

(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2007-333342

(P2007-333342A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 5 B 15/00 (2006.01)</b>	F 2 5 B 15/00 1 0 2	3 L 0 9 3
	F 2 5 B 15/00 F	
	F 2 5 B 15/00 3 0 6 X	
	F 2 5 B 15/00 3 0 6 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-167902 (P2006-167902)	(71) 出願人	000006208 三菱重工業株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(22) 出願日	平成18年6月16日(2006.6.16)	(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
		(72) 発明者	和島 一喜 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 三菱重工業株式会社冷熱事業本部内
		(72) 発明者	松下 修一 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地 三菱重工業株式会社冷熱事業本部内
		Fターム(参考)	3L093 AA01 BB16 BB29 BB37 BB49 CC00 DD09 EE25 GG01 HH14 HH19 JJ02 KK03

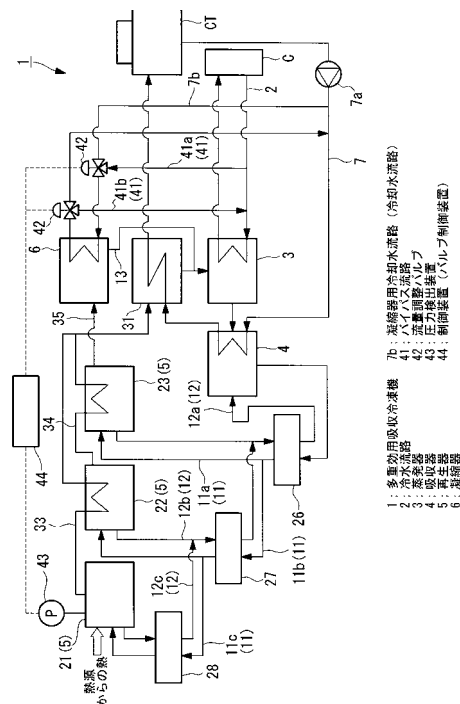
(54) 【発明の名称】 多重効用吸収冷凍機

(57) 【要約】

【課題】 法的制限や製造コストを抑えつつ、真夏でも安定した連続運転が可能な多重効用吸収冷凍機を提供する。

【解決手段】 冷水流路2と、内部に冷水の熱を奪って蒸発する冷媒が貯留され冷水と冷媒との間での熱交換を行う蒸発器3と、内部が蒸発器3と接続され内部に冷媒を吸収する吸収器4と、吸収器4で使用された吸収液から冷媒を蒸発させて分離させる複数段の再生器5と、再生器5で発生した冷媒蒸気を液化する凝縮器6と、吸収器4に対して冷熱を供給する冷却水が循環流通される冷却水流路7と、冷水流路2と冷却水流路7とを接続するバイパス流路41と、バイパス流路41に設けられる流量調整バルブ42と、内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力を下回るように流量調整バルブ42の開度を制御する制御装置44とを有し、冷却水流路7が、凝縮器6に対しても冷却水の冷熱を供給する構成とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

低温負荷に対して冷熱を供給する冷水が循環流通される冷水流路と、  
 内部に前記冷水流路内の前記冷水の熱を奪って蒸発する冷媒が貯留され、前記冷水と前記冷媒との間での熱交換を行う蒸発器と、  
 内部が前記蒸発器と接続されるとともに前記内部に前記冷媒を吸収する吸収液が貯留され、前記冷媒蒸気の前記吸収液への吸収を行う吸収器と、  
 該吸収器で使用された前記吸収液から前記冷媒を蒸発させて前記吸収液と分離させる複数段の再生器と、  
 該再生器で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器と、  
 前記吸収器に対して冷熱を供給する冷却水が循環流通される冷却水流路と、  
 前記冷水流路と前記冷却水流路とを接続するバイパス流路と、  
 該バイパス流路を流通する流体の流量を制御する流量調整バルブと、  
 前記再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧を検出する圧力検出装置と、  
 該圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように前記流量調整バルブの開度を制御するバルブ制御装置とを有しており、  
 前記冷却水流路が、前記凝縮器に対しても前記冷却水の冷熱を供給する構成とされている多重効用吸収冷凍機。

10

## 【請求項 2】

低温負荷に対して冷熱を供給する冷水が循環流通される冷水流路と、  
 内部に前記冷水流路内の前記冷水の熱を奪って蒸発する冷媒が貯留され、前記冷水と前記冷媒との間での熱交換を行う蒸発器と、  
 内部が前記蒸発器と接続されるとともに前記内部に前記冷媒を吸収する吸収液が貯留され、前記冷媒蒸気の前記吸収液への吸収を行う吸収器と、  
 該吸収器で使用された前記吸収液から前記冷媒を蒸発させて前記吸収液と分離させる複数段の再生器と、  
 該再生器で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器と、  
 前記吸収器に対して冷熱を供給する冷却水が循環流通される冷却水流路と、  
 前記再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧を検出する圧力検出装置と、  
 前記冷水流路内を流通する前記冷水と前記冷却水流路内を流通する前記冷却水との間で熱交換を行う熱交換器と、  
 該熱交換器への前記冷水の供給量を制御する冷水供給量制御装置とを有し、  
 該冷水供給量制御装置は、前記圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように前記冷水の供給量を制御する構成とされ、  
 前記冷却水流路が、前記凝縮器に対しても前記冷却水の冷熱を供給する構成とされている多重効用吸収冷凍機。

20

30

## 【請求項 3】

低温負荷に対して冷熱を供給する冷水が循環流通される冷水流路と、  
 内部に前記冷水流路内の前記冷水の熱を奪って蒸発する冷媒が貯留され、前記冷水と前記冷媒との間での熱交換を行う蒸発器と、  
 内部が前記蒸発器と接続されるとともに前記内部に前記冷媒を吸収する吸収液が貯留され、前記冷媒蒸気の前記吸収液への吸収を行う吸収器と、  
 該吸収器で使用された前記吸収液から前記冷媒を蒸発させて前記吸収液と分離させる複数段の再生器と、  
 該再生器で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器と、  
 前記吸収器に対して冷熱を供給する冷却水が循環流通される冷却水流路と、  
 前記凝縮器に対して冷熱を供給する冷媒が循環流通される凝縮器用冷媒流路と、  
 前記冷却水流路内を流通する前記冷却水と前記凝縮器用冷媒流路内を流通する前記冷媒

40

50

との間で熱交換を行う第一熱交換器と、

前記凝縮器用冷媒流路に対して前記第一熱交換器と並列または直列に接続されて前記冷水流路内を流通する前記冷水と前記凝縮器用冷媒流路内を流通する前記冷媒との間で熱交換を行う第二熱交換器と、

前記再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧を検出する圧力検出装置と、

前記第二熱交換器への前記冷水の供給量を制御する冷水供給量制御装置と、

前記凝縮器用冷媒流路からの前記第一熱交換器及び前記第二熱交換器に対する前記冷媒の分配比率、または前記冷却水流路からの前記第一熱交換器への前記冷却水の供給量を制御する熱交換量制御装置とを有し、

該冷水供給量制御装置は、前記圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように前記第二熱交換器への前記冷水の供給量を制御し、

前記熱交換量制御装置は、前記圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように、前記第一熱交換器及び前記第二熱交換器に対する前記冷媒の分配比率、または前記第一熱交換器への前記冷却水の供給量を制御する構成とされている多重効用吸収冷凍機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多重効用吸収冷凍機に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

吸収冷凍機は、低温負荷に接続されて内部に冷水が循環流通される冷水流路と、内部に冷媒が貯留され、冷水と冷媒との間での熱交換を行う蒸発器とを有している。蒸発器では、冷水流路内を流通する冷水によって低温負荷に冷熱が供給されて低温負荷の冷却が行われるとともに、蒸発器内部の冷媒が低温負荷の冷却に使用された冷水の熱を奪って蒸発することで冷水が冷却されて、再び低温負荷の冷却に使用される。

【0003】

また、吸収冷凍機は、内部に冷媒を吸収する吸収液が貯留され、冷媒蒸気の吸収液への吸収を行うとともに内部が蒸発器と接続される吸収器を有している。これにより、蒸発器内で発生した冷媒蒸気が吸収器内に回収されて吸収液に吸収されることにより、蒸発器の内圧が高真空状態に保たれることになり、蒸発器内での冷媒の蒸発が継続される。さらに、吸収冷凍機は、吸収器で使用された吸収液から冷媒を蒸発させて吸収液を再生する再生器と、再生器で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器とを有している。再生器で再生された吸収液、及び凝縮器で凝縮された液冷媒は、再び蒸発器に送り込まれて、それぞれ再利用されるようになっている。これにより、吸収冷凍機の連続運転が可能となっている。

30

【0004】

ここで、吸収液は、冷媒を吸収する際に吸収熱を発する。吸収液は、低温になるほど冷媒の吸収能力が高くなる。このため、吸収冷凍機には、内部に冷却水が循環流通される冷却水流路が設けられており、冷却水流路内を流通する冷却水によって吸収器内の吸収液の熱を奪って吸収液が冷却されて、吸収液による冷媒の吸収が良好に行われるようになっている。

40

冷却水流路は、例えば屋外に設置された冷却塔と接続されており、吸収液の冷却に使用された冷却水は、冷却塔に送り込まれて外気によって冷却されたのち、再び吸収液の冷却に利用される（すなわち、この冷却水は、冷水流路内の冷水よりも高温である）。

【0005】

吸収冷凍機としては、再生器として、高温再生器と、中温再生器と、低温再生器との三段の再生器を有する三重効用吸収冷凍機がある。三重効用吸収冷凍機は、熱源によって高

50

温再生器内の吸収液を加熱することによってこの吸収液から冷媒を蒸発させ、高温再生器で発生した冷媒蒸気の熱を利用して中温再生器内の吸収液を加熱し、中温再生器で発生した冷媒蒸気の熱を利用して低温再生器内の吸収液を加熱する構成とされており、これによって熱の利用効率を向上させている。

三重効用吸収冷凍機としては、例えば後記の特許文献 1 に記載の三重効用吸収式冷凍機が知られている。

【0006】

【特許文献 1】特開 2000 - 55497 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

三重効用吸収冷凍機においては、真夏など、外気温が高くなる時期には、冷却水の温度が上昇するため、凝縮器内の温度も上昇する。すると、再生器のうち吸収液の温度が最も低くなる低温再生器での吸収液の再生を良好に行うためには、低温再生器に供給される冷媒蒸気の温度（すなわち高温再生器内で発生する冷媒蒸気の温度）をより高温とする必要がある。その結果、高温再生器の内部圧力が大気圧を越える高圧となる。このため、高温再生器を構成する容器は加圧容器となってしまう、三重効用吸収冷凍機には、運転のために特別な資格が必要となるなど、法的な制限がかかるようになってしまう。また、高温再生器の内圧が高圧になる場合には、高温再生器の強度を確保するために、高温再生器の肉厚を十分に確保する必要があり、製造コストが増加してしまう。また、吸収液は高温になるほど腐食性が上がるため、耐腐食対策のコストも増加してしまう。

20

【0008】

引用文献 1 に記載の三重効用吸収式冷凍機では、高温再生器において発生する蒸気（冷媒蒸気）の一部または全部を中温再生器に供給するバイパス通路と、このバイパス通路を開閉する弁とを設け、真夏の最大負荷時には弁を開放して従来の二重効用吸収式冷凍機として運転する構成を採用することによって、高温再生器の内圧上昇を回避している。

しかし、このような構成では、弁を開閉することによって三重効用吸収式冷凍機を構成する各部の内圧が変動して、三重効用吸収式冷凍機の動作に影響を及ぼす。このため、引用文献 1 に記載の三重効用吸収式冷凍機では、運転中に弁を操作すると、安定した運転を継続することが困難であった。

30

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、法的制限や製造コストを抑えつつ、真夏でも安定した連続運転が可能なる多重効用吸収冷凍機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】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明は、低温負荷に対して冷熱を供給する冷水が循環流通される冷水流路と、内部に前記冷水流路内の前記冷水の熱を奪って蒸発する冷媒が貯留され、前記冷水と前記冷媒との間での熱交換を行う蒸発器と、内部が前記蒸発器と接続されるとともに前記内部に前記冷媒を吸収する吸収液が貯留され、前記冷媒蒸気の前記吸収液への吸収を行う吸収器と、該吸収器で使用された前記吸収液から前記冷媒を蒸発させて前記吸収液と分離させる複数段の再生器と、該再生器で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器と、前記吸収器に対して冷熱を供給する冷却水が循環流通される冷却水流路と、前記冷水流路と前記冷却水流路とを接続するバイパス流路と、該バイパス流路を流通する流体の流量を制御する流量調整バルブと、前記再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧を検出する圧力検出装置と、該圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように前記流量調整バルブの開度を制御するバルブ制御装置とを有しており、前記冷却水流路が、前記凝縮器に対しても前記冷却水の冷熱を供給する構成とされて

40

50

いる多重効用吸収冷凍機を提供する。

【0011】

このように構成される多重効用吸収冷凍機では、再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧が、基準圧力に達すると、バルブ制御装置が流量調整バルブの開度を制御する（開度を大きくする）。これにより、冷水流路内の冷水（この冷水は外気温よりも低温である）の冷却水流路内への供給量が増加し、冷却水の温度が低下する。

冷却水流路は、凝縮器に対しても冷却水の冷熱を供給する構成とされているので、このように冷却水の温度が低下することによって、凝縮器内の温度が低下して、凝縮器による冷媒蒸気の凝縮能力が向上する。

これにより、各再生器の温度を低下させることができるので、内圧が最も高くなる再生器の内圧が、基準圧力以下に保たれることになる。

10

【0012】

ここで、冷却水流路への冷水の供給量を必要最小限にすると、蒸発器から冷水に供給された冷熱のうち、凝縮器に供給される冷熱が最小限に抑えられて、冷水の冷熱を低温負荷に効率よく供給することができるので、多重効用吸収冷凍機の性能を最大限に発揮することができる。このため、バルブ制御装置は、例えば真夏以外の時期における通常運転時など、内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力を下回っている状態では、多重効用吸収冷凍機の性能を最大限に発揮することができるよう、流量調整バルブの開度を最小限にする構成とすることが好ましい。

【0013】

また、本発明は、低温負荷に対して冷熱を供給する冷水が循環流通される冷水流路と、内部に前記冷水流路内の前記冷水の熱を奪って蒸発する冷媒が貯留され、前記冷水と前記冷媒との間での熱交換を行う蒸発器と、内部が前記蒸発器と接続されるとともに前記内部に前記冷媒を吸収する吸収液が貯留され、前記冷媒蒸気の前記吸収液への吸収を行う吸収器と、該吸収器で使用された前記吸収液から前記冷媒を蒸発させて前記吸収液と分離させる複数段の再生器と、該再生器で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器と、前記吸収器に対して冷熱を供給する冷却水が循環流通される冷却水流路と、前記再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧を検出する圧力検出装置と、前記冷水流路内を流通する前記冷水と前記冷却水流路内を流通する前記冷却水との間で熱交換を行う熱交換器と、該熱交換器への前記冷水の供給量を制御する冷水供給量制御装置とを有し、該冷水供給量制御装置は、前記圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように前記冷水の供給量を制御する構成とされ、前記冷却水流路が、前記凝縮器に対しても前記冷却水の冷熱を供給する構成とされている多重効用吸収冷凍機を提供する。

20

30

【0014】

このように構成される多重効用吸収冷凍機では、再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧が、基準圧力に達すると、冷水供給量制御装置が熱交換器への冷水の供給量を増加させる。これにより、冷水流路内の冷水（外気温以下の温度の冷水）と冷却水流路内の冷却水との間での熱交換量が増加して、冷却水の温度が低下する。

40

冷却水流路は、凝縮器に対しても冷却水の冷熱を供給する構成とされているので、このように冷却水の温度が低下することによって、凝縮器内の温度が低下して、凝縮器による冷媒蒸気の凝縮能力が向上する。

これにより、各再生器の温度を低下させることができるので、内圧が最も高くなる再生器の内圧が、基準圧力以下に保たれることになる。

【0015】

さらに、この多重効用吸収冷凍機では、冷水流路と冷却水流路とが独立しており、冷却塔等によって外気と接触させられる冷却水（すなわち汚染の可能性のある水）が冷水と交わらない。このため、この多重効用吸収冷凍機では、冷却水による冷水の汚染が生じないので、冷水の水質管理の手間が不要となる。

50

## 【0016】

ここで、熱交換器への冷水の供給量を必要最小限にすると、蒸発器から冷水に供給された冷熱のうち、凝縮器に供給される冷熱が最小限に抑えられて、冷水の冷熱を低温負荷に効率よく供給することができるので、多重効用吸収冷凍機の性能を最大限に発揮することができる。このため、冷水供給量制御装置は、例えば真夏以外の時期における通常運転時など、内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力を下回っている状態では、多重効用吸収冷凍機の性能を最大限に発揮することができるよう、熱交換器への冷水の供給量を最小限にする構成とすることが好ましい。

## 【0017】

また、本発明は、低温負荷に対して冷熱を供給する冷水が循環流通される冷水流路と、内部に前記冷水流路内の前記冷水の熱を奪って蒸発する冷媒が貯留され、前記冷水と前記冷媒との間での熱交換を行う蒸発器と、内部が前記蒸発器と接続されるとともに前記内部に前記冷媒を吸収する吸収液が貯留され、前記冷媒蒸気の前記吸収液への吸収を行う吸収器と、該吸収器で使用された前記吸収液から前記冷媒を蒸発させて前記吸収液と分離させる複数段の再生器と、該再生器で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器と、前記吸収器に対して冷熱を供給する冷却水が循環流通される冷却水流路と、前記凝縮器に対して冷熱を供給する冷媒が循環流通される凝縮器用冷媒流路と、前記冷却水流路内を流通する前記冷却水と前記凝縮器用冷媒流路内を流通する前記冷媒との間で熱交換を行う第一熱交換器と、前記凝縮器用冷媒流路に対して前記第一熱交換器と並列または直列に接続されて前記冷水流路内を流通する前記冷水と前記凝縮器用冷媒流路内を流通する前記冷媒との間で熱交換を行う第二熱交換器と、前記再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧を検出する圧力検出装置と、前記第二熱交換器への前記冷水の供給量を制御する冷水供給量制御装置と、前記凝縮器用冷媒流路からの前記第一熱交換器及び前記第二熱交換器に対する前記冷媒の分配比率、または前記冷却水流路からの前記第一熱交換器への前記冷却水の供給量を制御する熱交換量制御装置とを有し、該冷水供給量制御装置は、前記圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように前記第二熱交換器への前記冷水の供給量を制御し、前記熱交換量制御装置は、前記圧力検出装置の出力に基づいて前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、前記内圧が最も高くなる再生器の内圧が前記基準圧力を下回るように、前記第一熱交換器及び前記第二熱交換器に対する前記冷媒の分配比率、または前記第一熱交換器への前記冷却水の供給量を制御する構成とされている多重効用吸収冷凍機を提供する。

## 【0018】

このように構成される多重効用吸収冷凍機では、冷却水流路内の冷却水と凝縮器用冷媒流路内の冷媒との間、及び冷水流路内の冷水と凝縮器用冷媒流路内の冷媒との間での熱交換が行われて、凝縮器用冷媒流路内の冷媒に冷熱が供給される。

これにより、凝縮器内の温度が低下して、凝縮器による冷媒蒸気の凝縮能力が向上する。

この多重効用吸収冷凍機では、再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧が、基準圧力に達すると、冷水供給量制御装置が、第二熱交換器への冷水の供給量を増加させる。

これにより、冷却水流路内の冷却水よりも低温である冷水流路内の冷水と凝縮器用冷媒流路内の冷媒との間での熱交換量が増加して、凝縮器用冷媒流路内の冷媒の温度がさらに低下する。

すると、凝縮器内の温度がさらに低下して、凝縮器による冷媒蒸気の凝縮能力が向上するので、各再生器の温度が低下する。これにより、各再生器の温度を低下させることができるので、内圧が最も高くなる再生器の内圧が、基準圧力以下に保たれることになる。

また、この多重効用吸収冷凍機では、再生器のうち内圧が最も高くなる再生器の内圧が、基準圧力に達すると、熱交換量制御装置が、前記第一熱交換器及び前記第二熱交換器に対する前記冷媒の分配比率、または前記第一熱交換器への前記冷却水の供給量を制御する。例えば、第二熱交換器に対する冷媒の供給量を増加させることで、第二熱交換器による

熱交換量が増加し、凝縮器に対して供給される冷熱のうち、冷水からの冷熱の割合が増加する。冷水の温度は冷却水よりも低いので、これにより、凝縮器に対してより多くの冷熱を供給することができ、凝縮器による冷媒蒸気の凝縮能力をさらに向上させることができる。

また、第一熱交換器に供給される冷却水の流量を増加させることで、第一熱交換器による熱交換量が増加する。これにより、凝縮器に対してより多くの冷熱を供給することができ、凝縮器による冷媒蒸気の凝縮能力をさらに向上させることができる。

#### 【0019】

また、この多重効用吸収冷凍機では、冷却水流路は、冷水流路及び凝縮器用冷媒流路と独立しており、冷却塔等によって外気と接触させられる冷却水が冷水や冷媒と交わらない。このため、この多重効用吸収冷凍機では、冷却水による冷水や冷媒の汚染が生じないので、冷水や冷媒の水質管理の手間が不要となる。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

本発明に係る多重効用吸収冷凍機では、上記のように、内圧が最も高くなる再生器の内圧に応じて凝縮器への冷熱の供給量が連続的に制御されて、再生器の段数を変更することなしに、内圧が最も高くなる再生器の内圧が常に基準圧力以下に保たれる。

ここで、基準圧力としては、例えば、多重効用吸収冷凍機の運転に法的な制限が加わらない圧力範囲の上限値や、強度設計上、再生器を構成する容器の肉厚が一段少なくて済む内圧の範囲の上限値（製造コストを増加させずにすむ内圧の範囲の上限値）が用いられる。

20

このため、本発明に係る多重効用吸収冷凍機によれば、法的制限や製造コストを抑えつつ、真夏でも安定した連続運転が可能である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0021】

以下に、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

#### 〔第一実施形態〕

以下、本発明の第一実施形態について、図1を用いて説明する。

本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機1は、内部に外気温よりも低温の冷水が循環流通される冷水流路2と、内部に冷媒（例えば水）が貯留され冷水と冷媒との間での熱交換を行う蒸発器3と、内部に冷媒を吸収する吸収液（例えば臭化リチウム）が貯留される吸収器4と、冷媒を含んだ吸収液（希吸収液）から冷媒を蒸発させて吸収液と分離させる複数段の再生器5と、再生器5で発生した冷媒蒸気を凝縮させて液化する凝縮器6とを有している。

30

#### 【0022】

冷水流路2は、内部を流通する冷水によって、低温負荷C（例えば空気調和装置の室内熱交換器等）に対して冷熱を供給するものである。蒸発器3は、内部に貯留される冷媒に冷水流路2内の冷水の熱を奪わせて、冷媒を気化させるものである。すなわち、蒸発器3は、冷媒を気化させるとともに、冷水流路2内の冷水の冷却を行うものである。

吸収器4は、内部が蒸発器3内と接続されており、これによって蒸発器3内で発生した冷媒蒸気が吸収器4内の吸収液に吸収されるようになっている。このように蒸発器3内で発生した冷媒蒸気が吸収器4内に取り込まれることにより、蒸発器3の内圧が高真空状態に保たれて、蒸発器3内での冷媒の蒸発が継続される。

40

#### 【0023】

ここで、吸収液は、冷媒を吸収する際に吸収熱を発する。吸収液は、低温になるほど冷媒の吸収能力が高くなる。この多重効用吸収冷凍機1には、内部に冷却水が循環流通される冷却水流路7が設けられており、これによって、冷却水流路7内を流通する冷却水によって吸収器4内の吸収液の熱を奪って吸収液が冷却されて、吸収液による冷媒の吸収が良好に行われるようになっている。

冷却水流路7は、例えば屋外に設置された冷却塔CTと接続されている。また、冷却水

50

流路 7 において冷却塔 C T の下流側かつ吸収器 4 の上流側の部位には、送水ポンプ 7 a が設けられており、これによって冷却水流路 7 内で冷却水が循環させられるようになっている。

このような構成により、冷却水流路 7 内を流通する冷却水のうち、吸収液の冷却に使用された冷却水は、冷却塔 C T に送り込まれて外気によって冷却されたのち、再び吸収液の冷却に利用される（すなわち、この冷却水の温度は外気温と同程度であり、冷水流路 2 内の冷水に比べると高温である）。

#### 【 0 0 2 4 】

吸収器 4 と各再生器 5 とは、それぞれ希吸収液流路 1 1 を介して接続されており、吸収器 4 内で使用された希吸収液が希吸収液流路 1 1 を通じて各再生器 5 に分配されるようになっている。

10

再生器 5 には、ボイラー等の任意の熱源から希吸収液を加熱するための熱が供給されており、これによって吸収器 4 から再生器 5 内に送り込まれた希吸収液中の冷媒が蒸発させられて、吸収液から分離されるようになっている。

各再生器 5 と吸収器 4 とは、吸収液回収流路 1 2 を介して接続されており、各再生器 5 によって冷媒と分離されて濃縮された吸収液（濃吸収液）が吸収液回収流路 1 2 を通じて吸収器 4 に回収されて、冷媒蒸気の吸収に再利用されるようになっている。

凝縮器 6 と蒸発器 3 とは、第一冷媒回収流路 1 3 を介して接続されており、凝縮器 6 によって液化された冷媒は、第一冷媒回収流路 1 3 を通じて蒸発器 3 内に回収されて、冷水の冷却に再利用されるようになっている。

20

#### 【 0 0 2 5 】

本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機 1 は、再生器 5 として、高温再生器 2 1 と、中温再生器 2 2 と、低温再生器 2 3 との三段の再生器を有している。

以下、この多重効用吸収冷凍機 1 における各再生器 5 と他の装置との接続形態について説明する。

#### 【 0 0 2 6 】

吸収器 4 と低温再生器 2 3 とは、第一希吸収液流路 1 1 a 及び第一吸収液回収流路 1 2 a を介して接続されている。これにより、吸収器 4 内で冷媒を吸収して希釈された希吸収液が、第一希吸収液流路 1 1 a を通じて低温再生器 2 3 内に供給されるとともに、低温再生器 2 3 内で冷媒と分離されて濃縮された濃吸収液が第一吸収液回収流路 1 2 a を通じて

30

吸収器 4 に回収されるようになっている。

また、多重効用吸収冷凍機 1 には、第一希吸収液流路 1 1 a 内を流通する希吸収液と第一吸収液回収流路 1 2 a 内を流通する濃吸収液との間で熱交換を行う低温側熱交換器 2 6 が設けられている。これにより、第一希吸収液流路 1 1 内を流通する希吸収液は、低温側熱交換器 2 6 を通過することで、第一熱交換器 2 6 を通じて吸収器 4 に戻される濃吸収液の熱を受けて温度が上昇するようになっている。

#### 【 0 0 2 7 】

中温再生器 2 2 は、第一希吸収液流路 1 1 a において低温側熱交換器 2 6 による熱交換が行われる部位よりも下流側の部位に対して、第二希吸収液流路 1 1 b を介して接続されている。これにより、中温再生器 2 2 には、低温側熱交換器 2 6 を通過して温度が上昇した希吸収液が供給されるようになっている。

40

中温再生器 2 2 は、第一吸収液回収流路 1 2 a において低温側熱交換器 2 6 による熱交換が行われる部位よりも上流側の部位に対して、第二吸収液回収流路 1 2 b を介して接続されている。これにより、中温再生器 2 2 内で冷媒と分離されて濃縮された濃吸収液が第二吸収液回収流路 1 2 b 及び第一吸収液回収流路 1 2 a を通じて吸収器 4 に回収されるとともに、低温側熱交換器 2 6 を通過する希吸収液が、中温再生器 2 2 を通じて吸収器 4 に戻される濃吸収液の熱も受けてさらに温度が上昇するようになっている。

#### 【 0 0 2 8 】

また、多重効用吸収冷凍機 1 には、第二希吸収液流路 1 1 b 内を流通する希吸収液と第二吸収液回収流路 1 2 b 内を流通する濃吸収液との間で熱交換を行う中温側熱交換器 2 7

50



が設けられている。これにより、第二希吸収液流路 1 1 b 内を流通する希吸収液は、中温側熱交換器 2 7 を通過することで、第二吸収液回収流路 1 2 b 内を流通する濃吸収液の熱を受けて温度が上昇している。

【0029】

高温再生器 2 1 は、第二希吸収液流路 1 1 b において中温側熱交換器 2 7 による熱交換が行われる部位よりも下流側の部位に対して、第三希吸収液流路 1 1 c を介して接続されている。これにより、高温再生器 2 1 には、中温側熱交換器 2 7 を通過して温度が上昇した希吸収液が供給されるようになっている。

高温再生器 2 1 は、第二吸収液回収流路 1 2 b において中温側熱交換器 2 7 による熱交換が行われる部位よりも上流側の部位に対して、第三吸収液回収流路 1 2 c を介して接続されている。これにより、高温再生器 2 1 内で冷媒と分離されて濃縮された濃吸収液が第三吸収液回収流路 1 2 c、第二吸収液回収流路 1 2 b、及び第一吸収液回収流路 1 2 a を通じて吸収器 4 に回収されるとともに、中温側熱交換器 2 7 を通過する希吸収液が、中温再生器 2 2 を通じて吸収器 4 に戻される濃吸収液の熱も受けてさらに温度が上昇している。

10

【0030】

また、多重効用吸収冷凍機 1 には、第三希吸収液流路 1 1 c 内を流通する希吸収液と第三吸収液回収流路 1 2 c 内を流通する濃吸収液との間で熱交換を行う高温側熱交換器 2 8 が設けられている。これにより、第三希吸収液流路 1 1 c 内を流通する希吸収液は、高温側熱交換器 2 8 を通過することで、第三吸収液回収流路 1 2 c 内を流通する濃吸収液の熱を受けて温度が上昇している。

20

本実施形態で示す吸収液の流通方法は、一般にパラレルフローと呼ばれる方式である。ここで、本発明では、これに限られることなく、吸収液の流通方法として、吸収器 4 と高温再生器 2 1 とに流し、高温再生器 2 1 で濃縮された吸収液を中温再生器 2 3 でさらに濃縮した後、吸収器 4 に戻すシリーズフロー、及び、逆に低温再生器 2 3 から順に中温再生器 2 2、高温再生器 2 1 に溶液を流して吸収器 4 に戻すリバースフロー等の他の方式を採用しても問題はない。

【0031】

また、本実施形態では、多重効用吸収冷凍機 1 には、冷却器 3 1 が、冷却水流路 7 のうち、吸収器 4 と冷却塔 C T との間に位置する部位に挿通されている。これによって、冷却器 3 1 には、冷却水流路 7 内を流通する冷却液の冷熱が供給されて、この冷熱によって凝縮冷媒の冷却が行われるようになっている。

30

高温再生器 2 1 内で発生した高温の冷媒蒸気は、高温冷媒回収流路 3 3 を通って中温再生器 2 2 に供給され、これによって、高温再生器 2 1 内で発生した高温の冷媒蒸気が、中温再生器 2 2 での吸収液の再生のための熱源として利用され凝縮した後、この凝縮冷媒が冷却器 3 1 に供給されるようになっている。

【0032】

中温再生器 2 2 内で発生した高温の冷媒蒸気は高温冷媒回収流路 3 4 を通って低温再生器 2 2 内に供給され、これによって、高温再生器 2 1 内で発生した高温の冷媒蒸気が、中温再生器 2 3 での吸収液の再生のための熱源として利用され凝縮した後、この凝縮冷媒が冷却器 3 1 に供給されるようになっている。

40

低温再生器 2 3 は、凝縮器 6 に対して低温冷媒回収流路 3 5 を介して接続されており、これによって低温再生器 2 3 内で発生した冷媒蒸気が、凝縮器 6 によって液化されて、再び蒸発器 3 に送り込まれるようになっている。

【0033】

さらに、本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機 1 では、冷却水流路 7 が、凝縮器 6 に対しても冷却水の冷熱を供給する構成とされている。具体的には、冷却水流路 7 には、冷却水を迂回させる枝管として、凝縮器用冷却水流路 7 b が設けられている。凝縮器用冷却水流路 7 b の一部は、凝縮器 6 に挿通されており、これによって、冷却水流路 7 内を流通する冷却液のうち、凝縮器用冷却水流路 7 b 内を流通する冷却液によって、凝縮器 6 に冷媒

50

の凝縮のための冷熱が供給されるようになっている。

【0034】

ここで、凝縮器用冷却水流路7bは、冷却水流路7のどの部分から分岐されていてもよい。本実施形態では、凝縮器用冷却水流路7bの上流端は、冷却液供給路7において冷却水が最も低温となる部分（すなわち冷却塔CTの下流側かつ蒸発器3に挿通される部位よりも上流側となる部位）から分岐されている。これによって、凝縮器6により多くの冷熱が供給されるようになっている。

また、本実施形態では、凝縮器用冷却水流路7bの下流端は、冷却液供給路7において凝縮器用冷却水流路7bの上流端との接続部位と凝縮器4との間に位置する部位に接続されている。

10

【0035】

さらに、本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機1には、冷水流路2と凝縮器用冷却水流路7bとを接続するバイパス流路41と、バイパス流路41を流通する流体の流量を制御する流量調整バルブ42と、高温再生器21（再生器5のうち内圧が最も高くなる再生器）の内圧を検出する圧力検出装置43と、圧力検出装置43の出力に基づいて高温再生器21の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、高温再生器21の内圧が基準圧力を下回るように流量調整バルブ42の開度を制御する制御装置44（バルブ制御装置）とが設けられている。

ここで、基準圧力としては、例えば、多重効用吸収冷凍機1の運転に法的な制限が加わらない圧力範囲の上限値や、強度設計上、高温再生器21を構成する容器の肉厚が一段少なくて済む内圧の範囲の上限値（製造コストを増加させずにすむ内圧の範囲の上限値）や、高温再生器21内での吸収液の温度が高温再生器21の耐腐食対策のコストが一段少なくて済む温度範囲に収まる圧力範囲の上限値（製造コストを増加させずにすむ内圧の範囲の上限）が用いられる。

20

【0036】

本実施形態では、バイパス流路41として、冷水流路2において低温負荷Cの下流側かつ蒸発器3の上流側となる部位と凝縮器用冷却水流路7bにおいて凝縮器6よりも上流側の部位とを接続する上流側バイパス流路41aと、凝縮器用冷却水流路7bにおいて凝縮器6よりも下流側の部位と冷水流路2とを接続する下流側バイパス流路41bとが設けられている。これにより、上流側バイパス流路41aを通じて冷水が凝縮器用冷却水流路7bに供給されるとともに、下流側バイパス流路41bを通じて凝縮器用冷却水流路7bから冷却水と冷水との混合物が冷水流路2内に還元されるので、冷水流路2内の冷水の量が維持されて、冷水流路2による冷熱の搬送性能が維持される。

30

【0037】

なお、下流側バイパス流路41bは、冷水流路2の任意の位置に接続することができる。本実施形態では、下流側バイパス流路41bは、冷水流路2において上流側バイパス流路41aとの接続部の下流側かつ蒸発器3の上流側の部位に接続されている。これにより、下流側バイパス流路41bから還元された冷却水と冷水との混合物が、蒸発器3内の冷媒によって熱を奪われたのちに低温負荷Cに送り込まれることになり、低温負荷Cへの冷熱の供給を安定して行うことができる。

40

【0038】

また、本実施形態では、制御装置44は、高温再生器21の内圧が基準圧力に達していない場合には、冷水のバイパス流量（上流側バイパス流路41aにおける冷水の流量）を小さくする構成とされている。すなわち、制御装置44は、冷水のバイパス流量を、常に最小限にする構成とされている。

【0039】

このように構成される多重効用吸収冷凍機1では、再生器5のうち内圧が最も高くなる高温再生器21の内圧が基準圧力に達すると、制御装置44が流量調整バルブ42の開度を制御する。これにより、凝縮器用冷却水流路7b内への冷水流路2内の冷水の供給量が増加し、冷却水の温度が低下する。

50

凝縮器用冷媒流路 7 b は、凝縮器 6 に対しても冷却水の冷熱を供給する構成とされているので、このように冷却水の温度が低下することによって、凝縮器 6 内の温度が低下して、凝縮器 6 による冷媒蒸気の凝縮能力が向上する。

これにより、各再生器 5 の温度を低下させることができるので、内圧が最も高くなる高温再生器の内圧が低下する。

#### 【 0 0 4 0 】

すなわち、この多重効用吸収冷凍機 1 では、例えば真夏など、外気温が高い状態で運転を行っても、高温再生器 2 1 の内圧が常に基準圧力以下に保たれることになる。

前記のように、基準圧力としては、例えば、多重効用吸収冷凍機 1 の運転に法的な制限が加わらない圧力範囲の上限値や、強度設計上、高温再生器 2 1 を構成する容器の肉厚が一段少なくて済む内圧の範囲の上限値（製造コストを増加させずにすむ内圧の範囲の上限値）や、高温再生器 2 1 内での吸収液の温度が高温再生器 2 1 の耐腐食対策のコストが一段少なくて済む温度範囲に収まる圧力範囲の上限値（製造コストを増加させずにすむ内圧の範囲の上限が用いられる。

このため、本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機 1 によれば、法的制限や製造コストを抑えつつ、真夏でも安定した連続運転が可能である。

#### 【 0 0 4 1 】

さらに、本実施形態では、制御装置 4 4 は、流量調整バルブ 4 2 の開度を最小限（全閉も含む）にするので、凝縮器用冷却水流路 7 b への冷水の供給が常に最小限となる。これにより、蒸発器 3 から冷水に供給された冷熱のうち、凝縮器 6 に供給される冷熱が常に最小限に抑えられて、冷水の冷熱を低温負荷 C に効率よく供給することができるので、多重効用吸収冷凍機 1 の性能を最大限に発揮することができる。

#### 【 0 0 4 2 】

ここで、本実施形態では、冷却水流路 7 に凝縮器用冷却水流路 7 b を設けた例を示したが、これに限られることなく、凝縮器用冷却水流路 7 b を省略し、バイパス流路 4 1 を冷却水流路 7 に直接接続するとともに冷却水流路 7 の一部を凝縮器 6 に挿通してもよい。

また、本実施形態では、高温冷媒回収流路 3 3 を冷却器 3 1 に接続した例を示したが、これに限られることなく、冷却器 3 1 を省略して、高温冷媒高温再生器 2 1 を凝縮器 6 に接続してもよい。この場合には、高温再生器 2 1 で発生した冷媒蒸気及び中温再生器 2 2 で発生した冷媒蒸気が、低温再生器 2 3 で発生した冷媒蒸気とともに、凝縮器 6 内で液化されて、第一冷媒回収流路 3 1 を通じて再び蒸発器 3 に送り込まれる。

また、本実施形態では、本発明を、三段の再生器 5 を有する三重効用吸収冷凍機に適用した例を示したが、これに限られることなく、本発明を、さらに多段の再生器 5 を有する多重効用吸収冷凍機や二重効用吸収冷凍機に適用してもよい。

#### 【 0 0 4 3 】

##### [ 第二実施形態 ]

次に、本発明の第二実施形態について、図 2 を用いて説明する。

本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機 5 1 は、第一実施形態に示した多重効用吸収冷凍機 1 の一部構成を変更したものである。以下、第一実施形態に示した多重効用吸収冷凍機 1 と同一または同様の構成については同じ符号を用いて示し、詳細な説明を省略する。

本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機 5 1 は、第一実施形態に示した多重効用吸収冷凍機 1 において、バイパス流路 4 1 及び流量調整バルブ 4 2 をなくし、代わりに、冷水流路 2 内を流通する冷水と凝縮器用冷却水流路 7 b 内を流通する冷却水との間で熱交換を行う熱交換器 5 2 と、熱交換器 5 2 への冷水の供給量を制御する冷水供給量制御装置とを設けたものである。

#### 【 0 0 4 4 】

本実施形態では、冷水流路 2 に対して、冷水を迂回させて熱交換器 5 2 を通過させる枝管である熱交換用冷水流路 5 3 と、冷水流路 2 から熱交換用冷水流路 5 3 に流入する冷水の流量を調整する流量調整バルブ 5 4 とが設けられている。

また、本実施形態では、制御装置 4 4 は、圧力検出装置 4 3 の出力に基づいて高温再生

10

20

30

40

50

器 2 1 の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力を下回るように流量調整バルブ 5 4 の開度を制御して、熱交換器 5 2 への冷水の供給量を増加させる構成とされている。すなわち、流量調整バルブ 5 4 と制御装置 4 4 とは、熱交換器 5 2 への冷水の供給量を制御する冷水供給量制御装置を構成している。

【 0 0 4 5 】

ここで、熱交換用冷水流路 5 3 の上流端は、冷水流路 2 のうち、第一実施形態における上流側バイパス流路 4 1 a との接続位置と同じ位置に接続される。また、熱交換用冷水流路 5 3 の下流端は、冷水流路 2 のうち、第一実施形態における下流側バイパス流路 4 1 b との接続位置と同じ位置に接続される。

これにより、熱交換用冷水流路 5 3 を通過した冷水が、蒸発器 3 内の冷媒によって熱を奪われたのちに低温負荷 C に送り込まれることになり、低温負荷 C への冷熱の供給を安定して行うことができる。

10

【 0 0 4 6 】

このように構成される多重効用吸収冷凍機 5 1 では、高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力に近付くと、冷水供給量制御装置が熱交換器 5 2 への冷水の供給量を増加させる。これにより、外気温以下の温度である熱交換用冷水流路 5 3 内の冷水と冷却水流路 7 内の冷却水との間での熱交換量が増加して、冷却水の温度が低下する。

このように冷却水の温度が低下することによって、凝縮器 6 内の温度が低下して、凝縮器 6 による冷媒蒸気の凝縮能力が向上する。

これにより、各再生器 5 の温度を低下させることができるので、高温再生器 2 1 の内圧が、基準圧力以下に保たれることになる。

20

【 0 0 4 7 】

さらに、この多重効用吸収冷凍機 5 1 では、冷水流路 2 と冷却水流路 7 とが独立しており、冷却塔 C L によって外気と接触させられる冷却水（すなわち汚染の可能性のある水）が冷水と交わらない。このため、この多重効用吸収冷凍機 5 1 では、冷却水による冷水の汚染が生じないので、冷水の水質管理の手間が不要となる。

【 0 0 4 8 】

ここで、熱交換器 5 2 への冷水の供給量を必要最小限にすると、蒸発器 3 から冷水に供給された冷熱のうち、凝縮器 6 に供給される冷熱が最小限に抑えられて、冷水の冷熱を低温負荷 C に効率よく供給することができるので、多重効用吸収冷凍機 5 1 の性能を最大限に発揮することができる。このため、制御装置 4 4 は、例えば真夏以外の時期における通常運転時など、高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力を下回っている状態では、多重効用吸収冷凍機 5 1 の性能を最大限に発揮することができるよう、流量調整バルブ 5 4 の開度を最小限にして、熱交換器 5 2 への冷水の供給量を最小限にする構成とすることが好ましい。

30

【 0 0 4 9 】

[ 第三実施形態 ]

次に、本発明の第三実施形態について、図 3 を用いて説明する。

本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機 6 1 は、第二実施形態に示した多重効用吸収冷凍機 5 1 の一部構成を変更したものである。以下、第二実施形態に示した多重効用吸収冷凍機 5 1 と同一または同様の構成については同じ符号を用いて示し、詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 5 0 】

本実施形態に係る多重効用吸収冷凍機 6 1 は、第二実施形態に示した多重効用吸収冷凍機 5 1 において、熱交換器 5 2 をなくし、代わりに、凝縮器 6 に対して冷熱を供給する冷媒（例えば水等）が循環流通される凝縮器用冷媒流路 6 2 と、凝縮器用冷却水流路 7 b 内を流通する冷却水と凝縮器用冷媒流路 6 2 内を流通する冷媒との間で熱交換を行う第一熱交換器 6 3 と、凝縮器用冷水流路 5 3 内を流通する冷水と凝縮器用冷媒流路 6 2 内を流通する冷媒との間で熱交換を行う第二熱交換器 6 4 とを設けている。

【 0 0 5 1 】

第一熱交換器 6 3 と第二熱交換器 6 4 とは、凝縮器用冷媒流路 6 2 に対して並列に接続

50

されている。

凝縮器用冷媒流路 6 2 には、冷媒を循環させるための圧送ポンプ 6 6 と、第二熱交換器 6 4 への冷媒の供給量を制御する流量制御バルブ 6 7 とが設けられている。

また、制御装置 4 4 は、圧力検出装置 4 3 の出力に基づいて高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力に達したかどうかを判定し、高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力を下回るように、凝縮器用冷媒流路 6 2 からの第一熱交換器 6 3 及び第二熱交換器 6 4 に対する冷媒の分配比率を制御する構成とされている。

すなわち、制御装置 4 4、流量調整バルブ 5 4、及び流量調整バルブ 6 7 は、凝縮器用冷媒流路 6 2 からの第一熱交換器 6 3 及び第二熱交換器 6 4 に対する冷媒の分配比率を制御する熱交換量制御装置を構成している。

#### 【0052】

このように構成される多重効用吸収冷凍機では、凝縮器用冷却水流路 7 b 内の冷却水と凝縮器用冷媒流路 6 2 内の冷媒との間、及び凝縮器用冷水流路 5 3 内の冷水と凝縮器用冷媒流路 6 2 内の冷媒との間での熱交換が行われて、凝縮器用冷媒流路 6 2 内の冷媒に冷熱が供給される。

これにより、凝縮器 6 内の温度が低下して、凝縮器 6 による冷媒蒸気の凝縮能力が向上する。

この多重効用吸収冷凍機 6 1 では、第二実施形態に示す多重効用吸収冷凍機 5 1 と同様に、高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力に達すると、冷水供給量制御装置が、流量調整バルブ 5 4 の開度を増加させて、第二熱交換器 6 4 への冷水の供給量を増加させる。

これにより、凝縮器用冷却水流路 7 b 内の冷却水よりも低温である凝縮器用冷水流路 5 3 内の冷水と凝縮器用冷媒流路 6 2 内の冷媒との間での熱交換量が増加して、凝縮器用冷媒流路 6 2 内の冷媒の温度がさらに低下する。

すると、凝縮器 6 内の温度がさらに低下して、凝縮器 6 による冷媒蒸気の凝縮能力が向上するので、各再生器 5 の温度が低下する。これにより、各再生器 5 の温度を低下させることができるので、高温再生器 2 1 の内圧が、基準圧力以下に保たれることになる。

また、この多重効用吸収冷凍機 6 1 では、高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力に達すると、制御装置 4 4 が、第一熱交換器 6 3 及び第二熱交換器 6 4 に対する冷媒の分配比率を制御する。具体的には、流量調整バルブ 6 7 の開度を大きくして、第二熱交換器 6 4 に対する冷媒の供給量を増加させることで、第二熱交換器 6 4 による熱交換量が増加し、凝縮器 6 に対して供給される冷熱のうち、冷水（冷却水よりも低温である）からの冷熱の割合が増加する。これにより、凝縮器 6 に対してより多くの冷熱を供給することができ、凝縮器 6 による冷媒蒸気の凝縮能力をさらに向上させることができる。

#### 【0053】

また、この多重効用吸収冷凍機 6 1 では、凝縮器用冷却水流路 7 b は、凝縮器用冷水流路 5 3 及び凝縮器用冷媒流路 6 2 と独立しており、冷却塔 C T によって外気と接触させられる冷却水が冷水や冷媒と交わらない。このため、この多重効用吸収冷凍機 6 1 では、冷却水による冷水や冷媒の汚染が生じないので、冷水や冷媒の水質管理の手間が不要となる。

また、上記第三実施形態については、図 4 に示すように、第一熱交換器 6 3 と第二熱交換器 6 4 とを直列に接続し、第一熱交換器 6 3 に対する冷却水の供給量を調整することができるように、流量制御バルブ 6 7 は、冷却水流路 7 において凝縮器用冷却水流路 7 b が分岐する箇所に設置した構成を採用してもよい。

この場合には、高温再生器 2 1 の内圧が基準圧力に達すると、制御装置 4 4 が、第一熱交換器 6 3 への冷却水の供給量を制御する。具体的には、制御装置 4 4 は、流量調整バルブ 6 7 の開度を大きくして、第一熱交換器 6 3 に供給される冷却水の流量を増加させる。

これにより、第一熱交換器 6 3 による熱交換量が増加する。これにより、凝縮器 6 に対してより多くの冷熱を供給することができ、凝縮器 6 による冷媒蒸気の凝縮能力をさらに向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本発明の第一実施形態に係る多重効用吸収冷凍機の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第二実施形態に係る多重効用吸収冷凍機の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 本発明の第三実施形態に係る多重効用吸収冷凍機の構成（第一熱交換器と第二熱交換器とを並列に接続した構成）を示すブロック図である。

【 図 4 】 本発明の第三実施形態に係る多重効用吸収冷凍機の他の構成例（第一熱交換器と第二熱交換器とを直列に接続した構成）を示すブロック図である。

## 【 符号の説明 】

10

## 【 0 0 5 5 】

1, 5 1, 6 1 多重効用吸収冷凍機

2 冷水流路

3 蒸発器

4 吸収器

5 再生器

6 凝縮器

7 a 凝縮器用冷却水流路（冷却水流路）

4 1 バイパス流路

4 2 流量調整バルブ

20

4 3 圧力検出装置

4 4 制御装置（バルブ制御装置、冷水供給量制御装置、熱交換量制御装置）

5 2 熱交換器

5 3 凝縮器用冷媒流路

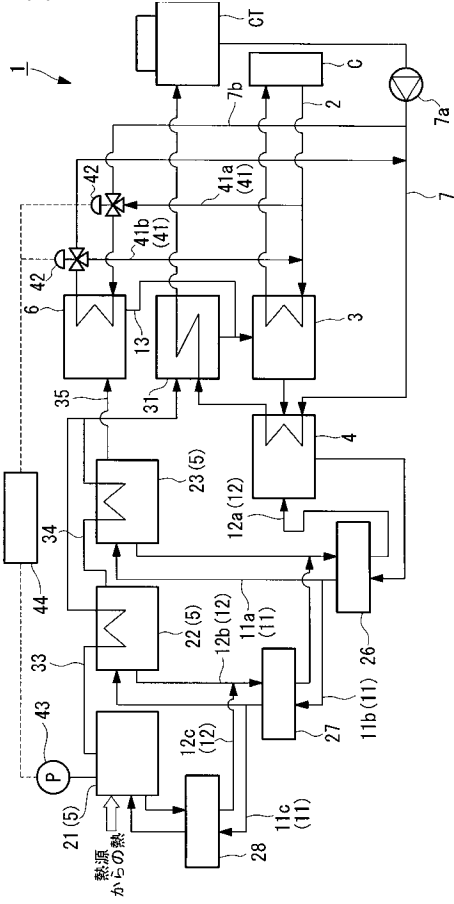
5 4 流量調整バルブ（バルブ制御装置、冷水供給量制御装置、熱交換量制御装置）

6 3 第一熱交換器

6 4 第二熱交換器

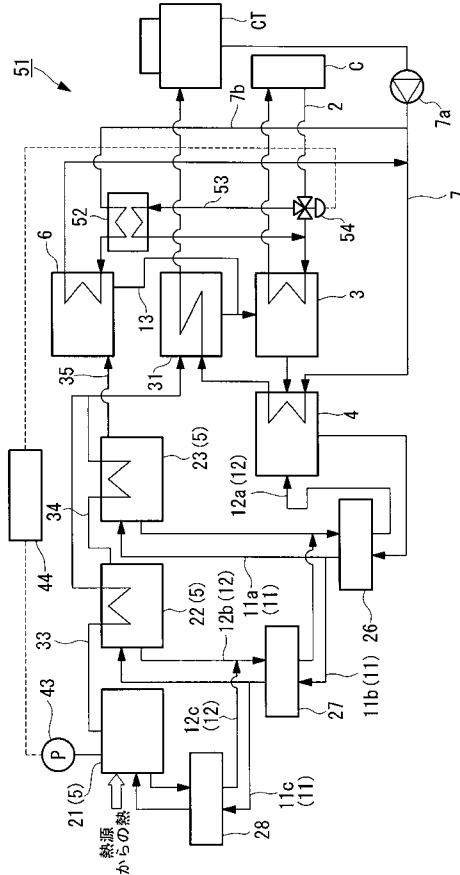
6 7 流量制御バルブ（熱交換量制御装置）

【図1】



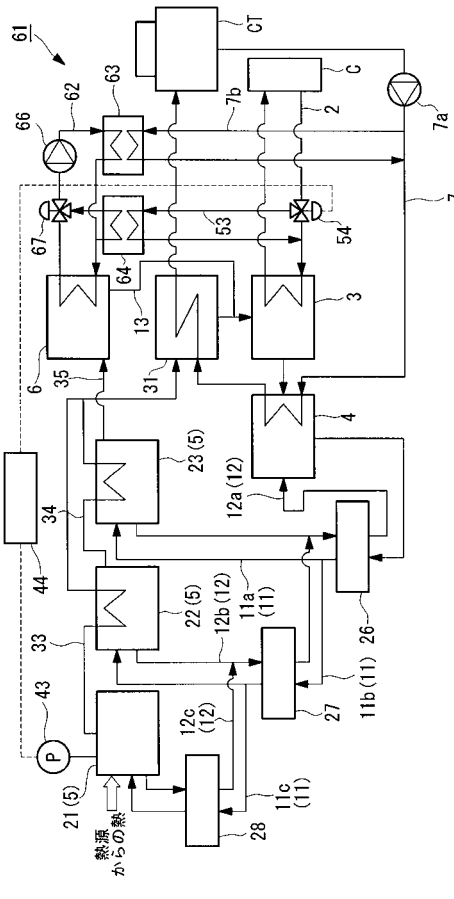
- 1: 多重効用吸収冷凍機
- 2: 冷水流路
- 3: 蒸発器
- 4: 吸込器
- 5: 再生器
- 6: 凝縮器
- 7b: 凝縮器用冷却水流路 (冷却水流路)
- 41: ハイパス流路
- 42: 流量調整バルブ
- 43: 圧力検出装置
- 44: 制御装置 (バルブ制御装置)

【図2】



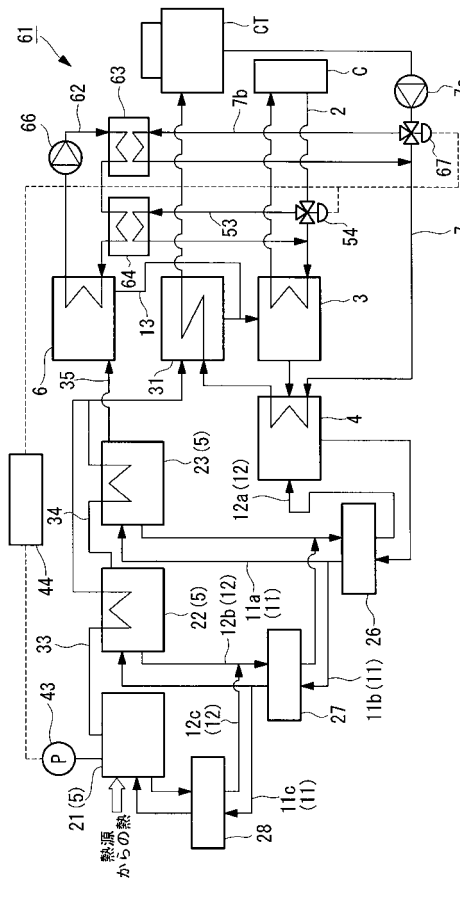
- 43: 圧力検出装置
- 44: 制御装置 (バルブ制御装置)
- 51: 多重効用吸収冷凍機
- 52: 蒸発器
- 53: 再生器
- 54: 凝縮器
- 7b: 凝縮器用冷却水流路 (冷却水流路)

【図3】



- 44: 制御装置 (冷水供給量制御装置, 熱交換量制御装置)
- 53: 凝縮器用冷却水流路 (冷却水流路)
- 54: 流量調整バルブ (バルブ制御装置, 冷水供給量制御装置, 熱交換量制御装置)
- 61: 多重効用吸収冷凍機
- 62: 蒸発器
- 63: 再生器
- 64: 第一熱交換器
- 65: 第二熱交換器
- 66: 凝縮器用冷却水流路 (冷却水流路)
- 67: 流量調整バルブ (熱交換量制御装置)

【図4】



- 44: 制御装置 (冷水供給量制御装置, 熱交換量制御装置)
- 53: 凝縮器用冷却水流路 (冷却水流路)
- 54: 流量調整バルブ (バルブ制御装置, 冷水供給量制御装置, 熱交換量制御装置)
- 61: 多重効用吸収冷凍機
- 62: 蒸発器
- 63: 再生器
- 64: 第一熱交換器
- 65: 第二熱交換器
- 66: 凝縮器用冷却水流路 (冷却水流路)
- 67: 流量調整バルブ (熱交換量制御装置)