

(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
2015年9月17日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/137000 A1

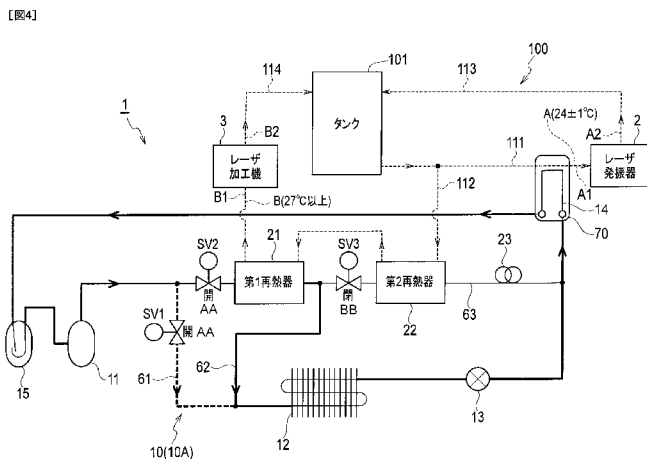
- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) F25B 6/04 (2006.01)
F25B 6/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052502
- (22) 国際出願日: 2015年1月29日(29.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-045928 2014年3月10日(10.03.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社アマダホールディングス
(AMADA HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2591196
神奈川県伊勢原市石田200番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 宮本 佳尚(MIYAMOTO, Yoshinao); 〒
2591196 神奈川県伊勢原市石田200番地 株
式会社アマダ内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et
al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号
虎ノ門琴平タワー 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, 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: CHILLING MACHINE

(54) 発明の名称: 冷却装置



- 2... LASER OSCILLATOR
- 3... LASER MACHINING MACHINE
- 21... FIRST REHEATER
- 22... SECOND REHEATER
- 101... TANK
- AA... OPEN
- BB... CLOSED

(57) Abstract: A chilling machine comprising: a refrigerant circuit in which a refrigerant circulates; a compressor, a condenser, a first expander, a heat generator, and an accumulator that are provided in the refrigerant circuit; a coolant circuit including a first supply destination and a second supply destination, to which the coolant is supplied at different temperatures; and a cooler that cools the coolant, has the heat generator arranged therein, and is provided in the coolant circuit. The coolant circuit has a first supply path which supplies low-temperature coolant to the first supply destination and a second supply path which supplies high-temperature coolant to the second supply destination. The refrigerant circuit has: a first reheater that increases the temperature of the coolant supplied through the second supply path, by using heat from the refrigerant discharged from the compressor; a first selection path that bypasses the first reheater and supplies the refrigerant discharged from the compressor to the condenser; a second selection path that supplies the refrigerant discharged from the compressor, to the condenser via the first reheater; and a control unit that regulates the amount of refrigerant that flows through the first selection path and the amount of refrigerant that flows through the second selection path.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/137000 A1



冷却装置は、冷媒が循環する冷媒回路と、冷媒回路上に設けられた圧縮機、凝縮器、第1膨張器、蒸発器及びアキュムレータと、冷却水が異なる温度で供給される第1供給先及び第2供給先を含む冷却水回路と、内部に蒸発器が配設されて冷却水回路上に設けられた、冷却水を冷却する冷却器と、を備えている。冷却水回路は、第1供給先に低温の冷却水を供給する第1供給路と、第2供給先に高温の冷却水を供給する第2供給路と、を有している。冷媒回路は、第2供給路を通して供給された冷却水を、圧縮機から吐出された冷媒の熱によって昇温する第1再熱器と、圧縮機から吐出された冷媒を、第1再熱器をバイパスして凝縮器に供給する第1選択路と、圧縮機から吐出された冷媒を、第1再熱器を通して凝縮器に供給する第2選択路と、第1選択路を流れる冷媒の量及び第2選択路を流れる冷媒の量を調整する制御部と、を有している。

明 細 書

発明の名称 : 冷却装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ加工装置用冷却システム[a cooling system for a laser processing machine]として好適に利用可能な冷却装置[chilling machine]に関する。

背景技術

[0002] レーザ加工装置には、冷却水[coolant]の供給先が二つある。二つの供給先には、温度の異なる冷却水がそれぞれ供給される。供給先の一方はレーザ発振器[laser oscillator]であり、レーザ発振器には、例えば、約24℃の冷却水が供給される。供給先の他方はレーザ加工機[laser processing machine]であり、レーザ加工機には、例えば、レーザ発振器への冷却水の温度よりも高い温度の27℃以上の冷却水が供給される。

[0003] レーザ加工装置用の従来の冷却システムでは、図7に示されるように、二台の冷却装置501及び502が用意されている。冷却装置501は、冷却水A(24±1℃)を、供給管A1及び戻り管A2を通して、レーザ発振器2に循環させている。冷却装置502は、冷却水B(27℃以上)を、供給管B1及び戻り管B2を通して、レーザ加工機3に循環させている。

[0004] しかし、二台の冷却装置を使用するシステムは、設備コスト、設置スペース及び消費電力が二台分必要になるので不経済である。下記特許文献1は、二系統の冷却水を循環させる一台の冷却装置を開示している。

[0005] 特許文献1に開示された冷却装置は、冷凍サイクルの中の圧縮機と凝縮器の間に再熱器[reheater](サブ熱交換器[sub heat exchanger])が介在されており、再熱器で昇温された冷却水(冷媒[refrigerant])が、高温の冷却水[high temperature]として循環される。つまり、低温の冷却水の供給先の排熱を吸収した冷媒の熱を利用することで高温の冷却水が生成される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開平8-261626号公報

発明の概要

[0007] しかし、冷凍サイクルの中の圧縮機と凝縮器の間に再熱器を配置するだけでは、次のような問題が発生することがある。即ち、低温の冷却水の供給先（発熱源）の排熱量が多い場合（例えば、発熱源としてのレーザ発振器が最大出力で稼働している高負荷運転状態）には、高温の冷却水が過剰に昇温されるので、冷凍サイクルの熱負荷が増大して冷却力が不足することがある。

[0008] 本発明の目的は、低温の冷却水の供給先の稼働状態によらず、安定した冷却効果を得ることのできる冷却装置を提供することにある。

[0009] 本発明の特徴は、冷却装置であって、冷媒が循環する冷媒回路と、前記冷媒の流れに沿って、前記冷媒回路上に順に設けられた圧縮機、凝縮器、第1膨張器、蒸発器及びアキュムレータと、冷却水のタンクと前記冷却水が異なる温度で供給される第1供給先及び第2供給先との間で前記冷却水が循環する冷却水回路と、内部に前記蒸発器が配設されて前記冷却水回路上に設けられ、前記冷媒と前記冷却水との間の熱交換によって前記冷却水を冷却する冷却器と、を備えており、前記冷却水回路が、前記第1供給先に低温の冷却水を供給する第1供給路と、前記第2供給先に前記低温の冷却水よりも高い温度の高温の冷却水を供給する第2供給路と、を有し、前記冷媒回路が、前記第2供給路を通して供給された前記冷却水を、前記圧縮機から吐出された前記冷媒の熱によって昇温する第1再熱器と、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を、前記第1再熱器をバイパスして前記凝縮器に供給する第1選択路と、前記圧縮機から吐出された前記冷媒を、前記第1再熱器を通して前記凝縮器に供給する第2選択路と、前記第1選択路を流れる前記冷媒の量及び前記第2選択路を流れる前記冷媒の量を調整する制御部と、を有している冷却装置を提供する。

[0010] なお、「低温の」冷却水とは、第1供給先に供給される冷却水の温度が第2供給先に供給される冷却水の温度よりも低いことを意味し、その温度自体

が低いことを意味するのではない。同様に、「高温の」冷却水とは、第2供給先に供給される冷却水の温度が第1供給先に供給される冷却水の温度よりも高いことを意味し、その温度自体が高いことを意味するのではない。

[0011] 上記特徴によれば、制御部によって第1再熱器を流れる冷媒の量と、第1再熱器をバイパスする冷媒の量とを制御できる。従って、低温の冷却水が供給される第1供給先の排熱が少なくても、第1再熱器を流れる冷媒の量を多くすることで高温の冷却水の水温低下（昇温不足）を防止できる。低温の冷却水が供給される第1供給先の排熱が多くても、第1再熱器をバイパスする冷媒の量を多くすることで、高温の冷却水の過剰な昇温を防止できる。従って、第1供給先の状態によらず、適切な温度の冷却水を第1及び第2供給先に安定供給できる。

[0012] 前記冷媒回路が、前記第2選択路上の前記第1再熱器と前記凝縮器との間で前記第2選択路から分岐され、前記凝縮器及び前記第1膨張器をバイパスして前記冷媒を前記蒸発器に供給する第3選択路をさらに有し、前記第3選択路上には、前記第2供給路を通して供給された前記冷却水を、前記第1再熱器を通過した前記冷媒の熱によって昇温する第2再熱器と、前記第2再熱器を通過した前記冷媒を減圧させて前記蒸発器に供給する第2膨張器とが設けられ、前記冷媒回路上に、前記冷媒が前記第2選択路を流れている状態で、前記第1再熱器を通過した前記冷媒を前記第2選択路から前記第3選択路にも分岐させる、前記制御部によって制御される分流器が設けられている、ことが好ましい。

[0013] この構成によれば、第1再熱器及び第2再熱器の両方で高温の冷却水を効率よく昇温させることができる。従って、第1供給先の排熱が少なくても、高温の冷却水の水温低下（昇温不足）を有効に防止できる。

[0014] 前記第1再熱器及び前記第2再熱器は、前記第1再熱器及び前記第2再熱器の内部を流れる前記冷却水の流れが、前記第2再熱器を通過した後に前記第1再熱器を流れる前記冷媒の流れと対向するように構成されたカウンターフロー式の熱交換器である、ことが好ましい。

- [0015] このような熱交換器によれば、第1再熱器及び第2再熱器の内部の冷媒と冷却水との間で、効率よく熱交換を行わせることができる。
- [0016] 前記冷媒が前記第2選択路を流れている状態で前記第1供給路を流れる前記冷却水の温度が規定温度より低下する場合に、前記制御部が、前記第1選択路を流れる前記冷媒の量を増やす、ことが好ましい。
- [0017] このようにすれば、冷凍サイクルの冷却能力を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]実施形態に係る冷却装置を備えたレーザー加工装置用冷却システムの概念図である。
- [図2]上記冷却装置の回路図である。
- [図3]通常運転での冷媒の流れを示す回路図である。
- [図4]高温の冷却水の過剰昇温が生じた場合の冷媒の流れを示す回路図である。
- 。
- [図5]結露防止運転での冷媒の流れを示す回路図である。
- [図6]最大冷却能力運転時の冷媒の流れを示す回路図である。
- [図7]従来の冷却装置の概略図である。

発明を実施するための形態

- [0019] 以下、実施形態に係る冷却装置1を備えたレーザー加工装置用冷却システムを、図面を参照しつつ説明する。図1に示されるように、冷却システムは、冷却装置1と、冷却水の供給先（発熱源[heat generation source]）であるレーザー発振器2及びレーザー加工機3とを備えている。レーザー発振器2及びレーザー加工機3には、温度の異なる冷却水がそれぞれ供給される。冷却水は、冷却装置1、レーザー発振器2及びレーザー加工機3を循環する。
- [0020] 冷却水A（例えば、 $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ）は、供給口[supply port]A1を通して、冷却装置1からレーザー発振器2に供給され、排出口[discharge port]A2を通して、レーザー発振器2から冷却装置1に戻される。また、冷却水B（例えば、 27°C 以上）は、供給口B1を通して、冷却装置1からレーザー加工機3に供給され、排出口B2を通して、レーザー加工機3から冷却装置1に戻され

る。

[0021] レーザ発振器 2 は、単波長のレーザ光を増幅してレーザ加工機 3 に出射する。レーザ加工機 3 は、レーザ発振器 2 から出射されたレーザ光を、光路[*optical path*]で伝搬させつつ、CNC（コンピュータ数値制御）ユニット[CNC（*Computer Numeric Control*）unit]としても機能する制御部[*controller*]4で制御された座標に導いて、レーザ加工を行う。制御部 4 は、レーザ加工機 3 に加えてレーザ発振器 2 や冷却装置 1 とも通信し、冷却システム全体を制御する。

[0022] 冷却装置 1 は、低温の冷却水[*low temperature coolant*]A の温度と高温の冷却水[*high temperature coolant*]B の温度を制御する。なお、「低温の」冷却水 A とは、冷却水 A の温度が冷却水 B の温度よりも低いことを意味し、その温度自体が低いことを意味するのではない。同様に、「高温の」冷却水 B とは、冷却水 B の温度が冷却水 A の温度よりも高いことを意味し、その温度自体が高いことを意味するのではない。即ち、冷却水 A の温度と冷却水 B の温度とは、一台の冷却装置 1 によって制御される。図 2 に示されるように、冷却装置 1 は、冷媒を循環させる冷媒回路[*refrigerant circuit*]10、並びに、タンク 101 と冷却水 A 及び B の供給先（レーザ発振器 2 及びレーザ加工機 3）との間で冷却水を循環させる冷却水回路[*coolant circuit*]100 を備えている。冷却水回路 100 の循環経路上には、冷媒と冷却水との間の熱交換によって冷却水を冷却する冷却器[*chiller*]70 が設けられている。

[0023] 冷却水回路 100 は、第 1 供給先としてのレーザ発振器 2 に低温の冷却水 A（例えば、 $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ）を供給する第 1 供給路 111 と、第 2 供給先としてのレーザ加工機 3 に高温の冷却水 B（例えば、 27°C 以上）を供給する第 2 供給路 112 とを備えている。

[0024] 第 1 供給路 111 は、レーザ発振器 2 の供給口 A1 に接続され、第 2 供給路 112 は、後述する第 2 再熱器[*second reheater*]22 及び第 1 再熱器 21 を経由してレーザ加工機 3 の供給口 B1 に接続されている。なお、本実施形態では、第 2 供給路 112 の上流部は、第 1 供給路 111 と共用されている

(第2供給路112は、第1供給路111から分岐されている、とも言える)。レーザ発振器2の排出口A2は、回収路113によってタンク101に接続され、レーザ加工機3の排出口B2は、回収路114によってタンク101に接続されている。

[0025] 第1供給路111の一端は、タンク101の底部に近い排出口に接続され、その他端は冷却器70の入水口[inlet port]に接続されている。第1供給路111には、圧送ポンプ(図示せず)やバルブ(図示せず)も設けられている。冷却器70の出水口[outlet port]は、レーザ発振器2の供給口A1と接続されている。

[0026] 第2供給路112の一端は、タンク101の底部に近い排出口に接続され、その他端はレーザ加工機3の供給口B1に接続されている。第2供給路112には、圧送ポンプ(図示せず)やバルブ(図示せず)も設けられている(本実施形態では、第1供給路111との供給区間上に圧送ポンプやバルブが設けられている)。第2供給路112上には、冷媒回路10の循環経路中に介装された再熱器(第2再熱器22及び第1再熱器21)が設けられている。再熱器21及び22を通った冷却水Bは、レーザ加工機3に供給される。

[0027] 一方、冷媒回路10上には、圧縮機11と、凝縮器[condenser]12と、膨張弁[expansion valve](第1膨張器[first expander])13と、冷却器70内に配された蒸発器[evaporator]14と、アキュムレータ15とが、冷媒の流れに沿って、この順で設けられている。圧縮機11から吐出された冷媒は、凝縮器12で凝縮される。凝縮器12で凝縮された冷媒は、膨張弁13で減圧され、その後、蒸発器14で蒸発される。蒸発された冷媒は、アキュムレータ15を通過して、圧縮機11に戻される。この経路が、冷凍サイクル[refrigeration cycle]10Aの主要部である。圧縮機11は、冷凍サイクル10Aの冷媒循環量を制御できる仕様を有している。

[0028] また、冷媒回路10上の圧縮機11と凝縮器12との間には、選択的に利用可能な第1再熱器21及び第2再熱器22が設けられている。再熱器21

及び22は、圧縮機11から吐出された高温の冷媒の熱（即ち、冷却器70で冷却水から吸熱したレーザ発振器2の排熱）を利用して、第2供給路112を通してレーザ加工機3に供給される冷却水Bの温度を27℃以上に上昇させる熱交換器である。

[0029] 冷媒回路10には、第1選択路[first selective path]61と、第2選択路62と、第3選択路63と、が設けられている。第1選択路61は、圧縮機11から吐出された冷媒を、第1再熱器21をバイパスさせて凝縮器12に供給する。第2選択路62は、圧縮機11から吐出された冷媒を、第1再熱器21を通して凝縮器12に供給する。なお、本実施形態では、第2選択路62の上流部及び下流部は、第1選択路61と共用されている（第2選択路62は、第1選択路61から分岐された後、第1選択路61に合流している、とも言える）。第3選択路63は、第1再熱器21と凝縮器12との間で第2選択路62から分岐され、第1再熱器21を通過した冷媒を、凝縮器12及び膨張弁13をバイパスさせて、第2再熱器22及びキャピラリチューブ[capillary tube]（第2膨張器）23を通して蒸発器14に供給する。

[0030] 第2再熱器22には第1再熱器21と直列に冷却水が循環され、第2再熱器22は、第1再熱器21を通過した冷媒の熱で冷却水の温度を上昇させる。キャピラリチューブ23は、第2再熱器22を通過した冷媒を減圧し、減圧された冷媒を蒸発器14に送出する。

[0031] 第1選択路61の上流部には第1電磁バルブSV1が設けられ、第2選択路62の上流部には第2電磁バルブSV2が設けられ、第3選択路63の上流部には第3電磁バルブSV3が設けられている。電磁バルブSV1～SV3の開度を制御部4によって調整（開度0～100%の間で調整）することで、選択路61～63を流れる冷媒の量が制御される。

[0032] 従って、第1電磁バルブSV1及び第2電磁バルブSV2が、圧縮機11から吐出された冷媒が第1選択路61及び／又は第2選択路62を流れる量を調整する制御部の主たる要素に相当する。また、第3電磁バルブSV3が、冷媒が第2選択路62を流れている状態で、第1再熱器21を通過した冷

媒の流れを第2選択路62から第3選択路63にも分岐させる分流器[flow divider]の主たる要素に相当する。第1電磁バルブSV1、第2電磁バルブSV2及び第3電磁バルブSV3は、制御部4によって制御される。

[0033] なお、第1再熱器21及び第2再熱器22は、冷却水が第2再熱器22を通過した後に直列に第1再熱器21を流れるように、冷却水回路100上に配設されている。従って、再熱器21及び22の内部では、冷媒の流れと冷却水の流れとは対向している。即ち、再熱器21及び22は、カウンタフロー式の熱交換器である。冷媒の流れと冷却水の流れとを対向させることで、再熱器21及び22での冷媒と冷却水との間の熱交換効率を向上させることができる。

[0034] 次に冷却装置1の運転モードを、図3～図6を参照しつつ説明する。なお、冷媒は、図中の太線で示されるルートに沿って流れる。

[0035] (1) 通常運転モード：

図3に示されるように、通常運転モードでは、第1電磁バルブSV1が閉じられ、第2電磁バルブSV2が開かれ、第3電磁バルブSV3が閉じられる。圧縮機11から吐出された冷媒は、第2選択路62を通り、第1再熱器21で冷却水と熱交換する。冷媒に取り込まれたレーザ発振器2の排熱は、第2供給路112を通る冷却水の昇温エネルギーとして利用される。第1再熱器21で27℃以上に昇温された冷却水Bは、レーザ加工機3に供給される。

[0036] (2) 通常運転モード中に冷却水Bが過度に高温になった場合の運転モード：

通常運転モード中に（即ち、図4中の太実線で示されるように、第2選択路62を冷媒が流れている状態で）、レーザ発振器2が最大出力で稼働され（高負荷状態）ると、その排熱が増加する。この結果、高温の冷却水Bが過剰に昇温されてしまうことがある。このような場合、冷凍サイクル10Aへの熱負荷が増大して冷却不足が生じる可能性がある。

[0037] そこで、第1電磁バルブSV1の開度が増やすよう調整されると共に、第

2 電磁バルブ S V 2 の開度が減るように調整される。従って、図 4 の太点線で示すように、第 1 選択路 6 1 を流れる冷媒の量（第 1 再熱器 2 1 を通過しない冷媒の量）が増える。即ち、第 2 選択路 6 2 を流れる冷媒の量（第 1 再熱器 2 1 を通過する冷媒の量）が減る。この結果、冷媒回路 1 0 による第 2 供給路 1 1 2 を流れる冷却水の冷却能力が増強され、レーザ加工機 3 に供給される高温の冷却水 B の温度上昇が抑制される。最大冷却能力が必要な場合、第 2 電磁バルブ S V 2 が全閉されると共に第 1 電磁バルブ S V 1 が全開され、冷媒は、第 1 再熱器 2 1 をバイパスして凝縮器 1 2 に直接供給される。凝縮器 1 2 に供給される冷媒が最大に増えるので、冷却能力が最大になる。

[0038] このように第 1 電磁バルブ S V 1 及び第 2 電磁バルブ S V 2 を制御することで、第 1 再熱器 2 1 を流れる冷媒の量と第 1 再熱器 2 1 をバイパスして凝縮器 1 2 に直接供給される冷媒の量とを調整できる。第 1 再熱器 2 1 をバイパスして凝縮器 1 2 に直接供給する冷媒の量を多くすれば、レーザ発振器 2（低温の冷却水 A の供給先（発熱源））の排熱が多くても、高温の冷却水 B の過剰な昇温を防止し、かつ、冷凍サイクル 1 0 A の冷却能力を高めることができる。また、第 1 再熱器 2 1 を流れる冷媒の量を多くすれば、レーザ発振器 2（低温の冷却水 A の供給先（発熱源））の排熱が少なくても、高温の冷却水 B の温度低下（昇温不足）を防止できる。従って、レーザ発振器 2（低温の冷却水 A の供給先（発熱源））の稼働状態によらず、適切な温度の冷却水をレーザ加工機 3（高温の冷却水 B の供給先（発熱源））に安定供給できる。

[0039] （3）低負荷運転中の結露防止のための運転モード：

レーザ発振器 2 の待機状態（低負荷状態）中にレーザ発振器 2 の排熱が少なくなって高温の冷却水 B の温度が低下した場合、図 5 に示されるように、第 1 電磁バルブ S V 1 が閉じられ、第 2 電磁バルブ S V 2 が開かれ、第 3 電磁バルブ S V 3 が開かれる。冷媒は、第 1 再熱器 2 1 及び第 2 再熱器 2 2 を直列に流れる。従って、二つの再熱器 2 1 及び 2 2 を用いることで、圧縮機 1 1 から吐出される冷媒の熱による冷却水の温度上昇を約二倍に高めること

ができる。この結果、高温の冷却水Bの水温低下（昇温不足）を有効に防止でき、高温多湿環境下でのレーザ加工機3の配管経路の結露を防止できる。

[0040] （４）省電力モードからの加工再開のための運転モード：

省電力モードからの加工再開では、冷却能力への復帰時間を最短にする必要がある。従って、図6に示されるように、第1電磁バルブSV1が開かれ、第2電磁バルブSV2が閉じられ、第3電磁バルブSV3が閉じられる。圧縮機11から吐出された冷媒は第1再熱器21をバイパスして凝縮器12に直接供給される。凝縮器12に供給される冷媒が最大に増えるので、冷却能力が最大になる。このとき、再熱器21及び22は冷却水を昇温させない。

請求の範囲

[請求項1]

冷却装置であって、
冷媒が循環する冷媒回路と、
前記冷媒の流れに沿って、前記冷媒回路上に順に設けられた圧縮機、凝縮器、第1膨張器、蒸発器及びアキュムレータと、
冷却水のタンクと前記冷却水が異なる温度で供給される第1供給先及び第2供給先との間で前記冷却水が循環する冷却水回路と、
内部に前記蒸発器が配設されて前記冷却水回路上に設けられ、前記冷媒と前記冷却水との間の熱交換によって前記冷却水を冷却する冷却器と、を備えており、
前記冷却水回路が、
前記第1供給先に低温の冷却水を供給する第1供給路と、
前記第2供給先に前記低温の冷却水よりも高い温度の高温の冷却水を供給する第2供給路と、を有し、
前記冷媒回路が、
前記第2供給路を通して供給された前記冷却水を、前記圧縮機から吐出された前記冷媒の熱によって昇温する第1再熱器と、
前記圧縮機から吐出された前記冷媒を、前記第1再熱器をバイパスして前記凝縮器に供給する第1選択路と、
前記圧縮機から吐出された前記冷媒を、前記第1再熱器を通して前記凝縮器に供給する第2選択路と、
前記第1選択路を流れる前記冷媒の量及び前記第2選択路を流れる前記冷媒の量を調整する制御部と、を有している冷却装置。

[請求項2]

請求項1に記載の冷却装置であって、
前記冷媒回路が、前記第2選択路上の前記第1再熱器と前記凝縮器との間で前記第2選択路から分岐され、前記凝縮器及び前記第1膨張器をバイパスして前記冷媒を前記蒸発器に供給する第3選択路をさらに有し、

前記第3選択路上には、前記第2供給路を通して供給された前記冷却水を、前記第1再熱器を通過した前記冷媒の熱によって昇温する第2再熱器と、前記第2再熱器を通過した前記冷媒を減圧させて前記蒸発器に供給する第2膨張器とが設けられ、

前記冷媒回路上に、前記冷媒が前記第2選択路を流れている状態で、前記第1再熱器を通過した前記冷媒を前記第2選択路から前記第3選択路にも分岐させる、前記制御部によって制御される分流器が設けられている、冷却装置。

[請求項3]

請求項2に記載の冷却装置であって、

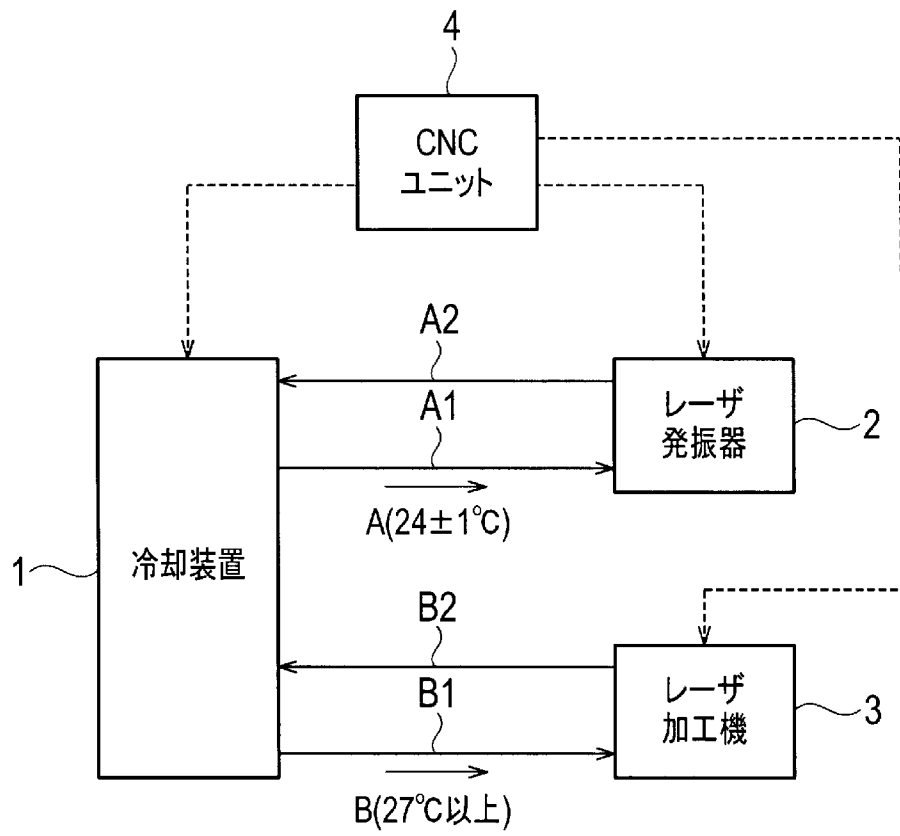
前記第1再熱器及び前記第2再熱器は、前記第1再熱器及び前記第2再熱器の内部を流れる前記冷却水の流れが、前記第2再熱器を通過した後に前記第1再熱器を流れる前記冷媒の流れと対向するように構成されたカウンタフロー式の熱交換器である、冷却装置。

[請求項4]

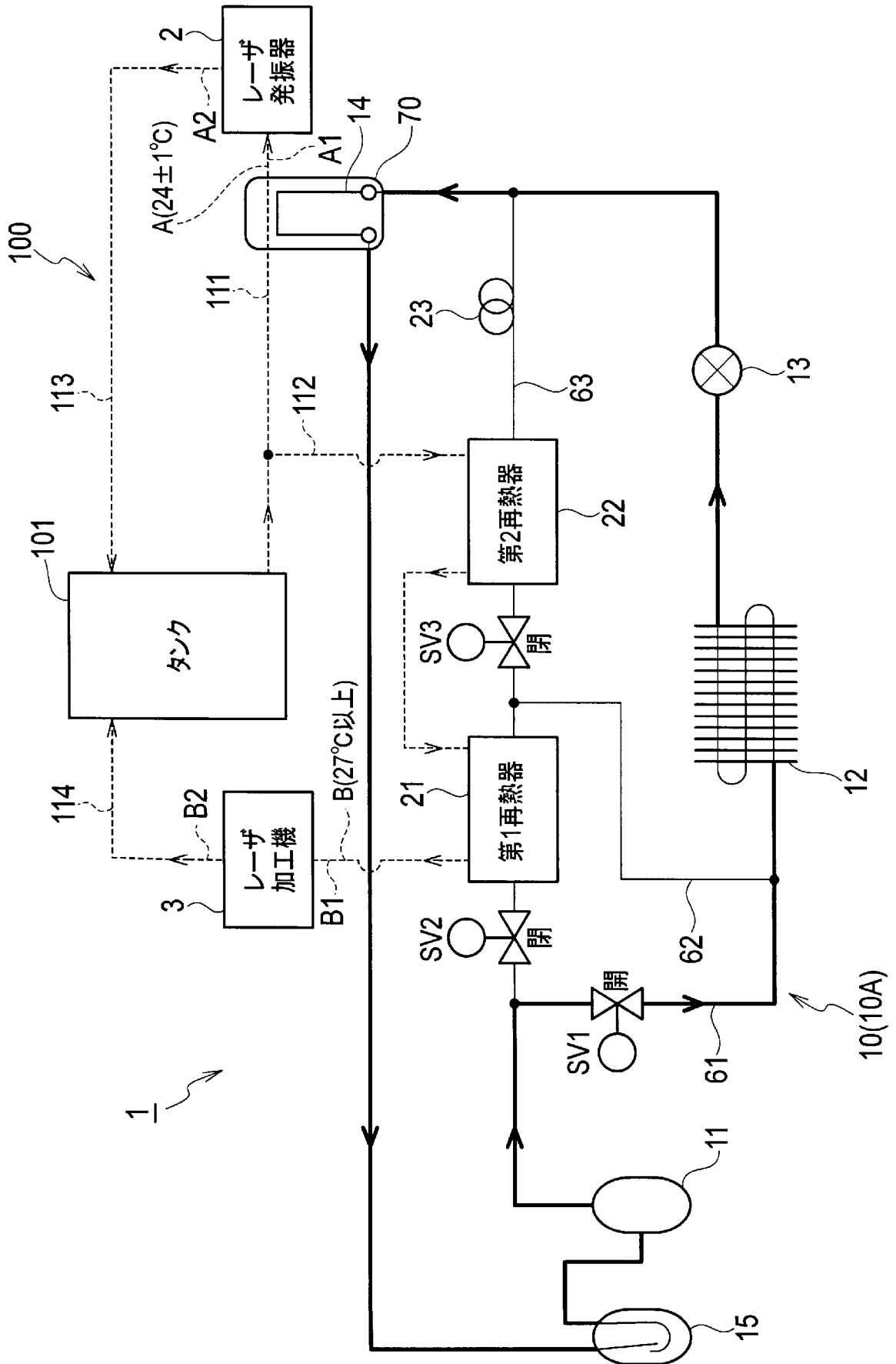
請求項1に記載の冷却装置であって、

前記冷媒が前記第2選択路を流れている状態で前記第1供給路を流れる前記冷却水の温度が規定温度より低下する場合に、前記制御部が、前記第1選択路を流れる前記冷媒の量を増やす、冷却装置。

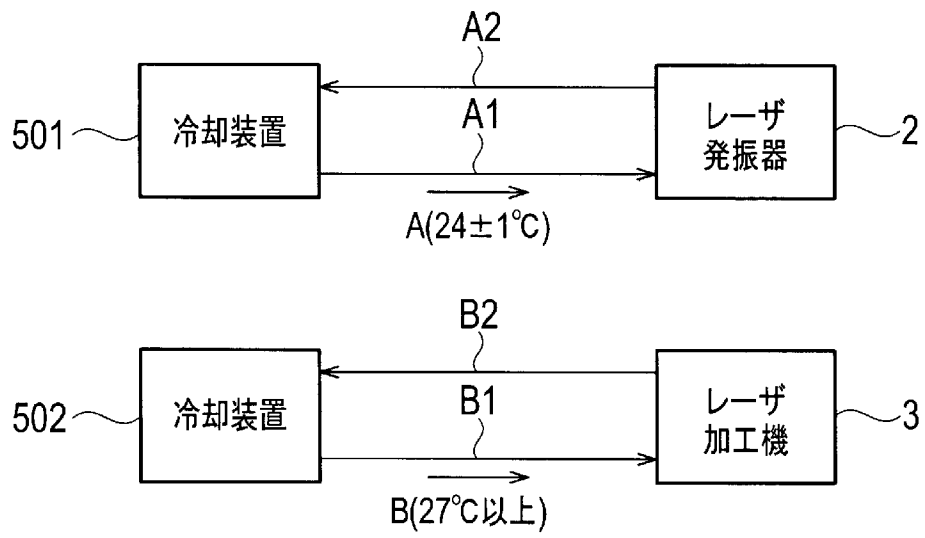
[図1]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B1/00(2006.01)i, F25B6/02(2006.01)i, F25B6/04(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)
 F25B1/00, F25B6/02-6/04, F25B13/00, F25D9/00, F25D17/02, H01S3/04, B23Q11/12-11/14

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 8-261626 A (Orion Machinery Co., Ltd.), 11 October 1996 (11.10.1996), paragraphs [0005] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	1, 4 2-3
Y A	JP 6-323643 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 November 1994 (25.11.1994), paragraphs [0002], [0013] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	1, 4 2-3
Y A	JP 2012-245501 A (Orion Machinery Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0002] to [0004]; fig. 3 (Family: none)	1, 4 2-3

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 07 April 2015 (07.04.15)	Date of mailing of the international search report 14 April 2015 (14.04.15)
---	--

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/JP2015/052502

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 2011-163698 A (Orion Machinery Co., Ltd.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0002] to [0007], [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, F25B6/02(2006.01)i, F25B6/04(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. F25B1/00, F25B6/02-6/04, F25B13/00, F25D9/00, F25D17/02, H01S3/04, B23Q11/12-11/14		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 A	JP 8-261626 A (オリオン機械株式会社) 1996. 10. 11, 段落【0005】 - 【0008】, 図1 (ファミリーなし)	1, 4 2-3
Y A	JP 6-323643 A (三菱重工業株式会社) 1994. 11. 25, 段落【0002】, 【0013】 - 【0014】, 図1 (ファミリーなし)	1, 4 2-3
Y A	JP 2012-245501 A (オリオン機械株式会社) 2012. 12. 13, 段落【0002】 - 【0004】, 図3 (ファミリーなし)	1, 4 2-3
<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 07. 04. 2015		国際調査報告の発送日 14. 04. 2015
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) 西山 真二 電話番号 03-3581-1101 内線 3377
		3M 9536

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 2011-163698 A (オリオン機械株式会社) 2011.08.25, 段落【002】 - 【0007】, 【0020】, 図1 (ファミリーなし)	1-4