の給水時にクッションタンク 3 および連結管 P a を介してメインタンク 2 内に冷却水 W を流入させる構成を採用したチラー 1 では、冷却水 W の水面がクッションタンク 3 内に位置するまで十分な量の冷却水 W を給水することで、メインタンク 2 内に冷却水 W だけが存在する状態、すなわち、メインタンク 2 内に空気が存在しない状態とすることができると共に、連結管 P a の存在によってクッションタンク 3 内の空気がメインタンク 2 内に流入し難くなるため、冷却対象 X に対する冷却水 W の供給時に、冷却水 W と共に空気 (気泡) がメインタンク 2 から流出してポンプ 5 に到達する事態を好適に回避することができる。これにより、このチラー 1 によれば、空気 (気泡) の存在に起因して冷却水 W を圧送する能力が低下する事態を招くことなく、冷却対象 X を好適に冷却し得る十分な量の冷却水 W を供給することができると共に、空気 (気泡) の存在に起因してポンプ 5 の内部機構が短期間で減耗する事態を回避することができるため、煩雑なメンテナンス作業を頻繁に行うことなく、冷却対象 X を好適に冷却し得る十分な量の冷却水 W を供給可能な状態を長期間に亘って維持することができる。また、クッションタンク 3 内に冷却水 W を導入するための孔、およびクッションタンク 3 内の空気を排出する孔として連通孔 H 2 a を兼用させる構成を採用した分だけチラー 1 を簡易に構成できる結果、チラー 1 の製造コストを十分に低減することができる。

10

20

【 0 0 5 6 】

また、このチラー 1 によれば、連通孔 H 1 b をメインタンク 2 の天板 1 3 に形成したことにより、例えば、メインタンク 2 の側面に「第 3 連通孔」を形成した構成と比較して、メインタンク 2 内に存在する空気を連通孔 H 1 b からスムーズに流出させることができる結果、冷却水 W と共に空気 (気泡) がメインタンク 2 から流出してポンプ 5 に到達する事態を一層好適に回避することができる。

30

【 0 0 5 7 】

さらに、このチラー 1 によれば、連通孔 H 1 b を天板 1 3 における中央部に形成したことにより、例えば、天板 1 3 の外縁部に「第 3 連通孔」を形成した構成と比較して、メインタンク 2 内の各部に存在する空気を連通孔 H 1 b から一層スムーズに流出させることができる。

【 0 0 5 8 】

また、このチラー 1 によれば、天板 1 3 の内面が連通孔 H 1 b に近づくほど上方に位置するように天板 1 3 の内面を傾斜させたことにより、メインタンク 2 内を浮上する空気 (気泡) が天板 1 3 の内面に接したときに、この空気が連通孔 H 1 b に向かって案内されるため、メインタンク 2 内の空気を連通孔 H 1 b から一層スムーズに流出させることができる。

40

【 0 0 5 9 】

さらに、このチラー 1 によれば、クッションタンク 3 に「冷却対象から回収される冷却液を第 2 容器体内に流入させる第 2 流入口」を形成することなく、メインタンク 2 に「第 1 流入口」としての流入口 H 1 c を形成したことにより、クッションタンク 3 に「第 2 流入口」を形成して冷却対象 X から回収した冷却水 W をクッションタンク 3 に流入させる構成と比較して、クッションタンク 3 内の空気がメインタンク 2 内に流入する事態が生じ難いため、冷却水 W と共に空気 (気泡) がメインタンク 2 から流出してポンプ 5 に到達する

50

事態を一層好適に回避することができる。

【0060】

また、このチラー1によれば、平面視においてクッションタンク3の全域がメインタンク2と重なるように平面視におけるクッションタンク3の大きさが平面視におけるメインタンク2の大きさ以下（本例では、等しい大きさ）となるようにメインタンク2およびクッションタンク3を形成したことにより、チラー1による占有面積を十分に狭くすることができるため、設置場所に余裕がない環境下においても冷却対象Xに対して冷却水Wを供給することができる。

【0061】

さらに、このチラー1によれば、メインタンク2内に貯液されている冷却水Wを冷却可能にする冷却器34をメインタンク2内に収容したことにより、「冷却器」によって冷却水Wを冷却するための容器体を「第1容器体」とは別個に設けた構成と比較して、メインタンク2内に冷却器34を収容してメインタンク2内において冷却水Wを冷却する構成を採用した分だけ、チラー1を十分に小型化することができる。

10

【0062】

なお、「冷却液供給装置」の構成は、上記のチラー1の構成に限定されるものではない。例えば、「第2容器体」としてのクッションタンク3に「第2流入口」を形成することなく、「第1容器体」としてのメインタンク2に「第1流入口」としての流入口H1cを形成して冷却対象Xから回収した冷却水Wをメインタンク2に流入させる構成のチラー1を例に挙げて説明したが、このような構成に代えて（または、このような構成に加えて）、「第2容器体」に「第2流入口」を形成し、冷却対象から回収した冷却液を「第2容器体」内に流入させる構成を採用することができる。このような構成を採用した場合においても、「第1容器体」と「第2容器体」とを「連結管」によって連結する構成を採用している限り、「第2容器体」に流入した冷却液と共に「第2容器体」内の空気が「第1容器体」内に流入し難いため、上記のチラー1と同様にして、冷却液と共に「第1容器体」から空気が流出する事態を好適に回避することができる。

20

【0063】

また、「第3連通孔」としての連通孔H1bをメインタンク2の天板13に形成した構成を例に挙げて説明したが、「第1容器体」の側面に「第3連通孔」を形成することもできる。この場合、「第1容器体」内の空気をスムーズに流出させるには、「第3連通孔」をできるだけ上方に形成するのが好ましい。さらに、連通孔H1bを天板13の中央部に形成した構成を例に挙げて説明したが、「第1容器体」の天板における外縁部寄りに「第3連通孔」を形成することもできる。このような構成を採用する場合においても、天板の内面を、「第3連通孔」に近づくほど上方に位置するように傾斜させることで、「第1容器体」内の空気を「第3連通孔」に案内してスムーズに流出させることができる。

30

【0064】

また、メインタンク2およびクッションタンク3を1本の連結管Paによって連結した構成のチラー1を例に挙げて説明したが、「第1容器体」に複数の「第3連通孔」を形成し、かつ「第2容器体」に複数の「第2連通孔」を形成して複数の「連結管」によって「第1容器体」と「第2容器体」とを連結する構成を採用することもできる。さらに、平面視における大きさが等しいメインタンク2およびクッションタンク3を備えて構成したチラー1を例に挙げて説明したが、「平面視において第2容器体の全域が第1容器体と重なる」との条件を満たしる限り、平面視における「第2容器体」の大きさを平面視における「第1容器体」の大きさよりも小さくしたとしても、上記のチラー1と同様にして、チラーの占有面積を十分に狭くすることができる。

40

【0065】

また、「第3連通孔」としての連通孔H1bを「第1容器体」としてのメインタンク2の天板13に形成した構成を例に挙げて説明したが、そのような構成に代えて、「第1容器体」の側面に「第3連通孔」を形成して「第2容器体」に「連通管」を介して連結する構成を採用することもできる。さらに、「第1連通孔」としての連通孔H2aを「第2容

50

器体」としてのクッションタンク 3 の天板 2 3 に形成した構成を例に挙げて説明したが、そのような構成に代えて、「第 2 容器体」の側面に「第 1 連通孔」を形成することもできる。このような構成を採用する場合には、「第 2 容器体」の側面における上側部位に「第 1 連通孔」を形成したり、側面に形成した「第 1 連通孔」に一端部を接続した配管の他端部を「第 2 容器体」の「天板」よりも上方に位置させたりすることにより、「第 2 容器体」から「冷却水」が不用意に流出する事態を回避することができる。

【 0 0 6 6 】

また、「第 1 容器体」としてのメインタンク 2 内に冷却器 3 4 を収容してメインタンク 2 内において冷却水 W を冷却する構成のチラー 1 を例に挙げて説明したが、「冷却水供給装置」の構成はこれに限定されず、「第 1 容器体」や「第 2 容器体」とは別個に形成した「第 3 容器体」内に「冷却器」を収容し、「第 3 容器体」内で冷却した「冷却液」を「第 1 容器体」内に貯液して「第 1 容器体」から「冷却対象」に「冷却液」を供給する構成や、「第 1 容器体」から流出させた「冷却液」を「冷却対象」に供給するのに先立って「第 3 容器体」を通過させることによって冷却する構成を採用することもできる。これらの構成を採用した場合においても、「第 1 容器体」の上方に「連結管」を介して「第 2 容器体」を接続する上記の構成を採用することで、空気（気泡）が混入した「冷却液」が「冷却対象」に供給される事態を好適に回避することができる。加えて、「冷却液」は、「冷却水（水）」に限定されず、オイルや、不凍液等の各種の「冷却液」を供給する構成を採用することができる。

10

【符号の説明】

20

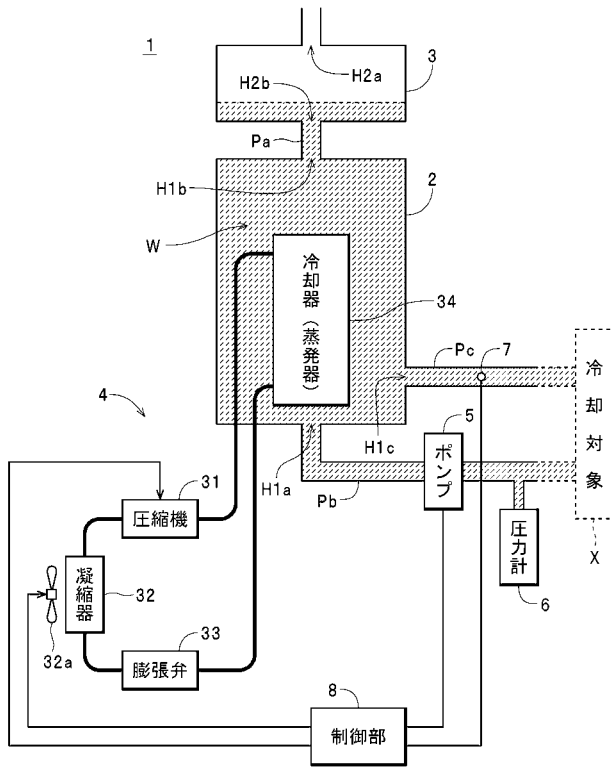
【 0 0 6 7 】

- 1 チラー
- 2 メインタンク
- 3 クッションタンク
- 4 冷凍サイクル
- 5 ポンプ
- 8 制御部
- 1 1 , 2 1 外筒
- 1 2 , 2 2 底板
- 1 3 , 2 3 天板
- 1 4 内筒
- 2 4 キャップ
- 3 4 冷却器
- 3 4 a 内側コイル部
- 3 4 b 外側コイル部
- H 1 a 流出口
- H 1 b , H 2 a , H 2 b 連通孔
- H 1 c 流入口
- P a 連結管
- P b 供給用配管
- P c 回収用配管
- S 1 内側空間
- S 2 隙間
- W 冷却水
- X 冷却対象

30

40

【図1】



【図2】

