

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4786593号
(P4786593)

(45) 発行日 平成23年10月5日 (2011. 10. 5)

(24) 登録日 平成23年7月22日 (2011. 7. 22)

(51) Int. Cl.	F 1
B O 1 D 5/00 (2006. 01)	B O 1 D 5/00 Z A B E
B O 1 D 53/44 (2006. 01)	B O 1 D 53/34 1 1 7 F
B O 1 D 53/74 (2006. 01)	

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-126514 (P2007-126514)	(73) 特許権者	000103921
(22) 出願日	平成19年5月11日 (2007. 5. 11)		オリオン機械株式会社
(65) 公開番号	特開2008-279381 (P2008-279381A)		長野県須坂市大字幸高2 4 6 番地
(43) 公開日	平成20年11月20日 (2008. 11. 20)	(74) 代理人	100077621
審査請求日	平成22年1月26日 (2010. 1. 26)		弁理士 綿貫 隆夫
		(74) 代理人	100092819
			弁理士 堀米 和春
		(72) 発明者	太田 浩一
			長野県須坂市大字幸高2 4 6 番地 オリオン機械株式会社内
		(72) 発明者	吉岡 万寿男
			長野県須坂市大字幸高2 4 6 番地 オリオン機械株式会社内
		審査官	山本 吾一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 VOC冷却回収装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

気体となっているVOCを含むVOCガスから、VOCを液化させて回収するVOC冷却回収装置であって、

第1の冷媒で冷却される高温側回路と第2の冷媒で冷却される低温側回路とがカスケードコンデンサを介して熱的に接続されてなる二元冷凍機と、

第1の密閉容器内に前記高温側回路の蒸発器が配置されてなり、導入されるVOCガスを予備冷却するプレクーラーと、

第2の密閉容器内に前記低温側回路の蒸発器が配置されてなり、予備冷却されたVOCガスを冷却するメインクーラーと、

前記プレクーラーへVOCガスを導入させるガス導入管と、

前記プレクーラー内で予備冷却されて排出されたVOCガスを前記メインクーラーへ導入させるガス流通管と、

前記メインクーラーでVOCが回収された残りのガスをメインクーラーから排出させるガス排出管と、

前記ガス導入管を開閉する入口バルブと、

前記ガス排出管を開閉する出口バルブと、

前記ガス排出管と前記ガス導入管とを連結し、前記入口バルブと前記出口バルブを閉じた場合に、ガス導入管、ガス流通管及びガス排出管とともに閉管路を構成する連結管と、

該連結管の中途部に配置されたブロワと、

10

20

前記プレクーラー及び前記メインクーラーの下部に設けられたドレンポートと、
前記プレクーラー及び前記メインクーラーの各ドレンポートに接続され、前記プレクーラー及び前記メインクーラーにおいて液化されたVOCを流通させるドレン回収管と、
該ドレン回収管に接続されており、回収したVOCを貯留する回収槽とを具備することを特徴とするVOC冷却回収装置。

【請求項2】

前記出口バルブには凍結防止手段が設けられていることを特徴とする請求項1記載のVOC冷却回収装置。

【請求項3】

前記連結管には、連結管を開閉するために、前記ブロワを挟んで第1の連結管バルブと第2の連結管バルブとが設けられ、

第1の連結管バルブと第2の連結管バルブには、凍結防止手段が設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載のVOC冷却回収装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、揮発性有機化合物（VOC）が気体となっている場合において、このVOCガスを液化して回収するための冷却回収装置に関する。

【背景技術】

【0002】

VOCは、揮発性を有しており大気中で気体状となる有機化合物であり、トルエン、キシレン、酢酸エチル、デカン等様々な物質が該当する。

気体状となったVOCを含むVOCガスは、塗装関係の施設、接着剤を乾燥させる施設、印刷関係の施設、化学製品の製造施設、工業用洗浄施設など様々な施設において排出されている。しかしながらVOCは、浮遊粒子状物質（SPM）や、光化学オキシダントの原因物質であり、大気汚染防止の観点から、近年その排出が抑制されるように求められている。

【0003】

そこで、排出されるVOCガスを回収するために、VOCガスを冷却して凝縮液化させるためのガス回収装置が従来より知られている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）。

以下、図2に基づいて、特許文献1及び特許文献2に示されているようなガス回収装置の構成を説明する。

ガス回収装置10は、密閉容器として構成された冷却装置11と、冷凍機12とを有している。回収すべきガスは流通管13を流通して冷却装置11の内部に導入される。冷却装置11内には第1コイル14及び第2コイル15の2つのコイルが配置されている。

【0004】

冷凍機12には、冷媒が流通する冷媒流通管17に圧縮機16と、凝縮器18とが設けられている。また、凝縮器18と第1のコイル14との間には、膨張器19が設けられており、凝縮器18から延出される冷媒流通管17は、膨張器19の手前で分岐して分岐管21が接続されており、分岐管21には、膨張器20と第2コイル15が設けられている。

第2コイル15の下流側の分岐管21はエジェクタ22の吸引部に接続されており、第2コイル15はエジェクタ22により負圧となり、第1コイル14よりも低温となる。

【0005】

【特許文献1】 実開平6-29603号公報（図2等）

【特許文献2】 特開平7-260345号公報（図2等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

上述したような従来のガス回収装置には、デフロスト（霜の除去）については特に開示されていない。つまり、ガスを冷却して回収する場合において、ガスには水分も含まれている以上、冷却装置内には霜が付着する。この霜を除去しないと、冷却効率が極端に悪化するため、所定時間運転した後にはデフロストを行う必要があると言う課題がある。

【0007】

デフロストの方法としては、ヒーターデフロストや、ホットガスデフロストなどの方法があるが、これらの方法では爆発の危険性があるため採用は困難である。

【0008】

また、デフロスト用に通常の室温程度のエアをプレクーラー及びメインクーラーに導入する構成も考えられるが、デフロスト用のエアを導入した場合、デフロスト後のエアにもVOCが混入する恐れがあるため、デフロスト用のエアをそのまま排出することはできず、何らかの方法で処理する必要がある。

【0009】

そこで本発明は上記課題を解決すべくなされ、その目的とするところは、デフロストを実行する際に、危険性がなく、またデフロストによってVOCが混入したエアを確実に処理できるVOCの冷却回収装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

すなわち、本発明にかかるVOC冷却回収装置は、気体となっているVOCを含むVOCガスから、VOCを液化させて回収するVOC冷却回収装置であって、第1の冷媒で冷却される高温側回路と第2の冷媒で冷却される低温側回路とがカスケードコンデンサを介して熱的に接続されてなる二元冷凍機と、第1の密閉容器内に前記高温側回路の蒸発器が配置されてなり、導入されるVOCガスを予備冷却するプレクーラーと、第2の密閉容器内に前記低温側回路の蒸発器が配置されてなり、予備冷却されたVOCガスを冷却するメインクーラーと、前記プレクーラーへVOCガスを導入させるガス導入管と、前記プレクーラー内で予備冷却されて排出されたVOCガスを前記メインクーラーへ導入させるガス流通管と、前記メインクーラーでVOCが回収された残りのガスをメインクーラーから排出させるガス排出管と、前記ガス導入管を開閉する入口バルブと、前記ガス排出管を開閉する出口バルブと、前記ガス排出管と前記ガス導入管とを連結し、前記入口バルブと前記出口バルブを閉じた場合に、ガス導入管、ガス流通管及びガス排出管とともに閉管路を構成する連結管と、該連結管の中途部に配置されたブロワと、前記プレクーラー及び前記メインクーラーの下部に設けられたドレンポートと、前記プレクーラー及び前記メインクーラーの各ドレンポートに接続され、前記プレクーラー及び前記メインクーラーにおいて液化されたVOCを流通させるドレン回収管と、該ドレン回収管に接続されており、回収したVOCを貯留する回収槽とを具備することを特徴としている。

この構成を採用することによる作用は以下の通りである。

すなわち、デフロスト時には、プレクーラーとメインクーラーの動作を停止した上で入口バルブと出口バルブを閉じることにより、ガス導入管、ガス流通管、ガス排出管及び連結管とで閉管路を構成し、閉管路内に残っているガスをブロワによって循環させる。つまり、デフロスト用に何らかのエアを導入する必要がなく、VOCガスを用いてデフロストが行える。デフロストが終了した後、プレクーラーとメインクーラーを動作させることで、デフロスト時に混入したVOCの除去も行える。

【0011】

また、前記出口バルブには凍結防止手段が設けられていることを特徴としてもよい。

この構成によれば、排気出口からの低温の排気により出口バルブが凍結してしまうことを防止できる。

【0012】

さらに、前記連結管には、連結管を開閉するために、前記ブロワを挟んで第1の連結管バルブと第2の連結管バルブとが設けられ、第1の連結管バルブと第2の連結管バルブには、凍結防止手段が設けられていることを特徴としてもよい。

この構成によれば、VOCの回収時には、連結管を閉鎖させるために第1の連結管と第2の連結管を閉じて連結管のプロワにVOCガスが入り込まないようにし、プロワの凍結防止を図ることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明にかかるVOC冷却回収装置によれば、デフロストを安全に実行することができ、且つデフロスト時にVOCが混入したエアの処理を確実にできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

10

図1に本実施形態の全体構成を示す。

本実施形態のVOC冷却回収装置30は、二元冷凍機32を用いており、VOCガスを二元冷凍機32の高温側回路33で予備冷却したのちにさらに低温側回路34で冷却させることにより、効率よくVOCを凝縮液化できる。

【0015】

まず、二元冷凍機32の構成について説明する。

二元冷凍機32は、高温側回路33と低温側回路34とがカスケードコンデンサ36によって熱的に接続されることにより構成されている。

高温側回路33は、高温側圧縮機（コンプレッサー）38と、高温側凝縮器40と、高温側減圧弁43と、カスケードコンデンサを構成する第1の高温側蒸発器44とを備えており、これらの各機器は高温側冷媒が流通する冷媒流通管45によって直列に接続されている。

20

【0016】

高温側回路33の高温側凝縮器40の下流側には、冷媒ドライヤ50が設けられており、冷媒中の水分の除去を図っている。

また、高温側減圧弁43と第1の高温側蒸発器44との間には、冷媒流通管45を流通する冷媒の流量を調節する制御バルブ37が設けられている。

【0017】

また、高温側回路33は、第1の高温側蒸発器44と並列となるように第2の高温側蒸発器46を設けている。第1の高温側蒸発器44と第2の高温側蒸発器46は、高温側圧縮機38及び高温側凝縮器40を共通に用いるようにしており、第2の高温側蒸発器46は、冷媒流通管45の高温側圧縮機38に接続している部位と、冷媒流通管45の高温側凝縮器40に接続している部位との間で分岐する分岐管49に設けられている。

30

分岐管49には第2の高温側減圧弁43が設けられている。分岐管49の高温側減圧弁43と第2の高温側蒸発器46の間には、分岐管49を流通する冷媒の流量を調節する制御バルブ39が設けられている。

【0018】

本実施形態における高温側凝縮器40にはファン35が設けられており、ファンによって導入された外気によって冷媒が冷却されて凝縮されるように設けられている。

このような構成を有する高温側回路33では、高温における特性が優れた冷媒を使用している。

40

【0019】

次に、低温側回路34の構成について説明する。

低温側回路34は、低温側圧縮機（コンプレッサー）51と、カスケードコンデンサ36を構成する低温側凝縮器52と、低温側減圧弁54と、低温側蒸発器56とを備えており、これらの各機器は低温側冷媒が流通する冷媒流通管55によって接続されている。また、低温側回路34の低温側凝縮器52の下流側には、冷媒ドライヤ57が設けられており、冷媒中の水分の除去を図っている。

また、低温側圧縮機51と低温側凝縮器52の間には、オイルセパレータ59が設けられている。オイルセパレータ59は、低温側圧縮機51から生じたオイルが他の機器へ流

50

入しないように、オイルを分離して低温側圧縮機 5 1 に戻すようにしている。

【0020】

カスケードコンデンサ 3 6 内には、カスケードコンデンサ 3 6 内の温度を検出する温度センサ 5 3 が設けられている。

温度センサ 5 3 には、制御部 5 8 が接続されている。制御部 5 8 は、高温側圧縮機 3 8 及び低温側圧縮機 5 1 の動作を制御可能に設けられており、検出したカスケードコンデンサ 3 6 内の温度が、予め設定しておいた所定の温度になるように制御する。具体的に、カスケードコンデンサ 3 6 内の温度は、 -10°C 程度になるように制御される。

【0021】

続いて VOC ガスの流通経路について説明する。

10

まず、高温側回路 3 3 の第 1 の高温側蒸発器 4 6 は、密閉容器内に配置され、VOC ガスを予備冷却するプレクーラー 6 0 を構成する。VOC ガスを予備冷却することで、VOC ガス中に含まれる水分を霜として付着させることにより、水分を除去することができる。

低温側回路 3 4 の低温側蒸発器 5 6 も密閉容器内に配置され、VOC を液化させるメインクーラー 6 2 を構成する。

【0022】

回収すべき VOC は、VOC の発生源（図示せず）に接続されているガス導入管 6 4 内を流通して、VOC 冷却回収装置 3 0 内に導入されるように設けられる。ガス導入管 6 4 には、図示しないブロワと入口バルブ 6 8 が設けられており、ブロワによって VOC ガスをガス導入管 6 4 内に送り込むようにしている。ガス導入管 6 4 に送り込まれた VOC ガスは、プレクーラー 6 0 内に導入され、予備冷却される。

20

【0023】

プレクーラー 6 0 とメインクーラー 6 2 との間には、ガス流通管 6 7 が配設され、プレクーラー 6 0 で予備冷却された VOC ガスが、ガス流通管 6 7 を通ってメインクーラー 6 2 内へ導入される。

なお、メインクーラー 6 2 には、VOC が分離された残りのガスを排出するためのガス排出管 7 1 が配設されている。このように、VOC ガスは、プレクーラー 6 0 とメインクーラー 6 2 の双方を通過して 2 段階にわたって冷却され、その後 VOC が除去されてガス排出管 7 1 から排気される。また、ガス排出管 7 1 の端部には、排気出口 6 5 が設けられている。

30

さらに、ガス排出管 7 1 には、排気出口 6 5 を閉塞するための出口バルブ 7 0 が設けられている。

【0024】

ガス流通管 6 7 の周囲には、周囲の温度を遮断して流通する VOC ガスの低温状態を維持できるように、断熱部材 9 1 が設けられている。例えば、ガス流通管 6 7 の周囲に断熱材を巻き付けるようにして断熱部材 9 1 を構成しても良い。

なお、本実施形態では、ガス導入管 6 4 の一部とガス排出管 7 1 の一部にも断熱部材 9 1 を設けるようにし、さらに冷却効率を上げるようにしている。

【0025】

40

ガス導入管 6 4 における入口バルブ 6 8 よりも下流側の部位と、ガス排出管 7 1 の出口バルブ 7 0 よりも上流側の部位との間には、ガス導入管 6 4 とガス排出管 7 1 を連結する連結管 8 2 が接続されている。

連結管 8 2 は、デフロスト時にガス導入管 6 4 と、ガス流通管 6 7 と、ガス排出管 7 1 との間を VOC ガスを循環させるように、ガス導入管 6 4 と、ガス流通管 6 7 と、ガス排出管 7 1 と、連結管 8 2 とで閉管路を構成する。

【0026】

連結管 8 2 の中途部にはブロワ 8 6 が設けられており、ブロワ 8 6 が駆動することでデフロスト時に各管内のエアを流通させる。

ブロワ 8 6 の両側には、連結管 8 2 を開閉させる第 1 の連結管バルブ 8 4 と第 2 の連結

50

管バルブ 87 が設けられている。第1の連結管バルブ 84 と第2の連結管バルブ 87 は、VOC の回収時には双方とも閉とし、デフロスト時には双方とも開とするように制御される。

【0027】

プレクーラー 60 及びメインクーラー 62 のそれぞれの下部には、ドレンポート 72、74 が設けられている。ドレンポート 72、74 はドレン回収管 76、77 を介して回収槽 78 に接続されている。

プレクーラー 60 及びメインクーラー 62 で VOC が凝縮して液化すると、液化した VOC がドレン回収管 76 及びドレン回収管 77 を経由して回収槽 78 に貯留される。回収槽 78 には、回収槽 78 内の空気を排気する排気管 79 が設けられており、排気管 79 には排気フィルター 80 が取り付けられている。排気フィルター 80 は、VOC を分解する触媒等が用いられている。

10

【0028】

なお、上述した出口バルブ 70、第1の連結管バルブ 84 及び第2の連結管バルブ 87 には凍結防止手段が施されているとよい。

凍結防止手段としては、例えば、電熱線を用いたヒータをバルブの周囲に巻き付けるようにして構成するとよい。

【0029】

以下、本実施形態における VOC 冷却回収装置 30 の動作について説明する。

まず、VOC 冷却回収装置 30 の動作前は、ガス導入管 64 の入口バルブ 68 と、連結管 82 の第1、第2の連結管バルブ 84、87 は閉塞させておく。また、高温側回路 33 の制御バルブ 37 も閉塞させておき、最初はプレクーラー 60 が運転しないように設けておく。

20

【0030】

最初に、高温側圧縮機 38 の電源を投入する。

高温側圧縮機 38 が動作すると、高温側回路 33 の冷媒が圧縮されて高温側凝縮器 40 に送り込まれ、高温側凝縮器 40 で圧力一定で冷媒が冷却されるとともに液化される。液化された冷媒は、高温側減圧弁 43 で膨張させられて沸点を下げ、カスケードコンデンサ 36 内の第1の高温側蒸発器 44 において、低温側回路 34 の低温側凝縮器 52 の熱を奪って蒸発する。

30

【0031】

次いで、高温側圧縮機 38 の電源を投入してから所定時間経過後に、低温側回路 34 において低温側圧縮機 51 の電源を投入する。

すると、低温側回路 34 の冷媒が圧縮されて低温側凝縮器 52 に送り込まれ、高温側蒸発器 44 との間で熱交換されて圧力一定で冷媒が冷却されるとともに液化される。

液化された冷媒は、低温側減圧弁 54 で膨張させられて沸点を下げる。低温側蒸発器 56 においては、冷媒がメインクーラー 62 内の熱を奪って蒸発する。そして、蒸発して気化した冷媒は低温側圧縮機 51 内に流入する。

【0032】

カスケードコンデンサ 36 内の温度が -10°C になったことを制御部 58 が検出した場合には、制御部 58 は制御バルブ 37 を開いてプレクーラー 60 側の分岐管 49 に冷媒を流す。液化された冷媒は、分岐管 49 の高温側減圧弁 43 で膨張させられて沸点を下げ、第2の高温側蒸発器 46 において、プレクーラー 60 内の熱を奪って蒸発する。

40

【0033】

これとともに制御部 58 は、制御バルブ 39 の開度を調整して、カスケードコンデンサ 36 内の温度が一定になるよう、冷媒がプレクーラー 60 側へ流れる量と、冷媒がカスケードコンデンサ 36 へ流れる量を配分する。

【0034】

次いで、入口バルブ 68 を開くとともに図示しないブロワの運転を開始させることにより、VOC ガスはガス導入管 64 を経てプレクーラー 60 内に流入する。

50

プレクーラー６０内にＶＯＣガスが流入すると、プレクーラー６０内の第２の高温側蒸発器４６では、高温側減圧弁４３によって膨張させられて沸点を下げた冷媒が、ガス導入管６４から導入されたＶＯＣガスの熱を奪って蒸発する。なお、このときＶＯＣガスに含まれる水分が霜となってプレクーラー６０内に付着する。このため、水分が除去されて予備冷却されたＶＯＣガスが、次のメインクーラー６２へ導入される。

なお、このとき、プレクーラー６０内の温度は、－１０℃程度である。

【００３５】

プレクーラー６０で予備冷却されたＶＯＣガスは、ガス流通管６７を通過してメインクーラー６２へ導入される。

メインクーラー６２内にＶＯＣガスが流入すると、メインクーラー６２内の低温側蒸発器５６では、低温側減圧弁５４によって膨張させられて沸点を下げた冷媒が、ガス流通管６７から導入されたＶＯＣガスの熱を奪って蒸発する。

なお、このとき、メインクーラー６２内の温度は、－５５～－６５℃程度である。

【００３６】

このようにして、ＶＯＣガスはプレクーラー６０とメインクーラー６２内で冷却され、凝縮して液化される。液化したＶＯＣは、プレクーラー６０内部及びメインクーラー６２内部の下部に溜まる。プレクーラー６０とメインクーラー６２の下部にはドレンポート７２，７４が設けられているので、液化したＶＯＣはドレンポート７２，７４からドレン回収管７６，７７を通過して回収槽７８内に流れ出て、回収される。

【００３７】

なお、ＶＯＣ冷却回収動作を連続して実行していると、特にプレクーラー６０内に付着した霜を除去するデフロストを行う必要が生じる。冷却効率を上げるには、およそ８時間程度おきにデフロストを行う必要がある。

デフロストの際には、高温側圧縮機３８と低温側圧縮機５１の電源をオフにして冷凍サイクルを停止させる。そして、入口バルブ６８を閉じてＶＯＣガスがＶＯＣガス導入管６４内に流入するのを防止し、出口バルブ７０を閉じてＶＯＣガスが排気出口６５から排気されるのを防止する。さらに、第１の連結管バルブ８４と第２の連結管バルブ８７を開く。これにより、ガス導入管６４、ガス流通管６７、ガス排出管７１及び連結管８２が、入口及び出口がなく閉塞された閉管路を構成する。

【００３８】

閉管路が構成された後、ブロワ８６の運転を開始する。すると、各管に残留していたＶＯＣガスが閉管路内を循環し始める。

このようにして、閉管路を構成してＶＯＣガスを循環させることによりデフロストを実行すると、プレクーラー６０内の霜やメインクーラー６２内の霜が溶けて水分が液化する。この液化した水分は、ドレン回収管７６，７７を通過して回収槽７８内に回収される。

【００３９】

また、ブロワ８６は各管内に残留していたＶＯＣガスを循環させるだけであるので、デフロスト用のエアを別途送り込むような場合と比較して小容量のブロワで済む。したがって、ブロワ８６を駆動するためのランニングコストを低減させることができ、また装置全体の小型化にも寄与する。

【００４０】

デフロストが終了すると、循環させていたＶＯＣガスにおけるＶＯＣ濃度が若干上昇していると思われるので、プレクーラー６０とメインクーラー６２の運転を開始してから少しの間は入口バルブ６８と出口バルブ７０を閉じておき、ＶＯＣの冷却回収を行う。その後、出口バルブ７０を開いてＶＯＣ回収後のガスを排出する。また、出口バルブ７０を開くとともに、第１の連結管バルブ８４と第２の連結管バルブ８７を閉じて連結管８２内にはＶＯＣガスが流通しないようにし、且つ入口バルブ６８を開いて新たなＶＯＣガスをガス導入管６４へ導入し、ＶＯＣの冷却回収動作を再開する。

【００４１】

なお、上述してきたような各制御バルブの切り換え動作は、人手により行ってもよいし

10

20

30

40

50

、制御部 58 が各制御バルブに制御信号を出力して自動的に制御するようにしてもよい。

【0042】

以上本発明につき好適な実施形態を挙げて種々説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、発明の精神を逸脱しない範囲内で多くの改変を施し得るのももちろんである。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明のVOC冷却回収装置の全体構成を示す説明図である。

【図2】従来のガス回収装置を示す説明図である。

【符号の説明】

10

【0044】

- 30 冷却回収装置
- 32 二元冷凍機
- 33 高温側回路
- 34 低温側回路
- 35 ファン
- 36 カスケードコンデンサ
- 37 制御バルブ
- 38 高温側圧縮機
- 39 制御バルブ
- 40 高温側凝縮器
- 43 高温側減圧弁
- 44 第1の高温側蒸発器
- 45 冷媒流通管
- 46 第2の高温側蒸発器
- 49 分岐管
- 50 冷媒ドライヤ
- 51 低温側圧縮機
- 52 低温側凝縮器
- 53 温度センサ
- 54 低温側減圧弁
- 55 冷媒流通管
- 56 低温側蒸発器
- 57 冷媒ドライヤ
- 58 制御部
- 59 オイルセパレータ
- 60 プレクーラー
- 62 メインクーラー
- 64 ガス導入管
- 65 排気出口
- 67 ガス流通管
- 68 入口バルブ
- 70 出口バルブ
- 71 ガス排出管
- 72 ドレンポート
- 72, 74 ドレンポート
- 76, 77 ドレン回収管
- 78 回収槽
- 79 排気管
- 80 排気フィルター

20

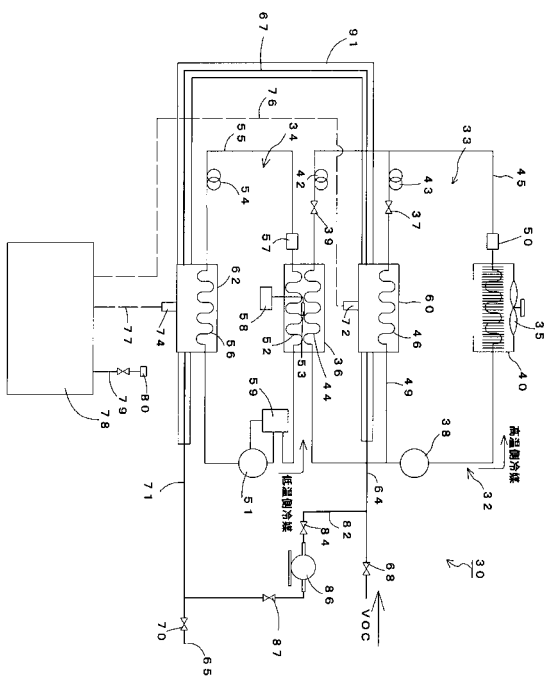
30

40

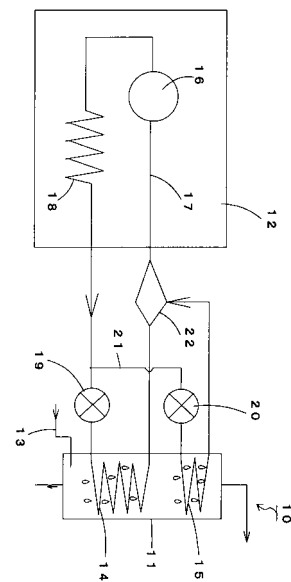
50

- 8 2 連結管
- 8 4 第 1 の連結管バルブ
- 8 6 プロワ
- 8 7 第 2 の連結管バルブ
- 9 1 断熱部材

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表平04-504606 (JP, A)
特開昭61-259059 (JP, A)
特開平11-047539 (JP, A)
特表昭56-500838 (JP, A)
特開平4-326901 (JP, A)
特開2005-225937 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01D 5/00
B01D 53/34
B01D 53/26