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

特許第6281392号
(P6281392)

(45)発行日　平成30年2月21日(2018.2.21)　(24)登録日　平成30年2月2日(2018.2.2)

(51)Int.Cl.		F I		
B01D 53/44	(2006.01)	B01D	53/44	110
B01D 53/81	(2006.01)	B01D	53/81	ZAB
F23G 7/06	(2006.01)	F23G	7/06	101D

請求項の数 3　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2014-82809(P2014-82809)
(22)出願日　平成26年4月14日(2014.4.14)
(65)公開番号　特開2015-202449(P2015-202449A)
(43)公開日　平成27年11月16日(2015.11.16)
審査請求日　平成29年3月15日(2017.3.15)

(73)特許権者　000003160
東洋紡株式会社
大阪府大阪市北区堂島浜二丁目２番８号
(72)発明者　坂口　瞬
滋賀県大津市堅田二丁目１番１号　東洋紡株式会社内
(72)発明者　杉浦　勉
滋賀県大津市堅田二丁目１番１号　東洋紡株式会社内

審査官　佐々木　典子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】有機溶剤含有ガス処理システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
有機溶剤を含有する原ガスから有機溶剤を濃縮し、濃縮された有機溶剤を酸化分解させることで前記原ガスを清浄化する有機溶剤含有ガス処理システムであって、
吸着体を含み、前記原ガスを吸着体へ供給させることにより前記原ガスに含有される前記有機溶剤を前記吸着体に吸着させ、前記原ガスよりも高温の脱着用ガスを供給されることにより前記吸着体に吸着された前記有機溶剤を脱着させ、濃縮ガスを排出する濃縮装置と、
前記濃縮ガスが供給され、供給された前記濃縮ガスを燃焼させることにより、前記濃縮ガスに含有される前記有機溶剤を酸化分解させ、酸化分解された前記濃縮ガスを排気する蓄熱燃焼装置と、
前記蓄熱燃焼装置に外気を導入する外気導入装置と、
を備え、
前記蓄熱燃焼装置は、２つの蓄熱部を有し、前記蓄熱部は前記濃縮ガスを予熱する工程と、酸化分解された前記濃縮ガスに含まれる熱エネルギーを蓄熱する工程とを所定の時間間隔でそれぞれ交互に切替えて実施されるものであって、
２つの前記蓄熱部が、前記濃縮ガスを予熱する工程から、酸化分解された前記濃縮ガスに含まれる熱エネルギーを蓄熱する工程に切替えられる前に、前記濃縮ガスを予熱する工程の蓄熱部に、外気導入装置より外気を導入し、その間前記濃縮装置より排出される前記濃縮ガスを前記濃縮装置へ供給される前記原ガス中に導入する、

有機溶剤含有ガス処理システム。
【請求項２】
前記濃縮装置に供給される前記原ガスの湿度を、相対湿度６０％以下とする請求項１に記載の有機溶剤含有ガス処理システム。
【請求項３】
前記蓄熱燃焼装置への外気を導入時間を、前記蓄熱燃焼装置へ前記濃縮ガスを供給する時間の１０％以下とする請求項１または２に記載の有機溶剤含有ガス処理システム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、各種工場等から排出される有機溶剤含有ガスから有機溶剤を濃縮し、濃縮した有機溶剤を燃焼させることで酸化分解し、前記有機溶剤含有ガスを清浄化させる有機溶剤含有ガス処理システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、各種工場等からの排出される排ガスには有害な揮発性有機化合物が含まれている場合が多くあり、公害防止の観点から揮発性有機化合物の排出規制が進んでいる。そこで、排ガス中の揮発性有機化合物を分解または除去して排ガスを清浄化する有機溶剤含有ガス処理システムが各種実用化されている。
【０００３】
有機溶剤含有ガス処理システムの一つとして、濃縮装置により有機溶剤含有ガスを濃縮し、燃焼装置により濃縮した有機溶剤含有ガスを燃焼させるシステムが考案されている。
【０００４】
濃縮装置とは、一般的に、装置内に搭載された吸着材へ有機溶剤含有ガス中の有機溶剤を吸着させ、有機溶剤含有ガスを清浄化し清浄空気として排出する。そして、吸着された有機溶剤は所定の処理を経て脱着させ、濃縮ガスとして排出する。
【０００５】
燃焼装置の一つとして、蓄熱燃焼装置がある。蓄熱燃焼装置とは、一般的に、濃縮ガスに含まれる有機溶剤を酸化分解させる際に発生する熱エネルギーを蓄熱材により回収し、再利用することで消費エネルギーを低減させる構造を有している。当該蓄熱燃焼装置には、１チャンバー式のもの、２塔式のもの、または３塔式のものなどがある（非特許文献１参照）。
【０００６】
濃縮装置と１チャンバー式または２塔式の蓄熱燃焼装置を組み合わせた有機溶剤含有ガス処理システムについて詳細に記述する。１チャンバー式および２塔式の蓄熱燃焼装置は、２つの蓄熱部と、２つの蓄熱部の間に位置する燃焼部を有している。当該蓄熱燃焼装置において、濃縮装置から一方の蓄熱部に濃縮ガスが連続的に供給され、他方の蓄熱部からは連続的に処理済ガスが排出されている。ダンパーなどを用いて濃縮ガスの供給経路と処理済ガスの排出経路を切替えることにより、濃縮ガスの供給方向と処理済ガスの排出方向とは反転する。そうすることで、処理済ガスから熱エネルギーを連続して蓄熱部にて回収することができ、消費エネルギーを低減させることができる。
【０００７】
濃縮ガスの供給方向と処理済ガスの排出方向が反転するとき、反転の直前まで濃縮ガスが供給されていた一方の蓄熱材の内部（特に供給口付近）には、未処理状態の濃縮ガスが残留している。濃縮ガスの供給方向と処理済ガスの排出方向が反転することにより、未処理状態の濃縮ガスは、そのまま排出されてしまうこととなる。その結果、濃縮装置と１チャンバー式または２塔式の蓄熱燃焼装置を組み合わせた有機溶剤含有ガス処理システムは、有機溶剤を含んだ未処理状態の濃縮ガスが排出されるという問題があった。

【０００８】
この問題を解決するために、濃縮装置と３塔式の蓄熱燃焼装置を組み合わせた有機溶剤含有ガス処理システムが提案されている。３塔式の蓄熱燃焼装置は、３つの蓄熱部と、３つの蓄熱部の上部を連通する燃焼部とを有している。３つの蓄熱部は、それぞれ、濃縮ガスを供給する蓄熱部と、処理済ガスを排出する蓄熱部と、パージガスを供給する蓄熱部とから構成され、これらをダンパーなどを用いて各ガスの供給および排出経路を切替えることにより、有機溶剤を含んだ未処理状態の濃縮ガスが排出されることを防止している。
【０００９】
３塔式の蓄熱燃焼装置を備えた有機溶剤含有ガス処理システムによれば、未処理状態の濃縮ガスが排出されることなく、有機溶剤含有ガスを無害な処理済ガスとして連続的に排出することができる。
【００１０】
ところで、３塔式の蓄熱燃焼装置と、１チャンバー式および２塔式の蓄熱燃焼装置とを比べると、３塔式の蓄熱燃焼装置の方が、装置全体のサイズが大きく、接続される配管の構成も複雑であり、各ガスの供給および排出経路を切替えるダンパーの制御も複雑となる。したがって、３塔式の蓄熱燃焼装置は、１チャンバー式および２塔式の蓄熱燃焼装置に比べると、設置するための余分な面積や、余分な費用が必要となる。
【先行技術文献】
【非特許文献】
【００１１】
【非特許文献１】「最新防脱臭技術集成」株式会社エヌ・ティー・エス出版　１９９７年９月２２日、１５６頁６～９行目、１６６頁図１１
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１２】
有機溶剤含有ガス処理システムにおいて、３塔式の蓄熱燃焼装置を備える構成を採用すると、未処理状態の濃縮ガスが排出されることを防止することはできるが、その反面、上記の通り、設置するための余分な面積や、余分な費用が必要となる。
【００１３】
本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、蓄熱燃焼装置を備えた有機溶剤含有ガス処理システムにおいて、３塔式の蓄熱燃焼装置を備えることなく、未処理状態の濃縮ガスが排出されることを防止することができ、３塔式の蓄熱燃焼装置を用いる場合に比べて、設置するための余分な面積および費用を必要としない有機溶剤含有ガス処理システムを提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
本発明者等は鋭意検討した結果、以下に示す手段により、上記課題を解決できることを見出し、本発明に到達した。すなわち本発明は以下の通りである。
（１）有機溶剤を含有する原ガスから有機溶剤を濃縮し、濃縮された有機溶剤を酸化分解させることで前記原ガスを清浄化する有機溶剤含有ガス処理システムであって、
吸着体を含み、前記原ガスを吸着体へ供給させることにより前記原ガスに含有される前記有機溶剤を前記吸着体に吸着させ、前記原ガスよりも高温の脱着用ガスを供給されることにより前記吸着体に吸着された前記有機溶剤を脱着させ、濃縮ガスを排出する濃縮装置と、
前記濃縮ガスが供給され、供給された前記濃縮ガスを燃焼させることにより、前記濃縮ガスに含有される前記有機溶剤を酸化分解させ、酸化分解された前記濃縮ガスを排気する蓄熱燃焼装置と、
前記蓄熱燃焼装置に外気を導入する外気導入装置と、
を備え、
前記蓄熱燃焼装置は、２つの蓄熱部を有し、前記蓄熱部は前記濃縮ガスを予熱する工程

と、酸化分解された前記濃縮ガスに含まれる熱エネルギーを蓄熱する工程とを所定の時間間隔でそれぞれ交互に切替えて実施されるものであって、
２つの前記蓄熱部が、前記濃縮ガスを予熱する工程から、酸化分解された前記濃縮ガスに含まれる熱エネルギーを蓄熱する工程に切替えられる前に、前記濃縮ガスを予熱する工程の蓄熱部に、外気導入装置より外気を導入し、その間前記濃縮装置より排出される前記濃縮ガスを前記濃縮装置へ供給される前記原ガス中に導入する、
有機溶剤含有ガス処理システム。
（２）前記濃縮装置に供給される前記原ガスの湿度を、相対湿度６０％以下とする（１）に記載の有機溶剤含有ガス処理システム。
（３）前記蓄熱燃焼装置への外気を導入時間を、前記蓄熱燃焼装置へ前記濃縮ガスを供給する時間の１０％以下とする（１）または（２）に記載の有機溶剤含有ガス処理システム。

【発明の効果】
【００１５】
本発明によれば、蓄熱燃焼装置を備えた有機溶剤含有ガス処理システムにおいて、３塔式の蓄熱燃焼装置を備えることなく、未処理状態の濃縮ガスが排出されることを防止することができ、３塔式の蓄熱燃焼装置を用いる場合と比較して、設置するための余分な面積および費用を必要としない有機溶剤含有ガス処理システムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本発明による有機溶剤含有ガス処理システムの一例を示したものである。

【発明を実施するための形態】
【００１７】
本発明に基づいた有機溶剤含有ガス処理システムについて、以下、図面を参照しながら説明する。
【００１８】
図１を参照して、本発明の有機溶剤含有ガス処理システムＳ１の構成について説明する。有機溶剤ガス処理システムＳ１は、濃縮装置１００と、蓄熱燃焼装置２００と、外気導入装置３００とを備えている。
【００１９】
濃縮装置１００は、例えば回転式またはバッチ式の濃縮装置である。濃縮装置１００は、吸着体１０を含み、有機溶剤含有ガス（以下、原ガスという）Ｇ１を導入することにより、原ガスＧ１中に含まれている有機溶剤を吸着領域１１にて吸着させ清浄化ガスＧ２として外気に放出させる。さらに原ガスＧ１よりも高温の脱着ガスＧ３を脱着領域に導入することで濃縮ガスＧ４を排出する。
【００２０】
吸着領域１１には、原ガスＧ１を導入するための原ガスラインＬ１と、清浄化ガスＧ２を排出するための清浄化ガスラインＬ２が接続されている。脱着領域１２には、脱着ガスＧ３を導入するための脱着ガスラインＬ３と、濃縮ガスを排出するための濃縮ガスラインＬ４が接続されている。濃縮ガスラインＬ４はダンパーＤ１の開状態／閉状態切替によって配管Ｌ１１と配管Ｌ１２とに分岐している。
【００２１】
蓄熱燃焼装置２００は、２塔式または１チャンバー式の蓄熱燃焼装置である。本実施の形態は、２つの蓄熱部を有する蓄熱燃焼装置の一例として、２塔式の蓄熱燃焼装置である蓄熱燃焼装置２００に基づき説明する。蓄熱燃焼装置２００は、燃焼部２１と、第１塔部としての蓄熱部２２Ｌと、第２塔部としての蓄熱部２２Ｒを有している。蓄熱部２２Ｌ、燃焼部２１、および蓄熱部２２Ｒの内部の空間は、連通している。燃焼部２１には、燃焼部２１を通過する気体を燃焼させるバーナー１６が設けられている。
【００２２】
蓄熱部２２Ｌの内部には、蓄熱体１５Ｌが設けられている。蓄熱部２２Ｌの下部には、

供給口２３Ｌおよび排出口２４Ｌが設けられている。供給口２３Ｌには、濃縮ガスＧ４を蓄熱燃焼装置２００に供給する配管Ｌ５が接続されている。蓄熱部２２Ｌの排出口２４Ｌには、処理済のガスを蓄熱燃焼装置２００から処理済ガスＧ５として排出する配管Ｌ６が接続されている。

【００２３】

蓄熱部２２Ｒの内部には、蓄熱体１５Ｒが設けられている。蓄熱部２２Ｒの下部には、供給口２３Ｒおよび排出口２４Ｒが設けられている。供給口２３Ｒには、濃縮ガスＧ４を蓄熱燃焼装置２００に供給する配管Ｌ７が接続されている。蓄熱部２２Ｒの排出口２４Ｒには、処理済のガスを蓄熱燃焼装置２００から処理済ガスＧ５として排出する配管Ｌ８が接続されている。

【００２４】

外気導入装置３００は、蓄熱燃焼装置２００に外気を導入する。外気導入装置３００は、配管Ｌ１０が接続されている。配管Ｌ１０は、濃縮装置１００から濃縮ガスＧ４を移動させる配管Ｌ１２に接続されている。配管Ｌ１２は、配管Ｌ５と配管Ｌ７に分岐している。

【００２５】

配管Ｌ６と配管Ｌ８とは、合流して処理済ガスＧ５を排出する配管Ｌ９に接続されている。

【００２６】

配管Ｌ５、Ｌ６、Ｌ７、Ｌ８、およびＬ１２は、それぞれダンパーＤ２、Ｄ３、Ｄ４、Ｄ５、およびＤ６によって開状態／閉状態が切替えられるようになっている。

【００２７】

図１を引き続き参照して、次に動作について説明する。有機溶剤含有ガス処理システムＳ１は、まず、濃縮装置１００に原ガスＧ１が供給される。

【００２８】

詳細には濃縮装置１００において、吸着領域１１の吸着体１０に対し、配管Ｌ１から有機溶剤含む原ガスＧ１が供給される。吸着領域１１の吸着体１０に、原ガスＧ１が接触することにより、原ガスＧ１に含有される有機溶剤は当該吸着材に吸着される。有機溶剤を含有していた原ガスＧ１は清浄化され、配管Ｌ２から有機溶剤をほとんど含まない清浄化ガスＧ２として排出される。

【００２９】

次に濃縮装置１００において、脱着領域１２の吸着体１０に対し、配管Ｌ３から原ガスＧ１よりも高温の脱着ガスＧ３が供給される。脱着ガスＧ３が供給されることにより、吸着体１０に吸着していた有機溶剤が脱着される。有機溶剤が脱着されることにより、配管Ｌ４から、濃縮された有機溶剤を含有する濃縮ガスＧ４が排出される。

【００３０】

濃縮装置１００から排出された濃縮ガスＧ４は、配管Ｌ４およびＬ１２を通過後、Ｌ５またはＬ７を通過して蓄熱燃焼装置２００の供給口２３Ｌおよび２３Ｒのどちらか一方に供給される。

【００３１】

濃縮ガスＧ４が、供給口２３Ｌから蓄熱燃焼装置２００へ供給される場合について以下説明する（図中矢印ＡＲ１方向）。濃縮ガスＧ４を供給口２３Ｌから蓄熱燃焼装置２００へ供給するために、配管Ｌ１２から分岐して接続されている配管Ｌ５は、ダンパーＤ２により開状態とされており、一方配管Ｌ１２から分岐して接続されている配管Ｌ７は、ダンパーＤ４により閉状態となっている。

【００３２】

供給口２３Ｌから蓄熱燃焼装置２００へ供給された濃縮ガスＧ４を、排出口２４Ｒから排出するために、排出口２４Ｌに接続されている配管Ｌ６は、ダンパーＤ３により閉状態となっている。一方、排出口２４Ｒに接続されている配管Ｌ８は、ダンパーＤ５により開状態になっている。これにより、濃縮ガスＧ４は、配管Ｌ１２から分岐したＬ５を通過し

て供給口２３Ｌから蓄熱燃焼装置２００に供給される。

【００３３】

供給口２３Ｌから蓄熱燃焼装置２００の内部（第１塔部としての蓄熱部２２Ｌ側）に供給された濃縮ガスＧ４は、その上方にある蓄熱部２２Ｌに通流される。濃縮ガスＧ４は、蓄熱部２２Ｌの蓄熱体１５Ｌにより予熱され所定の温度まで昇温される。所定の温度となった濃縮ガスＧ４は、さらに上昇して燃焼部２１に到達する。濃縮ガスＧ４は、燃焼部２１においてバーナー１６により約８００℃で燃焼される。濃縮ガスＧ４に含有されている有機溶剤は、その約９９％以上が酸化分解される。

【００３４】

有機溶剤を酸化分解（無害化）された濃縮ガスＧ４は、燃焼部２１により燃焼されて昇温状態にある。この状態で、燃焼部２１において酸化分解された濃縮ガスＧ４は、その下方にある蓄熱部２２Ｒに通流される。酸化分解された濃縮ガスＧ４は、蓄熱部２２Ｒの内部の蓄熱体１５Ｒにより熱を回収され（熱交換）、濃縮ガスＧ４が有していた熱エネルギーを蓄熱体１５Ｒに放出する。酸化分解された濃縮ガスＧ４は、当該熱交換により冷却され、処理済ガスＧ５として排出口２４Ｒから燃焼装置２００の外部に排出される。

【００３５】

排出口２４Ｒから排出された処理済ガスＧ５は、配管Ｌ８を通過して、配管Ｌ９から本システム外に排出される。

【００３６】

濃縮ガスＧ４が、供給口２３Ｒから蓄熱燃焼装置２００へ供給される場合について以下説明する（図中矢印ＡＲ２方向）。濃縮ガスＧ４を供給口２３Ｒから蓄熱燃焼装置２００へ供給するために、配管Ｌ１２から分岐して接続されている配管Ｌ７は、ダンパーＤ４により開状態とされており、一方配管Ｌ１２から分岐して接続されている配管Ｌ５は、ダンパーＤ２により閉状態となっている。

【００３７】

供給口２３Ｒから蓄熱燃焼装置２００へ供給された濃縮ガスＧ４を、排出口２４Ｌから排出するために、排出口２４Ｒに接続されている配管Ｌ８は、ダンパーＤ５により閉状態となっている。一方、排出口２４Ｌに接続されている配管Ｌ６は、ダンパーＤ３により開状態になっている。これにより、濃縮ガスＧ４は、配管Ｌ１２から分岐したＬ７を通過して供給口２３Ｒから蓄熱燃焼装置２００に供給される。

【００３８】

Ｄ２、Ｄ３、Ｄ４、およびＤ５の各ダンパーの操作により、濃縮ガスＧ４の供給方向と処理済ガスＧ５の排出方向とが反転し、濃縮ガスＧ４は供給口２３Ｒから供給される。供給口２３Ｒから蓄熱燃焼装置２００の内部（第２塔部としての蓄熱部２２Ｒ側）に供給された濃縮ガスＧ４は、その上方にある蓄熱部２２Ｒに通流される。濃縮ガスＧ４は蓄熱部２２Ｒの内部の蓄熱体１５Ｒにより予熱され、所定の温度まで昇温される。所定の温度となった濃縮ガスＧ４は、さらに上昇して燃焼部２１に到達する。濃縮ガスＧ４は、燃焼部２１においてバーナー１６により約８００℃で燃焼される。濃縮ガスＧ４に含有される有機溶剤は、その約９９％以上が酸化分解される。

【００３９】

有機溶剤を酸化分解（無害化）された濃縮ガスＧ４は、燃焼部２１により燃焼されて昇温状態にある。この状態で、燃焼部２１において酸化分解された濃縮ガスＧ４は、その下方にある蓄熱部２２Ｌに通流される。酸化分解された濃縮ガスＧ４は、蓄熱部２２Ｌの内部の蓄熱体１５Ｌにより熱を回収され（熱交換）、濃縮ガスＧ４が有していた熱エネルギーを蓄熱体１５Ｌに放出する。酸化分解された濃縮ガスＧ４は、当該熱交換により冷却され、処理済ガスＧ５として排出口２４Ｌから排出される。

【００４０】

排出口２４Ｌから排出された処理済ガスＧ５は、配管Ｌ６を通過して、配管Ｌ９から本システム外に排出される。

【００４１】

有機溶剤含有ガス処理システムＳ１は、一定の時間間隔で、濃縮ガスＧ４を供給口２３Ｌまたは供給口２３Ｒから供給することとを、Ｄ２、Ｄ３、Ｄ４、およびＤ５の各ダンパーの操作により切替える。これにより、濃縮ガスＧ４の供給経路と処理済ガスＧ５の排出経路とが切替えられ、濃縮ガスＧ４の供給方向と処理済ガスＧ５の排出方向とが反転している。当該切替えは、有機溶剤含有ガス処理システムＳ１を連続的に稼働させるため、交互に繰り返し行われる。

【００４２】

ここで、有機溶剤含有ガス処理システムＳ１が、濃縮ガスＧ４を供給口２３Ｌおよび供給口２３Ｒから供給することとを反転させる直前の状態について以下説明する。反転の直前の状態において、たとえば供給口２３Ｌから蓄熱燃焼装置２００に供給されていた濃縮ガスＧ４は、蓄熱部２２Ｌの下方の供給口２３Ｌ付近に残留している。当該濃縮ガスＧ４は、未だ蓄熱部２２Ｌ、燃焼部２１および蓄熱部２２Ｒを通過していないため、未処理状態にあり、有機溶剤を含有している。

【００４３】

この状態で、有機溶剤含有ガス処理システムＳ１が濃縮ガスＧ４の蓄熱燃焼装置２００への供給を、供給口２３Ｌから供給口２３Ｒに反転させた場合について見てみる。

蓄熱部２２Ｌ側については、ダンパーＤ２は配管Ｌ５の開状態を閉状態とし、ダンパーＤ３は配管Ｌ６の閉状態を開状態とする。これにより、蓄熱部２２Ｌの下方の供給口２３Ｌが閉じられ、排出口２４Ｌが開かれることとなる。

【００４４】

一方、蓄熱部２２Ｒ側については、ダンパーＤ４は配管Ｌ７の閉状態を開状態とし、ダンパーＤ５は配管Ｌ８の開状態を閉状態とする。これにより蓄熱部２２Ｒの下方の供給口２３Ｒが開かれ、排出口２４Ｒが閉じられることとなる。

【００４５】

この時、蓄熱部２２Ｒ側において、新たに濃縮ガスＧ４が供給口２３Ｒから供給される。濃縮ガスＧ４は、蓄熱部２２Ｒ、燃焼部２１、および蓄熱部２２Ｌを順次通過することにより、処理済ガスＧ５となる。ところが、蓄熱部２２Ｌの下方の供給口２３Ｌ付近には、未処理状態で有機溶剤を含有している濃縮ガスＧ４が残留している。処理済ガスＧ５は、残留していた有機溶剤を含有している濃縮ガスＧ４を、排出口２４Ｌから押し出すこととなる。その結果、処理済ガスＧ５は、濃縮ガスＧ４と共に配管Ｌ６および配管Ｌ９を通過して本システムの外部に排出されることとなる。

【００４６】

濃縮ガスＧ４を含んだ処理済ガスＧ５が外部に排出されることを防止するため、本発明の有機溶剤含有ガス処理システムＳ１では、濃縮ガスＧ４の蓄熱燃焼装置２００への供給を供給口２３Ｌから２３Ｒに切替える前に、濃縮装置１００より排出される濃縮ガスＧ４が配管Ｌ４を通過して配管Ｌ１２に到達することをダンパーＤ１を切替えることで、濃縮ガスＧ４が配管Ｌ４から配管Ｌ１１を通過し、原ガスＧ１が流れる配管Ｌ１に循環させることで、蓄熱燃焼装置２００に濃縮ガスＧ４を供給することを、一時的に停止させる。

【００４７】

そして、蓄熱燃焼装置２００へ濃縮ガスＧ４の供給が一時的に停止されている間に、外気導入装置３００により、外気Ｇ６をダンパーＤ６を切り替えることで、配管Ｌ１０から配管Ｌ１２を通過させ蓄熱燃焼装置２００に導入する。

【００４８】

供給口２３Ｌから供給された外気Ｇ６は、供給口２３Ｌ付近に残留していた、未処理状態にある有機溶剤を含有している濃縮ガスＧ４を、蓄熱部２２Ｌ、燃焼部２１、および蓄熱部２２Ｒに順次通過させる（矢印ＡＲ１方向）。これにより、供給口２３Ｌ付近残留していた濃縮ガスＧ４に含まれる有機溶剤は酸化分解され、清浄化された処理済ガスＧ５となって配管Ｌ９から外部に排出される。

【００４９】

なお、有機溶剤含有ガス処理システムＳ１が、濃縮ガスＧ４を供給口２３Ｒから供給口

２３Ｌへの供給に反転させる直前の状態については、上記と逆の状態となる。
蓄熱部２２Ｒ側については、ダンパーＤ４は配管Ｌ７の開状態を閉状態とし、ダンパーＤ５は配管Ｌ８の閉状態を開状態とする。これにより、蓄熱部２２Ｒの下方の供給口２３Ｒが閉じられ、排出口２４Ｒが開かれることとなる。
【００５０】
一方、蓄熱部２２Ｌ側については、ダンパーＤ２は配管Ｌ５の閉状態を開状態とし、ダンパーＤ３は配管Ｌ６の開状態を閉状態とする。これにより蓄熱部２２Ｌの下方の供給口２３Ｌが開かれ、排出口２４Ｌが閉じられることとなる。
【００５１】
この時、蓄熱部２２Ｌ側において、新たに濃縮ガスＧ４が供給口２３Ｌから供給される。濃縮ガスＧ４は、蓄熱部２２Ｌ、燃焼部２１、および蓄熱部２２Ｒを順次通過することにより、処理済ガスＧ５となる。ところが、蓄熱部２２Ｒの下方の供給口２３Ｒ付近には、未処理状態で有機溶剤を含有している濃縮ガスＧ４が残留している。処理済ガスＧ５は、残留していた有機溶剤を含有している濃縮ガスＧ４を、排出口２４Ｒから押し出すこととなる。その結果、処理済ガスＧ５は、濃縮ガスＧ４と共に配管Ｌ８および配管Ｌ９を通過して本システムの外部に排出されることとなる。
【００５２】
濃縮ガスＧ４を含んだ処理済ガスＧ５が外部に排出されることを防止するため、本発明の有機溶剤含有ガス処理システムＳ１では、濃縮ガスＧ４の蓄熱燃焼装置２００への供給を供給口２３Ｒから２３Ｌに切替える前に、濃縮装置１００より排出される濃縮ガスＧ４が配管Ｌ４を通過して配管Ｌ１２に到達することをダンパーＤ１を切替えることで、濃縮ガスＧ４が配管Ｌ４から配管Ｌ１１を通過し、原ガスＧ１が流れる配管Ｌ１に循環させることで、蓄熱燃焼装置２００に濃縮ガスＧ４を供給することを、一時的に停止させる。
【００５３】
そして、蓄熱燃焼装置２００へ濃縮ガスＧ４の供給が一時的に停止されている間に、外気導入装置３００により、外気Ｇ６をダンパーＤ６を切り替えることで、配管Ｌ１０から配管Ｌ１２を通過させ蓄熱燃焼装置２００に導入する。
【００５４】
供給口２３Ｒから供給された外気Ｇ６は、供給口２３Ｒ付近に残留していた、未処理状態にある有機溶剤を含有している濃縮ガスＧ４を、蓄熱部２２Ｒ、燃焼部２１、および蓄熱部２２Ｌに順次通過させる（矢印ＡＲ２方向）。これにより、供給口２３Ｒ付近残留していた濃縮ガスＧ４に含まれる有機溶剤は酸化分解され、清浄化された処理済ガスＧ５となって配管Ｌ９から外部に排出される。
【００５５】
本システムにおける濃縮装置１００に導入する原ガスＧ１の湿度は相対湿度６０％以下とすることが好ましい。濃縮装置１００に導入する原ガスＧ１の湿度が相対湿度６０％を超えると、蓄熱燃焼装置２００に外気Ｇ６を導入している間に原ガスラインに循環させる濃縮ガスＧ４の影響により、濃縮ガスＧ４循環中の原ガスＧ１の湿度が上昇してしまい、濃縮装置１００の吸着体１０に水分が選択的に吸着されることで有機溶剤の吸着性能が低下し、濃縮装置１００から排出される清浄化ガスＧ２の有機溶剤濃度が上昇してしまう。
【００５６】
また、本システムにおける上記外気導入装置３００によって、蓄熱燃焼装置２００に外気Ｇ６を導入する時間は、濃縮ガスＧ４を蓄熱燃焼装置２００に導入する時間の１０％未満にすることが好ましい。蓄熱燃焼装置２００に外気Ｇ６を導入する時間が、濃縮ガスＧ４を蓄熱燃焼装置２００に導入する時間の１０％以上となると、濃縮ガスＧ４を循環させた原ガスＧ１の有機溶剤濃度が時間経過と共に上昇していくことで、濃縮装置１００から排出される清浄化ガスＧ２の有機溶剤濃度が上昇してしまう。
【実施例】
【００５７】
以下に実施例および比較例を示し、本発明を具体的に説明する。

【００５８】
図１に示される有機溶剤含有ガス処理システムＳ１において、以下に示す条件で有機溶剤含有ガスの清浄化処理を行った。尚、以下に示す実施例および比較例においてガス中の溶剤濃度は島津製ＧＣ－Ｆ１Ｄを用いて測定を行った。
【００５９】
＜実施例１＞
トルエンを１００ｐｐｍ含む４０℃、ＲＨ６０％の原ガスＧ１を、風量１０Ｎｍ^3／ｍｉｎで配管Ｌ１から濃縮装置１００における吸着領域１１へ導入し、吸着体１０にてトルエンを吸着処理することで清浄化ガスＧ２を濃縮装置１００より排出した。ここで清浄化ガスＧ２に含まれるトルエン濃度を測定したところ、トルエン濃度は５ｐｐｍ以下であった。
【００６０】
次に濃縮装置１００において、脱着領域１２の吸着体１０に対し、配管Ｌ３から１３０℃の脱着ガスＧ３を風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎにて供給した。脱着ガスＧ３が供給されることにより、吸着体１０の吸着材に吸着していたトルエンが脱着され、トルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスＧ４を濃縮装置１００より排出した。
【００６１】
濃縮装置１００より排出されたトルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスG4を蓄熱燃焼装置２００に導入し、当該濃縮ガスを酸化分解させることで無害化し、処理済ガスＧ５として排出した。なお、蓄熱燃焼装置２００の濃縮ガスＧ４流路切替え操作は上記実施の形態に基づき行い、切替え時間は濃縮ガス導入時間２ｍｉｎ、外気導入時間１２ｓｅｃ（濃縮ガス導入時間に対し外気導入時間は１０％）にて処理を行った。
【００６２】
ここで、蓄熱燃焼装置２００に外気を導入し、濃縮ガスＧ４を原ガスＧ１へ循環させている間の濃縮装置１００より排出される清浄化ガスＧ２に含まれているトルエン濃度を測定したところ、トルエン濃度は５ｐｐｍ以下であった。
【００６３】
＜実施例２＞
トルエンを１００ｐｐｍ含む４０℃、ＲＨ８０％の原ガスＧ１を、風量１０Ｎｍ^3／ｍｉｎで配管Ｌ１から濃縮装置１００における吸着領域１１へ導入し、吸着体１０にてトルエンを吸着処理することで清浄化ガスＧ２を濃縮装置１００より排出した。ここで清浄化ガスＧ２に含まれるトルエン濃度を測定したところ、トルエン濃度は５ｐｐｍ以下であった。
【００６４】
次に濃縮装置１００において、脱着領域１２の吸着体１０に対し、配管Ｌ３から１３０℃の脱着ガスＧ３を風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎにて供給した。脱着ガスＧ３が供給されることにより、吸着体１０の吸着材に吸着していたトルエンが脱着され、トルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスＧ４を濃縮装置１００より排出した。
【００６５】
濃縮装置１００より排出されたトルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスＧ４を蓄熱燃焼装置２００に導入し、当該濃縮ガスを酸化分解させることで無害化し、処理済ガスＧ５として排出した。なお、蓄熱燃焼装置２００の濃縮ガスＧ４流路切替え操作は上記実施の形態に基づき行い、切替え時間は濃縮ガス導入時間２ｍｉｎ、外気導入時間１２ｓｅｃ（濃縮ガス導入時間に対し外気導入時間は１０％）にて処理を行った。
【００６６】
ここで、蓄熱燃焼装置２００に外気を導入し、濃縮ガスＧ４を原ガスＧ１へ循環させている間の濃縮装置１００より排出される清浄化ガスＧ２に含まれているトルエン濃度を測定したところ、トルエン濃度は１０ｐｐｍであった。

【００６７】
＜実施例３＞
トルエンを１００ｐｐｍ含む４０℃、ＲＨ６０％の原ガスＧ１を、風量１０Ｎｍ^3／ｍｉｎで配管Ｌ１から濃縮装置１００における吸着領域１１へ導入し、吸着体１０にてトルエンを吸着処理することで清浄化ガスＧ２を濃縮装置１００より排出した。ここで清浄化ガスＧ２に含まれるトルエン濃度を測定したところ、トルエン濃度は５ｐｐｍ以下であった。
【００６８】
次に濃縮装置１００において、脱着領域１２の吸着体１０に対し、配管Ｌ３から１３０℃の脱着ガスＧ３を風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎにて供給した。脱着ガスＧ３が供給されることにより、吸着体１０の吸着材に吸着していたトルエンが脱着され、トルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスＧ４を濃縮装置１００より排出した。
【００６９】
濃縮装置１００より排出されたトルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスＧ４を蓄熱燃焼装置２００に導入し、当該濃縮ガスを酸化分解させることで無害化し、処理済ガスＧ５として排出した。なお、蓄熱燃焼装置２００の濃縮ガスＧ４流路切替え操作は上記実施の形態に基づき行い、切替え時間は濃縮ガス導入時間２ｍｉｎ、外気導入時間２４ｓｅｃ（濃縮ガス導入時間に対し外気導入時間は２０％）にて処理を行った。
【００７０】
ここで、蓄熱燃焼装置３００に外気を導入し、濃縮ガスＧ４を原ガスＧ１へ循環させている間の濃縮装置１００より排出される清浄化ガスＧ２に含まれているトルエン濃度を測定したところ、トルエン濃度は１０ｐｐｍであった。
【００７１】
＜比較例１＞
トルエンを１００ｐｐｍ含む４０℃、ＲＨ６０％の原ガスＧ１を、風量１０Ｎｍ^3／ｍｉｎで配管Ｌ１から濃縮装置１００における吸着領域１１へ導入し、吸着体１０にてトルエンを吸着処理することで清浄化ガスＧ２を濃縮装置１００より排出した。ここで清浄化ガスＧ２に含まれるトルエン濃度を測定したところ、トルエン濃度は５ｐｐｍ以下であった。
【００７２】
次に濃縮装置１００において、脱着領域１２の吸着体１０に対し、配管Ｌ３から１３０℃の脱着ガスＧ３を風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎにて供給した。脱着ガスＧ３が供給されることにより、吸着体１０の吸着材に吸着していた有機溶剤が脱着され、トルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスＧ４を濃縮装置１００より排出した。
【００７３】
濃縮装置１００より排出されたトルエンを１０００ｐｐｍ含む風量１Ｎｍ^3／ｍｉｎの濃縮ガスＧ４を蓄熱燃焼装置３００に導入したところ、蓄熱燃焼装置の槽切替時に排出される処理済ガス濃度は１００ｐｐｍ以上であった。
【００７４】
上記に示す実施例および比較例の結果を表１に示す。
【００７５】

【表１】

	溶剤	未処理ガス溶剤濃度	原ガス風量	原ガス温度	原ガス湿度	濃縮ガス導入時間	外気導入時間	清浄化ガス溶剤濃度	処理済みガス槽切替時濃度
	－	ppm	Nm^3/min	℃	RH%	min	sec	ppm	ppm
実施例1	トルエン	100	10	40	60	2.0	12	5	0
実施例2	トルエン	100	10	40	80	2.0	12	10	0
実施例3	トルエン	100	10	40	60	2.0	24	10	0
比較例1	トルエン	100	10	40	60	2.0	－	5	>100

【産業上の利用可能性】

【００７６】

本発明の有機溶剤含有ガス処理システムＳ１によれば、外気導入装置３００により、供

給口２３Ｌまたは供給口２３Ｒ付近に残留していた未処理状態の濃縮ガスＧ４に含まれる有機溶剤を酸化分解させることができる。そのため、本発明の有機溶剤含有ガス処理システムＳ１によれば、３塔式の蓄熱燃焼装置を用いることなく、未処理状態の濃縮ガスＧ４が排出されることを防止することができる。

【００７７】

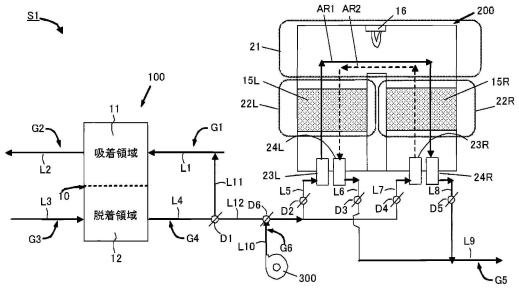
さらに、本発明の有機溶剤含有ガス処理システムＳ１は、２つの蓄熱部２２Ｌ、２２Ｒを備えているものであり、３塔式の蓄熱燃焼装置を備えたものに比して装置全体の大きさが小さく、接続される配管の構成も複雑でなく、各ガスの供給および排出経路を切替えるダンパーの制御も容易に行うことが可能となる。そのため、本発明の有機溶剤含有ガス処理システムＳ１によれば、３塔式の蓄熱燃焼装置を備えたものに比して、設置するための余分な面積および余分な費用が必要となることがなく、産業界への寄与大である。

【符号の説明】

【００７８】

Ｓ１　：有機溶剤含有ガス処理システム
１００：濃縮装置
２００：蓄熱燃焼装置
３００：外気導入装置
Ｇ１　：原ガス
Ｇ２　：清浄化ガス
Ｇ３　：脱着ガス
Ｇ４　：濃縮ガス
Ｇ５　：処理済ガス
Ｇ６　：外気
１０　：吸着体
１１　：吸着領域
１２　：脱着領域
Ｌ１～Ｌ１２：配管
Ｄ１～Ｄ６：ダンパー
１５Ｌ、１５Ｒ：蓄熱体
１６　：バーナー
２１　：燃焼部
２２Ｌ、２２Ｒ：蓄熱部
２３Ｌ、２３Ｒ：供給口
２４Ｌ、２４Ｒ：排出口
ＡＲ１、ＡＲ２：濃縮ガス流路

【図１】


S1
100
11
吸着領域
10
脱着領域
12
G2
L2
G1
L1
L3
G3
L4
G4
L11
L12
D6
D1
L10
G6
300
AR1
AR2
16
200
21
15L
15R
22L
22R
24L
23R
23L
24R
L5
L6
L7
L8
D2
D3
D4
D5
L9
G5

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１１－０７２９１９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／０３４７４２（WO，Ａ１）
特開平１１－２２６３４２（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５９４１０７３（ＵＳ，Ａ）
特開２００１－３１０１１０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１１５７２１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０１Ｄ ５３／３４－５３／８５
Ｆ２３Ｇ ７／０６－ ７／０８
Ｆ２３Ｇ ５／１４－ ５／１８