(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3841479号

(P3841479)

(45)発行日　平成18年11月1日(2006.11.1)　(24)登録日　平成18年8月18日(2006.8.18)

(51)Int.Cl.		F I		
B01D 53/44	(2006.01)	B01D	53/34	117B
B01D 53/81	(2006.01)	B01D	53/04	C
B01D 53/04	(2006.01)	B01D	53/04	G
		B01D	53/04	F

請求項の数 12　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平8-148710
(22)出願日　平成8年5月20日(1996.5.20)
(65)公開番号　特開平9-308814
(43)公開日　平成9年12月2日(1997.12.2)
審査請求日　平成14年9月9日(2002.9.9)

(73)特許権者　000221812
東邦化工建設株式会社
静岡県駿東郡長泉町上土狩２３４番地
(74)代理人　100099139
弁理士　光来出　良彦
(72)発明者　赤松　幹雄
静岡県駿東郡長泉町上土狩字高石２３４番地　東邦化工建設株式会社　三島事業所内
(72)発明者　関　賢司
静岡県駿東郡長泉町上土狩字高石２３４番地　東邦化工建設株式会社　三島事業所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機溶剤回収システム及び有機溶剤回収方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

次の工程を含む有機溶剤回収方法：

（１）吸着材を充填した吸着塔を備えた有機溶剤回収装置に、有機溶剤を含有する被処理ガスを導入し、有機溶剤を該吸着塔で吸着処理し、且つ有機溶剤濃度が減少した処理済ガスを排出し、

（２）該吸着塔における吸着処理が完了した後に、前記有機溶剤回収装置へスチームを導入し、吸着材料から有機溶剤を脱着し、それによって吸着材料を再生し且つ有機溶剤含有ガスを生成し、

（３）該有機溶剤含有ガスを溶剤分離装置に導入し、有機溶剤を分離して回収し、

（４）前記有機溶剤回収装置から排出される処理済ガスをバックアップ処理装置に導入して、該処理済ガス中にリークしている有機溶剤を吸着処理し、同時に該バックアップ処理装置で処理されたガスを清浄化ガスとして排出し、且つ該吸着処理に引き続き継続して脱着処理を行い、

（５）前記バックアップ処理装置は、その中に固定された吸着材を持つ回転可能なハニカムを含み、複数の放射状に拡がるゾーンを持ち、継続処理操作のために各々のゾーンにおいてハニカム構造を回転させることにより吸着処理と脱着処理が連続的に切換わる回転ドラム型有機溶剤処理機構であり、

（６）前記バックアップ処理装置における脱着処理後の有機溶剤含有ガス中の有機溶剤濃度がバックアップ処理装置に導入されるガスよりも高まるように、脱着処理のために導

入する加熱ガスの熱風量をコントロールしながら脱着処理し、
（７）該バックアップ処理装置から脱着される脱着ガスを前記有機溶剤回収装置に戻し、
（８）前記工程（１）－（７）を繰り返し行う。
【請求項２】
請求項１に従属する有機溶剤回収方法であって、前記有機溶剤回収装置の吸着塔における脱着から次の吸着工程の前半までにおいて、吸着材を乾燥し冷却するために、気体の吸着塔への導入を並行して行うことを特徴とする有機溶剤回収方法。
【請求項３】
請求項１又は２に従属する有機溶剤回収方法であって、前記有機溶剤回収装置に導入される被処理ガスは、複数種類の有機溶剤を含有することを特徴とする有機溶剤回収方法。
【請求項４】
次の工程を含む有機溶剤回収方法：
（１）吸着材を充填した複数の吸着塔を備えた有機溶剤回収装置の何れかの吸着塔に、有機溶剤を含有する被処理ガスを導入し、且つ有機溶剤濃度が減少した処理済ガスを排出し、
（２）該吸着塔における吸着処理が完了した後に、前記有機溶剤回収装置へスチームを導入し、吸着材料から有機溶剤を脱着し、それによって吸着材料を再生し且つ有機溶剤含有ガスを生成し、
（３）該有機溶剤含有ガスを溶剤分離装置に導入し、有機溶剤を分離して回収し、
（４）複数の吸着塔の間で被処理ガスの導入とスチームの導入を交互に順次切換えて、吸着処理及び脱着処理を同時に継続して行い、
（５）前記有機溶剤回収装置から排出される処理済ガスをバックアップ処理装置に導入して、該処理済ガス中にリークしている有機溶剤を吸着処理し、同時に該バックアップ処理装置で処理されたガスを清浄化ガスとして排出し、且つ該吸着処理に引き続き継続して脱着処理を行い、
（６）前記バックアップ処理装置は、その中に固定された吸着材を持つ回転可能なハニカムを含み、複数の放射状に拡がるゾーンを持ち、連続処理操作のために各々のゾーンにおいてハニカム構造を回転させることにより吸着処理と脱着処理が連続的に切換わる回転ドラム型有機溶剤処理機構であり、
（７）前記バックアップ処理装置における脱着処理後の有機溶剤含有ガス中の有機溶剤濃度がバックアップ処理装置に導入されるガスよりも高まるように、脱着処理のために導入する加熱ガスの熱風量をコントロールしながら脱着処理し、
（８）該バックアップ処理装置から脱着される脱着ガスを前記有機溶剤回収装置に戻し、
（９）前記工程（１）－（８）を繰り返し行う。
【請求項５】
有機溶剤を含有する被処理ガスから有機溶剤を分離し回収するための有機溶剤回収システムであって、次の手段を含む有機溶剤回収システム：
（１）有機溶剤の吸着材上への吸着及び吸着材からの脱着がバッチ処理で行うことができ、有機溶剤を分離回収できる有機溶剤回収装置であって、次の手段を含む有機溶剤回収装置：
有機溶剤を吸着するための吸着材を含む吸着塔；
該吸着塔に被処理ガスを導入するための手段；
該吸着塔から有機溶剤濃度が減少した処理済ガスを排出するための手段；
前記吸着材に吸着した有機溶剤を脱着するために前記吸着塔に蒸気を導入するための手段；
脱着された有機溶剤を含むガスを吸着塔から排出するための手段；
該脱着された有機溶剤を含むガスから有機溶剤を分離回収するための有機溶剤分離装置、

（２）前記処理済ガス中にリークした有機溶剤を吸着及び脱着することができ、溶剤濃度が減少した処理済ガスに対して連続的な吸着処理及び脱着処理を行うためのバックアップ処理装置であって、次の手段を含むバックアップ処理装置：

吸着材を担持した回転可能なハニカム構造であり且つ複数の放射状に拡がったゾーンを有する回転ドラム型有機溶剤処理機構であって、各々のゾーン毎に吸着と脱着が連続的に切り替わることができる回転ドラム型有機溶剤処理機構；

前記吸着材に吸着された有機溶剤を脱着するための手段；

（３）前記バックアップ処理装置において脱着されたガスを前記吸着塔へ戻すための手段。

【請求項６】

請求項５に従属する有機溶剤回収システムであって、さらに次の手段を含む有機溶剤回収システム：

複数基の前記吸着塔；

該複数基の吸着塔の何れかにスチームを切り換えて導入する手段；

該複数基の吸着塔の何れかに被処理ガスを切換えて導入する手段；

前記各切換えて導入する手段は、複数基の吸着塔の何れかがスチームを受け入れ、その間、他方の吸着塔が被処理ガスを受け入れることができるものである。

【請求項７】

請求項５に従属する有機溶剤回収システムであって、さらに冷却機構を含み、該冷却機構は処理済ガスを冷却し該処理済ガス中に含まれる水蒸気を凝結するためのものであり、該冷却機構は前記有機溶剤回収装置と前記バックアップ処理装置の間に配置されていることを特徴とする有機溶剤回収システム。

【請求項８】

請求項５に従属する有機溶剤回収システムであって、前記バックアップ処理装置における吸着材は、前記吸着塔に含まれる吸着材とは種類が異なることを特徴とする有機溶剤回収システム。

【請求項９】

請求項５に従属する有機溶剤回収システムであって、前記ハニカム構造に担持された吸着材は、ゼオライト、活性炭素繊維及び粒状活性炭からなるグループから選ばれたものであることを特徴とする有機溶剤回収システム。

【請求項１０】

請求項９に従属する有機溶剤回収システムであって、前記ハニカム構造に担持された吸着材はゼオライトであることを特徴とする有機溶剤回収システム。

【請求項１１】

請求項５に従属する有機溶剤回収システムであって、該有機溶剤回収システムにおける吸着塔に含まれる吸着材は活性炭素繊維及び粒状活性炭からなるグループから選ばれたものであることを特徴とする有機溶剤回収システム。

【請求項１２】

請求項５に従属する有機溶剤回収システムであって、前記バックアップ処理装置はアタッチメントとして独立したものを前記有機溶剤回収手段へ装着したものであることを特徴とする有機溶剤回収システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、環境への有機溶剤の拡散をできるだけ低減することができる、有機溶剤含有ガスから有機溶剤を回収する効率のよい有機溶剤回収システム及びその方法に関し、また、混合有機溶剤含有ガスからの有機溶剤回収システム及びその方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

有機溶剤は各種工業において広く使用されており、工場、作業場からの排出ガスによる環

境への汚染防止のために近年、排出ガス中の有機溶剤含有量の規制が益々厳しくなり、有機溶剤含有量をより低減化することができる排出ガス処理技術の確立が要望されている。

【０００３】

有機溶剤を含むガスから溶剤回収を行うための有機溶剤回収装置に使用される吸着材には、従来、粒状活性炭や活性炭素繊維が主として使用されている。

【０００４】

粒状活性炭が吸着材として使用される有機溶剤回収装置によりガス中の有機溶剤を回収するには、吸着工程において有機溶剤を含んだガスを吸着材と接触させて有機溶剤を吸着させ、次いで脱着工程において吸着材にスチームを吹き込んで熱により吸着されている有機溶剤を脱着させ、次いで、次工程で吸着材を再利用するためにその吸着率を高める目的で、前工程で高湿・高温になった吸着材に、加熱した外気等を導入した後、さらに、加熱していない外気を導入して冷却・乾燥を行う乾燥工程が、一般的に行われている。

【０００５】

粒状活性炭の吸着活性部位としてのミクロポアがその内部に存在するのに対し、活性炭素繊維はミクロポアがその外表面に存在するため、有機溶剤に対する吸着速度・脱着速度が粒状活性炭に比べ速く行われ、しかも吸着容量が多いという性質がある。そのため、活性炭素繊維が吸着材として使用される有機溶剤回収装置では、スチームを吹き込んで有機溶剤の脱着を行う脱着時の熱暴露時間が少なくてすみ、高品質な溶剤の回収が効率よく行えるという利点がある。

【０００６】

また、このような性質を有する活性炭素繊維の、有機溶剤回収工程における冷却・乾燥は一般的には吸着工程において導入される有機溶剤含有ガスによっても冷却・乾燥が促進されるために、乾燥用ガスを用いた冷却乾燥工程の途中で、有機溶剤含有ガスの導入による吸着工程を開始して並行させてもよいし、さらには、乾燥用ガスによる乾燥工程を設けずに、いきなり吸着工程における有機溶剤含有ガスを導入して、冷却・乾燥効果を生じさせながら吸着工程を行ってもよいという利点がある。したがって、吸着→脱着→冷却・乾燥（吸着工程と重複する時期がある）→吸着からなる脱着・吸着サイクルが短期間に行えるという利点がある。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、粒状活性炭や活性炭素繊維を吸着材として用いた脱着・吸着サイクルの脱着工程終了時点では、各吸着材は脱着工程で使用されたスチームにより湿った状態となっている。したがって、続いて行われる吸着工程では、冷却・乾燥が十分に完了していない時期に、有機溶剤含有被処理ガスが導入され、吸着工程と冷却・乾燥工程が同時進行することになるので、吸着材の吸着能力が十分に回復していないために破過が比較的起こりやすく、処理済ガス中に有機溶剤がリークする危険性があった。

【０００８】

このような危険性は、特に、高濃度でないと吸着されないような有機溶剤含有ガスを処理する場合、或いは、例えば、写真フィルム工場での排出ガスには、塩化メチレンとメタノールの混合ガスがあり、このように被処理ガス中に含有される極性の異なる有機溶剤が複数種類存在する場合、或いは高濃度有機溶剤含有の小風量ガスを処理する場合に顕著に高まった。

【０００９】

この処理済ガス中への有機溶剤のリークの防止を図り、且つ、吸着処理後の吸着塔から排出される処理済ガスの有機溶剤濃度を常時極めて低い値（例えば、１０ｐｐｍ以下）にするには、有機溶剤回収装置の吸着容量を高めればよいわけであるが、そのようにすると、有機溶剤回収装置の吸着材量を多くせねばならず、装置規模がかなり大型化し、設置場所やコスト等において問題となっていた。特に、吸着材として、吸着効率のよい活性炭素繊維を使用する場合には、活性炭素繊維は粒状活性炭に比べて嵩密度が低いため、その装置規模がさらに大型化するという問題があった。

【００１０】
そこで本発明は、粒状活性炭及び活性炭素繊維等の吸着材を充填した吸着塔で処理された処理済ガス中に有機溶剤がリークしても、バックアップ処理装置により、環境に対して安全に対処することができ、しかも設備全体をコンパクトなものにすることができる有機溶剤回収システム及び有機溶剤回収方法を提供することを目的とする。
【００１１】
さらに本発明の別の目的は、上記目的に加えて、被処理ガスが、高濃度でないと吸着されないような有機溶剤含有ガス、或いは、被処理ガス中に含有される極性の異なる有機溶剤が複数種類存在する混合ガス、或いは高濃度有機溶剤含有の小風量ガスであっても、環境に対して安全に対処することができ、しかも設備全体をコンパクトなものにすることができる有機溶剤回収システム及び有機溶剤回収方法を提供することを目的とする。
【００１２】
【課題を解決するための手段】
上記した問題点を解決するために、本発明の有機溶剤回収システムは、有機溶剤を含有する被処理ガスから有機溶剤を分離し回収するための有機溶剤回収システムであって、次の（１）～（３）の手段を含む。
（１）有機溶剤の吸着材上への吸着及び吸着材からの脱着がバッチ処理で行うことができ、有機溶剤を分離回収できる有機溶剤回収装置であって、次の手段を含む有機溶剤回収装置：
有機溶剤を吸着するための吸着材を含む吸着塔；
該吸着塔に被処理ガスを導入するための手段；
該吸着塔から有機溶剤濃度が減少した処理済ガスを排出するための手段；
前記吸着材に吸着した有機溶剤を脱着するために前記吸着塔に蒸気を導入するための手段；
脱着された有機溶剤を含むガスを吸着塔から排出するための手段；
該脱着された有機溶剤を含むガスから有機溶剤を分離回収するための有機溶剤分離装置、
（２）前記処理済ガス中にリークした有機溶剤を吸着及び脱着することができ、溶剤濃度が減少した処理済ガスに対して連続的な吸着処理及び脱着処理を行うためのバックアップ処理装置であって、次の手段を含むバックアップ処理装置：
吸着材を担持した回転可能なハニカム構造であり且つ複数の放射状に拡がったゾーンを有する回転ドラム型有機溶剤処理機構であって、各々のゾーン毎に吸着と脱着が連続的に切り替わることができる回転ドラム型有機溶剤処理機構；
前記吸着材に吸着された有機溶剤を脱着するための手段；
（３）前記バックアップ処理装置において脱着されたガスを前記吸着塔へ戻すための手段。
【００１３】
本発明の有機溶剤回収方法は次の（１）～（８）の工程を含む。
（１）吸着材を充填した吸着塔を備えた有機溶剤回収装置に、有機溶剤を含有する被処理ガスを導入し、有機溶剤を該吸着塔で吸着処理し、且つ有機溶剤濃度が減少した処理済ガスを排出し、
（２）該吸着塔における吸着処理が完了した後に、前記有機溶剤回収装置へスチームを導入し、吸着材料から有機溶剤を脱着し、それによって吸着材料を再生し且つ有機溶剤含有ガスを生成し、
（３）該有機溶剤含有ガスを溶剤分離装置に導入し、有機溶剤を分離して回収し、
（４）前記有機溶剤回収装置から排出される処理済ガスをバックアップ処理装置に導入して、該処理済ガス中にリークしている有機溶剤を吸着処理し、同時に該バックアップ処理装置で処理されたガスを清浄化ガスとして排出し、且つ該吸着処理に引き続き継続して脱着処理を行い、
（５）前記バックアップ処理装置は、その中に固定された吸着材を持つ回転可能なハニ

カムを含み、複数の放射状に拡がるゾーンを持ち、継続処理操作のために各々のゾーンにおいてハニカム構造を回転させることにより吸着処理と脱着処理が連続的に切換わる回転ドラム型有機溶剤処理機構であり、

（６）前記バックアップ処理装置における脱着処理後の有機溶剤含有ガス中の有機溶剤濃度がバックアップ処理装置に導入されるガスよりも高まるように、脱着処理のために導入する加熱ガスの熱風量をコントロールしながら脱着処理し、

（７）該バックアップ処理装置から脱着される脱着ガスを前記有機溶剤回収装置に戻し、

（８）前記工程（１）－（７）を繰り返し行う。

【００１４】

本発明の有機溶剤回収方法において、有機溶剤回収装置の吸着塔での脱着工程が完了した時点から吸着工程の前半において、吸着塔の吸着材を乾燥冷却するための気体の導入を並行して行ってもよい。

【００１５】

本発明の有機溶剤回収システム及び有機溶剤回収方法は、複数種類の有機溶剤が含有されている混合有機溶剤含有ガスからの有機溶剤回収に好適に適用できる。

【００１６】

本発明の有機溶剤回収システム及び有機溶剤回収方法は、有機溶剤回収装置で有機溶剤の大部分を吸着・脱着・回収処理しており、該有機溶剤回収装置で吸着処理後に排出される処理済ガス中に、たとえ有機溶剤がリークしていても、続いて該処理済ガスをバックアップ処理装置に導入し、該処理済ガス中にリークしている有機溶剤を吸着し、濃縮し、有機溶剤回収装置に戻して再び吸着・脱着・回収処理を行っているので、被処理ガス中の有機溶剤含有量の変動があっても、或いは、被処理ガス中の有機溶剤の種類が変化しても常に安定して、環境への汚染ができるだけ低減された回収処理が行える。

【００１７】

したがって、被処理ガスが、高濃度でないと吸着されないような有機溶剤含有ガス、或いは、被処理ガス中に含有される極性の異なる有機溶剤が複数種類存在する混合ガス、或いは高濃度有機溶剤含有の小風量ガスであっても、本発明によれば、吸着処理、脱着処理、溶剤回収処理が安全に行える。

【００１８】

【発明の実施の形態】

図１は本発明の好ましい実施の一形態の例を示す有機溶剤回収システムフロー図である。本発明の有機溶剤回収システムは、大きく別けて、有機溶剤含有ガスを導入することができ、有機溶剤を吸着処理し、脱着・回収処理することができる有機溶剤回収装置と、該有機溶剤回収装置の吸着塔から排出される吸着処理済ガスを受入れ、該処理済ガス中にリークしている有機溶剤の吸着処理及び脱着処理ができ、且つ前記有機溶剤回収装置へ搬送することができるバックアップ処理装置とから構成される。

【００１９】

図１において、工場、作業場からの排出ガス等の有機溶剤含有ガスは、ブロワ１により吸着塔導入ライン２を搬送されて、吸着材３として活性炭素繊維又は粒状活性炭を充填した吸着塔４へ導入される。吸着塔４は、２本以上の複数本配置されており、吸入バルブ５、６及び排出バルブ７、８の交互の切り替え、及び蒸気バルブ１７、１８の交互の切り替えにより、絶えず、何れかの吸着塔４、４において、吸着又は脱着が継続的に行われるように構成されている。

【００２０】

この吸着工程は、スチーム加熱による脱着工程の直後に、特別な冷却・乾燥用ガスを用いた冷却・乾燥処理を施さずに行ってもよく、また、冷却・乾燥用の空気を導入しつつ、その任意の時期に吸着工程を開始してもよい。特に、吸着材３が活性炭素繊維である場合には、そのミクロポアが外部表面に存在するため、有機溶剤含有ガスを導入するだけで、冷却・乾燥が進行し、その吸着活性が徐々に高まるので、特別な冷却・乾燥用ガスを用いた

冷却・乾燥処理を省略することが可能である。

【００２１】

この有機溶剤回収装置における吸着塔４に吸着された有機溶剤は、スチーム導入ライン９を通じて吸着塔４へスチームを導入することにより脱着される。脱着された有機溶剤は、回収ライン１０を通じてコンデンサ１１へ導入され、ここで冷却水による凝縮処理が行われて、凝縮分として回収有機溶剤が得られ、他方、未凝縮分は、原ガスとしての有機溶剤含有ガスに混入される（図１のア）。

【００２２】

前記吸着工程においては、有機溶剤の吸着と同時進行して排出される処理済ガスは、処理済ガス排出ライン１２及び処理済ガス導入ライン１３を通じて、有機溶剤を吸着処理することのできるバックアップ処理装置１４に導入され、該処理済ガス中にリークしている有機溶剤は吸着され、同時に該バックアップ処理装置１４で処理されたガスは清浄化ガスとして排出される。

【００２３】

図２に、有機溶剤回収装置とバックアップ処理装置との間に、水蒸気を冷却・除去できる冷却機構を設けた、本発明の別の実施の態様の有機溶剤回収システムを示す。再生工程において、有機溶剤回収装置の吸着材３を水蒸気で再生した場合、吸着材３に水分が吸着することがあり、次に吸着工程においてこのような再生済吸着材３に対して有機溶剤含有ガスを供給すると、その初期において処理済ガスの中に水蒸気が含まれる場合がある。このように処理済ガスに水蒸気を含む場合は、図２に示すように、処理済ガス導入ライン１３の中間に、有機溶剤回収装置からの処理済ガスに含まれる水蒸気を予め冷却して除去することができる冷却機構、例えばコンデンサ１９を配し、有機溶剤回収装置から排出される処理済ガスに含まれる水蒸気を予めドレインとして凝縮・除去することが好ましい。これは処理済ガスに水蒸気が含まれているとバックアップ処理装置１４の吸着性能を低下させることになるからである。

【００２４】

バックアップ処理装置１４は、耐熱紙等に吸着材を担持したシートをハニカム状に加工してなる多数の通路を有する、回転できるドラム型有機溶剤処理機構となっており、該ドラム型有機溶剤処理機構は放射状に区画された複数のゾーンを有し、該ゾーン毎に行われる吸着処理または脱着処理がドラム型有機溶剤処理機構の回転により連続的に切り替わり連続運転できるように構成されている（このようなドラム型有機溶剤処理機構は、例えば、国際公開９１／１６９７１号公報によって知られている。）。

【００２５】

上記ドラム型有機溶剤処理機構の回転により連続運転できるバックアップ処理装置１４は、低濃度に含有する有機溶剤含有ガスの高効率な浄化に特に適しており、吸着塔４からリークする少量な有機溶剤を吸着し、さらに清浄化する一方、空気等の脱着用媒体を加熱装置１６等で加熱した加熱媒体で連続的に脱着処理し、脱着処理後の脱着ガス中の有機溶剤を濃縮するように、脱着のための熱風量をコントロールしている。さらに、バックアップ処理装置１４は、濃縮化された有機溶剤含有脱着ガスを、吸着塔４へ戻す機能を有する（図１のア）。このような種々な機能を有するバックアップ処理装置１４を独立した単体として構成し、従来の吸着塔４を有する有機溶剤回収装置に装着することのできるアッタッチメントとすることができる。

【００２６】

バックアップ処理装置１４に担持される吸着材１５は、前記吸着塔４に充填されている吸着材３と同質の材料でもよいが、吸着塔４で吸着しきれなかった有機溶剤を効率よく回収することのできる異なる種類の材質が好ましい。例えば、吸着塔４で使用される吸着材３が粒状活性炭或いは活性炭素繊維である場合には、バックアップ処理装置１４に使用される吸着材１５は、ゼオライトのような吸着活性の質の異なる材質が好ましい。

【００２７】

有機溶剤のうち、例えば、トリクロルエチレン、パークロルエチレン、塩化メチレンは低

濃度で粒状活性炭や活性炭素繊維に比較的吸着されやすいが、メタノール、エタノール、イソプロパノールは、比較的高濃度で粒状活性炭や活性炭素繊維に吸着される性質を持つからである。本発明は、このような性質の異なる複数混合有機溶剤を含有するガスの処理に特に有効に適用できる特徴を有する。

【００２８】

【実施例】

図１に示される有機溶剤回収システムを基本装置とし、有機溶剤回収装置の吸着塔４の吸着材３に活性炭素繊維を使用し、バックアップ処理装置１４の吸着材１５にゼオライトを使用した有機溶剤回収システムにて、以下の各実施例に示す条件で各種有機溶剤を含有する各被処理ガスを清浄化処理し、有機溶剤を回収した。

【００２９】

〔実施例１〕

一塔につき３ｋｇの活性炭素繊維を充填した吸着塔を２塔使用し、ガス温度２６℃、ガス湿度７５ＲＨ％、ガス濃度７，２００ｐｐｍの塩化メチレン含有被処理ガス（原ガス）を処理量３．０Ｎｍ^3／秒で、吸着時間８分間、脱着時間６分間の交互切り替え方式で、塩化メチレンの吸着と脱着を行った。脱着により得られた塩化メチレンはコンデンサで凝縮して回収した。

【００３０】

吸着塔から処理されて排出される処理済ガスは、１０～１０５ｐｐｍ（平均３５ｐｐｍ）の塩化メチレンを含有していた。この処理済ガスを継続的に、バックアップ処理装置に導入した。バックアップ処理装置は、ゼオライトを担持した直径４４０ｍｍ、厚み４００ｍｍ、有効面積０．１１６ｍ^2、回転数６ｒｐｈのドラム型有機溶剤処理機構を使用し、脱着処理は濃縮倍率が５倍となるように、加熱空気量をコントロールした。バックアップ処理装置において脱着した塩化メチレン含有ガスを吸着塔に戻した。本実施例１のシステムにより清浄化されたガス（バックアップ処理装置での処理後のガス）中の塩化メチレン濃度は、３．２～３．８ｐｐｍ（平均３．５ｐｐｍ）までに低減された。

【００３１】

本実施例１の処理結果を下記の表１に示す。

【００３２】

【表１】

	ガス濃度 ｐｐｍ
原ガス	7,200
ＡＣＦ吸着処理後	10～105（平均35）（切替直後にピーク有り）
ｾｵﾗｲﾄﾊﾆｶﾑ処理後	3.2～3.8（平均3.5）

【００３３】

〔実施例２〕

一塔につき４．５ｋｇの活性炭素繊維を充填した吸着塔を２塔使用し、ガス温度１７℃、ガス湿度５５ＲＨ％、ガス濃度３５，０００ｐｐｍの塩化メチレン・メタノール混合有機溶剤含有被処理ガス（原ガス）（塩化メチレン濃度３２，０００ｐｐｍ、メタノール濃度３，０００ｐｐｍ）を処理量１．０Ｎｍ^3／秒で、吸着時間８分間、脱着時間６分間の交互切り替え方式で、混合有機溶剤の吸着と脱着を行った。脱着により得られた塩化メチレンとメタノールは各々コンデンサで凝縮して回収した。

【００３４】
吸着塔から処理されて排出される処理済ガスは、４０～９５ｐｐｍ（平均５５ｐｐｍ）の塩化メチレンと、６５～１２０ｐｐｍ（平均８５ｐｐｍ）のメタノールを含有していた。この処理済ガスを継続的に、バックアップ処理装置に導入した。バックアップ処理装置は、ゼオライトを担持した直径４４０ｍｍ、厚み４００ｍｍ、有効面積０．１１６m^2、回転数８ｒｐｈのドラム型有機溶剤処理槽を使用し、脱着処理は濃縮倍率が５倍となるように、加熱空気量をコントロールした。バックアップ処理装置において脱着した塩化メチレン及びメタノール含有ガスを吸着塔に戻した。本実施例２のシステムにより清浄化されたガス（バックアップ処理装置での処理後のガス）中の塩化メチレン濃度は５～１１．５ｐｐｍ（平均８．３ｐｐｍ）、メタノール濃度は５．５～９．８ｐｐｍ（平均７．５ｐｐｍ）までに低減された。

【００３５】
本実施例２の処理結果を下記の表２に示す。

【００３６】
【表２】

	ガス濃度 ｐｐｍ	
	塩化メチレン	メタノール
原ガス	32,000	3,000
ＡＣＦ吸着処理後	40～95（平均55）	65～120（平均85）
ｾｵﾗｲﾄﾊﾆｶﾑ処理後	5～11.5（平均8.3）	5.5～9.8（平均7.5）

【００３７】
〔実施例３〕
一塔につき３．０ｋｇの活性炭素繊維を充填した吸着塔を２塔使用し、ガス温度２１℃、ガス湿度５０ＲＨ％、ガス濃度２，２００ｐｐｍのトルエン・酢酸エチル混合有機溶剤含有被処理ガス（原ガス）（トルエン濃度１，９００ｐｐｍ、酢酸エチル濃度３００ｐｐｍ）を処理量５．０Nm^3／秒で、吸着時間８分間、脱着時間６分間の交互切り替え方式で、混合有機溶剤の吸着と脱着を行った。脱着により得られたトルエンと酢酸エチルは各々コンデンサで凝縮して回収した。

【００３８】
吸着塔から処理されて排出される処理済ガスは、５～１０ｐｐｍ（平均８ｐｐｍ）のトルエンと、１５～４５ｐｐｍ（平均２５ｐｐｍ）の酢酸エチルを含有していた。この処理済ガスを継続的に、バックアップ処理装置に導入した。バックアップ処理装置は、ゼオライトを担持した直径４４０ｍｍ、厚み４００ｍｍ、有効面積０．１１６m^2、回転数６ｒｐｈのドラム型有機溶剤処理槽を使用し、脱着処理は濃縮倍率が７倍となるように、加熱空気量をコントロールした。バックアップ処理装置において脱着した塩化メチレン及びメタノール含有ガスを吸着塔に戻した。本実施例３のシステムにより清浄化されたガス（バックアップ処理装置での処理後のガス）中のトルエン濃度は０．５～１．５ｐｐｍ（平均１．０ｐｐｍ）、酢酸エチル濃度は１．５～２．０ｐｐｍ（平均１．７ｐｐｍ）までに低減された。

【００３９】
本実施例３の処理結果を下記の表３に示す。

【００４０】

【表３】

	ガス濃度 ｐｐｍ	
	トルエン	酢酸エチル
原ガス	1,900	300
ＡＣＦ吸着処理後	5～10（平均8）	15～45（平均25）
ｾｵﾗｲﾄﾊﾆｶﾑ処理後	0.5～1.5（平均1.0）	1.5～2.0（平均1.7）

【００４１】

【発明の効果】

本発明の有機溶剤回収システム及び有機溶剤回収方法によれば、回収装置で回収しきれずにリークした少量の有機溶剤を、バックアップ処理装置により濃縮して再び回収装置に戻すことにより、吸着に適した濃度で回収することができるので、高濃度でないと吸着されないような有機溶剤を被処理ガス中に含んでいても回収することができ、或いは種類の異なる複数の混合有機溶剤をも回収することができると同時に、清浄化されるガス中の有機溶剤濃度を低減化することができる。

【００４２】

有機溶剤を回収して外部に取り出すための経路が吸着塔からのみであるので、コンデンサ等の溶剤分離装置が集約できる。

【００４３】

処理済ガス中にリークされる有機溶剤含有量が微量であっても、本発明によれば、さらに有機溶剤含有量を低減化して清浄化することができ、しかも、従来、回収の困難であった処理済ガス中にリークしている低有機溶剤含有量の有機溶剤を濃縮して回収することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の好ましい実施の一形態の例を示す有機溶剤回収システムフロー図である。

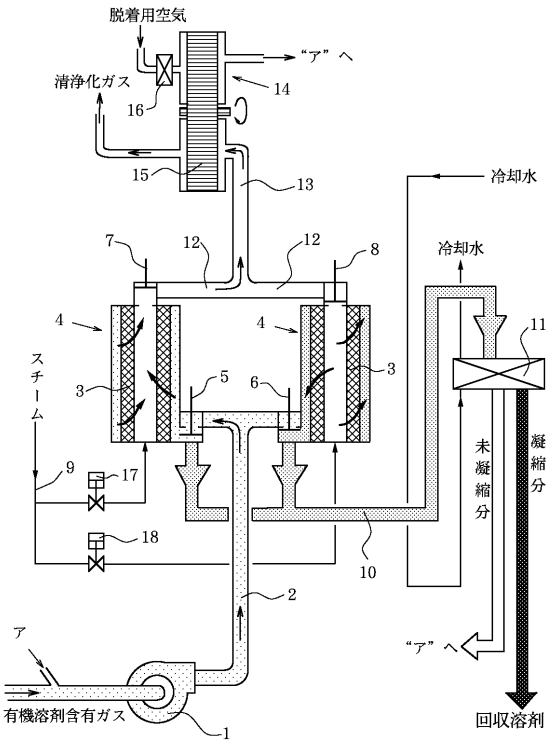
【図２】図１の有機溶剤回収装置とバックアップ処理装置との間に、水蒸気を冷却・除去できる冷却機構を設けた、本発明の別の実施の態様の有機溶剤回収システムを示す。

【符号の説明】

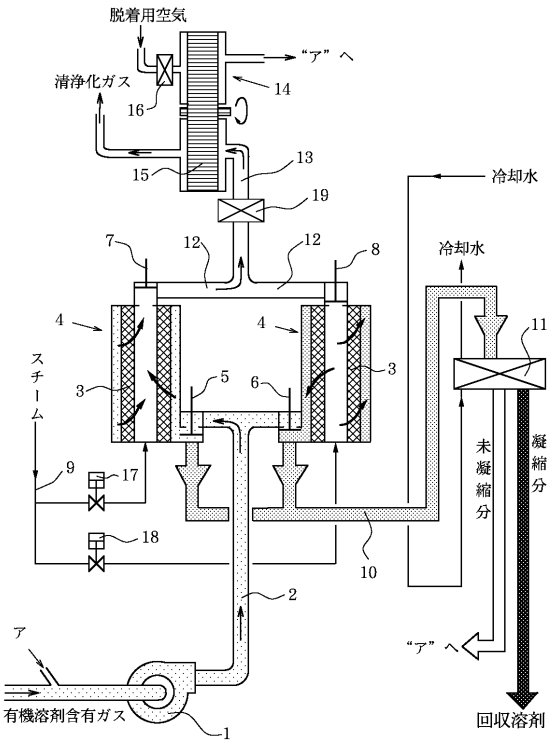
１　ブロワ
２　吸着塔導入ライン
３　吸着材
４　吸着塔
５，６　吸入バルブ
７，８　排出バルブ
９　スチーム導入ライン
１０　回収ライン
１１　コンデンサ
１２　処理済ガス排出ライン
１３　処理済ガス導入ライン
１４　バックアップ処理装置
１５　吸着材
１６　加熱装置

１７，１８　蒸気バルブ
１９　　コンデンサ

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(72)発明者　秦　武登
静岡県駿東郡長泉町上土狩字高石２３４番地　東邦化工建設株式会社　　三島事業所内

審査官　森　健一

(56)参考文献　米国特許第０５２６９８３３（ＵＳ，Ａ）
特開昭５６－０８９８１８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１３６４４９（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０３１０９７２２（ＵＳ，Ａ）
特公平０６－１０２１３２（ＪＰ，Ｂ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B01D 53/02