

(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2008-55334  
(P2008-55334A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>BO1D 3/00 (2006.01)</b>	BO1D 3/00 B	3B155
<b>DO6F 43/08 (2006.01)</b>	DO6F 43/08 D	4D076

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-235860 (P2006-235860)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成18年8月31日(2006.8.31)	(71) 出願人	505188227 三洋電機テクノクリエイト株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
		(74) 代理人	100095670 弁理士 小林 良平
		(72) 発明者	野呂 勝 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	中川 克人 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
		Fターム(参考)	3B155 BB00 BB18 CC14 CC15 MA03 最終頁に続く

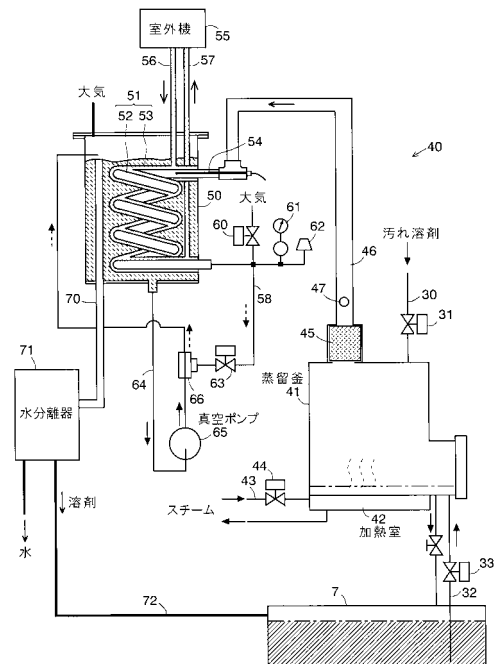
(54) 【発明の名称】 蒸留装置

(57) 【要約】

【課題】 蒸留釜から発生した溶剤蒸気と蒸留釜内を減圧するためのバッファタンク内の溶剤とを冷却水を用いずに効率良く冷却し、且つ装置の小形化も図る。

【解決手段】 蒸留釜41内で気化した溶剤蒸気を導入する内管52と室外機55で冷却された冷媒ガスを流す外管53との螺旋状の二重管構造体51をバッファタンク50内に配設する。溶剤蒸気は温度差が大きな冷媒ガスにより直接的に周囲から冷却されて凝縮液化し、さらにエジェクタ66でバッファタンク50から吸引された溶剤と混合されてバッファタンク50に戻される。またバッファタンク50内の溶剤も冷媒ガスにより直接的に冷却されるため冷却効率が良い。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被処理液を蒸留するための蒸留装置において、

a) 被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、

b) 該蒸留釜から取り出された被処理液蒸気を凝縮液化させるために、該被処理液蒸気と冷却源である冷媒ガスとを隔てる壁面を介して直接的に被処理液蒸気を冷却する熱交換部と、

を備えることを特徴とする蒸留装置。

**【請求項 2】**

c) 蒸留された被処理液を貯留するためのバッファタンクと、

d) 該バッファタンクに入口端及び出口端が接続され、その途中に被処理液を循環させるポンプと該ポンプによる被処理液の流れを利用して前記熱交換部で液化した蒸留済みの被処理液を吸引するエジェクタとが設けられた被処理液循環流路と、

をさらに備え、前記熱交換部は前記バッファタンク内に配設され、冷却源である冷媒ガスと前記被処理液蒸気とを隔てる壁面、及び冷媒ガスと前記バッファタンク内の被処理液とを隔てる壁面をそれぞれ有することを特徴とする請求項 1 に記載の蒸留装置。

**【請求項 3】**

前記熱交換部は、前記冷媒ガスが流通する外管と前記被処理液蒸気が流通する内管とから成る二重管構造体であることを特徴とする請求項 2 に記載の蒸留装置。

**【請求項 4】**

前記熱交換部は螺旋状に巻回された二重管構造体であることを特徴とする請求項 3 に記載の蒸留装置。

**【請求項 5】**

前記バッファタンク内の被処理液中に浸された前記二重管構造体の内管の入口側に温度検出手段を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載の蒸留装置。

**【請求項 6】**

被処理液を蒸留するための蒸留装置において、

a) 被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、

b) 該蒸留釜から取り出された被処理液蒸気を凝縮液化させるために、該被処理液蒸気を流通させる内管又は外管と、冷却液を流通させる外管又は内管とから成る二重管構造体である熱交換部と、

を備えることを特徴とする蒸留装置。

**【請求項 7】**

c) 蒸留された被処理液を貯留するためのバッファタンクと、

d) 該バッファタンクに入口端及び出口端が接続され、その途中に被処理液を循環させるポンプと該ポンプによる被処理液の流れを利用して前記熱交換部で液化した蒸留済みの被処理液を吸引するエジェクタとが設けられた被処理液循環流路と、

をさらに備え、前記熱交換部は前記バッファタンク内に配設され、前記被処理液蒸気が内管に、冷却液が外管に流通されることを特徴とする請求項 6 に記載の蒸留装置。

**【請求項 8】**

前記被処理液はドライクリーナに使用される溶剤であって、そのドライクリーナの運転により汚れた溶剤を浄化するための蒸留装置であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の蒸留装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えばドライクリーナで使用される溶剤や各種電子部品などの洗浄に利用される溶剤を浄化するためなどに用いられる蒸留装置に関する。

**【背景技術】**

## 【0002】

クリーニング店舗等で用いられるドライクリーナでは、洗濯物を洗浄することで汚れた溶剤（シリコンオイル、石油系溶剤など）を繰り返し使用するために、溶剤を浄化する真空蒸留装置が使用されている。現在、こうした蒸留装置における溶剤蒸気凝縮方法として一般的であるのは、溶剤蒸気の充満する容器内に螺旋形状等の表面積を大きくした配管を設置し、その配管内部にチラーやクーリングタワーで冷却した水を流して凝縮させる方法である（例えば特許文献1など参照）。またこれとは逆に、冷水を満たした容器内に螺旋状の配管を配置し、その配管内に溶剤蒸気を通して熱交換を行い凝縮させる方法も採られている。これらは、いずれも溶剤蒸気との熱交換を行う媒体として水を使用している。

## 【0003】

水は熱伝導率が油に比べて高く、また人体に対しても無害であることから、冷却媒体として使用し易いものの、長期使用による錆やスケールの発生、また寒冷地における凍結、さらにクーリングタワーの場合には外気温の影響による冷却水水温の不安定さ、などの問題があり、管理面でのトラブルも多い。こうしたことから冷却水を利用しない蒸留装置が強く要望されている。

## 【0004】

また、上述したような蒸留装置では、溶剤を貯留するバッファタンクが設けられ、該タンク内の溶剤をポンプにより吸引・加圧しエジェクタを通して循環させることで、蒸留釜内部の真空引きを行っている。この際、ポンプ循環により溶剤が発熱するため、バッファタンク内にも冷却水を流す配管を配置して、バッファタンク内の溶剤の冷却を行う必要がある。そのため、バッファタンクと溶剤蒸気凝縮用の冷却容器とが別々に必要で、装置の小型化が難しいという問題がある。

## 【0005】

これを解決するために、特許文献2に記載の蒸留装置では、溶剤を満たしたバッファタンク内に二つの螺旋状の配管を並設し、その一方に冷却水を、他方に溶剤蒸気を通し、冷却水によりバッファタンク内の溶剤を冷却し、この溶剤を介して溶剤蒸気を冷却するという構成が採られている。この構成では、バッファタンクと凝縮用冷却容器とを一つに集約でき、冷却水を流す配管も一系統で済むため小形化に有利である。しかしながら、バッファタンク内の溶剤の温度は冷却水の温度よりも高く、この溶剤と溶剤蒸気との温度差を十分に確保することは難しいため、溶剤蒸気の冷却が不十分で凝縮液化が適切に行われにくいという問題がある。またバッファタンク内の溶剤の熱容量を大きくする必要があるために、大きな容積のバッファタンクを設けなければならないという問題もある。

## 【0006】

【特許文献1】特開平7-289788号公報

【特許文献2】特開2006-141546号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明は上記課題に鑑みて成されたものであり、その第1の目的とするところは、冷却水を利用することなく溶剤蒸気を十分に冷却して効率的な蒸留作業を行うことができる蒸留装置を提供することにある。

## 【0008】

また本発明の第2の目的とするところは、装置の小形化を図りながら溶剤蒸気の十分な凝縮液化を行って効率的な蒸留作業を行うことができる蒸留装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記第1の目的を達成するために成された第1発明は、例えば溶剤等の被処理液を蒸留するための蒸留装置において、

a) 被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、

b) 該蒸留釜から取り出された被処理液蒸気を凝縮液化させるために、該被処理液蒸気と

10

20

30

40

50

冷却源である冷媒ガスとを隔てる壁面を介して直接的に被処理液蒸気を冷却する熱交換部と、

を備えることを特徴としている。

【0010】

この第1発明に係る蒸留装置では、被処理液蒸気を凝縮液化させるための冷却源として従来の冷却水に代えて、コンプレッサ等を含むいわゆる室外機で低温にされた冷媒ガスを利用する。そして、熱交換部において、壁面を介し冷媒ガスにより直接的に被処理液蒸気を冷却することで該蒸気の凝縮液化を促進させる。したがって、従来のこの種の蒸留装置と異なり冷却水を全く使用しないので、冷却水の使用に伴う弊害やトラブル、即ち、長期間の使用による錆やスケールの発生、寒冷地での凍結等の問題を回避することができる。また、室外機の性能にも依存するが、冷却能力は外気温の影響を受けにくく、クーリングタワー等に比べて室外機は設置スペースが小さくて済む。さらにまた一般に、冷媒ガスはその温度が約0以下(通常-20~0程度)と冷却水に比べてかなり低くすることができるため、被処理液蒸気(例えばドライクリーナに使用される溶剤では通常90~110)との温度差が大きく、効率良く被処理液蒸気を冷却して凝縮液化を促進させることができる。

10

【0011】

また減圧式蒸留を行うために第1発明に係る蒸留装置の一態様では、

c)蒸留された被処理液を貯留するためのバッファタンクと、

d)該バッファタンクに入口端及び出口端が接続され、その途中に被処理液を循環させるポンプと該ポンプによる被処理液の流れを利用して前記熱交換部で液化した蒸留済みの被処理液を吸引するエジェクタとが設けられた被処理液循環流路と、

20

をさらに備え、前記熱交換部は前記バッファタンク内に配設され、冷却源である冷媒ガスと前記被処理液蒸気とを隔てる壁面、及び冷媒ガスと前記バッファタンク内の被処理液とを隔てる壁面をそれぞれ有する構成とすることが好ましい。

【0012】

この態様による蒸留装置では、蒸留釜から気化した被処理液蒸気は熱交換部で冷媒ガスとの熱交換により冷却されて凝縮液化し、それによって発生した蒸留済みの被処理液はエジェクタの作用により被処理液循環流路に引き込まれ、バッファタンクに戻される。凝縮液化の際に十分に温度が下がっていない被処理液や液化していない被処理液蒸気も、エジェクタでバッファタンク内から吸引された被処理液と混合されることで温度が下がり、或いは液化する。被処理液循環流路を経て被処理液が循環してバッファタンクに戻って来る際には被処理液の温度が上昇しているが、バッファタンク内では被処理液に浸漬した状態にある熱交換部において、冷媒ガスとの熱交換により被処理液は冷却される。したがって、バッファタンク内の被処理液の温度の上昇も避けられる。

30

【0013】

この構成によれば、被処理液蒸気を冷却するための冷却容器とバッファタンクとが1つに集約できるので、構造が簡単になり装置の小形化にも有利であってメンテナンスも行い易い。また、バッファタンク内の被処理液も蒸留釜から導入された被処理液蒸気も、それぞれ壁面を隔てて冷媒ガスで直接的に冷却されるため、いずれも十分な温度差を確保し易く、高い冷却効果を発揮することができる。さらにまた、熱交換部がバッファタンクに設けられ被処理液中に浸漬していることにより、冷媒ガスの冷熱が他に(例えば空気中に)逃げにくく、高い冷却効率を達成できるとともに、断熱材を用いずとも無用な結露や霜付きを回避することができる。さらに、冷媒ガスによりバッファタンク内の被処理液と被処理液蒸気とを同時並行的に冷却できるため、無駄がなく効率がよい。

40

【0014】

上記態様の具体的な構成として、前記熱交換部は、前記冷媒ガスが流通する外管と前記被処理液蒸気が流通する内管とから成る二重管構造体であるものとすることができる。

【0015】

この構成では、内管の周囲は全て冷媒ガスであるため、内管に流通される被処理液蒸気

50

はきわめて効率良く冷却され、一方、外管の周囲は全てバッファタンク内に貯留された被処理液であるので、冷媒ガスが有する冷熱のうちで被処理液蒸気との熱交換に利用されないものは、その殆ど全てがバッファタンク内の被処理液との熱交換に利用されることになる。このように、冷媒ガスの冷熱が効率良く利用されるため、蒸留速度を大きくして同一量の被処理液をより短時間で処理することが可能となる。

【0016】

また、被処理液蒸気の冷却とバッファタンク内の被処理液の冷却とに要する熱の移動の割合が自動的にバランスするように調節されるため、例えば蒸留終了時や蒸留速度が変化して負荷が急激に変化したような場合でも、室外機に戻る冷媒ガスの温度変化が抑制される。これにより、室外機との熱的なマッチングがとり易く、室外機や途中の冷媒ガス配管での霜付きなどを防止することができる。また、冷媒が液相のまま室外機に戻ることを回避できるので、室外機に不所望の負荷を与えずに済む。

10

【0017】

また、前記熱交換部を螺旋状に巻回された二重管構造体とすれば、バッファタンクの容積を大きくすることなく熱交換のための表面積を広く確保することができ、冷却効率を高めることができる。

【0018】

また上記構成では、前記バッファタンク内の被処理液中に浸漬された前記二重管構造体の内管の入口側に温度検出手段を設けた構成とすることができる。

20

【0019】

この構成によれば、蒸留釜での加熱初期における被処理液蒸気の発生開始時や被処理液蒸気の発生終了時などで温度検出手段による検出温度が急激に変化するので、この検出温度に基づいて蒸留開始や蒸留終了を確実に検知することができる。これによって、例えば室外機のオン/オフや能力切替え等の制御に利用することができる。

【0020】

上記第2の目的を達成するために成された第2発明は、例えば溶剤等の被処理液を蒸留するための蒸留装置において、

- a) 被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、
  - b) 該蒸留釜から取り出された被処理液蒸気を凝縮液化させるために、該被処理液蒸気を流通させる内管又は外管と、冷却液を流通させる外管又は内管とから成る二重管構造体である熱交換部と、
- を備えることを特徴としている。

30

【0021】

ここで、冷却液は典型的には冷却水である。この第2発明に係る蒸留装置によれば、被処理液蒸気と冷却液とが熱交換する面積を大きく確保しつつ、熱交換部をコンパクトにして省スペース化を図ることができる。特に螺旋状の二重管構造体とすれば、よりコンパクト化が可能である。

【0022】

- この第2発明に係る蒸留装置の好ましい一態様として、
- c) 蒸留された被処理液を貯留するためのバッファタンクと、
  - d) 該バッファタンクに入口端及び出口端が接続され、その途中に被処理液を循環させるポンプと該ポンプによる被処理液の流れを利用して前記熱交換部で液化した蒸留済みの被処理液を吸引するエジェクタとが設けられた被処理液循環流路と、
- をさらに備え、前記熱交換部は前記バッファタンク内に配設され、前記被処理液蒸気が内管に、冷却液が外管に流通される構成とすることができる。

40

【0023】

冷却水の場合、上述のように冷媒ガスよりも温度が高いため、被処理液蒸気との温度差は相対的に小さくなるものの、熱交換部を二重管構造体として外管に冷却水、内管に被処理液蒸気を流すことで、冷却水により被処理液蒸気とバッファタンク内の被処理液とをそれぞれ壁面を隔てて直接的に冷却することができる。したがって、冷却水によりバッファ

50

タンク内の被処理液を冷却し、この被処理液により被処理液蒸気を冷却するという従来の方法に比べれば、被処理液蒸気との熱交換のための温度差を確保し易く、効率的に被処理液蒸気を冷却して凝縮液化を促進させることができる。

【0024】

また、熱交換部がバッファタンクに設けられ被処理液中に浸漬していることにより、冷却水の冷熱が他に（例えば空気中に）逃げにくく、これを被処理液蒸気の冷却とバッファタンク内の被処理液の冷却とに有効に利用することができる。それにより、蒸留速度を大きくして同一量の被処理液をより短時間で処理することが可能となる。

【0025】

なお、第1及び第2発明に係る蒸留装置は各種の被処理液の蒸留に利用可能であるが、特にドライクリーナの運転により汚れた溶剤を浄化して清浄化するのに好適である。

10

【発明の効果】

【0026】

このように第1発明に係る蒸留装置によれば、冷却水を利用することなく溶剤等の被処理液蒸気を効率良く冷却し、凝縮液化させて回収することができる。それにより、長期間の使用による錆やスケールの発生、寒冷地での凍結などを回避してメンテナンスに要するコストや手間を軽減することができる。また、外気温の影響をあまり受けずに常に効率のよい冷却を行って、被処理液の蒸留速度を向上させることができる。

【0027】

また第2発明に係る蒸留装置によれば、装置を小形化して設置の自由度を高めながら、効率の良い冷却を行って被処理液の蒸留速度を向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明に係る蒸留装置をドライクリーナに適用した場合の一実施例について、図1、図2を参照して説明する。図1は本実施例の蒸留装置を利用したドライクリーナの配管経路を中心とする要部の構成図、図2は本実施例の蒸留装置の配管経路を中心とする構成図である。ここでは本発明における被処理液は洗浄運転に使用される石油系又はシリコン系などの溶剤である。

【0029】

図1において、外槽1内には周囲に多数の通液孔を有する円筒形状のドラム2が回転自在に軸支されており、外槽1内に貯留される溶剤の液位は液位センサ3により検出可能となっている。外槽1の底部に接続された排液管路4にはドレンバルブ5が設けられ、ポタントラップストレーナ6を経て溶剤タンク7に連結されている。ポタントラップストレーナ6は、排出された溶剤に混入する衣服のボタンのような比較的大きな固形物を除去するための一種のフィルタである。

30

【0030】

溶剤タンク7内に挿入された吸込み管路8は逆止弁9を経てポンプ10の吸込み口に接続され、ポンプ10の吐出口は三方バルブ11を経て溶剤フィルタ12の流入口と流出口とに接続されている。溶剤フィルタ12は紙フィルタ、活性炭フィルタ等で構成され、溶剤に混入した微細な塵埃等の不純物や各種の汚れ成分を除去するものである。ポンプ10と三方バルブ11との間から分岐されたフィルタドレン管路13はフィルタドレンバルブ14を介してポタントラップストレーナ6に接続されている。溶剤フィルタ12の流出口は途中で溶剤冷却切替バルブ20が介挿されたバイパス管路18と途中で溶剤冷却装置21を通過する溶剤冷却管路19とに分岐され、両管路18、19は合流して給液バルブ23が介挿された給液管路22として外槽1に接続されている。給液バルブ23の手前から分岐された戻り管路24にはタンク循環バルブ25が設けられ、戻り管路24の出口側末端は溶剤タンク7に接続されている。

40

【0031】

溶剤フィルタ12の上部とポタントラップストレーナ6の上部との間にはエア抜き管路17が接続され、該エア抜き管路17にはエア抜きバルブ16と圧力計15とが設けられ

50

ている。また、外槽 1 にはソーブ投入器 2 9 が途中に設けられたソーブ投入管路 2 8 の一端が接続され、他端はソーブ容器 2 7 に接続されている。また、溶剤中のソーブ濃度を検出するために給液管路 2 2 と戻り管路 2 4 との分岐点にソーブ濃度センサ 2 6 が取り付けられている。

#### 【 0 0 3 2 】

溶剤を蒸留するために、溶剤フィルタ 1 2 の流入口から分岐された蒸留導入管路 3 0 には蒸留導入バルブ 3 1 が設けられ、蒸留導入管路 3 0 は蒸留装置 4 0 に接続されている。さらに、溶剤タンク 7 内の溶剤中に浸漬するように一端が挿入された蒸留吸引管路 3 2 は吸引切替バルブ 3 3 を経て蒸留装置 4 0 に接続されている。また、蒸留装置 4 0 から取り出された蒸留済みの溶剤は水分離器 7 1 に導入され、ここで水が除去された溶剤が溶剤タンク 7 に戻される。

10

#### 【 0 0 3 3 】

上記構成を有する本実施例のドライクリーニング装置において、ドラム 2 内に収容された洗濯物を洗浄する際には次のような給液流路を形成する。即ち、まず溶剤タンク 7 に貯留されている溶剤を外槽 1 内に供給するために、ドレンバルブ 5、タンク循環バルブ 2 5 を閉鎖し、給液バルブ 2 2 を開いてポンプ 1 0 を作動させる。溶剤冷却切替バルブ 2 0 は図示しない温度センサにより検知される溶剤の温度に応じて適宜にオン/オフすることで、溶剤を冷却するために一部の溶剤を溶剤冷却管路 1 9 に流す。これにより、溶剤タンク 7 に貯留されている溶剤はポンプ 1 0 により吸込み管路 8 を通して吸い上げられ、溶剤フィルタ 1 2、バイパス管路 1 8 又は溶剤冷却管路 1 9、給液管路 2 2 を経て外槽 1 内に供給される。溶剤フィルタ 1 2 を通過する際に溶剤に混入している汚れや微細な異物は除去される。

20

#### 【 0 0 3 4 】

液位センサ 3 により外槽 1 内に所定量の溶剤が溜まったことが検知されるまで、溶剤タンク 7 から外槽 1 内に溶剤を供給し、外槽 1 内に所定液位の溶剤が貯留した状態でドラム 2 を回転させることで洗濯物を洗浄する。上記のようにドレンバルブ 5 を閉鎖して外槽 1 内に同じ溶剤を貯留させたまま洗浄を行うバッチ洗浄のほか、ドレンバルブ 5 を開放し給液流路を通した溶剤の供給を続行しながら洗浄を行うことも可能である。

#### 【 0 0 3 5 】

なお、洗浄運転時には、洗浄性能を向上させるとともに帯電防止のために、適度なソーブ濃度となるようにソーブ投入器 2 9 によりソーブを投入する。洗浄運転の際に洗濯物から出た糸屑やゴミなどの比較的大きな異物は、ドレンバルブ 5 が開放されて外槽 1 内の溶剤が排液管路 4 を経て溶剤タンク 7 に戻る際に、ポタントラップストレーナ 6 で捕集される。

30

#### 【 0 0 3 6 】

一方、溶剤タンク 7 に貯留されている溶剤中の汚れを除去する際には次のような溶剤循環流路を形成する。即ち、給液バルブ 2 3 を閉鎖し、タンク循環バルブ 2 5 を開いてポンプ 1 0 を作動させる。溶剤冷却切替バルブ 2 0 は図示しない温度センサにより検知される溶剤の温度に応じて適宜にオン/オフすることで、溶剤を冷却するために一部の溶剤を溶剤冷却管路 1 9 に流す。これにより、溶剤タンク 7 に貯留されている溶剤はポンプ 1 0 により吸込み管路 8 を通して吸い上げられ、溶剤フィルタ 1 2、バイパス管路 1 8 又は溶剤冷却管路 1 9、戻り管路 2 4 を経て溶剤タンク 7 内に戻る。溶剤フィルタ 1 2 を通過する際に溶剤に混入している汚れや微細な異物は除去され、溶剤冷却装置 2 1 で冷却されることで溶剤の温度は適度に制御される。

40

#### 【 0 0 3 7 】

上述のように溶剤フィルタ 1 2 で溶剤中の汚れの多くは除去可能であるものの、フィルタの目を通過するようなごく微細な汚れや水などは除去できないため、溶剤をきれいな状態で繰り返し使用するために蒸留による浄化を行う。溶剤の蒸留を行う場合には、蒸留導入バルブ 3 1 を開いて、溶剤タンク 7 からポンプ 1 0 により吸引した溶剤を蒸留導入管路 3 0 を通して蒸留装置 4 0 に送る。また、後述するように真空蒸留の実行中に吸引切替バ

50

ルブ 33 を開くと真空状態になった蒸留釜に溶剤タンク 7 から溶剤が吸い上げられるから、それによって蒸留装置 40 に溶剤を送ることもできる。そうして蒸留装置 40 で蒸発気化・凝縮冷却されて回収された溶剤には水が混じっているが、この水を水分離器 71 で除去した後に溶剤のみが溶剤タンク 7 に戻される。したがって、所定時間、蒸留作業を行うことで溶剤タンク 7 内の全ての溶剤を浄化することができる。

#### 【0038】

次に、蒸留装置の構成と動作について図 2 により詳細に説明する。蒸留導入バルブ 31 が設けられた蒸留導入管路 30 は密閉可能な蒸留釜 41 に接続され、蒸留釜 41 の底部には、スチーム供給管 43 を通して供給される高温のスチームで加熱される加熱室 42 が設けられている。加熱によって蒸留釜 41 内で気化した溶剤蒸気（本発明における被処理液蒸気）はデミスタ 45 を通過して溶剤蒸気導入管 46 を経て熱交換部に送られる。なお、溶剤蒸気導入管 46 内には溶剤の突沸を検知するための突沸検知センサ 47 が設けられており、突沸が検知されると例えばスチーム調整バルブ 44 の開度の調整等により加熱が弱められるようになっている。

10

#### 【0039】

本実施例の蒸留装置に特徴的な構成として、熱交換部は、円筒状の内管 52 と同じく円筒状の外管 53 との二重管が螺旋状に形成された二重管構造体 51 を有し、この二重管構造体 51 は溶剤が貯留されるバッファタンク 50 の内部に配設されている。定常的な状態では、二重管構造体 51 はバッファタンク 50 内に貯留される溶剤中に完全に浸漬するようになっている。溶剤蒸気導入管 46 はバッファタンク 50 の外側で二重管構造体 51 の内管 52 の上側端部に接続されており、内管 52 には高温（90～110 程度）の溶剤蒸気が導入される。一方、二重管構造体 51 の外管 53 の両端はバッファタンク 50 の内部で冷媒ガス供給管 56、冷媒ガス回収管 57 にそれぞれ接続され、例えば屋外に設置された室外機 55 から冷媒ガス供給管 56 を通して供給される低温（-20～0 程度）の冷媒ガスが外管 53 内を流通して、冷媒ガス回収管 57 を経て室外機 55 に戻るようになっている。

20

#### 【0040】

後述するように二重管構造体 51 の内管 52 を通過する際に凝縮液化した溶剤は、逆流防止バルブ 63 が設けられた再生溶剤回収管路 58 を経てエジェクタ 66 に導入される。なお、溶剤蒸気導入管 46 と二重管構造体 51 の内管 52 との接続部からバッファタンク 50 内部側にせり出すように、内管 52 内の温度を検知するサーミスタ 54 が設置されている。また、再生溶剤回収管路 58 上で逆流防止バルブ 63 の上流側には、大気を取り込むための大気吸込バルブ 60、真空メータ 61、真空圧スイッチ 62 が接続されている。

30

#### 【0041】

エジェクタ 66 は、バッファタンク 50 に出口端と入口端とが接続された再生溶剤循環管路 64 の途中にポンプ 65 と共に挿入されている。そして、ポンプ 65 が作動すると、再生溶剤循環管路 64 に図 2 中に矢印で示す方向に溶剤が循環圧送され、それによりエジェクタ 66 で生じる負圧によって、再生溶剤回収管路 58 から蒸留・凝縮されたばかりの溶剤が再生溶剤循環管路 64 に引き込まれる。これに伴い、溶剤蒸気導入管 46 内の溶剤蒸気は二重管構造体 51 の内管 52 に引き込まれ、蒸留釜 41 内部は真空引きされて減圧される。このときの減圧作用により、上述したように溶剤タンク 7 内の溶剤を蒸留吸引管路 32 を通して蒸留釜 41 に吸い上げることができる。

40

#### 【0042】

凝縮液化されたばかりで再生溶剤回収管路 58 を通る再生溶剤の温度は比較的高いが、エジェクタ 66 を介して再生溶剤循環管路 64 中の溶剤と混合されることで温度は下がる。一方、再生溶剤循環管路 64 中の溶剤は、上記のように再生溶剤から与えられる熱量とポンプ 65 等から与えられる熱量とによって温度が上がってバッファタンク 50 に戻る。しかしながら、バッファタンク 50 内の溶剤は二重管構造体 51 の外管 53 に流されている冷媒ガスにより冷却されているので、全体としては溶剤の温度は安定的に保たれる。蒸留によって発生した再生溶剤の追加によってバッファタンク 50 内の溶剤の液位は上昇し

50

てゆくが、溶剤溢流管路70の上端開口を越えた溶剤はバッファタンク50から流れ出て水分離器71に送られ、ここで水が分離されて溶剤タンク7に戻される。したがって、溶剤タンク7には比較的温度の安定した溶剤を戻すことができる。

【0043】

二重管構造体51において、内管52には高温の溶剤蒸気が流通し、内管52と外管53とを隔てる壁面を介してその周囲には低温の冷媒ガスが流通している。その温度差は大きいいため両者は効率良く熱交換を行い、溶剤ガスは効率的に冷却されて凝縮液化する。一方、二重管構造体51の外管53の周囲は壁面を介してその全体が溶剤で囲まれている。したがって、外管53中の冷媒ガスはこの溶剤とも効率良く熱交換を行い、バッファタンク50内の溶剤は効率的に冷却されて温度が下がる。外管53内を通る冷媒ガスは壁面を介して溶剤か或いは溶剤蒸気のいずれかに必ず熱的に接している。したがって、仮に溶剤蒸気が未だ供給されてきていない場合や溶剤蒸気の供給量が少ない場合には、冷媒ガスの冷熱はバッファタンク50内の溶剤の冷却により多く利用され、無駄になることはない。

10

【0044】

即ち、バッファタンク50内の溶剤は、一種の熱容量を有する熱的緩衝体として機能するため、外管53内を通過する冷媒ガスから奪う冷熱量をほぼ一定に保ち、室外機55に戻る冷媒ガスの温度の大きな変動を抑える。これによって、室外機55での熱的なマッチングがとり易く、室外機55で冷熱が余ることによる霜付きなどを防止することができる。また、バッファタンク50内の溶剤が一種の断熱材としても機能するので、冷媒ガス供給管56などの一部を除けば断熱部材を巻き付ける等の結露、霜付き対策は不要になる。

20

【0045】

また、サーミスタ54による温度検知部位は溶剤蒸気の冷却部の入口にあたるので、例えば蒸留釜41で未だ溶剤蒸気が発生していないときには検知温度は低く、高温の溶剤蒸気が到達すると急激に温度が上昇する。逆に、蒸留釜41で溶剤蒸気が発生がなくなったり量が急減すると検知温度も急激に下がる。したがって、蒸留(溶剤蒸気発生)の開始や終了に対し殆ど時間遅れなく追従するので、この検知温度に基づいて室外機55の冷却能力の調整などを行うことにより無駄な電力消費を減らして蒸留のランニングコストを削減することができる。

【0046】

なお、上記実施例では二重管構造体51の外管53に冷媒ガスを流したが、冷却水を流して溶剤蒸気とバッファタンク50内の溶剤の両方を冷却してもよい。もちろん、冷却水の温度は冷媒ガスの温度よりも高いため、冷却効果の点では冷媒ガスよりも劣るものの、従来の装置に比較すれば十分な温度差を確保することができる。こうした冷却水の使用は、既にクーリングタワーやチラーなどの冷却水を供給可能な装置や配管をそのまま利用したい場合に便利である。

30

【0047】

また、上記実施例は本発明の一例であって、本発明の趣旨の範囲で適宜変形、修正、追加を行っても本願特許請求の範囲に包含されることは明らかである。例えば上記実施例は本発明をドライクリーナに適用した例であるが、それ以外にも、例えば半導体を始めとする各種電気部品の洗浄などに使用された各種溶剤を回収して再使用する用途など、様々な装置や分野で利用することができ、蒸留(処理)対象の被処理液も溶剤に限らずアルコール類などの各種の液体とすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の一実施例である蒸留装置を利用したドライクリーナの配管経路を中心とする要部の構成図。

【図2】本実施例の蒸留装置の配管経路を中心とする構成図。

【符号の説明】

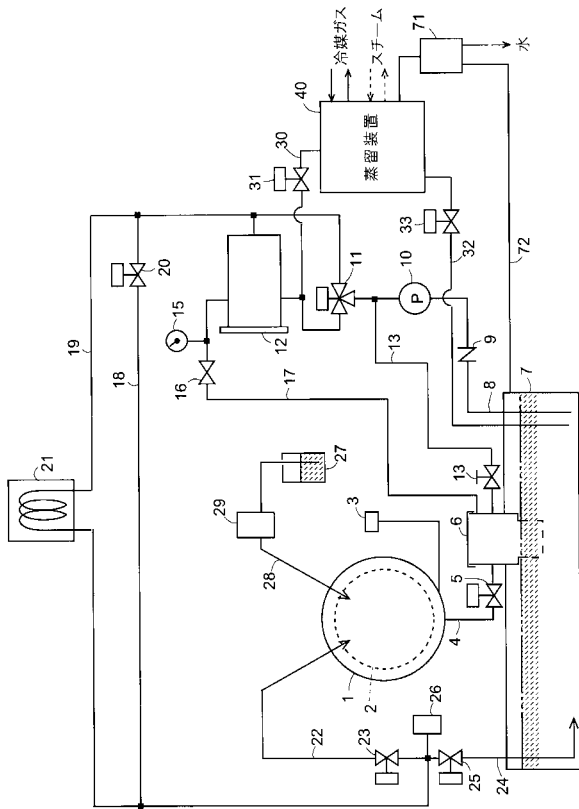
【0049】

7...溶剤タンク

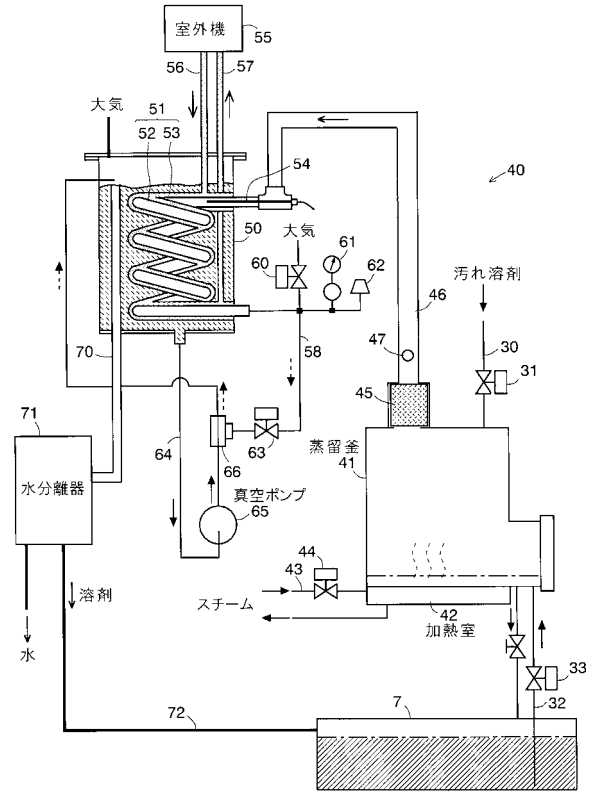
50

3 0 ... 蒸留導入管路	
3 1 ... 蒸留導入バルブ	
3 2 ... 蒸留吸引管路	
3 3 ... 吸引切替バルブ	
4 0 ... 蒸留装置	
4 1 ... 蒸留釜	
4 2 ... 加熱室	
4 3 ... スチーム供給管	
4 4 ... スチーム調整バルブ	
4 5 ... デミスタ	10
4 6 ... 溶剤蒸気導入管	
4 7 ... 突沸検知センサ	
5 0 ... バッファタンク	
5 1 ... 二重管構造体	
5 2 ... 内管	
5 3 ... 外管	
5 4 ... サーミスタ	
5 5 ... 室外機	
5 6 ... 冷媒ガス供給管	
5 7 ... 冷媒ガス回収管	20
5 8 ... 再生溶剤回収管路	
6 0 ... 大気吸込バルブ	
6 1 ... 真空メータ	
6 2 ... 真空圧スイッチ	
6 3 ... 逆流防止バルブ	
6 4 ... 再生溶剤循環管路	
6 5 ... ポンプ	
6 6 ... エジェクタ	
7 1 ... 水分離器	30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D076 AA12 AA13 AA22 BB01 BC03 BC23 BC25 CB03 CB06 CB07  
CB08 CB11 DA08 DA25 DA35 FA31 HA04 JA03