

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6896968号  
(P6896968)

(45) 発行日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月14日(2021.6.14)

(51) Int.Cl. F 1  
F 2 5 B 30/04 (2006.01) F 2 5 B 30/04 5 1 0 Z

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-158910 (P2017-158910)  
(22) 出願日 平成29年8月21日(2017.8.21)  
(65) 公開番号 特開2019-35561 (P2019-35561A)  
(43) 公開日 平成31年3月7日(2019.3.7)  
審査請求日 令和2年3月24日(2020.3.24)

(73) 特許権者 503164502  
荏原冷熱システム株式会社  
東京都大田区羽田旭町11番1号  
(74) 代理人 100097320  
弁理士 官川 貞二  
(74) 代理人 100131820  
弁理士 金井 俊幸  
(74) 代理人 100155192  
弁理士 金子 美代子  
(74) 代理人 100100398  
弁理士 柴田 茂夫  
(72) 発明者 竹村 興四郎  
東京都大田区大森北三丁目2番16号 荏原冷熱システム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収式熱交換システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸収式熱交換システムであって；

冷媒の蒸気が凝縮して冷媒液となる際に放出した凝縮熱によって被加熱流体の温度を上昇させる凝縮部と；

前記凝縮部から前記冷媒液を導入し、導入した前記冷媒液が蒸発して冷媒蒸気となる際に必要な蒸発潜熱を第1の加熱源流体から奪うことで前記第1の加熱源流体の温度を低下させる蒸発部と；

前記蒸発部から前記冷媒蒸気を導入し、導入した前記冷媒蒸気を吸収液が吸収して濃度が低下した希溶液となる際に放出した吸収熱によって被加熱流体の温度を上昇させる吸収部と；

前記吸収部から前記希溶液を導入し、導入した前記希溶液を加熱し前記希溶液から冷媒を離脱させて濃度が上昇した濃溶液とするのに必要な熱を、第2の加熱源流体から奪うことで前記第2の加熱源流体の温度を低下させる再生部とを備え；

前記吸収液と前記冷媒との吸収ヒートポンプサイクルによって、前記吸収部は前記再生部よりも内部の圧力及び温度が低くなり、前記蒸発部は前記凝縮部よりも内部の圧力及び温度が低くなるように構成され；

前記凝縮部及び前記吸収部に導入される前の前記被加熱流体から分岐された一部の前記被加熱流体を前記第1の加熱源流体として前記蒸発部に導入するように構成され；

前記蒸発部で温度が低下した前記第1の加熱源流体は、前記吸収式熱交換システム外の

10

20

熱源設備へ流出し、前記熱源設備から流出した流体が前記第 2 の加熱源流体として前記再生部に流入するように構成された；

吸収式熱交換システム。

【請求項 2】

冷媒の蒸気が凝縮して冷媒液となる際に放出した凝縮熱によって被加熱流体の温度を上昇させる凝縮部と；

前記凝縮部から前記冷媒液を導入し、導入した前記冷媒液が蒸発して冷媒蒸気となる際に必要な蒸発潜熱を第 1 の加熱源流体から奪うことで前記第 1 の加熱源流体の温度を低下させる蒸発部と；

前記蒸発部から前記冷媒蒸気を導入し、導入した前記冷媒蒸気を吸収液が吸収して濃度が低下した希溶液となる際に放出した吸収熱によって被加熱流体の温度を上昇させる吸収部と；

前記吸収部から前記希溶液を導入し、導入した前記希溶液を加熱し前記希溶液から冷媒を離脱させて濃度が上昇した濃溶液とするのに必要な熱を、第 2 の加熱源流体から奪うことで前記第 2 の加熱源流体の温度を低下させる再生部とを備え；

前記吸収液と前記冷媒との吸収ヒートポンプサイクルによって、前記吸収部は前記再生部よりも内部の圧力及び温度が低くなり、前記蒸発部は前記凝縮部よりも内部の圧力及び温度が低くなるように構成され；

前記凝縮部及び前記吸収部に導入される前の前記被加熱流体から分岐された一部の前記被加熱流体を前記第 1 の加熱源流体として前記蒸発部に導入するように構成され；

前記再生部から流出した前記第 2 の加熱源流体の少なくとも一部が、前記凝縮部及び前記吸収部の少なくとも一方から流出した前記被加熱流体と混合するように構成された；

吸収式熱交換システム。

【請求項 3】

前記再生部から流出した前記第 2 の加熱源流体の少なくとも一部と前記凝縮部及び前記吸収部の少なくとも一方から流出した前記被加熱流体とが混合した混合被加熱流体の温度が所定の温度になるように、前記凝縮部及び前記吸収部に流入する前記被加熱流体の流量と、前記第 1 の加熱源流体として前記蒸発部に流入する前記被加熱流体の流量との比が設定できるように構成された；

請求項 2 に記載の吸収式熱交換システム。

【請求項 4】

前記凝縮部及び前記吸収部の少なくとも一方から流出した前記被加熱流体と混合する前の前記第 2 の加熱源流体から分岐された一部の前記第 2 の加熱源流体と、前記分岐された後の残りの前記第 2 の加熱源流体と前記凝縮部及び前記吸収部の少なくとも一方から流出した前記被加熱流体とが混合した流体とが、別々に前記吸収式熱交換システムから流出するように構成された；

請求項 2 又は請求項 3 に記載の吸収式熱交換システム。

【請求項 5】

前記再生部から流出した前記第 2 の加熱源流体から分岐された一部の前記第 2 の加熱源流体を、前記蒸発部に導入される前の前記第 1 の加熱源流体に合流させる部分加熱源流体バイパス流路を備える；

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の吸収式熱交換システム。

【請求項 6】

冷媒の蒸気が凝縮して冷媒液となる際に放出した凝縮熱によって被加熱流体の温度を上昇させる凝縮部と；

前記凝縮部から前記冷媒液を導入し、導入した前記冷媒液が蒸発して冷媒蒸気となる際に必要な蒸発潜熱を第 1 の加熱源流体から奪うことで前記第 1 の加熱源流体の温度を低下させる蒸発部と；

前記蒸発部から前記冷媒蒸気を導入し、導入した前記冷媒蒸気を吸収液が吸収して濃度が低下した希溶液となる際に放出した吸収熱によって被加熱流体の温度を上昇させる吸収

10

20

30

40

50

部と；

前記吸収部から前記希溶液を導入し、導入した前記希溶液を加熱し前記希溶液から冷媒を離脱させて濃度が上昇した濃溶液とするのに必要な熱を、第2の加熱源流体から奪うことで前記第2の加熱源流体の温度を低下させる再生部とを備え；

前記吸収液と前記冷媒との吸収ヒートポンプサイクルによって、前記吸収部は前記再生部よりも内部の圧力及び温度が低くなり、前記蒸発部は前記凝縮部よりも内部の圧力及び温度が低くなるように構成され；

前記凝縮部及び前記吸収部に導入される前の前記被加熱流体から分岐された一部の前記被加熱流体を前記第1の加熱源流体として前記蒸発部に導入するように構成され；

前記再生部から流出した前記第2の加熱源流体から分岐された一部の前記第2の加熱源流体を、前記蒸発部に導入される前の前記第1の加熱源流体に合流させる部分加熱源流体バイパス流路を備える；

吸収式熱交換システム。

【請求項7】

前記再生部から流出した前記第2の加熱源流体の少なくとも一部と前記凝縮部及び前記吸収部の少なくとも一方から流出した前記被加熱流体とが混合した混合被加熱流体の温度が所定の温度になるように、前記再生部から流出した前記第2の加熱源流体の、前記部分加熱源流体バイパス流路に流入しない流量と、前記部分加熱源流体バイパス流路を流れる流量との比が設定できるように構成された；

請求項5又は請求項6に記載の吸収式熱交換システム。

【請求項8】

前記部分加熱源流体バイパス流路を流れる前記第2の加熱源流体を、熱利用されて温度が低下した後に、前記蒸発部に導入される前の前記第1の加熱源流体に合流させるように構成された；

請求項5乃至請求項7のいずれか1項に記載の吸収式熱交換システム。

【請求項9】

前記再生部から流出した前記第2の加熱源流体の少なくとも一部と、前記凝縮部から流出した前記被加熱流体とが、別々に前記吸収式熱交換システムから流出するように構成された；

請求項1に記載の吸収式熱交換システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は吸収式熱交換システムに関し、特に装置構成を簡便にした吸収式熱交換システムに関する。

【背景技術】

【0002】

低温の熱源から熱を汲み上げて加熱対象の媒体を加熱する機器であるヒートポンプのうち、熱駆動のものとして、吸収ヒートポンプが知られている。吸収ヒートポンプの活用例として、発生器と蒸発器と凝縮器と吸収器とを有する温水用吸収式ヒートポンプと、水-水熱交換器と、発生器、水-水熱交換器、蒸発器を順に通過する一次熱供給ネットワーク管路と、吸収器及び凝縮器並びに水-水熱交換器を通過する二次熱供給ネットワーク管路とを含む熱交換装置がある（例えば、特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5194122号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

特許文献 1 に記載の熱交換装置は、温水用吸収式ヒートポンプの他に水 - 水熱交換器を備えているため、装置全体が大型になってしまっていた。

【 0 0 0 5 】

本発明は上述の課題に鑑み、装置構成を簡便にした吸収式熱交換システム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】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、本発明の第 1 の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図 1 に示すように、冷媒の蒸気  $V_g$  が凝縮して冷媒液  $V_f$  となる際に放出した凝縮熱によって被加熱流体  $T_S$  の温度を上昇させる凝縮部 40 と；凝縮部 40 から冷媒液  $V_f$  を導入し、導入した冷媒液  $V_f$  が蒸発して冷媒蒸気  $V_e$  となる際に必要な蒸発潜熱を第 1 の加熱源流体  $T_P$  から奪うことで第 1 の加熱源流体  $T_P$  の温度を低下させる蒸発部 20 と；蒸発部 20 から冷媒蒸気  $V_e$  を導入し、導入した冷媒蒸気  $V_e$  を吸収液  $S_a$  が吸収して濃度が低下した希溶液  $S_w$  となる際に放出した吸収熱によって被加熱流体  $T_S$  の温度を上昇させる吸収部 10 と；吸収部 10 から希溶液  $S_w$  を導入し、導入した希溶液  $S_w$  を加熱し希溶液  $S_w$  から冷媒  $V_g$  を離脱させて濃度が上昇した濃溶液  $S_a$  とするのに必要な熱を、第 2 の加熱源流体  $H_P$  から奪うことで第 2 の加熱源流体  $H_P$  の温度を低下させる再生部 30 とを備え；吸収液  $S_a$ 、 $S_w$  と冷媒  $V_e$ 、 $V_f$ 、 $V_g$  との吸収ヒートポンプサイクルによって、吸収部 10 は再生部 30 よりも内部の圧力及び温度が低くなり、蒸発部 20 は凝縮部 40 よりも内部の圧力及び温度が低くなるように構成され；凝縮部 40 及び吸収部 10 に導入される前の被加熱流体  $T_A$  から分岐された一部の被加熱流体を第 1 の加熱源流体  $T_P$  として蒸発部 20 に導入するように構成されている。

【 0 0 0 7 】

このように構成すると、凝縮部及び吸収部に導入される前の被加熱流体から分岐された一部の被加熱流体を第 1 の加熱源流体として蒸発部に導入するので、蒸発部から流出する第 1 の加熱源流体の温度を凝縮部及び吸収部に導入される前の被加熱流体の温度よりも低くして吸収式熱交換システムにおいて交換する熱量を増大させることができ、第 1 の加熱源流体用の熱交換器で第 1 の加熱源流体の温度を下げなくて済み、第 1 の加熱源流体用の熱交換器を省略して装置構成を簡便にすることができる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の第 2 の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図 1 を参照して示すと、上記本発明の第 1 の態様に係る吸収式熱交換システム 1 において、再生部 30 から流出した第 2 の加熱源流体  $H_P$  の少なくとも一部が、凝縮部 40 及び吸収部 10 の少なくとも一方から流出した被加熱流体  $T_S$  と混合するように構成されている。

【 0 0 0 9 】

このように構成すると、システム構成を簡単にしつつ、再生部において熱源として利用した後の第 2 の加熱源流体が保有する熱を有効に利用することができる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の第 3 の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図 1 を参照して示すと、上記本発明の第 2 の態様に係る吸収式熱交換システム 1 において、再生部 30 から流出した第 2 の加熱源流体  $H_P$  の少なくとも一部と凝縮部 40 及び吸収部 10 の少なくとも一方から流出した被加熱流体  $T_S$  とが混合した混合被加熱流体  $T_A$  の温度が所定の温度になるように、凝縮部 40 及び吸収部 10 に流入する被加熱流体  $T_S$  の流量と、第 1 の加熱源流体として蒸発部 20 に流入する被加熱流体  $T_P$  の流量との比が設定できるように構成されている。

【 0 0 1 1 】

このように構成すると、混合被加熱流体の温度を調節することができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の第 4 の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図 5 に示すように、上記本発明の第 2 の態様又は第 3 の態様に係る吸収式熱交換システム 5 において、凝縮部

10

20

30

40

50

40及び吸収部10の少なくとも一方から流出した被加熱流体TSと混合する前の第2の加熱源流体HPから分岐された一部の第2の加熱源流体HPと、分岐された後の残りの第2の加熱源流体HPと凝縮部40及び吸収部10の少なくとも一方から流出した被加熱流体TSとが混合した流体TAとが、別々に吸収式熱交換システム5から流出するように構成されている。

【0013】

このように構成すると、複数の場所に熱を供給することができる。

【0014】

また、本発明の第5の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図2に示すように、上記本発明の第1の態様乃至第4の態様のいずれか1つの態様に係る吸収式熱交換システム2において、再生部30から流出した第2の加熱源流体HPから分岐された一部の第2の加熱源流体HPを、蒸発部20に導入される前の第1の加熱源流体TPに合流させる部分加熱源流体バイパス流路28を備える。

10

【0015】

このように構成すると、蒸発部から流出した第1の加熱源流体の温度を調節することができる。

【0016】

また、本発明の第6の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図2を参照して示すと、上記本発明の第5の態様に係る吸収式熱交換システム2において、再生部30から流出した第2の加熱源流体HPの少なくとも一部と凝縮部40及び吸収部10の少なくとも一方から流出した被加熱流体TSとが混合した混合被加熱流体TAの温度が所定の温度になるように、再生部30から流出した第2の加熱源流体HPの、部分加熱源流体バイパス流路28に流入しない流量と、部分加熱源流体バイパス流路28を流れる流量との比が設定できるように構成されている。

20

【0017】

このように構成すると、混合被加熱流体の温度及び流量のバランスを調節することができる。

【0018】

また、本発明の第7の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図4に示すように、上記本発明の第5の態様又は第6の態様に係る吸収式熱交換システム4において、部分加熱源流体バイパス流路28を流れる第2の加熱源流体HPを、熱利用されて温度が低下した後に、蒸発部20に導入される前の第1の加熱源流体TPに合流させるように構成されている。

30

【0019】

このように構成すると、凝縮部又は吸収部から流出した被加熱流体が保有する熱の他に部分加熱源流体バイパス流路を流れる第2の加熱源流体が保有する熱を吸収式熱交換システムの外部に供給することができる。

【0020】

また、本発明の第8の態様に係る吸収式熱交換システムは、例えば図3に示すように、上記本発明の第1の態様に係る吸収式熱交換システム3において、再生部30から流出した第2の加熱源流体HPの少なくとも一部と、凝縮部40から流出した被加熱流体TSとが、別々に吸収式熱交換システム3から流出するように構成されている。

40

【0021】

このように構成すると、複数の場所に熱を供給することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、凝縮部及び吸収部に導入される前の被加熱流体から分岐された一部の被加熱流体を第1の加熱源流体として蒸発部に導入するので、蒸発部から流出する第1の加熱源流体の温度を凝縮部及び吸収部に導入される前の被加熱流体の温度よりも低くして吸収式熱交換システムにおいて交換する熱量を増大させることができ、第1の加熱源流体

50

用の熱交換器で第1の加熱源流体の温度を下げなくて済み、第1の加熱源流体用の熱交換器を省略して装置構成を簡便にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る吸収式熱交換システムの模式的系統図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る吸収式熱交換システムの模式的系統図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係る吸収式熱交換システムの模式的系統図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態に係る吸収式熱交換システムの模式的系統図である。

【図5】本発明の第5の実施の形態に係る吸収式熱交換システムの模式的系統図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において互いに同一又は相当する部材には同一あるいは類似の符号を付し、重複した説明は省略する。

【0025】

まず図1を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る吸収式熱交換システム1を説明する。図1は、吸収式熱交換システム1の模式的系統図である。吸収式熱交換システム1は、吸収液と冷媒との吸収ヒートポンプサイクルを利用して、熱源設備HSFに対して流出入する流体から熱利用設備HCFに対して流出入する流体へ熱移動させるシステムである。吸収式熱交換システム1は、吸収液S(Sa、Sw)と冷媒V(Ve、Vg、Vf)との吸収ヒートポンプサイクルが行われる主要機器を構成する吸収器10、蒸発器20、再生器30、及び凝縮器40を備えている。吸収器10、蒸発器20、再生器30、凝縮器40は、それぞれ、吸収部、蒸発部、再生部、凝縮部に相当する。

【0026】

本明細書においては、吸収液に関し、ヒートポンプサイクル上における区別を容易にするために、性状やヒートポンプサイクル上の位置に応じて「希溶液Sw」や「濃溶液Sa」等と呼称するが、性状等を不問にするときは総称して「吸収液S」ということとする。同様に、冷媒に関し、ヒートポンプサイクル上における区別を容易にするために、性状やヒートポンプサイクル上の位置に応じて「蒸発器冷媒蒸気Ve」、「再生器冷媒蒸気Vg」、「冷媒液Vf」等と呼称するが、性状等を不問にするときは総称して「冷媒V」ということとする。本実施の形態では、吸収液S(吸収剤と冷媒Vとの混合物)としてLiBr水溶液が用いられており、冷媒Vとして水(H<sub>2</sub>O)が用いられている。

【0027】

吸収器10は、増熱対象流体TSの流路を構成する伝熱管12と、濃溶液Saを伝熱管12の表面に供給する濃溶液供給装置13とを内部に有している。伝熱管12は、一端に増熱流体導入管51が接続され、他端に増熱流体連絡管15が接続されている。増熱流体導入管51は、増熱対象流体TSを伝熱管12に導く流路を構成する管である。増熱流体導入管51には、内部を流れる増熱対象流体TSの流量を調節する増熱流体弁51vが設けられている。増熱流体連絡管15は、吸収器10で加熱された増熱対象流体TSを凝縮器40へ導く流路を構成する管である。吸収器10は、濃溶液供給装置13から濃溶液Saが伝熱管12の表面に供給され、濃溶液Saが蒸発器冷媒蒸気Veを吸収して希溶液Swとなる際に吸収熱を発生させる。この吸収熱を、伝熱管12を流れる増熱対象流体TSが受熱して、増熱対象流体TSが加熱されるように構成されている。

【0028】

蒸発器20は、中温熱源流体TPの流路を構成する熱源管22と、冷媒液Vfを熱源管22の表面に供給する冷媒液供給装置23とを、蒸発器缶胴21の内部に有している。熱源管22の一端には、中温熱源導入管52が接続されている。中温熱源導入管52は、中温熱源流体TPを熱源管22に導く流路を構成する管である。中温熱源導入管52には、内部を流れる中温熱源流体TPの流量を調節する中温熱源弁52vが設けられている。中温熱源導入管52の他端は、増熱流体導入管51の他端と共に、混合流体流入管55に接続されている。混合流体流入管55は、混合流体TAが流れる流路を構成する管である。

10

20

30

40

50

混合流体流入管 5 5 を流れる混合流体 T A は、分流して、増熱流体導入管 5 1 と中温熱源導入管 5 2 とに流入するように構成されている。つまり、増熱対象流体 T S は、混合流体 T A のうちの増熱流体導入管 5 1 に流入したものであり、中温熱源流体 T P は、混合流体 T A のうちの中温熱源導入管 5 2 に流入したものである。熱源管 2 2 の中温熱源導入管 5 2 が接続された端部とは反対側の端部には、中温熱源流出管 2 9 が接続されている。中温熱源流出管 2 9 は、中温熱源流体 T P を蒸発器 2 0 の外へ導く流路を構成する管である。蒸発器 2 0 は、冷媒液供給装置 2 3 から冷媒液 V f が熱源管 2 2 の表面に供給され、熱源管 2 2 周辺の冷媒液 V f が熱源管 2 2 内を流れる中温熱源流体 T P の熱で蒸発して蒸発器冷媒蒸気 V e が発生するように構成されている。中温熱源流体 T P は、第 1 の加熱源流体に相当する。

10

## 【 0 0 2 9 】

吸収器 1 0 と蒸発器 2 0 とは、相互に連通している。吸収器 1 0 と蒸発器 2 0 とが連通することにより、蒸発器 2 0 で発生した蒸発器冷媒蒸気 V e を吸収器 1 0 に供給することができるように構成されている。

## 【 0 0 3 0 】

再生器 3 0 は、希溶液 S w を加熱する高温熱源流体 H P を内部に流す熱源管 3 2 と、希溶液 S w を熱源管 3 2 の表面に供給する希溶液供給装置 3 3 とを有している。熱源管 3 2 の一端には、高温熱源流体 H P を熱源管 3 2 に導く流路を構成する高温熱源導入管 5 7 が接続されている。熱源管 3 2 の他端には、再生器 3 0 から流出した高温熱源流体 H P を流す流路を構成する高温熱源流出管 3 9 の一端が接続されている。再生器 3 0 は、希溶液供給装置 3 3 から供給された希溶液 S w が高温熱源流体 H P に加熱されることにより、希溶液 S w から冷媒 V が蒸発して濃度が上昇した濃溶液 S a が生成されるように構成されている。高温熱源流体 H P は、第 2 の加熱源流体に相当する。希溶液 S w から蒸発した冷媒 V は再生器冷媒蒸気 V g として凝縮器 4 0 に移動するように構成されている。

20

## 【 0 0 3 1 】

凝縮器 4 0 は、増熱対象流体 T S が流れる伝熱管 4 2 を凝縮器缶胴 4 1 の内部に有している。伝熱管 4 2 を流れる増熱対象流体 T S は、吸収器 1 0 の伝熱管 1 2 を流れた後の増熱対象流体 T S となっている。吸収器 1 0 の伝熱管 1 2 と凝縮器 4 0 の伝熱管 4 2 とは、増熱対象流体 T S を流す増熱流体連絡管 1 5 で接続されている。凝縮器 4 0 の伝熱管 4 2 の増熱流体連絡管 1 5 が接続された端部とは反対側の端部には、増熱流体流出管 4 9 が接続されている。増熱流体流出管 4 9 は、増熱対象流体 T S を凝縮器 4 0 の外へ導く流路を構成する管である。増熱流体流出管 4 9 の他端は、高温熱源流出管 3 9 の他端と共に、混合流体流出管 5 9 に接続されている。混合流体流出管 5 9 は、高温熱源流出管 3 9 を流れる高温熱源流体 H P と、増熱流体流出管 4 9 を流れる増熱対象流体 T S と、が合流した混合流体 T A が流れる流路を構成する管である。混合流体 T A は、混合被加熱流体に相当する。凝縮器 4 0 は、再生器 3 0 で発生した再生器冷媒蒸気 V g を導入し、これが凝縮して冷媒液 V f となる際に放出した凝縮熱を、伝熱管 4 2 内を流れる増熱対象流体 T S が受熱して、増熱対象流体 T S が加熱されるように構成されている。増熱対象流体 T S は、被加熱流体に相当する。再生器 3 0 と凝縮器 4 0 とは、相互に連通するように、再生器 3 0 の缶胴と凝縮器缶胴 4 1 とが一体に形成されている。再生器 3 0 と凝縮器 4 0 とが連通することにより、再生器 3 0 で発生した再生器冷媒蒸気 V g を凝縮器 4 0 に供給することができるように構成されている。

30

40

## 【 0 0 3 2 】

再生器 3 0 の濃溶液 S a が貯留される部分と吸収器 1 0 の濃溶液供給装置 1 3 とは、濃溶液 S a を流す濃溶液管 3 5 で接続されている。吸収器 1 0 の希溶液 S w が貯留される部分と希溶液供給装置 3 3 とは、希溶液 S w を流す希溶液管 3 6 で接続されている。希溶液管 3 6 には、希溶液 S w を圧送する溶液ポンプ 3 6 p が配設されている。濃溶液管 3 5 及び希溶液管 3 6 には、濃溶液 S a と希溶液 S w との間で熱交換を行わせる溶液熱交換器 3 8 が配設されている。凝縮器 4 0 の冷媒液 V f が貯留される部分と冷媒液供給装置 2 3 とは、冷媒液 V f を流す冷媒液管 4 5 で接続されている。

50

## 【 0 0 3 3 】

吸収式熱交換システム 1 は、定常運転中、吸収器 1 0 の内部の圧力及び温度は再生器 3 0 の内部の圧力及び温度よりも低くなり、蒸発器 2 0 の内部の圧力及び温度は凝縮器 4 0 の内部の圧力及び温度よりも低くなる。吸収式熱交換システム 1 は、吸収器 1 0、蒸発器 2 0、再生器 3 0、凝縮器 4 0 が、第 1 種吸収ヒートポンプの構成となっている。

## 【 0 0 3 4 】

高温熱源導入管 5 7 及び中温熱源流出管 2 9 は、本実施の形態では、熱源設備 H S F に接続されている。熱源設備 H S F は、例えば昇温型のヒートポンプである。熱源設備 H S F は、本実施の形態では、中温熱源流出管 2 9 から取り入れた中温熱源流体 T P を加熱し温度を上昇させて高温熱源流体 H P として高温熱源導入管 5 7 に供給するものである。混合流体流出管 5 9 及び混合流体流入管 5 5 は、本実施の形態では、熱利用設備 H C F に接続されている。熱利用設備 H C F は、例えば導入した熱を暖房用に利用するものである。熱利用設備 H C F は、本実施の形態では、混合流体流出管 5 9 から導入した混合流体 T A が保有する熱を利用し、混合流体 T A から熱を奪って温度が低下した混合流体 T A を混合流体流入管 5 5 に流出するものである。

## 【 0 0 3 5 】

引き続き図 1 を参照して、吸収式熱交換システム 1 の作用を説明する。まず、溶液側の吸収ヒートポンプサイクルを説明する。吸収器 1 0 では、濃溶液 S a が濃溶液供給装置 1 3 から供給され、この供給された濃溶液 S a が蒸発器 2 0 から移動してきた蒸発器冷媒蒸気 V e を吸収する。蒸発器冷媒蒸気 V e を吸収した濃溶液 S a は、濃度が低下して希溶液 S w となる。吸収器 1 0 では、濃溶液 S a が蒸発器冷媒蒸気 V e を吸収する際に吸収熱が発生する。この吸収熱により、伝熱管 1 2 を流れる増熱対象流体 T S が加熱され、増熱対象流体 T S の温度が上昇する。吸収器 1 0 で蒸発器冷媒蒸気 V e を吸収した濃溶液 S a は、濃度が低下して希溶液 S w となり、吸収器 1 0 の下部に貯留される。貯留された希溶液 S w は、溶液ポンプ 3 6 p に圧送されて再生器 3 0 に向かって希溶液管 3 6 を流れ、溶液熱交換器 3 8 で濃溶液 S a と熱交換して温度が上昇して、再生器 3 0 に至る。

## 【 0 0 3 6 】

再生器 3 0 に送られた希溶液 S w は、希溶液供給装置 3 3 から供給され、熱源管 3 2 を流れる高温熱源流体 H P によって加熱され、供給された希溶液 S w 中の冷媒が蒸発して濃溶液 S a となり、再生器 3 0 の下部に貯留される。このとき、高温熱源流体 H P は、希溶液 S w に熱を奪われて温度が低下する。希溶液 S w から蒸発した冷媒 V は、再生器冷媒蒸気 V g として凝縮器 4 0 へと移動する。再生器 3 0 の下部に貯留された濃溶液 S a は、再生器 3 0 と吸収器 1 0 との内圧の差により、濃溶液管 3 5 を介して吸収器 1 0 の濃溶液供給装置 1 3 に至る。濃溶液管 3 5 を流れる濃溶液 S a は、溶液熱交換器 3 8 で希溶液 S w と熱交換して温度が低下してから吸収器 1 0 に流入し、濃溶液供給装置 1 3 から供給され、以降、上述の吸収液 S のサイクルを繰り返す。

## 【 0 0 3 7 】

次に冷媒側の吸収ヒートポンプサイクルを説明する。凝縮器 4 0 では、再生器 3 0 で蒸発した再生器冷媒蒸気 V g を受け入れて、伝熱管 4 2 を流れる増熱対象流体 T S によって再生器冷媒蒸気 V g が冷却されて凝縮し、冷媒液 V f となる。このとき、増熱対象流体 T S は、再生器冷媒蒸気 V g が凝縮する際に放出した凝縮熱によって温度が上昇する。伝熱管 4 2 を流れる増熱対象流体 T S は、吸収器 1 0 の伝熱管 1 2 を通過してきたものである。凝縮した冷媒液 V f は、凝縮器 4 0 と蒸発器 2 0 との内圧の差により冷媒液管 4 5 を流れて蒸発器 2 0 に至る。蒸発器 2 0 に送られた冷媒液 V f は、冷媒液供給装置 2 3 から供給され、熱源管 2 2 内を流れる中温熱源流体 T P によって加熱され、蒸発して蒸発器冷媒蒸気 V e となる。このとき、中温熱源流体 T P は、冷媒液 V f に熱を奪われて温度が低下する。蒸発器 2 0 で発生した蒸発器冷媒蒸気 V e は、蒸発器 2 0 と連通する吸収器 1 0 へと移動し、以降、同様のサイクルを繰り返す。

## 【 0 0 3 8 】

吸収液 S 及び冷媒 V が上記のような吸収ヒートポンプサイクルを行う過程における、被

10

20

30

40

50



加熱流体及び加熱源流体の温度の変化を、具体例を挙げて説明する。熱利用設備HCFから流出して混合流体流入管55を流れる40の混合流体TAは、分流した増熱対象流体TS及び中温熱源流体TPがそれぞれ40である。増熱流体導入管51を流れる40の増熱対象流体TSは、吸収器10の伝熱管12を流れた際に、濃溶液Saが蒸発器冷媒蒸気Veを吸収して発生した吸収熱を得て、増熱流体連絡管15に至ると45に温度が上昇する。その後、増熱流体連絡管15を流れる増熱対象流体TSは、凝縮器40の伝熱管42を流れた際に、再生器冷媒蒸気Vgが凝縮して冷媒液Vfとなる際に放出した凝縮熱を得て、増熱流体流出管49に至ると50に温度が上昇する。

【0039】

他方、中温熱源導入管52を流れる中温熱源流体TPは、蒸発器20の熱源管22を流れた際に冷媒液Vfに熱を奪われて、中温熱源流出管29に至ると30に温度が低下する。中温熱源流出管29を流れる30の中温熱源流体TPは、熱源設備HSFに流入して加熱されて温度が上昇する。熱源設備HSFで加熱されて温度が上昇した流体は、100の高温熱源流体HPとして高温熱源導入管57に流出する。高温熱源導入管57を流れる100の高温熱源流体HPは、再生器30の熱源管32を流れた際に希溶液Swに熱を奪われて、高温熱源流出管39に至ると90に温度が低下する。

【0040】

高温熱源流出管39を流れる90の高温熱源流体HPは、増熱流体流出管49を流れる50の増熱対象流体TSと混合し、60の混合流体TAとなって混合流体流出管59を流れる。本実施の形態では、高温熱源流出管39の高温熱源流体HPと増熱流体流出管49の増熱対象流体TSとを混合することで、吸収式熱交換システム1に出入りする被加熱流体及び熱源流体の流量バランスを図っている。混合流体流出管59を流れる60の混合流体TAは、熱利用設備HCFに流入して熱が利用されて温度が低下する。熱利用設備HCFで温度が低下した混合流体TAは、40で混合流体流入管55に流出し、以降、上述の流れを繰り返す。

【0041】

吸収式熱交換システム1では、上述のような温度関係を成り立たせて、混合流体流出管59を流れる混合流体TAの温度が所定の温度(熱利用設備HCFにおける利用に適した温度であって本実施の形態では60)になるように、増熱流体導入管51を流れる増熱対象流体TSの流量と、中温熱源導入管52を流れる中温熱源流体TPの流量と、の比を決定している。本実施の形態では、増熱対象流体TSと中温熱源流体TPとの流量比を概ね5:2としている。なお、相対的に、増熱対象流体TSの流量を少なくすれば増熱対象流体TSの温度は高くなり、増熱対象流体TSの流量を多くすれば増熱対象流体TSの温度は低くなる。ここで、増熱流体導入管51を流れる増熱対象流体TSと中温熱源導入管52を流れる中温熱源流体TPとの流量比は、制御装置(不図示)に設けられた記憶装置(不図示)にあらかじめ設定しておいてもよいし、制御装置に設けられた入力装置(不図示)により随時設定が可能な構成としてもよい。本実施の形態では、増熱対象流体TSと中温熱源流体TPとの流量比の調節を、増熱流体弁51v及び中温熱源弁52vの開度を調節することで行うこととしている。増熱流体弁51v及び中温熱源弁52vの開度の調節は、典型的には上述した制御装置に設定された流量比に基づいて制御装置からの信号によって自動で行われるが、制御装置によらずに手動で開度を調節することとしてもよい。なお、増熱流体弁51v及び中温熱源弁52vに代えて、増熱流体導入管51と中温熱源導入管52と混合流体流入管55との接続部に三方弁を設けることとしてもよい。

【0042】

これまで説明した、吸収式熱交換システム1に対して入出する、加熱源流体(高温熱源流体HP、中温熱源流体TP)と被加熱流体(混合流体TA)との流れを概観すると、吸収式熱交換システム1において、熱源設備HSFから流出して吸収式熱交換システム1に100で流入した高温熱源流体HPは吸収式熱交換システム1から30で流出して熱源設備HSFに流入しており、熱利用設備HCFから流出して吸収式熱交換システム1に40で流入した混合流体TAは吸収式熱交換システム1から60で流出して熱利用設

10

20

30

40

50

備 H C F に流入している。これを、熱源設備 H S F に対して流出入する高温熱源流体 H P 及び中温熱源流体 T P を加熱源流体、熱利用機器 H C F に対して流出入する混合流体 T A を被加熱流体としてみると、吸収式熱交換システム 1 は、加熱源流体と被加熱流体との間で熱交換作用をしているものとみることができ、被加熱流体が、流入する加熱源流体の温度から被加熱流体の温度よりも低い温度まで冷却するだけの熱量を加熱源流体から奪った後に流出する熱交換システムとみることができる。吸収式熱交換システム 1 から流出する加熱源流体（中温熱源流体 T P）の温度が低い程、吸収式熱交換システム 1 において熱交換する熱量が増大し、被加熱流体（混合流体 T A）の流量を増大できる。さらに、吸収式熱交換システム 1 から流出して熱源設備 H S F に流入する中温熱源流体 T P の流量と熱源設備 H S F から流出して吸収式熱交換システム 1 に流入する高温熱源流体 H P の流量を等しいものとし、吸収式熱交換システム 1 から流出して熱利用機器 H C F に流入する混合流体 T A の流量と熱利用機器 H C F から流出して吸収式熱交換システム 1 に流入する混合流体 T A の流量を等しいものとした場合には、加熱源流体と被加熱流体の両流体が吸収式熱交換システム 1 内で区画された独立した系統として吸収式熱交換システム 1 に流入出しているものとみることができ、吸収式熱交換システム 1 を熱交換器としてみることでより明瞭になる。本実施の形態に示したように、吸収式熱交換システム 1 から流出した中温熱源流体 T P が熱源設備 H S F 内を通過して加熱された後に高温熱源流体 H P として吸収式熱交換システム 1 に戻り、吸収式熱交換システム 1 から流出した混合流体 T A が熱利用機器 H C F を通過して熱を消費された後に吸収式熱交換システム 1 に戻るように構成すると好適である。

10

20

#### 【 0 0 4 3 】

なお、仮に、熱利用設備 H C F に対して流出入する流体（被加熱流体）を、熱源設備 H S F に対して流出入する流体（加熱源流体）に対して分流及び合流させずに、再生器 3 0 の熱源管 3 2 を流れた高温熱源流体 H P を蒸発器 2 0 の熱源管 2 2 に流すように独立した系統とする場合は、再生器 3 0 の熱源管 3 2 を流れた高温熱源流体 H P を蒸発器 2 0 の熱源管 2 2 に流入させる前に、吸収器 1 0 及び凝縮器 4 0 から流出した増熱対象流体 T S と熱交換して冷却し温度低下させる熱交換器が必要になる。これに対し、本実施の形態のように、熱利用設備 H C F に対して流出入する流体（被加熱流体）を熱源設備 H S F に対して流出入する流体（加熱源流体）に対して分流及び合流させると、上記仮定の場合に設ける熱交換器が不要となり、システム構成を簡単にすることができる。上記仮定の場合に設ける熱交換器が不要となることにより、熱交換器からの放熱損失と熱交換温度効率 $\eta$ が 1 より小さいことによる被加熱流体の温度低下を回避して、熱交換器による熱効率の低下を解消することができる。さらに、熱交換器の設置スペース、熱交換器に流体が出入するための配管、熱交換器の保守点検作業をも省くこともできる。さらに、本実施の形態に係る吸収式熱交換システム 1 では、熱源設備 H S F から導入する流体（加熱源流体）よりも低い温度の流体（被加熱流体）を熱利用設備 H C F に流出しつつ、熱利用設備 H C F から導入する流体（被加熱流体）よりも低い温度の流体（加熱源流体）を熱源設備 H S F に流出することができ、熱の有効利用を図ることができて吸収式熱交換システム 1 の出力を増大させることができる。

30

#### 【 0 0 4 4 】

以上で説明したように、本実施の形態に係る吸収式熱交換システム 1 によれば、導入した高温熱源流体 H P の温度を、導入した混合流体 T A よりも低い温度まで冷却して、熱を消費した中温熱源流体 T P として流出でき、吸収式熱交換システム 1 が熱交換する熱量、すなわち、熱交換器としての熱出力を増大させることができる。また、蒸発器 2 0 で加熱される中温熱源流体 T P を、流入した混合流体 T A から分岐すると共に、再生器 3 0 で熱を消費した高温熱源流体 H P を、吸収器 1 0 及び凝縮器 4 0 を通過した増熱対象流体 T S に合流させているので、高温熱源流体 H P と増熱対象流体 T S とで熱交換させることなく、すなわち大型の熱交換器を設けることなく装置構成を簡単にして、導入する混合流体 T A の温度より低い温度の中温熱源流体 T P を流出することができる。また、吸収式熱交換システム 1 に流入する高温熱源流体 H P と流出する中温熱源流体 T P の入出口温度差より

40

50

も、吸収式熱交換システム 1 に入出する混合流体 T A の出入口温度差を小さくして、温度差が小さい分だけ熱利用設備 H C F に供給できる混合流体 T A の流量を増大することができて混合流体 T A の供給範囲を拡大することができる。

【 0 0 4 5 】

次に図 2 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態に係る吸収式熱交換システム 2 を説明する。図 2 は、吸収式熱交換システム 2 の模式的系統図である。吸収式熱交換システム 2 は、主として以下の点で吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) と異なっている。吸収式熱交換システム 2 は、高温熱源流出管 3 9 と中温熱源導入管 5 2 とを連絡する高温熱源バイパス管 2 8 が設けられている。高温熱源バイパス管 2 8 は、再生器 3 0 から流出して高温熱源流出管 3 9 を流れる高温熱源流体 H P の一部を、蒸発器 2 0 に流入する前の中温熱源導入管 5 2 を流れる中温熱源流体 T P に合流させる管であり、部分加熱源流体バイパス流路に相当する。高温熱源バイパス管 2 8 には、内部を流れる高温熱源流体 H P の流量を調節する高温熱源バイパス弁 2 8 v が設けられている。他方、高温熱源バイパス管 2 8 との接続部よりも下流側の高温熱源流出管 3 9 には、内部を流れる高温熱源流体 H P の流量を調節する高温熱源弁 3 9 v が設けられている。なお、高温熱源バイパス弁 2 8 v 及び高温熱源弁 3 9 v に代えて、高温熱源流出管 3 9 と高温熱源バイパス管 2 8 との接続部に三方弁を設けることとしてもよい。吸収式熱交換システム 2 の上記以外の構成は、吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) と同様である。

【 0 0 4 6 】

上述のように構成された吸収式熱交換システム 2 は、吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) の作用に加えて、高温熱源バイパス弁 2 8 v 及び高温熱源弁 3 9 v の開度を調節して、再生器 3 0 から流出した高温熱源流体 H P の一部を、蒸発器 2 0 に流入する前の中温熱源流体 T P に混合させている。高温熱源バイパス弁 2 8 v 及び高温熱源弁 3 9 v の開度の調節は、典型的には吸収式熱交換システム 1 と同様に制御装置 ( 不図示 ) に設定された流量比に基づいて制御装置からの信号によって自動で行われるが、制御装置によらずに手で開度を調節することとしてもよい。中温熱源流体 T P に混合させる高温熱源流体 H P の流量を調節することで、中温流体流出管 2 9 を流れる中温熱源流体 T P の温度及び流量を調節することができる。また、中温熱源流体 T P に混合させる高温熱源流体 H P の流量を調節することで、増熱対象流体 T S に混合させる高温熱源流体 H P の流量を調節することとなり、混合流体流出管 5 9 を流れる混合流体 T A の温度及び流量を調節することができる。本実施の形態では、混合流体流出管 5 9 を流れる混合流体 T A の温度が所定の温度になるように、高温熱源バイパス管 2 8 を流れる高温熱源流体 H P の流量と、混合流体流出管 5 9 に向けて高温熱源流出管 3 9 を流れる高温熱源流体 H P の流量と、の比を決定している。なお、相対的に、高温熱源バイパス管 2 8 を流れる高温熱源流体 H P の流量を多くすれば、中温熱源流出管 2 9 を流れる中温熱源流体 T P の温度が上がって流量が増加すると共に、増熱対象流体 T S に混合する高温熱源流体 H P の流量が減少して混合流体流出管 5 9 を流れる混合流体 T A の温度が下がって流量が減少する。他方、相対的に、高温熱源バイパス管 2 8 を流れる高温熱源流体 H P の流量を少なくすれば、中温熱源流出管 2 9 を流れる中温熱源流体 T P 温度が下がって流量が減少すると共に、増熱対象流体 T S に混合する高温熱源流体 H P の流量が増加して混合流体流出管 5 9 を流れる混合流体 T A の温度が上がって流量が増加する。このように、高温熱源バイパス管 2 8 を流れる高温熱源流体 H P の流量を調節することで、混合流体流出管 5 9 を流れる混合流体 T A の温度及び流量、並びに中温熱源流出管 2 9 を流れる中温熱源流体 T P の温度及び流量を調節することができる。

【 0 0 4 7 】

次に図 3 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態に係る吸収式熱交換システム 3 を説明する。図 3 は、吸収式熱交換システム 3 の模式的系統図である。吸収式熱交換システム 3 は、主として以下の点で吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) と異なっている。吸収式熱交換システム 3 は、別体の 2 つの熱利用設備 H C F 1、H C F 2 に流体を供給するシステムになっている。吸収式熱交換システム 3 は、高温熱源流出管 3 9 が増熱流体流出管 4 9

10

20

30

40

50

に接続されておらず、混合流体流出管 5 9 ( 図 1 参照 ) が設けられていない。増熱流体流出管 4 9 は熱利用設備 H C F 1 に接続されており、吸収器 1 0 及び凝縮器 4 0 で加熱された増熱対象流体 T S を熱利用設備 H C F 1 に供給するように構成されている。熱利用設備 H C F 1 には、熱消費済流体管 5 6 の一端が接続されている。熱消費済流体管 5 6 は、熱利用設備 H C F 1 で熱が消費されて温度が低下した増熱対象流体 T S を流す流路を構成する管である。熱消費済流体管 5 6 の他端は、中温熱源導入管 5 2 及び分流後流体管 5 3 が接続されている。分流後流体管 5 3 は、分流流体 T L を流す流路を構成する管である。分流流体 T L は、熱消費済流体管 5 6 を流れる増熱対象流体 T S から、中温熱源導入管 5 2 に分流した中温熱源流体 T P を除いた残りの流体である。分流後流体管 5 3 には、内部を流れる流体の流量を調節する分流後流体弁 5 3 v が設けられている。増熱流体弁 5 1 v ( 図 1 参照 ) は設けられていない。分流後流体管 5 3 の他端は、増熱流体導入管 5 1 及び熱消費済流体管 5 4 それぞれの端部に接続されている。高温熱源流出管 3 9 は熱利用設備 H C F 2 に接続されており、再生器 3 0 から流出した高温熱源流体 H P を熱利用設備 H C F 2 に供給するように構成されている。熱利用設備 H C F 2 には、熱消費済流体管 5 4 の一端が接続されている。熱消費済流体管 5 4 は、熱利用設備 H C F 2 で熱が消費されて温度が低下した増熱対象流体 T S を流す流路を構成する管である。熱消費済流体管 5 4 の他端は、増熱流体導入管 5 1 及び分流後流体管 5 3 それぞれの端部に接続されている。吸収式熱交換システム 3 では、増熱流体導入管 5 1 に、分流後流体管 5 3 を流れる分流流体 T L と熱消費済流体管 5 4 を流れる高温熱源流体 H P とが混合した増熱対象流体 T S が流れるようになっている。吸収式熱交換システム 3 の上記以外の構成は、吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) と同様である。

#### 【 0 0 4 8 】

上述のように構成された吸収式熱交換システム 3 では、別体の熱利用設備 H C F 1、2 のそれぞれに、熱を供給することができる。吸収器 1 0 及び凝縮器 4 0 で加熱された増熱対象流体 T S は、熱利用設備 H C F 1 に供給され、熱利用設備 H C F 1 で熱が利用されて温度が低下した後に、熱消費済流体管 5 6 に流出する。他方、再生器 3 0 から流出した高温熱源流体 H P は、熱利用設備 H C F 2 に供給され、熱利用設備 H C F 2 で熱が利用されて温度が低下した後に、熱消費済流体管 5 4 に流出する。熱利用設備 H C F 1 から熱消費済流体管 5 6 に流出した増熱対象流体 T S は、中温熱源導入管 5 2 を流れる中温熱源流体 T P と、分流後流体管 5 3 を流れる分流流体 T L とに分流する。中温熱源導入管 5 2 を流れる中温熱源流体 T P は、蒸発器 2 0 に流入して冷媒液 V f を加熱して自身は温度が低下した後に、中温熱源流出管 2 9 を介して熱源設備 H S F に流入する。他方、分流後流体管 5 3 を流れる分流流体 T L は、熱利用設備 H C F 2 を流出して熱消費済流体管 5 4 を流れる高温熱源流体 H P が合流して増熱対象流体 T S となる。増熱対象流体 T S は、増熱流体導入管 5 1 を介して吸収器 1 0 に流入して加熱される。吸収式熱交換システム 3 では、増熱流体流出管 4 9 を流れる増熱対象流体 T S が所定の温度となるように中温熱源弁 5 2 v 及び分流後流体弁 5 3 v の開度を調節している。吸収式熱交換システム 3 において、熱利用設備 H C F 1 から流出した増熱対象流体 T S の温度が熱利用設備 H C F 2 から流出した高温熱源流体 H P の温度より低い場合には、蒸発器 2 0 に流入する中温熱源流体 T P の温度が低くなって好適である。このようにすると、再生器 3 0 から流出した高温熱源流体 H P と吸収器 1 0 及び凝縮器 4 0 で加熱された増熱対象流体 T S の 2 流体をそれぞれ異なる熱利用設備 H C F 2、H C F 1 で利用することができる。高温熱源流体 H P を導入する熱利用設備 H C F 2 は比較的高温用途、増熱対象流体 T S を導入する熱利用設備 H C F 1 は比較的低温用途がよい。

#### 【 0 0 4 9 】

次に図 4 を参照して、本発明の第 4 の実施の形態に係る吸収式熱交換システム 4 を説明する。図 4 は、吸収式熱交換システム 4 の模式的系統図である。吸収式熱交換システム 4 は、主として以下の点で吸収式熱交換システム 2 ( 図 2 参照 ) と異なっている。吸収式熱交換システム 4 は、高温熱源流出管 3 9 から高温熱源バイパス管 2 8 に流入した一部の高温熱源流体 H P が、そのまま中温熱源導入管 5 2 を流れる中温熱源流体 T P に合流するの

10

20

30

40

50

ではなく、追加熱利用設備 H C F A で熱が利用されて温度が低下した後に中温熱源導入管 5 2 を流れる中温熱源流体 T P に合流するように構成されている。吸収式熱交換システム 4 では、高温熱源バイパス管 2 8 が、追加熱利用設備 H C F A よりも上流側の高温熱源バイパス管 2 8 A と、追加熱利用設備 H C F A よりも下流側の高温熱源バイパス管 2 8 B とに分かれている。吸収式熱交換システム 4 の上記以外の構成は、吸収式熱交換システム 2 ( 図 2 参照 ) と同様である。このように構成された吸収式熱交換システム 4 は、複数の熱利用設備 H C F 、 H C F A に熱を供給することができ、通常、吸収式熱交換システム 2 ( 図 2 参照 ) の場合よりも、中温熱源導入管 5 2 に流入する高温熱源流体 H P の温度が低くなり、蒸発器 2 0 から流出する中温熱源流体 T P の温度も低くなるため、より多くの熱交換ができることとなる。さらに、追加熱利用設備 H C F A を流出した高温熱源流体 H P の温度が熱利用設備 H C F を流出した増熱対象流体 T S の温度より低い場合には、吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) よりも蒸発器 2 0 に流入する中温熱源流体 T P の温度を低くでき、熱利用を促進できて好適である。

#### 【 0 0 5 0 】

次に図 5 を参照して、本発明の第 5 の実施の形態に係る吸収式熱交換システム 5 を説明する。図 5 は、吸収式熱交換システム 5 の模式的系統図である。吸収式熱交換システム 5 は、主として以下の点で吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) と異なっている。吸収式熱交換システム 5 は、熱利用設備 H C F とは別に、追加熱利用設備 H C F A に流体を供給するシステムになっている。吸収式熱交換システム 5 は、高温熱源流出管 3 9 を流れる高温熱源流体 H P の一部を追加熱利用設備 H C F A に導く追加熱源導入管 5 8 A が設けられている。追加熱源導入管 5 8 A には、内部を流れる流体の流量を調節する追加熱源弁 5 8 v が設けられている。追加熱源導入管 5 8 A との接続部よりも下流側の高温熱源流出管 3 9 には、内部を流れる流体の流量を調節する高温熱源弁 3 9 v が設けられている。追加熱利用設備 H C F A には、追加熱利用設備 H C F A で熱が利用されて温度が低下した高温熱源流体 H P を流す追加熱源流出管 5 8 B の一端が接続されている。追加熱源流出管 5 8 B の他端は、増熱流体弁 5 1 v よりも下流側の増熱流体導入管 5 1 に接続されており、追加熱利用設備 H C F A から流出した高温熱源流体 H P を、増熱流体導入管 5 1 を流れる増熱対象流体 T S に合流させるように構成されている。吸収式熱交換システム 5 の上記以外の構成は、吸収式熱交換システム 1 ( 図 1 参照 ) と同様である。このように構成された吸収式熱交換システム 5 は、複数の熱利用設備 H C F 、 H C F A に熱を供給することができる。なお、熱利用設備 H C F から流出した混合流体 T A の温度が、追加熱利用設備 H C F A から流出した高温熱源流体 H P の温度よりも低い場合には、蒸発器 2 0 に流入する中温熱源流体 T P の温度が低くでき、熱利用が促進できるため好ましい。高温熱源流体 H P を導入する熱利用設備 H C F A は比較的高温用途、混合流体 T A を導入する熱利用設備 H C F は比較的低温用途がよい。

#### 【 0 0 5 1 】

以上の説明では、増熱対象流体 T S が、吸収器 1 0 から凝縮器 4 0 へ直列に流れることとしたが、凝縮器 4 0 から吸収器 1 0 へ直列に流れることとしてもよく、吸収器 1 0 及び凝縮器 4 0 へ並列に流れることとしてもよい。

#### 【 0 0 5 2 】

以上の説明において、加熱源流体 ( 高温熱源流体 H P 、 中温熱源流体 T P ) と被加熱流体 ( 混合流体 T A 、 増熱対象流体 T S ) とは、分流及び合流を行うので同種の流体となる。適用する流体には温水の他に熱媒用液体や化学液体であってもよい。特に、水より沸点が高い熱媒用液体や化学液体を採用すると、流体の沸騰を抑制するために流体に高い圧力を作用させることなく高い温度域迄適用できてよい。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 5 3 】

- 1、2、3、4、5 吸収式熱交換システム
- 10 吸収器
- 20 蒸発器

10

20

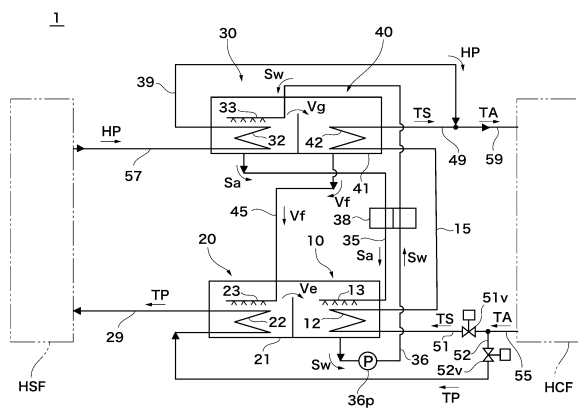
30

40

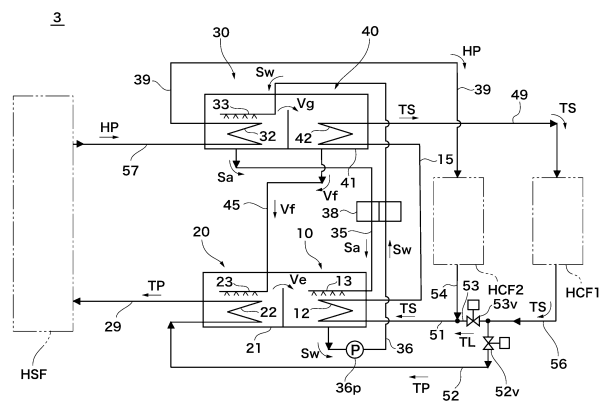
50

- 28 高温熱源バイパス管
- 30 再生器
- 40 凝縮器
- Sa 濃溶液
- Sw 希溶液
- HP 高温熱源流体
- TP 中温熱源流体
- TS 増熱対象流体
- Ve 蒸発器冷媒蒸気
- Vf 冷媒液
- Vg 再生器冷媒蒸気

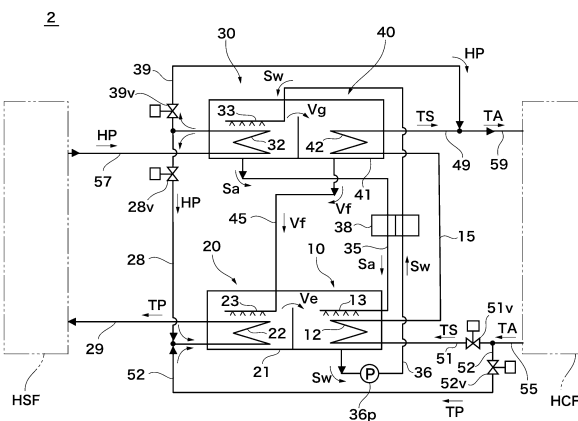
【図1】



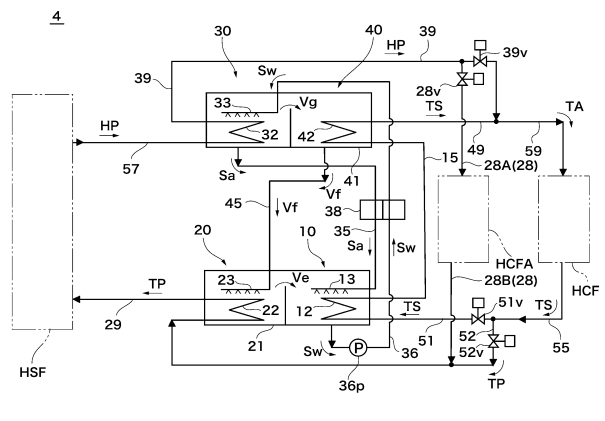
【図3】



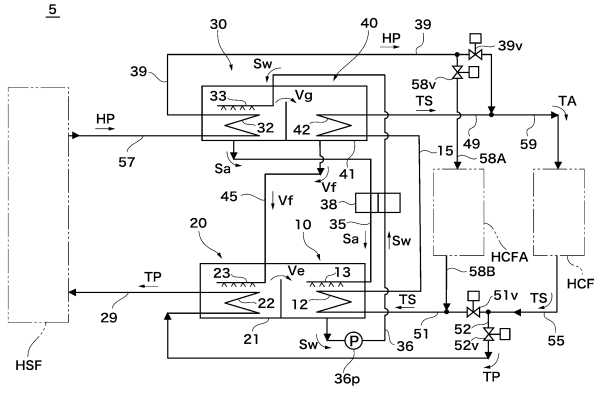
【図2】



【図4】



【 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 青山 淳  
東京都大田区大森北三丁目2番16号 荏原冷熱システム株式会社内
- (72)発明者 平田 甲介  
東京都大田区大森北三丁目2番16号 荏原冷熱システム株式会社内

審査官 飯星 潤耶

- (56)参考文献 中国実用新案第203704109(CN, U)  
中国特許出願公開第104879818(CN, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F25B 15/00 - 15/16, 30/04