

(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2004-257599

(P2004-257599A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 5 B 33/00

F 2 8 F 1/32

F 2 8 F 9/22

F 2 8 F 13/12

F I

F 2 5 B 33/00

F 2 8 F 1/32

F 2 8 F 1/32

F 2 8 F 9/22

F 2 8 F 13/12

テーマコード (参考)

3 L O 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-46671 (P2003-46671)

(22) 出願日 平成15年2月25日 (2003.2.25)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成14年度新エネルギー・産業技術総合開発機構 (再) 委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233077

株式会社 日立インダストリイズ

東京都足立区中川四丁目13番17号

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(72) 発明者 今成 正雄

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社

日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 藤居 達郎

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社

日立製作所機械研究所内

最終頁に続く

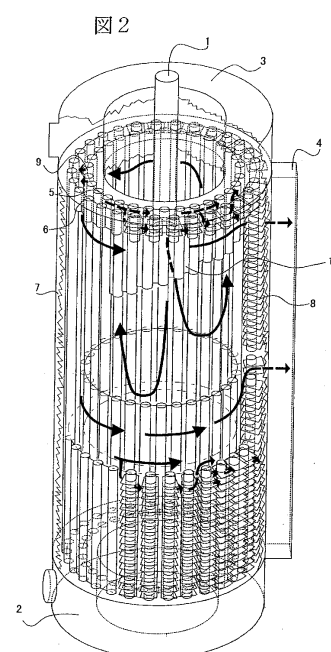
(54) 【発明の名称】 高温再生器及びそれを用いた吸収式冷温水機

(57) 【要約】

【課題】従来の高温再生器では、全体の容積に対して伝熱面積が制限され、ボイラーとしての熱交換効率が低下し、かつ、熱交換量が制限されてしまうため、大型大容量の吸収式冷温水機には適用が難しいという課題がある。

【解決手段】二つの異径同心円状に配置させた伝熱管のうち、外側の同心円上に位置する伝熱管の全てもしくは一部の管において、その伝熱管とボイラーの断熱側壁との間にも燃焼ガスを流す。またこれら伝熱管の外壁には、熱交換量を増大させるためのフィンを必要に応じて設けておく。さらに外側の同心円上に位置する伝熱管のうち片側加熱となりうる伝熱管においては、溶液の流れを乱すための攪拌具を設ける。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二つの異径同心円状に複数本の伝熱管を配し、これら二つの伝熱管群で形成される環状部を燃焼ガスが円周方向に沿って流れる構造の貫流式の高温再生器において、外側に位置する伝熱管群と高温再生器内壁との隙間のすべてもしくは一部に、燃焼ガスを流す構造としたことを特徴とする高温再生器。

【請求項 2】

請求項 1 記載の高温再生器において、外側の伝熱管群のうち、排ガス煙道付近に位置する伝熱管の外壁にフィンを設定したことを特徴とする高温再生器。

【請求項 3】

請求項 1 及び 2 記載の高温再生器において、外側の伝熱管のフィン形状が、再生器中心側から高温再生器の内壁に向かって広がり且つ内側の伝熱管に面する辺ならびに高温再生器内壁に面する辺が弧を描く擬似台形であることを特徴とする高温再生器。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 記載の高温再生器において、各伝熱管におけるフィンの間隔を内部を流れる流体下流側で広く、上流側で狭くしたことを特徴とする高温再生器。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 に記載の高温再生器において、外側伝熱管に設けたフィンの間隔が燃焼ガスの上流側で広く、下流側で狭くなっていることを特徴とする高温再生器。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 に記載の高温再生器において、伝熱管の全てもしくは一部に、その内部を流れる流体を乱すための攪拌手段を設定したことを特徴とする高温再生器

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 に記載の高温再生器において、外側伝熱管のうちフィンを設けた伝熱管を、仕切具で連結した伝熱管が配置された円周に対して千鳥状に配置させたことを特徴とする高温再生器。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 6 に記載の高温再生器において、外側伝熱管と高温再生器側内壁で形成される環状部の少なくとも 1 箇所に案内具を設けて、内側伝熱管と外側伝熱管で形成される環状部を通過した燃焼ガスを前記外側伝熱管と高温再生器側内壁で形成された環状部に流す構造としたことを特徴とする高温再生器。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の高温再生器において、排ガス煙道内側に設けた案内具が可動でき、外側伝熱管と再生器側壁で形成される環状部を流れる燃焼ガス量を調節できる構造であることを特徴とする高温再生器。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 に記載の高温再生器を、吸収式冷凍サイクル内に組み込んだことを特徴とする吸収式冷温水機。

【請求項 11】

伝熱管内に一方側より希溶液を流通し、前記伝熱管の外側に他方側より燃焼ガスを噴出し、前記燃焼ガスにより前記希溶液を加熱して冷媒蒸気と濃溶液を生成する貫流式の高温再生器において、
前記伝熱管を燃焼ガス噴出口を中心とし 2 つの異径同心円状に複数本配置し、前記燃焼ガス噴出口側の伝熱管のうち燃焼ガス煙道に対して反対側に位置する複数伝熱管の間にスリット部を残りの伝熱管の間を仕切具で埋め、その外側に配置された伝熱管群のうち前記スリット部に対向する位置の複数本の伝熱管の間を仕切具で埋め、残りの伝熱管にそれぞれフィンを設けた構成としたことを特徴とする高温再生器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は吸収冷温水機に用いられる高温再生器に係り、特に、貫流式高温再生器およびそれを用いた吸収式冷温水機に関する

【0002】

【従来の技術】

従来の吸収冷温水機に用いられる貫流式高温再生器として、特許文献1に記載のものがあ
る。これには、遮熱手段は、円周状に配列された複数の伝熱管を覆い、かつそれぞれの伝
熱管と接する筒状の内側仕切と、内側仕切と同心状に設けられそれぞれの伝熱管を介して
それぞれの伝熱管に接する筒状の外側仕切とよりなり、内側仕切に複数の流通穴が格子状
の配列で穿設されるものとする。また外側仕切の外周は断熱材により被覆され、排ガスヘ
ッドのバーナとの間の壁は排ガスシール材に覆われている構成が開示されている。

10

【特許文献1】

特開平11-304289号公報

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の構成は、伝熱管を1列とした基本構造である。このため、再生器全体の容積に対し
て伝熱面積が制限されてしまい、ボイラーとしての熱交換効率が低下するという問題があ
る。また、熱交換量が制限されてしまうため、大型大容量の吸収式冷温水機には適用が難
しいと言う課題がある。

【0004】

そこで、本発明の目的は、伝熱管の本数及び伝熱面積を確保しつつ、燃焼ガスの流れの調
整と伝熱管内の冷媒溶液としてLiBr溶液の流れを必要に応じて乱すことにより、熱交
換効率が高く且つ、伝熱面積の局所温度上昇及びそれに伴う腐食を軽減できる高温再生器
、及びその高温再生器を用いたエネルギー効率の高い吸収式冷温水機を提供することにあ
る。

20

【0005】

【課題を解決するための手段】

二つの異径同心円状に配置した伝熱管のうち、外側の同心円上に位置する伝熱管の全ても
しくは一部の管において、その伝熱管とボイラーの断熱側壁との間にも燃焼ガスを流す。
またこれら伝熱管の外壁には熱交換量を増大させるためのフィンを必要に応じて設けてお
く。さらに外側の同心円上に位置する伝熱管のうち片側加熱となりうる伝熱管においては
、溶液の流れを乱すための攪拌具を設ける。これにより、十分な伝熱面積を確保できるた
め、熱交換効率を高くすることができる。さらに片側加熱の伝熱管の本数を極力減らして
、その管内の溶液流れを乱して熱伝達率を向上させることができるため、伝熱面の局所温
度上昇およびそれに伴う伝熱面腐食を軽減することができる。

30

【0006】

【発明の実施の形態】

図1に本発明の高温再生器を組み込んだ吸収式冷温水機の一例として2重効用吸収冷温水
機の系統図を示す。

【0007】

本装置は、吸収器22からの希溶液が溶液ポンプ28により加圧されて低温熱交換器26
、及び高温熱交換器27を介して高温再生器20に供給される。高温再生器20では溶液
が燃焼ガスにより加熱されて高濃度の溶液と冷媒蒸気となり気液分離器24を介して冷媒
蒸気は低温再生器25に送られ冷媒液となり、凝縮器23に供給される。気液分離器24
で分離された濃溶液は高温熱交換器27に送られ、吸収器22から送られてきた溶液（低
温熱交換器26を介して送られてきた溶液）と熱交換した後、低温再生器25からの濃溶
液と混合されて低温熱交換器26へ送られる。低温熱交換器26で熱交換した濃溶液は吸
収器22へ送られ、冷却水配管に散布されて蒸発器21からの冷媒蒸気を吸収して希溶液
となり高温再生器20へ溶液ポンプ28で加圧されて送られる。また、凝縮器23では、
低温再生器25で発生した冷媒蒸気を送られてきて、吸収器を介して送られてきた冷却水
と熱交換して冷媒液となり、高温再生器20で発生して低温再生器25で熱交換した冷媒

40

50

液と一緒に、蒸発器 21 に送られる。蒸発器 21 では冷媒ポンプ 29 により送出された冷媒液が冷水配管に散布され冷媒蒸気となり、吸収器 22 に送られる。本発明は、溶液から冷媒蒸気と濃溶液を生成する高温再生器 20 に関するものである。

【0008】

図 2 に、本発明の一実施例の高温再生器の全体構成を示す。図 3 に図 2 の横断面を示す。本実施例はバーナー 1、溶液入口ヘッダ 2、出口溶液ヘッダ 3、排ガス煙道 4、内側の伝熱管 5 群と外側の伝熱管 6 群、十分に断熱された側壁 7 から構成されている。図 2 に示すように伝熱管群は、バーナー（燃焼ガス噴出口）1 を中心として、異なる径の円周上に 2 重に設けられている。すなわち、燃焼ガス噴出口側とその外側の 2 つの円周状に配置している。

10

【0009】

本実施例では、外側の伝熱管 6 のうち、排ガス煙道 4 側の左右各 9 本の伝熱管 6 の外側にはフィン を設けてある。それ以外の伝熱管 6 の外側同士は仕切具 10 で埋められている。内側の伝熱管 5 は、排ガス煙道 4 の反対側に位置する複数の伝熱管 5 の間は隙間が開いた状態（スリット部 9 を設けた状態）とし、残りの伝熱管 5 同士の隙間は仕切具 10 で埋められている。このように、内側伝熱管 5 のスリット部 9 に対向する外側伝熱管 6 の一部を仕切具 10 で埋めることにより、高温の燃焼ガスが高温再生器内壁 7 に直接当たらないようにして、高温再生器内壁 7 の劣化を防止すると共に、高温の燃焼ガス流が伝熱管 5 と伝熱管 6 の間をスムーズに流すことができるようにしている。

【0010】

20

吸収器 22 からの希溶液は、溶液入口ヘッダ 2 から流入され、外側及び内側の伝熱管 5、6 群に様に分配される。希溶液は伝熱管 5、6 内を溶液出口ヘッダ 3 に向かって上昇する間に、伝熱管 5、6 周囲の燃焼ガスと熱交換する。熱交換した希溶液の一部は気化して冷媒蒸気となり、残りの溶液は濃溶液となる。これらの冷媒蒸気と濃溶液は、溶液出口ヘッダ 3 から図 1 に示す気液分離器 24 へ送られ、冷媒蒸気と、濃溶液に分離される。バーナー 1 からの燃焼ガスは、中心軸が同心円上にある内側の伝熱管 5 群とその隙間をふさぐように設けられた仕切具 10 で形成される筒状空間に、下向きに噴き出される。この筒状の空間で伝熱管 5 と熱交換した燃焼ガスは、仕切具 10 のない一部の伝熱管隙間（スリット部 9）を通過して、仕切具 10 を設けた伝熱管 6 にぶつかり、外側伝熱管内側の伝熱管 5 群と外側の伝熱管 6 群で形成される環状部へと流れていく。

30

【0011】

すなわち、図 3 の断面図に示したごとく、スリット部 9 の中央に位置する外側伝熱管 6 と排ガス煙道 4 に向かって左右各 5 本までの伝熱管 6 隙間は仕切具 10 が設けられている。このため、排ガスは外側の仕切具を設けた伝熱管部で円周方向の力が付勢されて、内側と外側の伝熱管 5、6 の間である環状部を流れていく。排ガス煙道 4 側の外側伝熱管 6 のうちの左右それぞれ 6 本は、フィン 8 が設けてある。このため燃焼ガスは内側伝熱管 5 群と外側伝熱管 6 群とで形成される環状部と、外側伝熱管 6 群と高温再生器内壁とで形成される環状部に分岐されて流れることになる。

【0012】

従って、内側伝熱管 5 のスリット部 9 に対向する外側伝熱管 6 から排ガス煙道 4 に向かって左右各 6 本目以降の外側伝熱管 6（フィン 8 を設けた伝熱管 6）は全周囲が加熱される。このため、外側伝熱管 6 の全てを片側加熱（ガス煙道に対向する部分を除いて全ての伝熱管を仕切具で埋めた構成）とした場合に比べて熱交換効率を向上させることができる。これに伴って、各伝熱管における熱流束を小さくできるため、伝熱管内を流れる溶液と伝熱管内壁との温度差が小さくなり、腐食及びガスの発生を抑えることができる。また外側伝熱管 6 に設けるフィン 8 は、内側伝熱管 5 と外側伝熱管 6 で形成される環状部と、外側伝熱管 6 と高温再生器内壁 7 で形成される第 2 の環状部、及び隣り合う外側伝熱管 6 隙間を流れるより多くの燃焼ガスと接触させることが望ましい。このため、できる限り、高温再生器中心側から高温再生器内壁 7 に向かって広がる擬似台形（上辺と下辺は弧を描く）であることが望ましい。

40

50

【0013】

以上のような高温再生器を図1に示す吸収式冷温水機に用いれば、燃焼ガス温度を低くできるため、燃料消費量が少なくすみ、吸収式冷温水機全体の効率を向上させることができる。本実施例におけるフィン8は、伝熱管の軸方向に対して等間隔で取り付けてあるが、冷媒であるLiBr溶液は、濃度が高くなるに従って沸騰熱伝達率が悪くなる。このため、必要に応じて、溶液出口ヘッダ3に近づくにつれて間隔が狭くなるフィン8配置とすることが望ましい。また、燃焼ガス温度の低い排ガス煙道4付近の外側伝熱管6のフィン8間隔を狭くし、それよりも上流側の伝熱管6のフィン8間隔を広くとれば、それぞれの伝熱管6における熱交換量差を小さくすることができ、各伝熱管5、6出口の溶液濃度差を軽減でき、安定性を向上することができる。それに加えて、製造コストも低くでき、さらには燃焼ガスの圧力損失も小さくすることができる。

【0014】

また外側伝熱管6群の中で仕切具10が設けられている伝熱管（片側加熱伝熱管）においては、必要に応じて図4に示すような構造の伝熱管6を用いることが望ましい。すなわち、図に示すように、伝熱管6内部にLiBr溶液の流れを乱すための攪拌具11を設けた構成とすると良い。このような構成とすることにより、加熱面側の溶液と非加熱面側の溶液を常に混合することができる。これにより加熱面の温度上昇を抑えることができる。

【0015】

図5は、外側伝熱管6群の中で、フィン8を設けた伝熱管6の変形例を示したものである。本図に示した外側伝熱管6は、フィン8が外側伝熱管6の断面円に対して角度 θ もしくは角度 ϕ をもって取付けられた構成となっている。これらの外側伝熱管6を高温再生器内に配置するときには、本図に示すように角度 θ のものと角度 ϕ のものを交互に配置する。このような構成及び配置とすることにより、円周方向の燃焼ガスの流れに乱れを生じさせることができ、伝熱管隙間の燃焼ガスの乱れも増大させることができる。これにより熱交換効率を向上させることができる。また角度 ϕ もしくは角度 θ を持った伝熱管のみを並べた場合でも、燃焼ガスは常にフィンに対して相対的に角度をもって接触する。このため、燃焼ガスは各伝熱管を通過毎に流れが乱されて伝熱管隙間への流れも促進される。これにより熱交換効率を向上させることができる。

【0016】

図6はフィン8を設けた外側伝熱管の他の変形例を示したものである。本図に示した外側伝熱管6は、内側の伝熱管5に面する外壁に3枚の多孔板のフィン8を、高温再生器内壁に面する伝熱管5の外壁に3枚の多孔板のフィン8を管軸にほぼ平行となるように固定した構成としたものである。なお、本構成では燃焼ガスの流れ方向に重なり合う多孔板のフィン8の孔は、一致しないようにずらした構成としている。このような構成とすることにより、燃焼ガスの流れを乱すことができると共に、フィン8の枚数を低減でき、製造コストを低く抑えることができる。また多孔板のフィン8の枚数並びにその孔の数は、高温再生器の外径や伝熱管の径で最適値が異なるため、本実施例の限りではない。

【0017】

図7は、図3に示した実施例の変形例を示したものである。本実施例は外側の伝熱管6群のうち、フィン8のないものとフィン8のあるものが異なる円周上に来るように配置した。さらに、フィン8のある伝熱管6は、フィン8の無い伝熱管6が形成する円周よりも内側に位置するものと外側に位置するものにより構成されている。すなわち、フィン8を設けた外側伝熱管6を、フィン8の無い伝熱管6の円周に沿って千鳥配列となるように構成したものである。この構成とすることで、内側の伝熱管5群と仕切具10を設けた外側伝熱管6とで形成された環状部を通過してきた燃焼ガスは、最初のフィン8付き伝熱管においてその内側と外側の流れに別れる。しかし、次の伝熱管6が異なる円周上に有るため、伝熱管6自体が燃焼ガスの流れに対して障害物となり、燃焼ガスの流れを乱す。この構成とすることにより、燃焼ガスの乱れを促進し、熱交換効率をより向上させることができる。

【0018】

図8は本発明における他の実施例を示したものである。本実施例はバーナー1、溶液入口

ヘッダ 2（図では省略）、出口溶液ヘッダ 3（図では省略）、排ガス煙道 4、内側の伝熱管 5 群と外側の伝熱管 6 群、十分に断熱された側壁 7 及び案内具 1 2 から構成されている。本実施例では内側伝熱管 5 は図 3 の内側伝熱管と同じ構成である。外側伝熱管 6 には全てフィン 8 が設けてあり、かつ外側伝熱管 6 の排ガス煙道 4 に対向する部分を除いて、仕切具 1 0 で隣り合う伝熱管が隙間無く連結されている。外側伝熱管 6 の排ガス煙道 4 に対向する部分はスリットが開けられ、そこに案内具 1 2 を設けた構成としている。

【0019】

即ち、本実施例においてバーナー 1 からの燃焼ガスは、図 2 の実施例と同様に中心軸が同心円上にある内側の伝熱管 5 群とその隙間をふさぐように設けられた仕切具 1 0 で形成される筒状空間を、下向きに噴出される。この筒状の空間で伝熱管 5 と熱交換した燃焼ガスは、仕切具 1 0 のない一部の内側伝熱管隙間（スリット部 9）を通過して、内側の伝熱管 5 群と外側の伝熱管 6 群で形成される第 1 環状部へと流れて行く。この第 1 環状部はスリット部 9 と高温再生器の中心を挟んで反対側に設けた案内具 1 2 まで達しており、案内具 1 2 において折り返された燃焼ガスは、外側伝熱管 6 群と高温再生器の内壁 7 で形成される第 2 環状部へ導かれる。排ガス煙道 4 はスリット部 9 と同一方向に再生器の側壁 7 へ接続されているため、案内具 1 2 で折り返された燃焼ガスは第 2 環状部をさらに半周分流れる。

10

【0020】

この構成とすることにより、片側加熱となる伝熱管 6 をなくすことができ、より熱交換効率を向上させることができる。さらに、片側加熱による伝熱面の局所温度上昇及びそれに伴う伝熱面腐食を極力防止することができる。

20

【0021】

図 9 は図 8 に用いた外側伝熱管 6 のうち案内具 1 2 近くの伝熱管 6 の斜視図である。本図のようにすべての外側伝熱管 6 の隙間には仕切具 1 0 が取り付けられるため、フィン 8 と仕切具 1 0 が共に固定された構成となっている。スリット部 9 近傍の未だ燃焼ガス温度の高いところに位置する外側伝熱管 6 においては、フィン 8 取付部の温度上昇による信頼性低下の懸念から、第 1 環状部側にはフィン 8 を付けず、第 2 環状部側のみとするのが好ましい。

【0022】

図 10 は本発明における他の実施例を示したものである。本実施例は、外側伝熱管 6 の排ガス煙道 4 に通じる部分に可変ダンパ 1 3 を設けた構成としたものである。即ち、バーナー 1 からの燃焼ガスは、図 2 の実施例と同様に中心軸が同心円上にある内側の伝熱管 5 群とその隙間をふさぐように設けられた仕切具 1 0 で形成される筒状空間に下向きに噴出される。この筒状の空間で内側伝熱管 5 と熱交換した燃焼ガスは、仕切具 1 0 のない一部の伝熱管隙間（スリット部 9）を通過して、内側の伝熱管 5 群と外側の伝熱管 6 群で形成される環状部へと流れていく。

30

この環状部はスリット部 9 と再生器の中心を挟んで反対側に設けた可変ダンパ 1 3 まで達しており、可変ダンパ 1 3 が状態（1）のときは、図において時計回りと反時計回りで環状部を流れてきた燃焼ガスは合流した後に、外側伝熱管 6 群と再生器の側壁 7 で形成される第 2 環状部へ導かれる。第 2 環状部を時計回りに周回した後、排ガス煙道 4 に達する。可変ダンパ 1 3 が状態（2）のときは、時計回りと反時計回りで環状部を流れてきた燃焼ガスは、可変ダンパ 1 3 に沿って排ガス煙道 4 へ導かれる。

40

【0023】

このような構成とすることにより、定格燃焼時は可変ダンパ 1 3 を状態（1）とすることにより、片側加熱となる伝熱管 6 をなくせるため、より熱交換効率を向上させることができる。さらに、急速冷房や負荷変化に対する過渡応答時など一時的に燃焼ガス温度が高くなる場合には、可変ダンパ 1 3 を状態（2）とすることにより、再生器の側壁 7 ならびにフィン 8 部の異常温度上昇を防止することができるため、より信頼性を向上することができる。

50

【0024】

以上の実施例の説明では、主にLiBr溶液を用いた二重効用吸収式冷温水機に適用した場合について説明してきたが、他の吸収溶液や三重効用吸収式冷温水機の高温再生器に適用した場合にも同様の効果が得られるのは言うまでもない。

【0025】

【発明の効果】

本発明によれば、二つの異径同心円状に配置した伝熱管のうち、外側の同心円上に位置する伝熱管の全てもしくは一部の管において、その伝熱管とボイラーの断熱側壁との間にも燃焼ガスを流す。また、これら伝熱管の外壁には、熱交換量を増大させるためのフィンが必要に応じて設けておく。さらに、外側の同心円上に位置する伝熱管のうち片側加熱となりうる伝熱管においては、溶液の流れを乱すための攪拌具を設ける。これにより、十分な伝熱面積を確保できるため、熱交換効率を高くすることができる。さらに、側加熱の伝熱管の本数を極力減らして、その管内の溶液流れを乱して熱伝達率を向上させることができるため、伝熱面の局所温度上昇およびそれに伴う伝熱面腐食を軽減することができる。さらに本発明の高温再生器を吸収式冷凍温水機に用いることによって、エネルギー効率の高い吸収式冷凍温水機を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 2重効用吸収式冷温水機の系統図である。

【図2】 本発明の実施例を示す高温再生器の斜視図である。

【図3】 図2に示した実施例の断面図である。

20

【図4】 本発明に用いられる伝熱管の斜視図である。

【図5】 本発明に用いられる他の伝熱管の斜視図である。

【図6】 本発明に用いられる他の伝熱管の斜視図である。

【図7】 図2に示した実施例の変形例を示す高温再生器の断面図である。

【図8】 本発明の他の実施例を示す高温再生器の断面図である。

【図9】 本発明に用いられる他の伝熱管の斜視図である。

【図10】 本発明の他の実施例を示す高温再生器の断面図である。

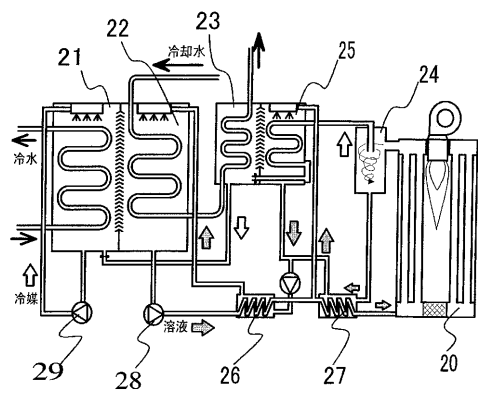
【符号の説明】

1…バーナー、2…溶液入口ヘッダ、3…溶液出口ヘッダ、4…排ガス煙道、5…内側伝熱管、6…外側伝熱管、7…再生器側壁、8…フィン、9…スリット部、10…仕切具、11…攪拌具、12…案内具、13…可変ダンパ。

30

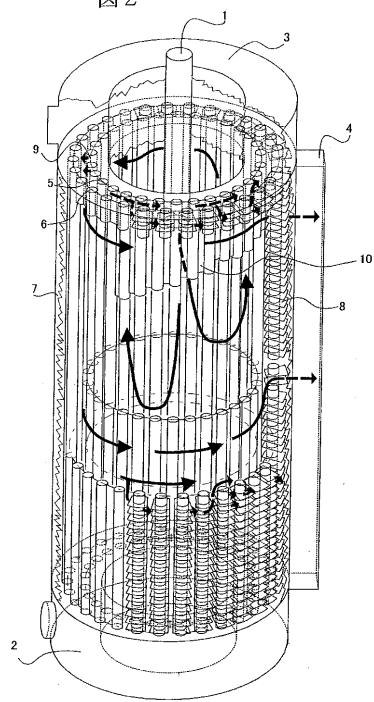
【図 1】

図1



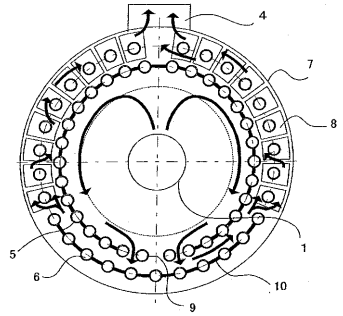
【図 2】

図2



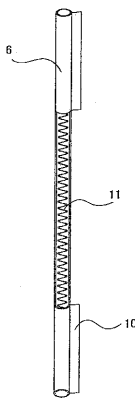
【図 3】

図3

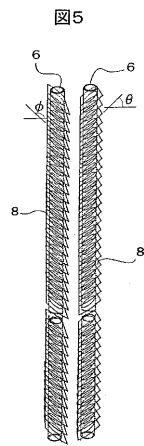


【図 4】

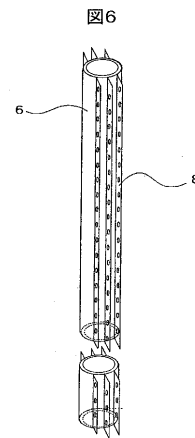
図4



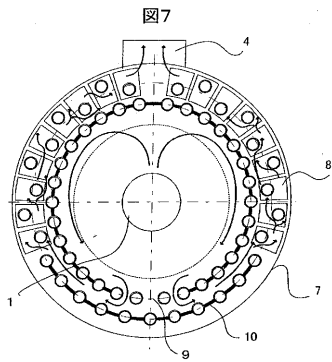
【図 5】



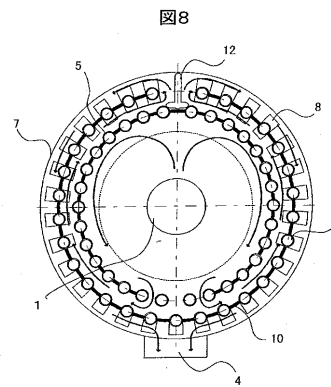
【図 6】



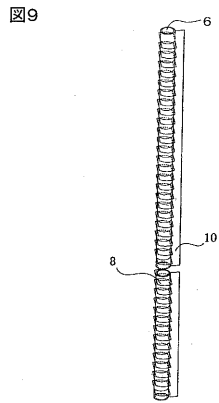
【図 7】



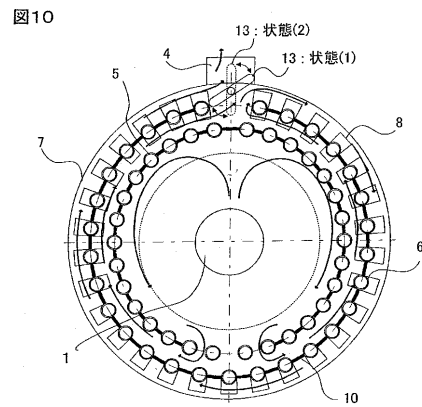
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 西口 章

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 武田 伸之

東京都足立区中川四丁目13番17号 株式会社日立インダストリーズ内

Fターム(参考) 3L065 DA20