(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2012-103145
(P2012-103145A)
(43)公開日　平成24年5月31日(2012.5.31)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G21F 9/30	(2006.01)	G21F	9/30	571G	4D004
C08J 11/16	(2006.01)	G21F	9/30	515C	4F401
B09B 3/00	(2006.01)	C08J	11/16	ZAB	
		B09B	3/00	301K	
		B09B	3/00	304L	

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 8 頁）　最終頁に続く

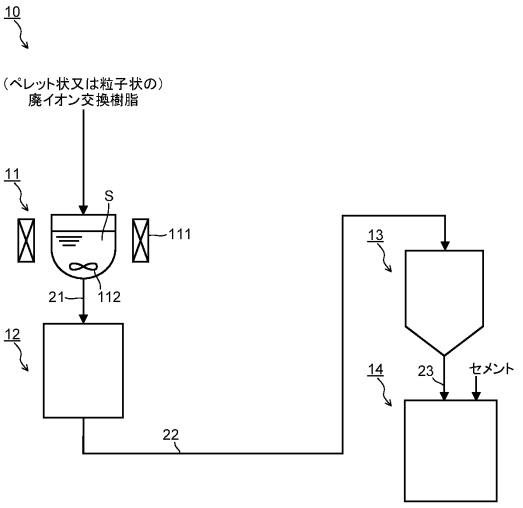
(21)出願番号　特願2010-252509 (P2010-252509)
(22)出願日　平成22年11月11日 (2010.11.11)

(71)出願人　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　110001092
特許業務法人サクラ国際特許事務所
(72)発明者　安村　恵二朗
神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目四番地　東芝アイテック株式会社内
(72)発明者　佐藤　龍明
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　三倉　通孝
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】廃イオン交換樹脂の処理方法及び処理装置

(57)【要約】
【課題】特に原子力施設における使用済みの弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂をセメント固化して処理する際に、この廃イオン交換樹脂の膨潤を防止して、セメント固化体を破損させることなく、安定した廃イオン交換樹脂の廃棄処理を行う。
【解決手段】弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂の処理方法であって、前記廃イオン交換樹脂をアルカリ水溶液中に浸漬して加熱し、前記廃イオン交換樹脂中の前記弱塩基性イオン交換樹脂のアミノ基を分解するステップと、前記廃イオン交換樹脂をセメント固化するステップと、を具える。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂の処理方法であって、
前記廃イオン交換樹脂をアルカリ水溶液中に浸漬して加熱し、前記廃イオン交換樹脂中の前記弱塩基性イオン交換樹脂のアミノ基を分解して分解生成物を系外に放出するステップと、
前記廃イオン交換樹脂をセメント固化するステップと、
を具えることを特徴とする、廃イオン交換樹脂の処理方法。
【請求項２】
前記アルカリ水溶液は、１価のアルカリを含むことを特徴とする、請求項１に記載の廃イオン交換樹脂の処理方法。
【請求項３】
前記アルカリ水溶液中における前記１価のアルカリの含有量が、２６質量％～３８質量％であることを特徴とする、請求項２に記載の廃イオン交換樹脂の処理方法。
【請求項４】
前記アルカリ水溶液の温度を９０℃～１００℃に保持した状態で、前記廃イオン交換樹脂を前記アルカリ水溶液中に浸漬することを特徴とする、請求項１～３のいずれか一に記載の廃イオン交換樹脂の処理方法。
【請求項５】
前記セメント固化に使用するセメントは、ポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメント、及びアルミナセメントからなる群より選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする、請求項１～４のいずれか一に記載の廃イオン交換樹脂の処理方法。
【請求項６】
前記廃イオン交換樹脂は、所定の樹脂組成物をバインダーとして造粒してなるペレット状又は粒状の交換樹脂であることを特徴とする、請求項１～５のいずれか一に記載の廃イオン交換樹脂の処理方法。
【請求項７】
弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂の処理装置であって、
前記廃イオン交換樹脂をアルカリ水溶液中に浸漬し、前記廃イオン交換樹脂中の前記弱塩基性イオン交換樹脂のアミノ基を分解するための反応容器と、
前記廃イオン交換樹脂をセメント固化するための固化体作製装置と、
を具えることを特徴とする、廃イオン交換樹脂の処理装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、廃イオン交換樹脂の処理方法及び処理装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
原子力施設では、復水(発電機のタービン冷却水)の浄化や、炉水の放射能分析や化学成分の分析を化学分析室で行っている。これら復水や化学分析室の廃水の浄化に粒状イオン交換樹脂や粉末イオン交換樹脂が大量に使用されている。粒状イオン交換樹脂や粉末イオン交換樹脂は再生処理を行うが処理能力が低下するので、ある程度再生処理を行った後、廃棄処理される。
【０００３】
これらの廃イオン交換樹脂は直接セメントによる固化処理を実施、または加熱溶融した塩化ポリエチレンとエクストルダー中で混合、混練してペレット廃棄体として貯蔵している。貯蔵したペレット廃棄体をより安定した形態で貯蔵、処分するにはセメントで固化することが最も適している。
【０００４】
一方、廃イオン交換樹脂をセメント固化するに際しては、一般に廃イオン交換樹脂を無

害化し、必要に応じて減容化した後にセメント固化に供するのが一般的である。
【０００５】
例えば、特許文献１には、廃イオン交換樹脂の吸着部位であるイオン交換基を水熱条件下で不能化することが開示されている。また、特許文献２には、水の飽和蒸気圧以上の圧力かつ２００℃以下の温度に廃イオン交換樹脂を保持し、廃イオン交換樹脂から金属イオンを捕捉したイオン交換基を除去することが開示されている。さらに、特許文献３には、廃イオン交換樹脂を乾燥した後、低気圧酸素雰囲気で加熱分解し、同時に酸素プラズマを加熱して分解ガスと高温酸素との酸化反応を促進させることによって、乾燥時及び熱分解酸化時に発生するガスを化学処理で無害化することが開示されている。
【０００６】
しかしながら、上述のようにして廃イオン交換樹脂を無害化した場合であっても、特に廃イオン交換樹脂が、弱塩基性イオン交換樹脂を含む場合、廃イオン交換樹脂をセメント固化すると、この廃イオン交換樹脂が膨潤して、固化体を破損させる可能性があるという課題があった。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特開２００９－１６２６４６号公報
【特許文献２】特開平１１－２３７９３号公報
【特許文献３】特開２００１－３０５２８７号公報
【発明の概要】
【０００８】
本発明は、特に原子力施設における使用済みの弱塩基性イオン交換樹脂（弱塩基性陰イオン交換樹脂）を含む廃イオン交換樹脂をセメント固化して処理する際に、この廃イオン交換樹脂の膨潤を防止して、セメント固化体を破損させることなく、安定した廃イオン交換樹脂の廃棄処理を行うことを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明の一態様は、弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂の処理方法であって、前記廃イオン交換樹脂をアルカリ水溶液中に浸漬して加熱し、前記廃イオン交換樹脂中の前記弱塩基性イオン交換樹脂のアミノ基をアミン及び／又はアンモニアに分解して系外に放出するステップと、前記廃イオン交換樹脂をセメント固化するステップと、を具えることを特徴とする、廃イオン交換樹脂の処理方法に関する。
【発明の効果】
【００１０】
本発明によれば、特に原子力施設における使用済みの弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂をセメント固化して処理する際に、この廃イオン交換樹脂の膨潤を防止して、セメント固化体を破損させることなく、安定した廃イオン交換樹脂の廃棄処理を行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】実施形態の廃イオン交換樹脂の処理装置を示す概略構成図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、図面を参照して、実施形態を詳細に説明する。
【００１３】
図１は、本実施形態における放射性廃液の処理装置の概略構成を示す図である。
図１に示す廃イオン交換樹脂の処理装置１０は、アルカリ水溶液Ｓの入った反応容器１１と、反応容器１１と配管２１を介して接続され、反応容器１１で処理された廃イオン交換樹脂を、必要に応じて乾燥するための乾燥機１２と、乾燥機１２と配管２２を介して接

続され、乾燥機１２で乾燥された廃イオン交換樹脂を必要に応じて粉砕するための粉砕機１３と、粉砕機１３と配管２３を介して接続され、粉砕機１３で得た廃イオン交換樹脂の粉砕物をセメント固化するための固化体作製装置１４とを有している。

【００１４】

反応容器１１の外周部には、反応容器１１内のアルカリ水溶液Ｓを加熱するためのヒーター１１１が設けられ、さらに、反応容器１１の下部には、攪拌子１１２が設置されている。

【００１５】

処理装置１０を構成する反応容器１１及び固化体作製装置１４等は、ステンレス等の耐食性の高い材料から構成する。乾燥機１２は、ヒーター方式の乾燥機等、汎用のものを用いることができる。粉砕機１３も、ローター式の粉砕機等、汎用のものを用いることができる。固化体作製装置１４は、インドラム方式又はアウトドラム方式のものを用いることができる。

【００１６】

次に、図１に示す放射性廃液の処理装置１０を用いた放射性廃液の処理方法について説明する。

【００１７】

最初に、図１の処理装置１０における反応容器１１中に上述のようにアルカリ水溶液Ｓを入れる。次いで、反応容器１１中に、例えば原子力施設等で使用した、弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂を入れ、アルカリ水溶液Ｓ中に浸漬する。なお、廃イオン交換樹脂は、予め所定の樹脂組成物を用いて造粒し、ペレット状又は粒子状とし、ペレット状又は粒子状の廃イオン交換樹脂を準備した後、上記同様にして反応容器１１中のアルカリ水溶液Ｓ中に浸漬することができる。

【００１８】

弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂はアミノ基を含むため、そのままの状態では、アミノ基が遊離してアミンガスを発生したり、空気と反応することによってアンモニアガスを生成したりする場合がある。したがって、上記廃イオン交換樹脂をそのままセメント固化に供してセメント固化体を作製した場合、セメント固化体中に上記アミンガスやアンモニアガスが発生することになるため、セメント固化体が膨潤してセメント固化体が破損する可能性があった。

【００１９】

しかしながら、本実施形態では、廃イオン交換樹脂をセメント固化に供する以前に、反応容器１１中のアルカリ水溶液中に浸漬する。すると、廃イオン交換樹脂、すなわちこれに含まれる弱塩基性イオン交換樹脂のアミノ基は、アルカリ水溶液Ｓ中のアルカリによって分解されるようになる。例えば、水酸化ナトリウムを用いた場合は、アミノ基は分解されてアミンやアンモニアとなり系外に放出される。したがって、その後にセメント固化に供した場合においても、固化体中でアミンガスやアンモニアガスが発生しなくなる。結果として、セメント固化体が破損することなく、安定してセメント固化体を供することができ、廃イオン交換樹脂の廃棄処理を安全かつ確実に行うことができる。

【００２０】

なお、アルカリ水溶液Ｓは、１価のアルカリを含むことが好ましい。１価のアルカリは強塩基であるので、アミノ基の分解をより効率的に行うことができる。すなわち、アミノ基の分解をより短時間で行うことができる。具体的には、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム等を挙げることができるが、特に水酸化ナトリウムが好ましい。

【００２１】

この場合、アルカリ水溶液Ｓ中における１価のアルカリの含有量が、２５質量％～３８質量％であることが好ましい。これによって、廃イオン交換樹脂のアミノ基の分解をより効率的に行うことができる。１価のアルカリの含有量が２５質量％未満であると、アルカリによるアミノ基分解の効率を十分に向上させることができない場合がある。一方、１価のアルカリの含有量が３８質量％を超えても、最早アミノ基の分解効率を向上させること

ができないばかりか、反応容器１１を腐食させてしまう場合がある。

【００２２】

また、アルカリ水溶液Ｓの温度は９０℃～１００℃の範囲であることが好ましい。この場合も、廃イオン交換樹脂のアミノ基の分解をより効率的に行うことができる。アルカリ水溶液Ｓの温度が９０℃未満であると、アルカリによるアミノ基分解の効率を十分に得ることができない場合がある。一方、アルカリ水溶液Ｓの温度が１００℃を超えると、反応容器１１を腐食させてしまう場合がある。

【００２３】

なお、アルカリ水溶液Ｓを上述のような温度範囲に維持する際には、反応容器１１の外周部に設けられたヒーター１１１を用いる。また、廃イオン交換樹脂をアルカリ水溶液Ｓで処理する際には、必要に応じて反応容器１１の下部に設けた攪拌子１１２を、例えば数十から数百ｒｐｍの回転速度で攪拌させ、廃イオン交換樹脂のアミノ基と、アルカリ水溶液との反応を促進させる。

【００２４】

次いで、上述のようにして、反応容器１１内で処理した後の廃イオン交換樹脂を、配管２１を介して乾燥機１２内に導入する。そして、反応容器１１におけるアルカリ水溶液Ｓに浸漬した際に付着した水分又はアミノ基とアルカリとの反応で生じた水分を乾燥して除去する。この場合、廃イオン交換樹脂中の水分が除去されるので、廃イオン交換樹脂は、結果として、セメント固化に供する前に減容化されることになる。

【００２５】

なお、乾燥機１２における乾燥温度は例えば１００℃以下とすることができる。乾燥処理を短時間で行うためには、高い温度で乾燥させることが好ましいが、乾燥処理は、室温乾燥でも行うことができるため、乾燥時間の短縮化及び省エネルギーの観点から乾燥温度を１００℃以下とすることが好ましい。

【００２６】

次いで、乾燥処理後の廃イオン交換樹脂は、配管２２を介して粉砕機１３に導入し、適当な大きさに粉砕する。次いで、このようにして得た粉砕物を、配管２３を介して固化体作製装置１４内に導入し、同じく固化体作製装置１４内に導入したセメントと混合して、セメント固化体を形成する。

【００２７】

なお、使用するセメントは、例えばアルミナセメント、高炉スラグセメント、フライアッシュセメント及びポルトランドセメントであることが好ましい。これらのセメント材は容易に入手ができるとともに安価であって、かつ海水や化学物質に対して安定であるので、本実施形態のように放射性排液を固化して安定化させるセメント材として適している。特に、アルミナセメントは、アルミニウムの原料であるボーキサイトと石灰石から作られ、酸化アルミニウムを含むセメントであって、混練後すぐに強い強度を発揮するので、イオン閉じ込め性に優れている。

【００２８】

上述したセメントには、必要に応じて、骨材や流動化剤、凝結反応促進剤などの添加剤を配合することができる。

【００２９】

また、セメントの混練水は、原子力施設からの廃イオン交換樹脂をセメント固化する際には、イオン交換水を用いるのが一般的であるが、その他、水道水や、排水等を用いてもよい。

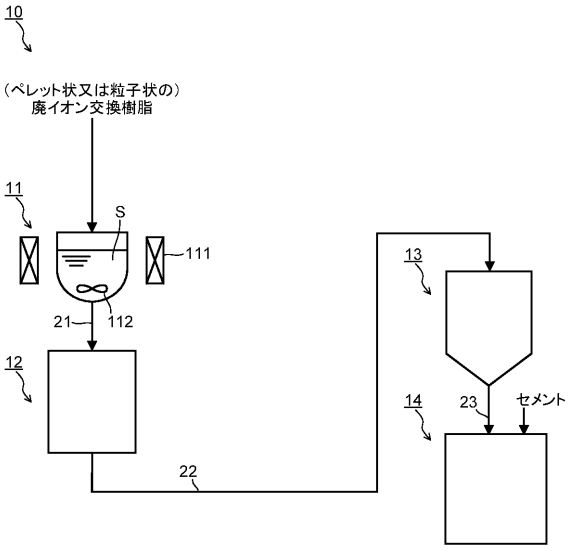
【００３０】

以上説明したように、本実施形態によれば、弱塩基性イオン交換樹脂を含む廃イオン交換樹脂をアルカリ水溶液中に浸漬し、廃イオン交換樹脂中のアミノ基をアルカリで分解した後にセメント固化に供するので、固化体中でアミンガスやアンモニアガスを発生しなくなる。結果として、セメント固化体が破損することなく、安定してセメント固化体を供することができ、廃イオン交換樹脂の廃棄処理を安全かつ確実に行うことができる。

【実施例】
【００３１】
以下の実施例では、本発明の効果を確認するために、イオン交換樹脂をアルカリ水溶液に浸漬させ、その後にアミンガス及び／又はアンモニアガスが発生するか否かについて調べた。
【００３２】
（実施例１）
最初に、内容積３００ｃｃのコニカルビーカーに、２５質量％の水酸化ナトリウム水溶液１００ｇを入れ、この水酸化ナトリウム溶液の入ったコニカルビーカーをホットスターラー上に設置した。その後、ホットスターラーによって水酸化ナトリウム水溶液の温度を９０℃～１００℃の温度で保持した後、粒状弱塩基性アニオン交換樹脂（ダイアイオンＥＭＡ２００）を１０ｇ入れ、コニカルビーカーに上蓋をし、１００ｒｐｍで水酸化ナトリウム水溶液を攪拌した。
【００３３】
その後、コニカルビーカーの上蓋近傍にガス検知器を配置し、生成したガスの濃度検知を実施した。その結果、測定の初期においては、１０００ｐｐｍ程度のアミンガス及びアンモニアガスが発生していることが確認されたが、数分から数十分経過後においては、アミンガスやアンモニアガス等は検出されなくなった。
【００３４】
したがって、このようにして処理した後の粒状アニオン交換樹脂を、適宜乾燥及び粉砕してセメント固化に供した場合においても、セメント固化体においてはアミンガス等が発生しないため、セメント固化体が破損することなく、安定してセメント固化体を供することができることが分かる。したがって、このような粒状アニオン交換樹脂が廃イオン交換樹脂である場合において、その廃棄処理を安全かつ確実に行うことができることが分かる。
【００３５】
（実施例２）
実施例１において、水酸化ナトリウム水溶液の濃度を２５質量％から３８質量％に増大させた以外は、実施例１と同様にして実験を行った。その結果、測定の初期においては、実施例１と同様に、コニカルビーカーの上蓋近傍で１０００ｐｐｍ程度のアミンガス及びアンモニアガスが発生していることが確認されたが、数分から数十分経過後においては、アミンガスやアンモニアガス等は検出されなくなった。
【００３６】
したがって、このようにして処理した後の粒状アニオン交換樹脂を、適宜乾燥及び粉砕してセメント固化に供した場合においても、セメント固化体においてはアミンガス等が発生しないため、セメント固化体が破損することなく、安定してセメント固化体を供することができることが分かる。したがって、このような粒状アニオン交換樹脂が廃イオン交換樹脂である場合において、その廃棄処理を安全かつ確実に行うことができることが分かる。
【００３７】
以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は例として掲示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。
【符号の説明】
【００３８】
１０　廃イオン交換樹脂の処理装置
１１　反応容器

１１１　ヒーター
１１２　攪拌子
１２　乾燥機
１３　粉砕機
１４　固化体作製装置
２１，２２，２３　配管

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
	Ｇ２１Ｆ　9/30　５７１Ａ	

(72)発明者　春口　佳子
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　宮本　真哉
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　鈴木　翔
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内
(72)発明者　太原　俊男
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内

Ｆターム(参考) 4D004 AA47 AB09 AC04 CA04 CA15 CA22 CA34 CA42 CA45 CB02
CB13 CB21 CB31 CC12 CC13 DA03 DA06
4F401 AA27 AC09 CA03 CA14 CA63 CA68 CA75 CA78 CB02 CB15
DA15 EA04 EA07 EA08 FA01Z