

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3889655号
(P3889655)

(45) 発行日 平成19年3月7日(2007.3.7)

(24) 登録日 平成18年12月8日(2006.12.8)

(51) Int. Cl.

F 2 5 B 15/00 (2006.01)

F I

F 2 5 B 15/00 3 O 3 B

F 2 5 B 15/00 3 O 6 K

F 2 5 B 15/00 3 O 6 P

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-110375 (P2002-110375)	(73) 特許権者	000001889 三洋電機株式会社
(22) 出願日	平成14年4月12日(2002.4.12)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(65) 公開番号	特開2003-302118 (P2003-302118A)	(73) 特許権者	300034895 三洋コマースャルサービス株式会社
(43) 公開日	平成15年10月24日(2003.10.24)		栃木県足利市大月町1番地
審査請求日	平成16年11月4日(2004.11.4)	(74) 代理人	100062225 弁理士 秋元 輝雄
前置審査		(72) 発明者	古川 雅裕 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	伊良皆 数恭 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収式冷凍機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃焼装置で加熱沸騰させて冷媒を蒸発分離し、稀吸収液から冷媒蒸気と中間吸収液を得る高温再生器と、この高温再生器で生成して供給される中間吸収液を高温再生器で生成した冷媒蒸気で加熱してさらに冷媒を蒸発分離し、中間吸収液から冷媒蒸気と濃吸収液を得る低温再生器と、この低温再生器で中間吸収液を加熱して凝縮した冷媒液が供給されると共に、低温再生器で生成して供給される冷媒蒸気を冷却して冷媒液を得る凝縮器と、この凝縮器から供給された冷媒液が伝熱管の上に散布され、伝熱管内を流れる流体から熱を奪って冷媒が蒸発する蒸発器と、この蒸発器で生成して供給される冷媒蒸気を低温再生器から冷媒蒸気を分離して供給される濃吸収液に吸収させて稀吸収液にし、高温再生器に供給する吸収器と、この吸収器に出入する稀吸収液と濃吸収液とが熱交換する低温熱交換器と、高温再生器に出入する中間吸収液と稀吸収液とが熱交換する高温熱交換器と、燃焼装置から排出される排ガスが通る排気管における、当該排ガスと稀吸収液とを熱交換すべく高温熱交換器と高温再生器との間に設けた第1の排ガス熱回収器と、排ガスと稀吸収液とを熱交換すべく低温熱交換器と高温熱交換器との間に設けた第2の排ガス熱回収器と、低温熱交換器を迂回して流れる稀吸収液と燃焼装置から排出される排ガスとを熱交換すべく低温熱交換器を迂回して稀吸収液が流れる迂回路に設けた第3の排ガス熱回収器と、低温熱交換器を迂回して流れる稀吸収液の量を制御する流量制御手段とを設けた吸収式冷凍機において、前記流量制御手段は、低温再生器から低温熱交換器を経て吸収器へ供給されて散布される濃吸収液の温度が、結晶化温度と異なる所定温度以上となるよう稀吸収液の流

10

20

量を分配制御することを特徴とする吸収式冷凍機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、吸収式冷凍機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図2に示したように、高温再生器1の稀吸収液を加熱沸騰させるガスバーナ2から排出される排ガスを、吸収液管11の高温熱交換器10と高温再生器1との間に設けた第1の排ガス熱回収器23と、低温熱交換器9と高温熱交換器10との間に設けた第2の排ガス熱回収器24とに順次送り、吸収器7から高温再生器1に搬送する稀吸収液の温度を上げ、ガスバーナ2による必要加熱量を減らし、燃料消費量を削減するように工夫した吸収式冷凍機が周知である。

10

【0003】

すなわち、上記構成の吸収式冷凍機においては、吸収器7から吐出した約40（定格運転時、以下同じ）の稀吸収液は低温熱交換器9・第2の排ガス熱回収器24・高温熱交換器10・第1の排ガス熱交換器23それぞれで加熱され、140前後に上昇して高温再生器1に流入するので、ガスバーナ2で消費する燃料が節約できる。

【0004】

なお、ガスバーナ2から出る排ガスの温度と吸収器7から供給される稀吸収液の温度が共に低いときには、流量制御弁26Xの開度を大きくして第2の排ガス熱回収器24を迂回して流れる稀吸収液の量を増加し、第2の排ガス熱回収器24における排ガスからの熱回収を減少させて排ガス温度の著しい低下を防止し、排ガスに含まれる水蒸気の凝縮・結露を防止する構成となっている。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の構成の吸収式冷凍機においては、排ガスに含まれる水蒸気が凝縮・結露するまで排ガスの温度が低下しても、その温度は吸収器から吐出する稀吸収液の温度よりは高く、したがって利用可能な熱の回収は未だ十分にはなされていないことになるので、吸収式冷凍機の納入先によっては排ガスが保有する熱をさらに回収する必要があり、それが解決すべき課題であった。

30

【0006】

【発明を解決するための手段】

本発明は上記従来技術の課題を解決するため、燃焼装置で加熱沸騰させて冷媒を蒸発分離し、稀吸収液から冷媒蒸気と中間吸収液を得る高温再生器と、この高温再生器で生成して供給される中間吸収液を高温再生器で生成した冷媒蒸気で加熱してさらに冷媒を蒸発分離し、中間吸収液から冷媒蒸気と濃吸収液を得る低温再生器と、この低温再生器で中間吸収液を加熱して凝縮した冷媒液が供給されると共に、低温再生器で生成して供給される冷媒蒸気を冷却して冷媒液を得る凝縮器と、この凝縮器から供給された冷媒液が伝熱管の上に散布され、伝熱管内を流れる流体から熱を奪って冷媒が蒸発する蒸発器と、この蒸発器で生成して供給される冷媒蒸気を低温再生器から冷媒蒸気を分離して供給される濃吸収液に吸収させて稀吸収液にし、高温再生器に供給する吸収器と、この吸収器に出入する稀吸収液と濃吸収液とが熱交換する低温熱交換器と、高温再生器に出入する中間吸収液と稀吸収液とが熱交換する高温熱交換器と、燃焼装置から排出される排ガスが通る排気管における、当該排ガスと稀吸収液とを熱交換すべく高温熱交換器と高温再生器との間に設けた第1の排ガス熱回収器と、排ガスと稀吸収液とを熱交換すべく低温熱交換器と高温熱交換器との間に設けた第2の排ガス熱回収器と、低温熱交換器を迂回して流れる稀吸収液と燃焼装置から排出される排ガスとを熱交換すべく低温熱交換器を迂回して稀吸収液が流れる迂回路に設けた第3の排ガス熱回収器と、低温熱交換器を迂回して流れる稀吸収液の量を制御する流量制御手段とを設けた吸収式冷凍機において、前記流量制御手段は、低温再生器

40

50

から低温熱交換器を経て吸収器へ供給されて散布される濃吸収液の温度が、結晶化温度と
ならない所定温度以上となるよう稀吸収液の流量を分配制御するようにした吸収式冷凍機
を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、水を冷媒とし、臭化リチウム(LiBr)水溶液を吸収液とし
た吸収式冷凍機を例に挙げて説明する。

【0010】

本発明の一実施形態を、図1に基づいて説明する。図中1は、例えば都市ガスを燃料とする
ガスバーナ2の火力により吸収液を加熱して冷媒を蒸発分離するように構成された高温
再生器、3は低温再生器、4は凝縮器、5は低温再生器3と凝縮器4が収納されている高温
胴、6は蒸発器、7は吸収器、8は蒸発器6と吸収器7が収納されている低温胴、9は
低温熱交換器、10は高温熱交換器、11~13は吸収液管、14は吸収液ポンプ、15
~17は冷媒管、19は冷媒ポンプ、20は冷水管、21は冷却水管、22はガスバーナ
2から出る排ガスが通る排気管、23は第1の排ガス熱回収器、24は第2の排ガス熱回
収器、25は第3の排ガス熱回収器、26、27は分配制御弁、28は吸収液管13の下
流部分に設けられて低温熱交換器9で稀吸収液と熱交換して放熱した濃吸収液の温度を検
出する温度センサ、29は第2の排ガス熱回収器24下流側の排気管22に設けられて第
2の排ガス熱回収器24で稀吸収液と熱交換して放熱した排ガスの温度を検出する温度セ
ンサ、30は温度センサ29が所定の温度、例えば100を検出し続けるように分配制
御弁27を制御すると共に、温度センサ28が検出する濃吸収液の温度が所定温度、例
えば濃吸収液の結晶化温度より僅かに高い、例えば40が維持されるように分配制
御弁26を制御して低温熱交換器9と第3の排ガス熱回収器25とに稀吸収液を分配供給す
るための制御器である。

10

20

【0011】

なお、本発明の吸収式冷凍機においては、第3の排ガス熱回収器25と、第3の排ガス熱
回収器25より下流側の排気管22は、耐候性鋼または耐錆鋼により形成されている。

【0012】

上記構成の吸収式冷凍機においては、ガスバーナ2で都市ガスを燃焼して高温再生器1で
稀吸収液を加熱沸騰させると、稀吸収液から蒸発分離した冷媒蒸気と、冷媒蒸気を分離し
て吸収液の濃度が高くなった中間吸収液とが得られる。

30

【0013】

高温再生器1で生成された高温の冷媒蒸気は、冷媒管15を通過して低温再生器3に入り、
高温再生器1で生成され吸収液管12により高温熱交換器10を経由して低温再生器3に
入った中間吸収液を加熱して放熱凝縮し、凝縮器4に入る。

【0014】

また、低温再生器3で加熱されて中間吸収液から蒸発分離した冷媒は凝縮器4へ入り、冷
却水管21内を流れる水と熱交換して凝縮液化し、冷媒管15から凝縮して供給される冷
媒と一緒に冷媒管17を通過して蒸発器6に入る。

【0015】

蒸発器6に入って冷媒液溜りに溜まった冷媒液は、冷水管20に接続された伝熱管20A
の上に冷媒ポンプ19によって散布され、冷水管20を介して供給される水と熱交換して
蒸発し、伝熱管20Aの内部を流れる水を冷却する。

40

【0016】

蒸発器6で蒸発した冷媒は吸収器7に入り、低温再生器3で加熱されて冷媒を蒸発分離し
、吸収液濃度が一層高まった吸収液、すなわち吸収液管13により低温熱交換器9を経由
して供給され、上方から散布される濃吸収液に吸収される。

【0017】

吸収器7で冷媒を吸収して濃度の薄くなった吸収液、すなわち稀吸収液は吸収液ポンプ1
4の運転により、低温熱交換器9・第3の排ガス熱回収器25・第2の排ガス熱回収器2

50

4・高温熱交換器10・第1の排ガス熱回収器23それぞれで適宜加熱され、高温再生器1へ吸収液管11から送られる。

【0018】

上記のように吸収式冷凍機の運転が行われると、蒸発器6の内部に配管された伝熱管20Aにおいて冷媒の気化熱によって冷却された冷水が、冷水管20を介して図示しない空調負荷に循環供給できるので、冷房などの冷却運転が行える。

【0019】

そして、上記構成の吸収式冷凍機においては、前記図2に示した従来の吸収式冷凍機と同様、吸収液ポンプ14により高温再生器1に搬送される吸収器7の約40の稀吸収液は、低温熱交換器9・第3の排ガス熱回収器25・第2の排ガス熱回収器24・高温熱交換器10・第1の排ガス熱回収器23それぞれにおいて適宜加熱され、140前後にまで温度が上昇して高温再生器1に供給されるので、第1の排ガス熱回収器23・第2の排ガス熱回収器24・第3の排ガス熱回収器25を備えない従来の吸収式冷凍機よりガスバーナ2で消費する燃料を削減することができる。

10

【0020】

すなわち、排気管22を介して供給されるガスバーナ2の排ガスは、第1の排ガス熱回収器23においては吸収器7から吸収液ポンプ14により吸収液管11を介して高温再生器1に搬送される稀吸収液の全量と熱交換して放熱し、保有していた熱が稀吸収液に回収される。

【0021】

一方、第2の排ガス熱回収器24においては、温度センサ29が所定の100より高い温度を検出しているときにはより多くの稀吸収液が第2の排ガス熱回収器24に供給され、温度センサ29が前記所定の100より低い温度を検出しているときには第2の排ガス熱回収器24を迂回する稀吸収液の量が増加するように分配制御弁27が制御器30により制御されて、排ガスからの熱回収量が制御される。

20

【0022】

したがって、第2の排ガス熱回収器24における排ガスからの熱回収では、排ガスの温度は前記所定の100が維持されるので、排ガス、稀吸収液の温度が共に低い起動時や部分負荷運転時においても、ガスバーナ2から排出され、排気管22内を流れる排ガスの温度は露点温度(都市ガス、すなわち天然ガスを燃料としたときの燃焼排ガスの露点温度は60~70)より高い100に維持され、排ガスに含まれる水蒸気が凝縮してドレン水が発生することがないし、ドレン水による部材の腐食問題を引き起こすこともない。

30

【0023】

また、第3の排ガス熱回収器25においては、温度センサ28が検出する温度が所定の温度、例えば濃吸収液の結晶化温度より僅かに高い、例えば40が維持されるように分配制御弁26が制御器30により制御される。そのため、吸収液管13を介して吸収器7に流れる濃吸収液の温度が結晶化温度より僅かに高い温度が維持される範囲内で、排ガスからの熱回収が積極的になされる。

【0024】

その際、濃吸収液に放熱した排ガスの温度が、排ガスに含まれる水蒸気の露点より下がっても、第3の排ガス熱回収器25自体と、第3の排ガス熱回収器25より下流側の排気管22は耐候性鋼または耐錆鋼により形成されているので、凝縮液に長時間触れても、部材が錆びることはない。

40

【0025】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではないので、特許請求の範囲に記載の趣旨から逸脱しない範囲で各種の変形実施が可能である。

【0026】

例えば、分配制御弁26、27に代えて流量制御弁を、第2・第3の排ガス熱回収器24、25が介在する吸収液管、または第2・第3の排ガス熱回収器24、25を迂回する吸収液管に設置し、分配制御弁26、27を設けていた吸収式冷凍機と同様に第2・第3の

50

排ガス熱回収器 24、25 に適宜の量の吸収液が供給されるように制御器 30 により制御する構成とすることもできる。

【0027】

また、第3の排ガス熱回収器 25 では排ガスに含まれる水蒸気が凝縮することがあるので、第3の排ガス熱回収器 25 は凝縮した水が排出され易いように、稀吸収液が水平に設けた多数の管内を流れ、その管外を排ガスが上下方向に流れるように構成することが好ましい。

【0028】

また、吸収式冷凍機は、上記のように冷房などの冷却運転を専用に行うものであっても良いし、高温再生器 1 で加熱生成した冷媒蒸気と、冷媒蒸気を蒸発分離した吸収液とが低温 10 胴 8 に直接供給できるように配管接続し、冷却水管 21 に冷却水を流すことなくガスバーナ 2 による稀吸収液の加熱を行い、蒸発器 6 の伝熱管 20A で例えば 55 程度に加熱した水を冷水管（温水が循環する場合は温水管と呼ぶのが好ましい）20 を介して負荷に循環供給して暖房などの加熱運転も行えるようにしたものであってもよい。

【0029】

また、蒸発器 6 で冷却などして空調負荷などに供給する流体としては、水などを上記実施形態のように相変化させないで供給するほか、潜熱を利用した熱搬送が可能ないようにフロンなどを相変化させて供給するようにしても良い。

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、第1～第3の排ガス熱回収器で排ガス保有熱の殆どを回収することが可能であり、低温熱交換器を迂回して第3の排ガス熱回収器を流れる稀吸収液の量を制御する流量制御手段を設け、この流量制御手段は、低温再生器から低温熱交換器を経て吸収器へ供給されて散布される濃吸収液の温度が、結晶化温度とならない所定温度以上となるよう稀吸収液の流量を分配制御するようにしたので、吸収液管を介して吸収器に流れる濃吸収液の温度が結晶化温度より僅かに高い温度が維持される範囲内で、排ガスからの熱回収が積極的になされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す説明図である。

【図2】従来技術を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 高温再生器
- 2 ガスバーナ
- 3 低温再生器
- 4 凝縮器
- 5 高温胴
- 6 蒸発器
- 7 吸収器
- 8 低温胴
- 9 低温熱交換器
- 10 高温熱交換器
- 11～13 吸収液管
- 14 吸収液ポンプ
- 15～17 冷媒管
- 19 冷媒ポンプ
- 20 冷水管
- 21 冷却水管
- 22 排気管
- 23 第1の排ガス熱回収器
- 24 第2の排ガス熱回収器

10

20

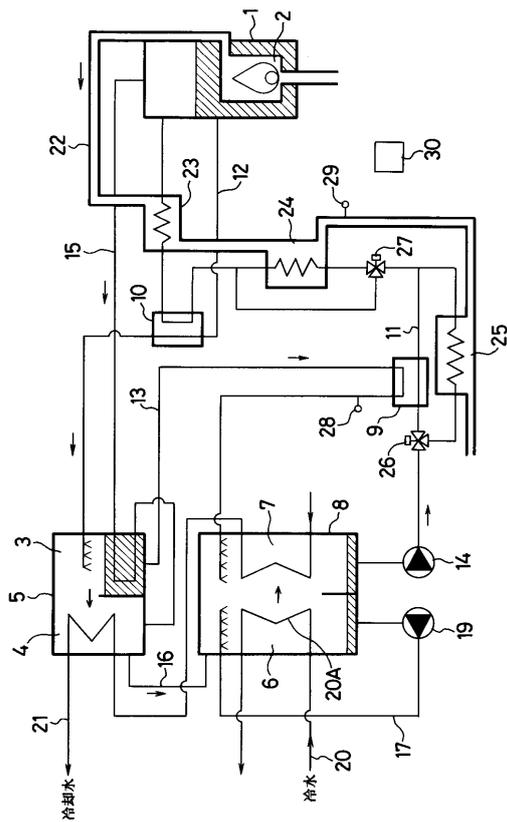
30

40

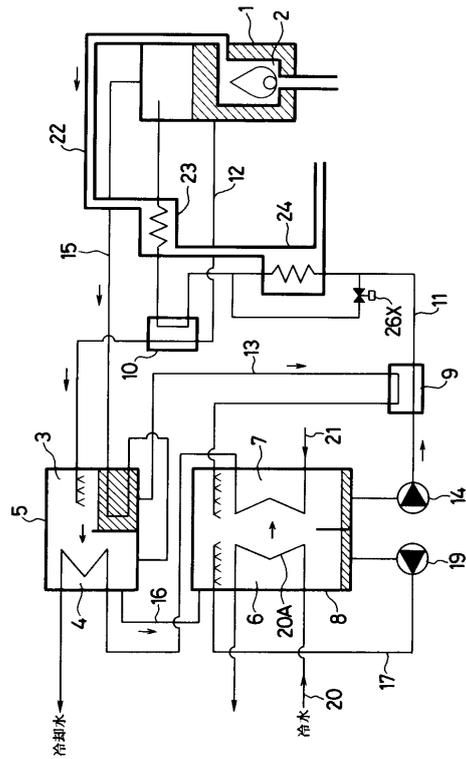
50

- 25 第3の排ガス熱回収器
- 26、27 分配制御弁
- 28、29 温度センサ
- 30 制御器

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 山崎 志奥
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 鎌田 泰司
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 篠原 将之

- (56)参考文献 特開平06-185825(JP,A)
特開2001-311569(JP,A)
特開2001-165523(JP,A)
実開平04-033892(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F25B 15/00