(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2008 年3 月6 日 (06.03.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/026301 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 3/00 (2006.01) *D06F 43/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/000199

(22) 国際出願日: 2007 年3 月12 日 (12.03.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-235860 2006 年8 月31 日 (31.08.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP). 三洋電機テクノクリエイト株式会社 (SANYO ELECTRIC TECHNO CREATE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野呂勝 (NORO, Masaru) [JP/JP]; 〒5708677 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 Osaka (JP). 中川克人 (NAKAGAWA, Katsuhito) [JP/JP]; 〒5708677 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 Osaka (JP).

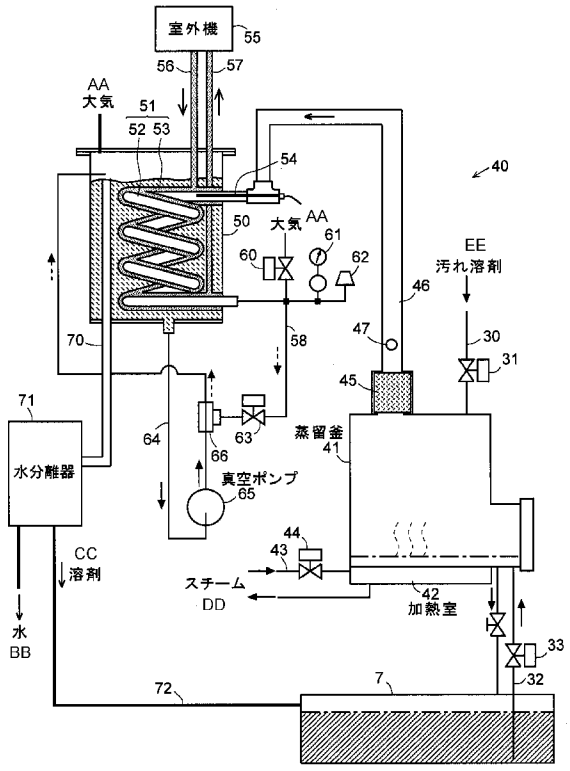
(74) 代理人: 小林良平 (KOBAYASI, Ryohei); 〒6008091 京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元悪王子町３７番地 豊元四条烏丸ビル７階 小林特許商標事務所 Kyoto (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[続葉有]

(54) **Title:** DISTILLATION APPARATUS

(54) **発明の名称:** 蒸留装置



41 DISTILLATION KETTLE
42 HEATING CHAMBER
55 OUTDOOR MACHINE
65 VAC. PUMP
71 WATER SEPARATOR
AA ATMOSPHERIC AIR
BB WATER
CC SOLVENT
DD STEAM
EE STAIN SOLVENT

(57) Abstract: Spiral double-pipe structure (51) including internal pipe (52) for introduction of a solvent vapor resulting from vaporization within distillation kettle (41) and external pipe (53) for flow of a refrigerant gas cooled by outdoor machine (55) is disposed in buffer tank (50). The solvent vapor is directly cooled from the surround by the refrigerant gas with large temperature difference and thus condensed into a liquid. By means of ejector (66), the liquid is mixed with the solvent suctioned from the buffer tank (50) and returned into the buffer tank (50). As the solvent within the buffer tank (50) is also directly cooled by the refrigerant gas, there can be attained a high cooling efficiency. Accordingly, not only the solvent vapor generated from the distillation kettle (41) but also the solvent within the buffer tank (50) for pressure reduction of the interior of the distillation kettle (41) can be efficiently cooled without the use of cooling water, and downsizing of the apparatus can be attained.

(57) 要約: 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。これにより、蒸留釜（４１）から発生した溶剤蒸気と蒸留釜（４１）内を減圧するためのバッファタンク（５０）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ことができる。

WO 2008/026301 A1

PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明　細　書

蒸留装置

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（シリコーンオイル、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、

被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、

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。

[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、

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、

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。

[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溶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。

[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。

[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。

[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且つ正確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、

被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、

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。

[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、

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、

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。

[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。

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。

図面の簡単な説明

[0028] [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

[0029] ７…溶剤タンク

３０…蒸留導入管路

３１…蒸留導入バルブ

３２…蒸留吸引管路

３３…吸引切替バルブ

４０…蒸留装置

４１…蒸留釜

４２…加熱室

４３…スチーム供給管

４４…スチーム調整バルブ

４５…デミスタ

４６…溶剤蒸気導入管

４７…突沸検知センサ

５０…バッファタンク

５１…二重管構造体

５２…内管

５３…外管

５４…サーミスタ

５５…室外機

５６…冷媒ガス供給管

５７…冷媒ガス回収管

５８…再生溶剤回収管路

６０…大気吸込バルブ

６１…真空メータ

６２…真空圧スイッチ

６３…逆流防止バルブ

６４…再生溶剤循環管路

６５…ポンプ

６６…エジェクタ

７１…水分離器

発明を実施するための最良の形態

[0030] 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ーン系などの溶剤である。

[0031] 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、ボ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。ボ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。

[0032] 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を介してボ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の流出口は途中に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。

[0033] 溶剤フィルタ１２の上部とボ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とが設けられている。また、外槽１にはソープ投入器２９が途中に設けられたソープ投入管路２８の一端が接続され、他端はソープ容器２７に接続されている。また、溶剤中のソープ濃度を検出するために給液管路２２と戻り管路２４との分岐点にソープ濃度センサ２６が取り付けられている。

[0034] 溶剤を蒸留するために、溶剤フィルタ１２の流入口から分岐された蒸留導入管路３０には蒸留導入バルブ３１が設けられ、蒸留導入管路３０は蒸留装置４０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３２は吸引切替バルブ３３を経て蒸留装置４０に接続されている。また、蒸留装置４０から取り出された蒸留済みの溶剤は水分離器７１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。

[0035] 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２５を閉鎖し、給液バルブ２３を開いてポンプ１０を作動させる。溶剤冷却切替バルブ２０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１９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１０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１２、バイパス管路１８又は溶剤冷却管路１９、給液管路２２を経て外槽１内に供給される。溶剤フィルタ１２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。

[0036] 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。

[0037] 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、適度なソープ濃度となるようにソープ投入器２９によりソープを投入する。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、ボタントラップストレーナ６で捕集される。

[0038] 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２３を閉鎖し、タンク循環バルブ２５を開いてポンプ１０を作動させる。溶剤冷却切替バルブ２０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１９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１０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１２、バイパス管路１８又は溶剤冷却管路１９、戻り管路２４を経て溶剤タンク７内に戻る。溶剤フィルタ１２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２１で冷却されることで溶剤の温度は適度に制御される。

[0039] 上述のように溶剤フィルタ１２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３１を開いて、溶剤タンク７からポンプ１０により吸引した溶剤を蒸留導入管路３０を通して蒸留装置４０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。

[0040] 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。

[0041] 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）の溶媒ガスが外管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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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で溶剤蒸気の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。

[0048] 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。

[0049] 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。

請求の範囲

[1] 被処理液を蒸留するための蒸留装置において、

被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、

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。

[2] 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、

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。

[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。

[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。

[5] 前記バッファタンク内の被処理液中に浸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。

[6] 被処理液を蒸留するための蒸留装置において、

被処理液を加熱して気化させるための蒸留釜と、

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。

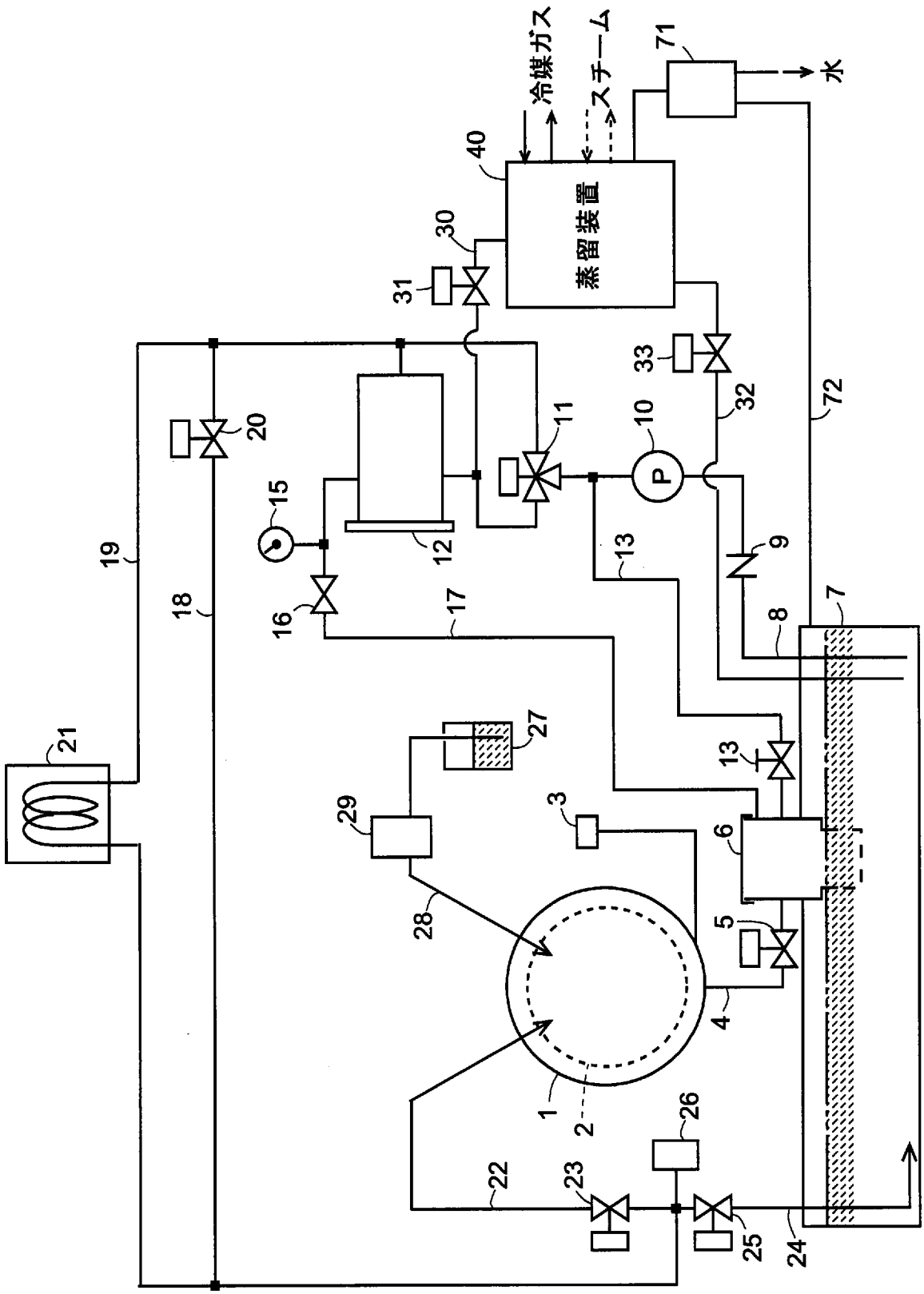
[7] 蒸留された被処理液を貯留するためのバッファタンクと、

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、

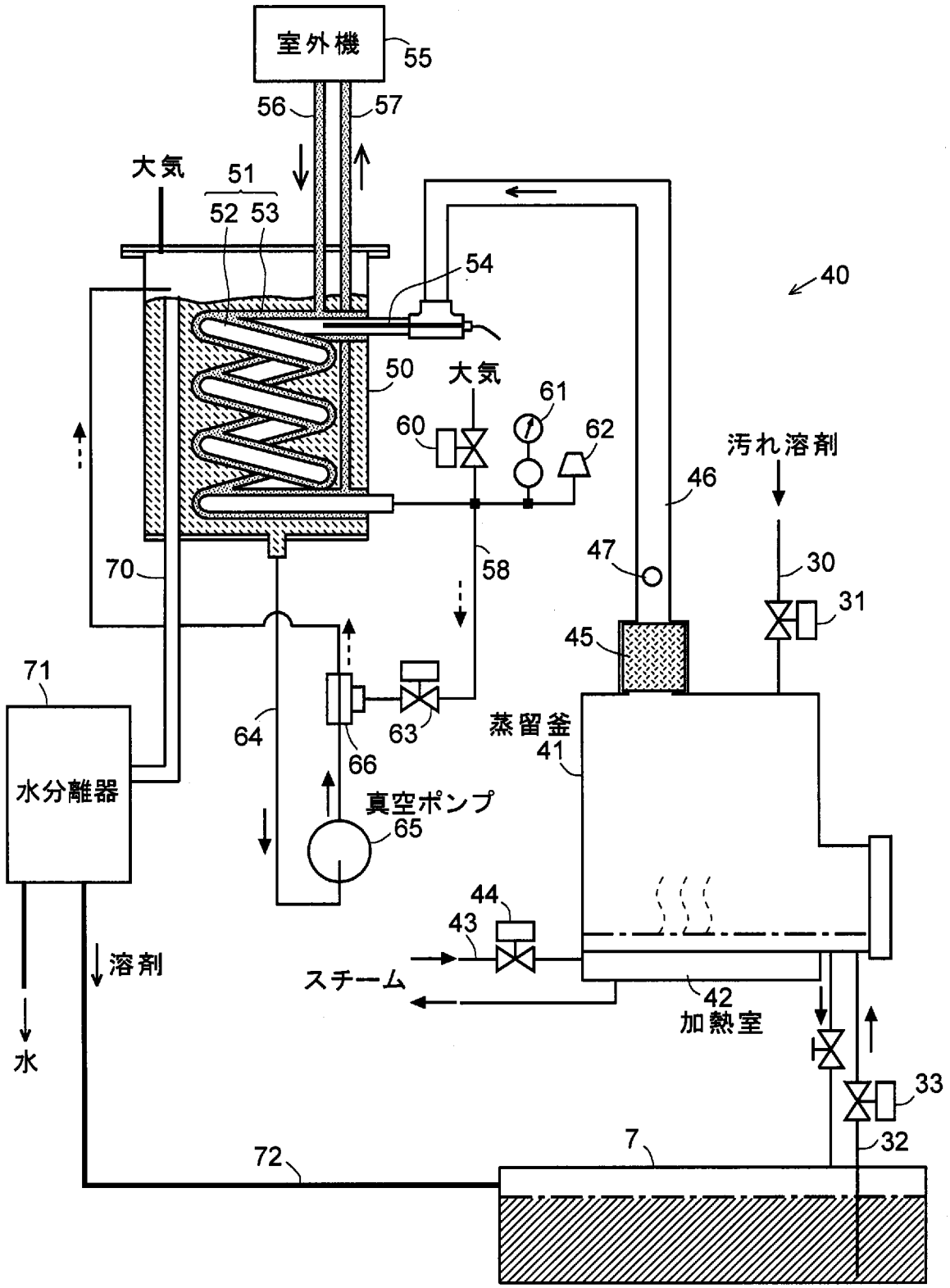
をさらに備え、前記熱交換部は前記バッファタンク内に配設され、前記被処理液蒸気が内管に、冷却液が外管に流通されることを特徴とする請求項６に記載の蒸留装置。

[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。

[図1]



[図2]


室外機
55
56
57
大気
51
52 53
54
40
50
大気
61
60
62
汚れ溶剤
46
47
30
31
70
58
45
71
64
63
蒸留釜
41
66
水分離器
真空ポンプ
65
44
43
溶剤
スチーム
42
加熱室
水
33
32
7
72

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D3/00(2006.01)i, *D06F43/08*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01D1/00-5/00, D06F43/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 8-290004 A (Kabushiki Kaisha Makku), 05 November, 1996 (05.11.96), Par. Nos. [0001], [0017], [0018], [0022]; Fig. 1 (Family: none)	1,8 2-5
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77730/1977(Laid-open No. 13956/1979) (Kabushiki Kaisha Chiba Kosakusho), 29 January, 1979 (29.01.79), Page 1, 3rd line from the bottom to page 2, line 1; page 6, line 9 to page 7, line 2; Figs. 1 to 4 (Family: none)	6,8 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 April, 2007 (18.04.07)	01 May, 2007 (01.05.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000199

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-320140 A (Yoshiaki Kochi), 22 November, 1994 (22.11.94), Par. No. [0005]; Fig. 1 (Family: none)	2-5,7
A	JP 60-49988 U (Torio Ceramics Co., Ltd.), 08 April, 1985 (08.04.85), Fig. 1 (Family: none)	2-5,7
A	JP 2006-141546 A (Sanyo Electric Co., Ltd., Sanyo Electric Techno create Co., Ltd.), 08 June, 2006 (08.06.06), Par. Nos. [0024], [0025], [0030]; Fig. 2 & WO 2006/141546 A1	2-5,7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 55913/1984(Laid-open No. 168502/1985) (Nichihira Sangyo Kabushiki Kaisha), 08 November, 1985 (08.11.85), Page 4, lines 8 to 12; page 6, lines 1 to 10; Fig. 3 (Family: none)	5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０００１９９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D3/00(2006.01)i, D06F43/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B01D1/00-5/00, D06F43/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X A	JP 8-290004 A（株式会社マック）1996.11.05, 段落【０００１】、【００１７】、【００１８】、【００２２】、図１ （ファミリーなし）	1, 8 2-5
X A	日本国実用新案登録出願 52-77730 号（日本国実用新案登録出願公開 54-13956 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社千葉工作所）, 1979.01.29, 第１頁下から第３行～第２頁第１行、 第６頁第９行～第７頁第２行、第１図～第４図　（ファミリーなし）	6, 8 7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１８．０４．２００７	０１．０５．２００７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｑ　３６４６
橋本　憲一郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 6-320140 A（幸地義明）1994.11.22, 段落【０００５】、図１（ファミリーなし）	2-5, 7
A	JP 60-49988 U（トリオ・セラミツクス株式会社）1985.04.08, 第１図　（ファミリーなし）	2-5, 7
A	JP 2006-141546 A（三洋電機株式会社、三洋電機テクノクリエイト株式会社）2006.06.08, 段落【００２４】、【００２５】、【００３０】、図２ & WO 2006/141546 A1	2-5, 7
A	日本国実用新案登録出願 59-55913 号(日本国実用新案登録出願公開 60-168502 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日平産業株式会社）,1985.11.08, 第４頁第８行～第１２行、第６頁第１行～第１０行、第３図（ファミリーなし）	5