

(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2010-142729
(P2010-142729A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO2F 1/28 (2006.01)	CO2F 1/28 D	4D076
BO1D 5/00 (2006.01)	CO2F 1/28 E	4D624
BO1D 17/025 (2006.01)	CO2F 1/28 F	
	BO1D 5/00 E	
	BO1D 17/025 5O2Z	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-322593 (P2008-322593)	(71) 出願人	000003160
(22) 出願日	平成20年12月18日 (2008.12.18)		東洋紡績株式会社
			大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
		(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行
		最終頁に続く	

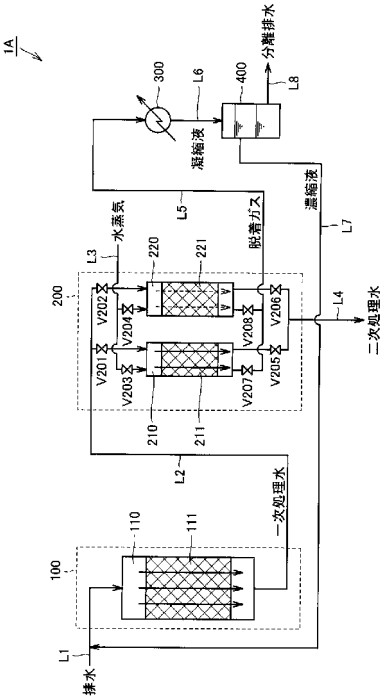
(54) 【発明の名称】 排水処理システム

(57) 【要約】

【課題】より長期間にわたってシステムを停止させることなく排水の清浄化が可能で、高効率にかつ安定的に排水を処理できる排水処理システムを提供する。

【解決手段】排水処理システム1Aは、吸着式排水処理装置100と、吸脱着式排水処理装置200と、コンデンサ300とを備える。吸着式排水処理装置100は、排水中に含まれる有機溶剤を吸着可能な交換式の吸着材111を含み、排水を一次処理水として排出する。吸脱着式排水処理装置200は、吸着式排水処理装置100から排出された一次処理水中に含まれる有機溶剤を吸着および脱着可能な吸着材211, 221を含み、一次処理水を連続的に処理することで二次処理水と脱着ガスとを排出する。コンデンサ300は、吸脱着式排水処理装置200から排出された脱着ガスを凝縮して凝縮液として排出する。コンデンサ300から排出された凝縮液は、濃縮されて吸着式排水処理装置100に戻される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機溶剤を含有する排水から有機溶剤を除去することで当該排水を清浄化する排水処理システムであって、

排水を接触させることで有機溶剤を吸着する第 1 吸着素子を含み、前記第 1 吸着素子に排水を供給することで有機溶剤を前記第 1 吸着素子に吸着させて一次処理水として排出する吸着式排水処理装置と、

前記吸着式排水処理装置に接続され、前記吸着式排水処理装置から排出された一次処理水を接触させることで有機溶剤を吸着し、ガスを接触させることで吸着した有機溶剤を脱着する第 2 吸着素子を含み、前記第 2 吸着素子に一次処理水を供給することで有機溶剤を前記第 2 吸着素子に吸着させて二次処理水として排出し、前記第 2 吸着素子にガスを供給することで有機溶剤を前記第 2 吸着素子から脱着させて有機溶剤を含有する脱着ガスとして排出する吸脱着式排水処理装置と、

前記吸脱着式排水処理装置に接続され、前記吸脱着式排水処理装置から排出された脱着ガスを凝縮して凝縮液として排出する凝縮装置とを備え、

前記吸着式排水処理装置は、前記第 1 吸着素子が交換可能に構成されたものであり、

前記吸脱着式排水処理装置は、前記第 2 吸着素子の脱着処理が完了した部分を吸着処理を行なう部分に移行させるとともに前記第 2 吸着素子の吸着処理が完了した部分を脱着処理を行なう部分に移行させることで連続的に一次処理水を処理可能なものである、排水処理システム。

【請求項 2】

前記凝縮装置から排出された凝縮液が、排水として前記吸着式排水処理装置に再度供給されるように構成された、請求項 1 に記載の排水処理システム。

【請求項 3】

前記凝縮装置から排出された凝縮液を比重差に基づいて分液して有機溶剤を高濃度に含有する濃縮液と有機溶剤を低濃度に含有する分離排水とに分離して排出する濃縮分液装置をさらに備えた、請求項 1 に記載の排水処理システム。

【請求項 4】

前記濃縮分液装置から排出された濃縮液が、排水として前記吸着式排水処理装置に再度供給されるように構成された、請求項 3 に記載の排水処理システム。

【請求項 5】

前記吸脱着式排水処理装置は、前記第 2 吸着素子にガスを吹き付けることで前記第 2 吸着素子に付着した余剰の排水を吹き飛ばしてこれを除去排水として排出する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の排水処理システム。

【請求項 6】

前記吸脱着式排水処理装置から排出された除去排水が、一次処理水として前記吸脱着式排水処理装置に再度供給されるように構成された、請求項 5 に記載の排水処理システム。

【請求項 7】

前記第 1 吸着素子および前記第 2 吸着素子のそれぞれが、活性炭、活性炭素繊維およびゼオライトからなる群から選ばれる少なくとも 1 の部材を含んでいる、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の排水処理システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機溶剤を含有する排水から有機溶剤を除去することで当該排水を清浄化する排水処理システムに関し、特に、各種工場や研究施設等から排出される有機溶剤を含有する産業排水から有害有機溶剤を効率的に除去することで当該産業排水を清浄化する排水処理システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

従来、有機溶剤を含有する排水を清浄化する排水処理装置として、活性炭等の吸着材を利用した吸着式排水処理装置が広く利用されている。この吸着式排水処理装置においては、吸着材が交換可能なカートリッジにて構成されており、当該吸着材に排水を接触させることで有機溶剤が吸着材によって吸着されて除去され、これにより排水が清浄化されてクリーンな浄水として排出される。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、吸着式排水処理装置においては、有機溶剤を一定時間吸着し続けることによって吸着材の吸着能力が飽和に達すれば、それ以降吸着が実質的には行なわれず、吸着材を新品へ交換するか、あるいは一旦装置から吸着材を取り外して再生処理を行なうことが必要になる。したがって、このような吸着式排水処理装置を備えた排水処理システムとした場合には、連続的に排水を処理することができず、排水処理システム自体をその都度停止させることが必要であった。

【 0 0 0 4 】

また、水の清浄化は、空気の清浄化とは異なり、微生物の繁殖が不可避であり、吸着材の寿命は短くなってしまう。したがって、吸着式排水処理装置を備えた排水処理システムとした場合には、上述した吸着材の交換作業や再生処理作業を頻繁に行なう必要が生じ、その労力やランニングコストが増大するといった問題もあった。

【 0 0 0 5 】

このような問題を解決するためには、多量の吸着材を用いて交換周期を延長させることも考えられるが、装置の大型化や設置コストの増大が不可避であり、必ずしも有効な対策とはなり得ない。また、特開平 9 - 7 7 5 0 8 号公報（特許文献 1）には、吸着材としての活性炭の表面を適度に疎水化することで吸着能力の向上を図り、これにより交換周期を延長させることが提案されているが、微量の有機溶剤を除去する場合には有効であっても、多量の有機溶剤を高効率で除去することが要請される場合には根本的な解決策とはならず、特に工場や研究施設等から排出される多量の有機溶剤を含む産業排水の処理には必ずしも適したものとは言えない。

【 0 0 0 6 】

また一般に、吸着材の吸着性能は、その使用に伴って時間とともに低下するため、安定的な排水の処理性能を維持するためには、吸着材を早めに交換することが必要になる。したがって、吸着式排水処理装置を備えた排水処理システムにおいて、安定的な排水の処理性能を得るためには、吸着材の交換周期を早めることでこれを維持する必要がある、排水処理システムを頻繁に停止させる必要があった。

【特許文献 1】特開平 9 - 7 7 5 0 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明は、上述の如くの問題を解決すべくなされたものであり、より長期間にわたってシステムを停止させることなく排水の清浄化が可能で、高効率にかつ安定的に排水を処理できる排水処理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に基づく排水処理システムは、有機溶剤を含有する排水から有機溶剤を除去することで当該排水を清浄化するものであって、吸着式排水処理装置と、吸脱着式排水処理装置と、凝縮装置とを備えている。上記吸着式排水処理装置は、排水を接触させることで有機溶剤を吸着する第 1 吸着素子を含み、上記第 1 吸着素子に排水を供給することで有機溶剤を上記第 1 吸着素子に吸着させて一次処理水として排出するものである。上記吸脱着式排水処理装置は、上記吸着式排水処理装置に接続され、上記吸着式排水処理装置から排出された一次処理水を接触させることで有機溶剤を吸着し、ガスを接触させることで吸着した有機溶剤を脱着する第 2 吸着素子を含み、上記第 2 吸着素子に一次処理水を供給することで有機溶剤を上記第 2 吸着素子に吸着させて二次処理水として排出し、上記第 2 吸着素

子にガスを供給することで有機溶剤を上記第 2 吸着素子から脱着させて有機溶剤を含有する脱着ガスとして排出するものである。ここで、上記吸着式排水処理装置は、上記第 1 吸着素子が交換可能に構成されたものであり、上記吸脱着式排水処理装置は、上記第 2 吸着素子の脱着処理が完了した部分を吸着処理を行なう部分に移行させるとともに上記第 2 吸着素子の吸着処理が完了した部分を脱着処理を行なう部分に移行させることで連続的に一次処理水を処理可能なものである。上記凝縮装置は、上記吸脱着式排水処理装置に接続され、上記吸脱着式排水処理装置から排出された脱着ガスを凝縮して凝縮液として排出するものである。

【0009】

上記本発明に基づく排水処理システムにあっては、上記凝縮装置から排出された凝縮液が、排水として上記吸着式排水処理装置に再度供給されるように構成されていることが好ましい。

10

【0010】

上記本発明に基づく排水処理システムは、さらに、上記凝縮装置から排出された凝縮液を比重差に基づいて分液して有機溶剤を高濃度に含有する濃縮液と有機溶剤を低濃度に含有する分離排水とに分離して排出する濃縮分液装置を備えていることが好ましい。その場合には、上記濃縮分液装置から排出された濃縮液が、排水として上記吸着式排水処理装置に再度供給されるように構成されていることが好ましい。

【0011】

上記本発明に基づく排水処理システムにあっては、上記吸脱着式排水処理装置が、上記第 2 吸着素子にガスを吹き付けることで上記第 2 吸着素子に付着した余剰の排水を吹き飛ばしてこれを除去排水として排出することが好ましい。その場合には、上記吸脱着式排水処理装置から排出された除去排水が、一次処理水として上記吸脱着式排水処理装置に再度供給されるように構成されていることが好ましい。

20

【0012】

上記本発明に基づく排水処理システムにあっては、上記第 1 吸着素子および上記第 2 吸着素子のそれぞれが、活性炭、活性炭素繊維およびゼオライトからなる群から選ばれる少なくとも 1 の部材を含んでいることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、より長期間にわたってシステムを停止させることなく排水の清浄化が可能で、高効率にかつ安定的に排水を処理できる排水処理システムとすることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態においては、同一または対応する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さないことにする。

【0015】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における排水処理システムのシステム構成図である。以下においては、この図 1 を参照して、本実施の形態における排水処理システム 1 A の構成について説明する。

40

【0016】

図 1 に示すように、本実施の形態における排水処理システム 1 A は、吸着式排水処理装置 100 と、吸脱着式排水処理装置 200 と、凝縮装置としてのコンデンサ 300 と、濃縮分液装置としてのセパレータ 400 とを主として備えている。

【0017】

吸着式排水処理装置 100 は、第 1 吸着素子としての吸着材 111 が収容された吸着槽 110 を有している。吸着材 111 は、交換可能なカートリッジにて構成されており、必要に応じて吸着槽 110 から取り出されて新品に交換されたり、あるいは一旦吸着槽 11

50

0 から取り出して再生処理が行なわれたりすることで定期的に取り替えられる。吸着材 111 は、排水を接触させることで排水に含有される有機溶剤を吸着する。したがって、吸着式排水処理装置 100 においては、吸着材 111 に排水を供給することで有機溶剤が吸着材 111 によって吸着され、これにより排水が清浄化されて一次処理水として排出されることになる。

【0018】

吸着槽 110 には、配管ライン L1, L2 が接続されている。配管ライン L1 は、有機溶剤を含有する排水を吸着槽 110 に供給するための配管ラインであり、配管ライン L2 は、吸着槽 110 から一次処理水を排出するための配管ラインである。

【0019】

吸着式排水処理装置 100 から排出される一次処理水は、吸着材 111 の性能にもよるが、吸着式排水処理装置 100 に供給される排水に比べその有機溶剤の含有量は大幅に減少しているものの、僅かに有機溶剤を含んでいてよい。

【0020】

吸着材 111 は、活性炭、活性炭素繊維またはゼオライトの少なくともいずれかを含む部材にて構成されている。好適には、吸着材 111 としては、粒状、粒体状、ハニカム状等の活性炭やゼオライトが利用されるが、より好適には、活性炭素繊維が利用される。活性炭素繊維は、表面にミクロ孔を有する繊維状構造を有しているため、水との接触効率が高く、特に水中の有機溶剤の吸着速度が速くなり、他の吸着素子に比べて極めて高い吸着効率を実現できる部材である。

【0021】

吸脱着式排水処理装置 200 は、第 2 吸着素子としての吸着材 211, 221 がそれぞれ収容された第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 を有している。吸着材 211, 221 は、一次処理水を接触させることで一次処理水に含有される有機溶剤を吸着する。したがって、吸脱着式排水処理装置 200 においては、吸着材 211, 221 に一次処理水を供給することで有機溶剤が吸着材 211, 221 によって吸着され、これにより一次処理水が清浄化されて二次処理水として排出されることになる。また、吸着材 211, 221 は、水蒸気を接触させることで吸着した有機溶剤を脱着する。したがって、吸脱着式排水処理装置 200 においては、吸着材 211, 221 に水蒸気を供給することで有機溶剤が吸着材 211, 221 から脱着され、これにより水蒸気が有機溶剤を含有する脱着ガスとして排出されることになる。

【0022】

第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 には、配管ライン L2, L3, L4, L5 がそれぞれ接続されている。配管ライン L2 は、吸着式排水処理装置 100 から排出された一次処理水を第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 に供給するための配管ラインであり、バルブ V201, V202 によって第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 に対する接続 / 非接続状態が切り替えられる。配管ライン L3 は、水蒸気を第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 に供給するための配管ラインであり、バルブ V203, V204 によって第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 に対する接続 / 非接続状態が切り替えられる。配管ライン L4 は、二次処理水を第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 から排出するための配管であり、バルブ V205, V206 によって第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 に対する接続 / 非接続状態が切り替えられる。配管ライン L5 は、脱着ガスを第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 から排出するための配管ラインであり、バルブ V207, V208 によって第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 に対する接続 / 非接続状態が切り替えられる。

【0023】

第 1 処理槽 210 と第 2 処理槽 220 とは、上述したバルブ V201 ~ V208 の開閉を操作することによって交互に吸着槽および脱着槽として機能し、具体的には、第 1 処理槽 210 が吸着槽として機能している場合には、第 2 処理槽 220 が脱着槽として機能し、第 1 処理槽 210 が脱着槽として機能している場合には、第 2 処理槽 220 が吸着槽と

10

20

30

40

50

して機能する。すなわち、本実施の形態における吸脱着式排水処理装置 200 においては、吸着槽と脱着槽とが経時的に交互に切り替わるように構成されている。なお、配管ライン L2 は、第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 のうち、吸着槽として機能している槽に接続されて当該吸着槽に一次処理水を供給し、配管ライン L3 は、第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 のうち、脱着槽として機能している槽に接続されて当該脱着槽に水蒸気を供給する。また、配管ライン L4 は、第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 のうち、吸着槽として機能している槽に接続されて当該吸着槽から二次処理水を排出し、配管ライン L5 は、第 1 処理槽 210 および第 2 処理槽 220 のうち、脱着槽として機能している槽に接続されて脱着ガスを排出する。

【0024】

10

なお、吸脱着式排水処理装置 200 から排出される二次処理水は、吸着式排水処理装置 100 から排出される一次処理水に比べ、さらにその有機溶剤の含有量は大幅に減少しており、そのまま通常の下水として処理が可能な程度にまで清浄化されたものとなる。

【0025】

吸着材 211, 221 は、活性炭、活性炭素繊維またはゼオライトの少なくともいずれかを含む部材にて構成されている。好適には、吸着材 211, 221 としては、粒状、粒体状、ハニカム状等の活性炭やゼオライトが利用されるが、より好適には、活性炭素繊維が利用される。活性炭素繊維は、表面にミクロ孔を有する繊維状構造を有しているため、水との接触効率がよく、特に水中の有機溶剤の吸着速度が速くなり、他の吸着素子に比べて極めて高い吸着効率を実現できる部材である。

20

【0026】

吸着材 211, 221 として利用可能な活性炭素繊維の物性は、特に限定されるものではないが、BET 比表面積が $700 \sim 2000 \text{ m}^2/\text{g}$ 、細孔容積が $0.4 \sim 0.9 \text{ cm}^3/\text{g}$ 、平均細孔径が $17 \sim 18$ のものが好ましい。これは、BET 比表面積が $700 \text{ m}^2/\text{g}$ 未満、細孔容積が $0.4 \text{ m}^3/\text{g}$ 未満、平均細孔径が 17 未満のものでは、有機溶剤の吸着量が低くなるためであり、また BET 比表面積が $2000 \text{ m}^2/\text{g}$ を超え、細孔容積が $0.9 \text{ m}^3/\text{g}$ を超え、平均細孔径が 18 を超えるのものでは、細孔径が大きくなることで分子量の小さな物質等の吸着能力が低下したり、強度が弱くなったり、素材のコストが高くなって経済的に不利になったりするためである。

【0027】

30

コンデンサ 300 は、冷却水等を用いて脱着ガスを凝縮させて液化し、これを凝縮液として排出する装置であり、配管ライン L5, L6 にそれぞれ接続されている。配管ライン L5 は、上述した吸脱着式排水処理装置 200 から排出された脱着ガスをコンデンサ 300 に供給するための配管ラインであり、配管ライン L6 は、コンデンサ 300 で生成された凝縮液を排出するための配管ラインである。

【0028】

セパレータ 400 は、凝縮液を比重差に基づいて分液することで有機溶剤を高濃度に含有する濃縮液と有機溶剤を低濃度に含有する分離排水とに分離する装置であり、配管ライン L6, L7, L8 にそれぞれ接続されている。配管ライン L6 は、コンデンサ 300 から排出された凝縮液をセパレータ 400 に供給するための配管ラインであり、配管ライン L7 は、セパレータ 400 で分液された濃縮液をセパレータ 400 から排出するための配管ラインであり、配管ライン L8 は、セパレータ 400 で分液された分離排水をセパレータ 400 から排出するための配管ラインである。

40

【0029】

本実施の形態における排水処理システム 1A においては、セパレータ 400 に接続された配管ライン L7 の他端が、吸着式排水処理装置 100 に接続された配管ライン L1 に接続されている。これにより、セパレータ 400 から排出された濃縮液は、配管ライン L7 および配管ライン L1 を経由して吸着式排水処理装置に排水として再度供給されることになる。

【0030】

50

一方、セパレータ４００から配管ラインＬ８を經由して排出される分離排水は、セパレータ４００にて濃縮液と分離されることでその有機溶剤の含有量は大幅に減少しており、そのまま通常の下水として処理が可能な程度にまで清浄化されたものとなる。

【００３１】

次に、上記図１を参照して、本実施の形態における排水処理システム１Ａにおいて行なわれる排水の清浄化処理の詳細について説明する。なお、以下の説明は、吸脱着式排水処理装置２００の第１処理槽２１０が吸着槽として機能し、第２処理槽２２０が脱着槽として機能している状態に基づいたものであるが、これら吸着槽と脱着槽とが入れ替わった場合にも、同様の処理が行なわれる。

【００３２】

図１に示すように、排水は、配管ラインＬ１を經由して吸着式排水処理装置１００に導入される。導入された排水は、吸着槽１１０に送られて吸着材１１１と接触し、当該排水に含有される有機溶剤が吸着材１１１によって吸着される。有機溶剤が吸着材１１１によって吸着された後の水は、配管ラインＬ２に導入されて一次処理水として吸着式排水処理装置１００から排出される。

【００３３】

吸着式排水処理装置１００から排出された一次処理水は、配管ラインＬ２を經由して吸脱着式排水処理装置２００に導入される。導入された一次処理水は、第１処理槽２１０に送られて吸着材２１１と接触し、当該一次処理水に含有される有機溶剤が吸着材２１１によって吸着される。有機溶剤が吸着材２１１によって吸着された後の水は、配管ラインＬ４に導入されて二次処理水として吸脱着式排水処理装置２００から排出される。吸脱着式排水処理装置２００から排出された二次処理水は、その後、通常の下水としての処理がなされる。

【００３４】

一方、吸脱着式排水処理装置２００には、上記一次処理水の導入と並行して、配管ラインＬ３を經由して水蒸気が導入される。導入された水蒸気は、第２処理槽２２０に送られて吸着材２２１と接触し、吸着材２２１に吸着された有機溶剤を脱着させる。吸着材２２１から脱着された有機溶剤を含む水蒸気は、配管ラインＬ５に導入されて脱着ガスとして吸脱着式排水処理装置２００から排出される。

【００３５】

吸脱着式排水処理装置２００から排出された脱着ガスは、配管ラインＬ５を經由してコンデンサ３００に送られ、コンデンサ３００にて液化して凝縮液となる。コンデンサ３００で生成された凝縮液は、配管ラインＬ６を經由してセパレータ４００に送られ、セパレータ４００において比重差に基づいて分液され、有機溶剤を高濃度に含有する濃縮液と有機溶剤を低濃度に含有する分離排水とに分離される。有機溶剤を高濃度に含有する濃縮液は、配管ラインＬ７に導入されてセパレータ４００から排出され、有機溶剤を低濃度に含有する分離排水は、配管ラインＬ８に導入されてセパレータ４００から排出される。

【００３６】

セパレータ４００から排出された濃縮液は、配管ラインＬ７を經由して配管ラインＬ１に導入され、その後、排水として吸着式排水処理装置１００へ導入される。セパレータ４００から排出された分離排水は、その後、通常の下水としての処理がなされる。

【００３７】

以上の如くの排水処理システム１Ａとすることにより、吸着式排水処理装置１００のバックアップ装置として吸脱着式排水処理装置２００が機能することになり、また吸脱着式排水処理装置２００においては連続的に処理が行なえるため、吸着式排水処理装置１００のみで排水処理システムを構築した場合に比べ、当該吸着式排水処理装置１００の吸着材１１１の交換周期をより長くすることができる。したがって、より長期にわたってシステムを停止させることなく排水の清浄化を行なうことが可能な排水処理システムとすることができる。したがって、吸着式排水処理装置におけるカートリッジ式の吸着材の新品への交換作業や取り外しての再生処理作業の回数が減少し、その労力やランニングコストの増

10

20

30

40

50

大を抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

また、上述の如くの排水処理システム 1 A とすることにより、吸脱着式排水処理装置 2 0 0 の第 1 処理槽 2 1 0 および第 2 処理槽 2 2 0 において吸着処理および脱着処理が交互に連続的に繰り返されることになる。このように吸着処理および脱着処理が交互に連続的に繰り返されるように構成することにより、低コストで安定的に高い能力で排水に含まれる有機溶剤を除去することができる。したがって、上記構成を採用することにより、高効率にかつ安定的に排水を清浄化処理できる排水処理システムとすることができる。なお、特に上述の如くの吸脱着式排水処理装置 2 0 0 とすることにより、微生物の繁殖が抑制でき、そのため藻の発生等を防止することも可能になる。

10

【 0 0 3 9 】

また、一般に吸着材は、処理すべき排水に含まれる有機溶剤の濃度が高ければ高いほど、よりその吸着効率が向上することが知られている。このため、本実施の形態における排水処理システム 1 A の如く、セパレータ 4 0 0 から排出される濃縮液を吸着式排水処理装置 1 0 0 に排水として再度供給することにより、吸着式排水処理装置 1 0 0 の吸着性能も向上し、より安定的に高い能力で有害有機溶剤を除去することができる。したがって、上記構成を採用することにより、当該観点からも高効率にかつ安定的に排水を清浄化処理できる排水処理システムとすることができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、本実施の形態の如くの排水処理システム 1 A は、吸着式排水処理装置のみを具備する既存の排水処理システムに対して、吸脱着式排水処理装置 2 0 0 やコンデンサ 3 0 0、セパレータ 4 0 0 等を増設するのみで容易に実現できるものであるため、既存の設備の有効活用が可能で経済性にも優れたものとなる。

20

【 0 0 4 1 】

なお、上述の本実施の形態における排水処理システム 1 A においては、セパレータ 4 0 0 から排出される濃縮液を吸着式排水処理装置 1 0 0 に再度供給する構成とした場合を例示して説明を行なったが、必ずしもこのように構成する必要はなく、セパレータ 4 0 0 から排出される濃縮液を回収して別途処理することとしてもよい。また、本実施の形態における排水処理システム 1 A においては、セパレータ 4 0 0 を設けて凝縮液をさらに濃縮するように構成した場合を例示して説明を行なったが、セパレータ 4 0 0 を設けずに凝縮液をそのまま排水として吸着式排水処理装置 1 0 0 に再度供給するように構成してもよいし、セパレータ 4 0 0 を設けずに凝縮液を回収して別途処理することとしてもよい。

30

【 0 0 4 2 】

また、上述の本実施の形態における排水処理システム 1 A においては、第 1 処理槽 2 1 0 および第 2 処理槽 2 2 0 が吸着槽および脱着槽に交互に入れ替わる構成の吸脱着式排水処理装置 2 0 0 を採用した場合を例示して説明を行なったが、これとは異なる構成の吸脱着式排水処理装置を採用してもよい。以下に、その例を図 2 および図 3 を参照して説明する。

【 0 0 4 3 】

図 2 および図 3 は、本実施の形態における排水処理システムにおいて利用可能な他の吸脱着式排水処理装置の例を示す模式図である。なお、これら図 2 および図 3 においては、吸脱着式排水処理装置に具備される吸着材および当該吸着材近傍に配置される構成要素のみを図示し、その他の構成要素の図示は省略している。

40

【 0 0 4 4 】

図 2 は、円柱状の外形を有する吸着材 2 5 0 を利用した場合を示している。図 2 に示すように、円柱状の外形を有する吸着材 2 5 0 を利用する場合には、軸方向に流体が流動可能となるように構成された吸着材 2 5 0 の軸中心に回転軸 2 6 1 を設け、この回転軸 2 6 1 をアクチュエータ等によって回転駆動する。そして、吸着材 2 5 0 の軸方向の両端面に近接して図 2 においては示さない配管ライン L 2 ~ L 5 (図 1 参照) を接続し、吸着材 2 5 0 の一部を吸着処理を行なうための部分 (図 2 において符号 2 5 1 で示す部分) として

50

利用し、吸着材 250 の他の一部を脱着処理を行なうための部分（図 2 において符号 252 で示す部分）として利用する。すなわち、吸着材 250 の符号 251 で示す部分には、軸方向の一方から一次処理水が導入され、軸方向の他方から二次処理水が導出されることになり、吸着材 250 の符号 252 で示す部分には、軸方向の一方から水蒸気が導入され、軸方向の他方から脱着ガスが導出されることになる。

【0045】

ここで、図 2 に示す吸脱着式排水処理装置においては、吸着材 250 が回転軸 261 を回転中心として図中矢印 A 方向に所定の速度で回転する。これにより、吸着材 250 の吸着処理が完了した部分は脱着処理を行なうゾーンへと移動するとともに、吸着材 250 の脱着処理が完了した部分は吸着処理を行なうゾーンへと移動することになる。したがって、当該吸脱着式排水処理装置においては、同時に吸着処理と脱着処理とが行なわれることになり、連続的に清浄化処理を行なうことが可能となる。

【0046】

また、図 3 は、円筒状の外形を有する吸着材 270 を利用した場合を示している。図 3 に示すように、円筒状の外形を有する吸着材 270 を利用する場合には、径方向に流体が流動可能となるように、たとえば金属製の枠体 285 によって囲われた単位吸着ユニット 275 を周方向に複数並べて円筒状とし、これを図示しないアクチュエータ等によって軸中心に回転駆動する。そして、吸着材 270 に近接して図 3 においては示さない配管ライン L2 ~ L5（図 1 参照）を接続し、吸着材 270 の単位吸着ユニットの一部を吸着処理を行なうための部分（図 3 において符号 271 で示す部分）として利用し、単位吸着ユニットの他の一部を脱着処理を行なうための部分（図 3 において符号 272 で示す部分）として利用する。すなわち、吸着材 270 の符号 271 で示す単位吸着ユニットには、径方向外側から一次処理水が導入され、径方向内側に向けて二次処理水が導出されて軸方向の一方に向けて排出されることになり、吸着材 270 の符号 272 で示す単位吸着ユニットには、導入管 281 を介して径方向内側から水蒸気が導入され、径方向外側に向けて脱着ガスが導出されて導出管 282 を介して排出されることになる。

【0047】

ここで、図 3 に示す吸脱着式排水処理装置においては、吸着材 270 が軸中心に図中矢印 A 方向に所定の速度で段階的に回転する。これにより、吸着材 270 の吸着処理が完了した単位吸着ユニットは脱着処理を行なうゾーンへと移動するとともに、吸着材 270 の脱着処理が完了した単位吸着ユニットは吸着処理を行なうゾーンへと移動することになる。したがって、当該吸脱着式排水処理装置においては、同時に吸着処理と脱着処理とが行なわれることになり、連続的に清浄化処理を行なうことが可能となる。

【0048】

なお、図 2 および図 3 に示す如くの形状の吸着材 250, 270 を利用する場合には、当該吸着材 250, 270 を、粒状物を充填したものや繊維状物を充填したもので構成することとしてもよいが、ハニカム状の構造を有するもので構成するとなおよい。これは、吸着材 250, 270 をハニカム状の構造を有するもので構成することにより、圧力損失を極めて低く抑えることが可能となって処理能力が増大するとともに、ゴミ等の固形物による目詰まりの発生も比較的低く抑えることができるためである。

【0049】

（実施の形態 2）

図 4 は、本発明の実施の形態 2 における排水処理システムの構成を示す模式図である。なお、図 4 においては、上述の本発明の実施の形態 1 における排水処理システム 1A と同様の部分の図示は省略している。以下においては、この図 4 を参照して本実施の形態における排水処理システム 1B の構成について説明する。

【0050】

図 4 に示すように、本実施の形態における排水処理システム 1B は、上述した本発明の実施の形態 1 における排水処理システム 1A と、吸脱着式排水処理装置 200 の構成において相違している。本実施の形態における排水処理システム 1B においては、吸脱着式排

10

20

30

40

50

水処理装置 200 に水蒸気を導入するための配管ライン L3 に、吸脱着式排水処理装置 200 にガスを導入するための配管ライン L9 が接続されており、これら配管ライン L3 , L9 の吸脱着式排水処理装置 200 に対する接続 / 非接続状態を切り替えるためのバルブ V291 , V292 が、配管ライン L3 , L9 にそれぞれ設けられている。また、本実施の形態における排水処理システム 1B においては、吸脱着式排水処理装置 200 から脱着ガスを排出するための配管ライン L5 に、吸脱着式排水処理装置 200 から除去排水を排出するための配管ライン L10 が接続されており、これら配管ライン L5 , L10 の吸脱着式排水処理装置 200 に対する接続 / 非接続状態を切り替えるためのバルブ V293 , V294 が、配管ライン L5 , L10 にそれぞれ設けられている。なお、配管ライン L10 の他端は、吸脱着式排水処理装置 200 に一次処理水を導入するための配管ライン L2 に接続されている。

10

【0051】

本実施の形態における排水処理システム 1B の吸脱着式排水処理装置 200 においては、吸着処理と脱着処理との間に脱水処理（パージ処理）が実施される。具体的には、上述の本発明の実施の形態 1 における排水処理システム 1A の場合と同様に、吸脱着式排水処理装置 200 においては、バルブ V201 ~ 208 の開閉が操作されることによって第 1 処理槽 210 と第 2 処理槽 220 とが交互に吸着槽および脱着槽に切り替わるが、脱着槽に切り替わった際には、まず当該脱着槽と配管ライン L9 および配管ライン L10 とが接続され、配管ライン L9 を介して脱着槽にガスが導入されて吸着材に吹き付けられることによって吸着材の表面に付着した余剰の排水を吹き飛ばす脱水処理が行なわれ、吹き飛ばされた除去排水は、配管ライン L10 および配管ライン L2 を経由して吸脱着式排水処理装置 200 へと再度供給される。そして、当該脱水処理を所定時間行なった後に脱着槽と配管ライン L9 および配管ライン L10 の接続が解除され、配管ライン L3 および配管ライン L5 が脱着槽に接続されて脱着処理が行なわれる。なお、脱水処理の際に脱着槽に導入されるガスとしては、高温でより低湿なガスが利用されることが好ましく、たとえば所定の温度に昇温された乾燥空気を利用することが好適である。

20

【0052】

以上において説明した本実施の形態における排水処理システム 1B の如くの構成を採用することにより、上述した本発明の実施の形態 1 における排水処理システム 1A の如くの構成を採用した場合に得られる効果に加え、吸着材 211 , 221 からの有機溶剤の脱着効率が大幅に増加するため、より高効率にかつ安定的に排水を清浄化処理できる排水処理システムとできる効果が得られる。なお、上述した本実施の形態においては、吸脱着式排水処理装置 200 から排出される除去排水が当該吸脱着式排水処理装置 200 に再度供給されるように構成した場合を例示して説明を行なったが、当該除去排水は、上述の吸着式排水処理装置 100 の如くの装置を別途用いて清浄化処理されるように構成してもよい。

30

【0053】

以上において説明した本発明の実施の形態 1 および 2 における排水処理システム 1A , 1B においては、吸脱着式排水処理装置 200 の吸着材 211 , 221 に水蒸気を接触させて有機溶剤の脱着処理を行なうように構成した場合を例示して説明を行なったが、脱着処理のために使用可能なガスとしては、この他にも種々のものがある。たとえば、吸着材 211 , 221 によって吸着された有機溶剤が比較的高沸点である場合には、加熱空気を用いることも可能であり、高温のガスであればその使用が制限されない場合がある。

40

【0054】

また、以上において説明した本発明の実施の形態 1 および 2 における排水処理システム 1A , 1B の特徴的な構成は、相互に組み合わせることが可能である。たとえば、図 2 および図 3 に示した如くの構成の吸着材 250 , 270 を含む吸脱着式排水処理装置を本発明の実施の形態 2 における排水処理システム 1B の吸脱着式排水処理装置 200 に適用してもよい。なお、その場合には、吸着素子 250 , 270 の脱着処理を行なうためのゾーンに脱水処理を行なうためのゾーンが設けられ、当該脱水処理を行なうためのゾーンに位置する部分の吸着素子 250 , 270 に近接して上述した配管ライン L9 , L10 が接続

50

され、吸着処理と脱着処理の間に脱水処理が行なわれるように吸脱着式排水処理装置 200 が構成されることになる。

【0055】

また、以上において説明した本発明の実施の形態 1 および 2 においては、ポンプやファン等の流体搬送手段やストレージタンク等の流体貯留手段などの構成要素を特に示すことなく説明を行なったが、これら構成要素は必要に応じて適宜の位置に配置すればよい。

【0056】

このように、今回開示した上記各実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって画定され、また特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における排水処理システムのシステム構成図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 における排水処理システムにおいて利用可能な他の吸脱着式排水処理装置の例を示す模式図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 における排水処理システムにおいて利用可能なさらに他の吸脱着式排水処理装置の例を示す模式図である。

【図 4】本発明の実施の形態 2 における排水処理システムのシステム構成図である。

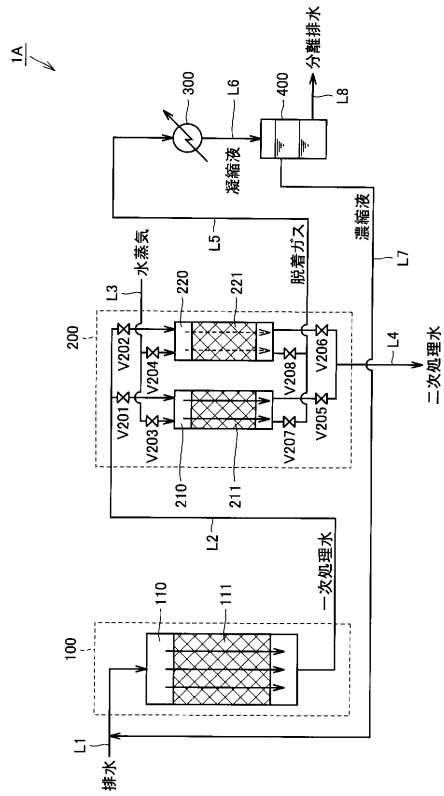
【符号の説明】

【0058】

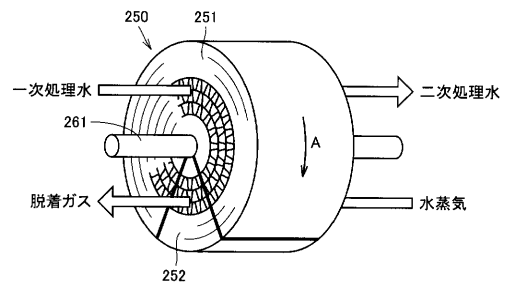
20

1 A, 1 B 排水処理システム、100 吸着式排水処理装置、110 吸着槽、111 吸着材、200 吸脱着式排水処理装置、210 第 1 処理槽、211 吸着材、220 第 2 処理槽、221 吸着材、250 吸着材、261 回転軸、270 吸着材、275 単位吸着ユニット、281 導入管、282 導出管、285 枠体、300 コンデンサ、400 セパレータ、L1 ~ L10 配管ライン、V201 ~ V208, V291 ~ V294 バルブ。

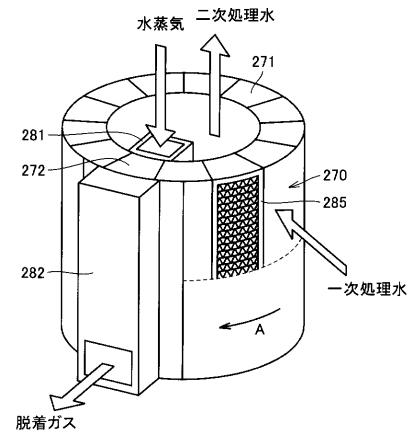
【図 1】



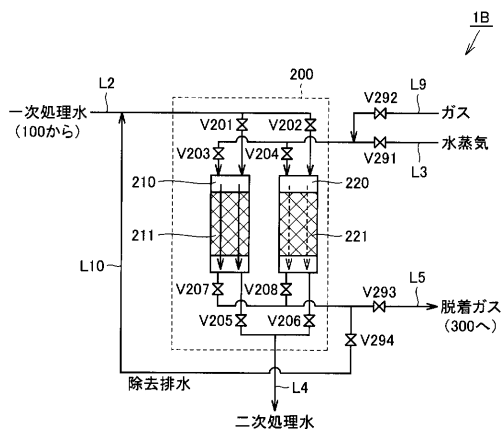
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 杉浦 勉

滋賀県大津市堅田二丁目 1 番 1 号 東洋紡績株式会社総合研究所内

F ターム(参考) 4D076 AA12 BC01 FA04 FA11 HA06 JA03

4D624 AA04 AB04 BA02 BA07 BB01 BB02 BB05 BC01 CA01 CA04

DA02 DA07 DB06