

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3851477号

(P3851477)

(45) 発行日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int. Cl.	F I
G 2 1 F 9/16 (2006.01)	G 2 1 F 9/16 5 2 1 J
G 2 1 F 9/30 (2006.01)	G 2 1 F 9/30 5 1 5 A
G 2 1 F 9/36 (2006.01)	G 2 1 F 9/36 5 1 1 G

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平11-356466	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成11年12月15日(1999.12.15)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2001-174588(P2001-174588A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成13年6月29日(2001.6.29)	(73) 特許権者	390023928
審査請求日	平成14年11月1日(2002.11.1)		日立エンジニアリング株式会社
			茨城県日立市幸町3丁目2番1号
		(74) 代理人	100077816
			弁理士 春日 譲
		(72) 発明者	川崎 透
			茨城県日立市幸町三丁目1番1号
			株式会社 日立製作所 原子
			力事業部内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 放射性廃棄物処理設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固化容器を搬送する搬送手段と、

固化材と添加水とを混練して固化材ペーストを作成し、この固化材ペーストを、前記搬送手段の搬送方向上流側の第1位置にて前記固化容器内に注入する固化材混練注入手段と

、

前記第1位置よりも前記搬送手段の搬送方向下流側の第2位置にて、前記第1位置にて固化材ペーストが注入された前記固化容器内に放射性廃棄物を投入し、前記固化容器内で前記固化材ペーストと放射性廃棄物とを混練する廃棄物投入混練手段とを有することを特徴とする放射性廃棄物処理設備。

【請求項2】

固化容器を搬送する搬送手段と、

固化材と添加水とを混練して固化材ペーストを作成し、この固化材ペーストを、前記搬送手段の搬送方向上流側の第1位置にて前記固化容器内に注入する固化材混練注入手段と

、

前記第1位置よりも前記搬送手段の搬送方向下流側の第2位置にて、前記第1位置にて固化材ペーストが注入された前記固化容器内に放射性廃棄物を投入し、前記固化容器内で前記固化材ペーストと放射性廃棄物とを混練する廃棄物投入混練手段とを有し、

前記固化材混練注入手段は、注入固化モードと混練固化モードを有し、注入固化モードでは、放射性廃棄物の注入固化に適した量の固化材と添加水を計量して投入して前記固化

材ペーストを作成し、混練固化モードでは、放射性廃棄物の混練固化に適した量の固化材と添加水を計量して投入して前記固化材ペーストを作成することを特徴とする放射性廃棄物処理設備。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の放射性廃棄物処理設備において、前記固化材混練注入手段は、前記固化材と前記添加水とが供給される混練槽及びこの混練槽内を攪拌する第 1 混練翼を備え、前記固化材ペーストを作成するアウトドラム方式の固化材用混練機と、この固化材用混練機内の前記固化材ペーストを前記固化容器内に注入する注入手段とを備えていることを特徴とする放射性廃棄物処理設備。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 記載の放射性廃棄物処理設備において、廃棄物投入混練手段は、前記搬送手段によって前記第 2 位置まで搬送されてきた前記固化容器を、前記搬送手段の搬送ラインより上方へ上昇させる上昇手段と、その上昇してきた固化容器に放射性廃棄物を投入し第 2 混練翼によって前記固化容器内で混練を行うインドラム方式の廃棄物用混練機とを備えていることを特徴とする放射性廃棄物処理設備。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 記載の放射性廃棄物処理設備において、前記固化材混練注入手段を、隔壁を介して前記廃棄物投入混練手段と隔絶された区域に設けたことを特徴とする放射性廃棄物処理設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、原子力発電所、燃料再処理施設等の放射性物質取扱施設から発生する放射性廃棄物の固化処理を行う放射性廃棄物の処理設備に関する。

【0002】

【従来の技術】

原子力発電所、燃料再処理施設等の放射性物質取扱施設から発生する放射性廃棄物は、セメント等の水硬性の固化材を用いて固化処理することが一般的に行われている。これにより放射性廃棄物の減容を図れるのみでなく、長期耐久性に優れた安定な固化体を得ることができる。

【0003】

通常、これらの放射性廃棄物は雑固体廃棄物、濃縮廃液、使用済樹脂や焼却灰等、性質の異なるものに区分されるが、種類や物性に応じて注入固化と混練固化の 2 種類の固化方法のうち最適な方法で処理される。

注入固化は、事前に廃棄物をドラム缶に充填し、その後固化材を上方から注入して固化する方法であり、固化材が廃棄物間隙を流下できる配管等の不燃性雑固体廃棄物等に適用される。

混練固化は、廃棄物と固化材とを混練して固化する方法であり、濃縮廃液、使用済樹脂及びその乾燥粉体、焼却灰等の粉状、粒状、あるいは液状の廃棄物に適用される。このとき、混練方式として、インドラム方式とアウトドラム方式とがある。インドラム方式は、固化容器内に廃棄物と固化材とを注入した後（あるいは注入しつつ）、混練翼を挿入し混練を行う方式であり、アウトドラム方式は、専用の混練槽内に廃棄物と固化材とを注入し混練翼で混練した後で、固化容器に注入する方式である。

【0004】

以上のように注入固化と混練固化とは固化処理の方法が異なることから、従来、種々雑多な多種類の放射性廃棄物を適切に処理するためにはそれぞれの固化処理設備を設ける必要があり、著しく広い設置面積が必要となっていた。

【0005】

この点を解決するために、例えば特開平 8-29594 号公報に記載のように、固化容器を搬送する搬送手段と、固化材と添加水と放射性廃棄物とを投入し混練してこれらの混練

10

20

30

40

50

物を作成可能なアウトドラムミキサ方式の1つの混練機と、この混練物を、前記搬送手段の搬送方向所定位置にて前記固化容器内に注入する混練物注入手段とを有することを特徴とする放射性廃棄物処理設備（固化設備）が提唱されている。

【0006】

この廃棄物処理設備においては、放射性雑固体廃棄物等の注入固化を行うときには、予め廃棄物が供給された固化容器を搬送手段で所定位置まで搬送し、混練機内に固化材と添加水のみを投入して固化材ペーストを作成し、混練物注入手段によって固化容器内に固化材ペーストを注入する。これにより、固化材ペーストが廃棄物間隙を流下して固化容器内に充填されるので、通常の注入固化と同様の固化体を作成することができる。

【0007】

一方、濃縮廃液、使用済樹脂、焼却灰等の混練固化を行うときには、空の固化容器を搬送手段で所定位置まで搬送し、混練機の混練槽内に固化材、添加水、放射性廃棄物を投入して混練翼で攪拌してそれらの混練物を作成し、混練物注入手段によって固化容器内にその混練物を注入する。これにより、固化材ペーストと放射性廃棄物とが十分に混じりあった通常の混練固化と同様の固化体（均質固化体）を作成することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術においては、注入固化用の固化材ペースト（固化材＋添加水）の混練と、混練固化用の混練物（固化材＋添加水＋廃棄物）の混練とを、同一のアウトドラムミキサ方式の混練機にて行うことにより、注入固化・混練固化ともに単一の設備にて行えるようにしたものである。

【0009】

しかしながら、上記従来技術においては、以下のような課題が存在する。

【0010】

放射性廃棄物処理（固化）設備においては、一定の処理が終了した後には洗浄しなければならない。このとき、放射性廃棄物に触れる部分は放射性物質で汚染されているため、その洗浄廃液は放射性2次廃棄物となり、別途その処理設備が必要となる。したがって、放射性廃棄物処理（固化）設備では、放射性廃棄物に触れる部分を極力少なくすることが好ましい。

【0011】

一般に、混練固化において、アウトドラム方式の混練機の場合には、混練翼と混練槽とが放射性物質に汚染され、これら2つを洗浄する必要がある。これに対し、インドラム方式の混練機の場合には、放射性物質に汚染されるのは混練翼のみでありこれを洗浄すれば足りるため2次廃棄物の量が小さくて足りる。

【0012】

ここで、上記従来技術では、注入固化・混練固化ともに単一の設備で行えるようにするため、混練機をアウトドラムミキサ方式としている。そのため、混練固化時において混練翼と混練槽とが放射性物質に汚染されてこれら2つを洗浄する必要が生じ、放射性2次廃棄物の低減が困難である。

【0013】

本発明の目的は、単一の設備にて注入固化と混練固化を行うことができ、かつ放射性2次廃棄物の発生を低減する放射性廃棄物処理設備を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

（1）上記目的を達成するために、本発明は、固化容器を搬送する搬送手段と、固化材と添加水とを混練して固化材ペーストを作成し、この固化材ペーストを、前記搬送手段の搬送方向上流側の第1位置にて前記固化容器内に注入する固化材混練注入手段と、前記第1位置よりも前記搬送手段の搬送方向下流側の第2位置にて、前記第1位置にて固化材ペーストが注入された前記固化容器内に放射性廃棄物を投入し、前記固化容器内で前記固化材ペーストと放射性廃棄物とを混練する廃棄物投入混練手段とを有するものとする。

10

20

30

40

50

また、上記目的を達成するために、本発明は、固化容器を搬送する搬送手段と、固化材と添加水とを混練して固化材ペーストを作成し、この固化材ペーストを、前記搬送手段の搬送方向上流側の第1位置にて前記固化容器内に注入する固化材混練注入手段と、前記第1位置よりも前記搬送手段の搬送方向下流側の第2位置にて、前記第1位置にて固化材ペーストが注入された前記固化容器内に放射性廃棄物を投入し、前記固化容器内で前記固化材ペーストと放射性廃棄物とを混練する廃棄物投入混練手段とを有し、

前記固化材混練注入手段は、注入固化モードと混練固化モードを有し、注入固化モードでは、放射性廃棄物の注入固化に適した量の固化材と添加水を計量して投入して前記固化材ペーストを作成し、混練固化モードでは、放射性廃棄物の混練固化に適した量の固化材と添加水を計量して投入して前記固化材ペーストを作成するものとする。

10

【0015】

以上のように構成した本発明においては、放射性雑固体廃棄物等の注入固化を行うときには、予め廃棄物が供給された固化容器を搬送手段で第1位置まで搬送し、第1位置にて固化材混練注入手段によって固化容器内に固化材ペーストを注入する。これにより、固化材ペーストが廃棄物間隙を流下して固化容器内に充填されるので、通常の注入固化と同様の固化体を作成することができる。

【0016】

一方、濃縮廃液、使用済樹脂、焼却灰等の混練固化を行うときには、空の固化容器を搬送手段で第1位置まで搬送し、第1位置にて固化材混練注入手段で固化容器内に固化材ペーストのみを先に注入する。その後、搬送手段で固化容器を第2位置に搬送し、第2位置にて廃棄物投入混練手段によって固化材ペーストが既に充填された固化容器内に放射性廃棄物を投入し、固化容器内で混練を行う。これにより、固化材ペーストと放射性廃棄物とが十分に混じりあった通常の混練固化と同様の固化体（均質固化体）を作成することができる。

20

【0017】

以上のような構成とすることで、単一の設備にて注入固化と混練固化を行うことができ、また固化材混練注入手段をアウトドラム方式、廃棄物投入混練手段をインドラム方式とすることができる。

【0018】

このとき、上記注入固化・混練固化のいずれの場合でも固化材混練注入手段は非放射性的の固化材と添加水を混練するためだけに用いられるので、廃棄物投入混練手段が設置される区域と例えば隔壁によって隔絶された区域に設置でき、また発生する洗浄廃液も非放射性的であるので処理及び処分が容易である。一方、廃棄物投入混練手段は混練固化時に放射性廃棄物が投入されるため洗浄廃液は放射性2次廃棄物となるが、この廃棄物投入混練手段はインドラム方式とすることができるので、洗浄するのは例えば混練翼のみで足り、放射性2次廃棄物の発生量を少なくすることができる。

30

【0019】

(2) 上記(1)において、好ましくは、前記固化材混練注入手段は、前記固化材と前記添加水とが供給される混練槽及びこの混練槽内を攪拌する第1混練翼を備え、前記固化材ペーストを作成するアウトドラム方式の固化材用混練機と、この固化材用混練機内の前記固化材ペーストを前記固化容器内に注入する注入手段とを備えている。

40

【0020】

(3) 上記(1)において、また好ましくは、廃棄物投入混練手段は、前記搬送手段によって前記第2位置まで搬送されてきた前記固化容器を、前記搬送手段の搬送ラインより上方へ上昇させる上昇手段と、その上昇してきた固化容器に放射性廃棄物を投入し第2混練翼によって前記固化容器内で混練を行うインドラム方式の廃棄物用混練機とを備えていることを特徴とする放射性廃棄物処理設備。

【0021】

(4) 上記(1)において、また好ましくは、前記固化材混練注入手段を、隔壁を介して前記廃棄物投入混練手段と隔絶された区域に設ける。

50

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図1～図5により説明する。

【0023】

本実施形態による固化設備は、雑固体廃棄物、使用済樹脂、濃縮廃液乾燥粉体及び焼却灰の4種類の放射性廃棄物を固化容器4（詳細は後述）内に固化処理可能なものであり、雑固体廃棄物の注入固化（以下、単に注入固化という）や、使用済樹脂、濃縮廃液乾燥粉体、及び焼却灰の混練固化（以下、単に混練固化という）における固化材ペーストの注入を行う固化材混練注入機構50（詳細は後述）と、混練固化における廃棄物投入及び混練を行う廃棄物投入混練機構60（同）と、注入固化か混練固化かに応じて、それら混練注入機構や廃棄物投入混練機構へと固化容器4（同）を一部選択的に搬送する搬送機構5（同）とを備えている。

10

【0024】

図2（a）及び図2（b）は、上記した搬送機構5の固化容器4の搬送ルートを示す図である。

【0025】

図2（a）及び図2（b）において、搬送機構5は、例えば多数の駆動ローラ50を進行方向に向かって配列して構成されており（いわゆるローラコンベア、後述の図4参照）、各駆動ローラ50は、本固化設備の制御室（図示せず）に設けられたコントローラ70からの制御信号（図示省略）によって集中制御されている。

20

【0026】

この搬送機構5は、メイン搬送ルート5Aと、このメイン搬送ルート5Aの起点より搬送方向すぐ下流側で合流するサブ起点ルート5Bと、メイン搬送ルート5Aの上記サブ起点ルート5Bの合流点より下流側で分岐するとともに、その分岐点よりさらに下流側で再び合流するサブ搬送ルート5Cとを備えている。それらメイン搬送ルート5Aとサブ起点ルート5Bとの合流点やサブ搬送ルート5Cとメイン搬送ルート5Aとの合流点・分岐点には、それぞれターンテーブル5a1～5a3が設けられ、コントローラ70の自動制御（あるいはコントローラ70へ操作盤から操作信号を入力して行う手動制御でもよい）によって、操作盤固化容器4の搬送ルートの切り換えが行えるようになっている（詳細は後述）。

30

【0027】

メイン搬送ルート5A上の第1位置5b（あるいはそれより所定距離だけ手前の位置でもよい）には、固化容器4が搬送されてきたときにこれを検知するセンサ80（図2参照）が設けられている。このセンサ80の検出信号（図2（a）参照）が前記コントローラ70に送られると、これに対応する制御信号（図示せず）がコントローラ70から搬送機構メイン搬送ルート5Aに出力され、固化容器4を第1位置5bで一旦停止させるようになっている。そして、その第1位置の上方には、上記固化材混練注入機構50が設けられている。この固化材混練注入機構50の全体概略構成を図3（a）に示す。

【0028】

図3（a）において、固化材混練注入機構50は、固化材サイロ11と、この固化材サイロ1から固化材供給バルブ16を介し固化材が供給されて計量を行う固化材計量装置1と、添加水供給ライン12と、この添加水供給ライン12から添加水供給バルブ23を介し添加水が供給されて計量を行う添加水計量装置2と、固化材計量装置1から固化材供給バルブ17を介し供給された固化材と添加水計量装置2から添加水供給バルブ18を介し供給された添加水とを、混練して固化材ペーストとする固化材用混練機3と、その混練した固化材ペーストを固化容器4に注入し充填する注入バルブ19とを有している。

40

【0029】

固化材用混練機3は、固化材と添加水とが供給される混練槽3aとこの混練槽3a内を攪拌するモータ駆動の混練翼（攪拌翼）3bとを備えたいわゆるアウトドラム方式となっている。

50

【0030】

なお、特に詳細な図示を省略するが、上記した廃棄物供給バルブ24a～c及び廃棄物供給バルブ20a～cは、前記コントローラ70の制御信号によって開閉動作が制御される（例えば電磁弁）ようになっている。

【0031】

以上のような機器構成の固化材混練注入機構50は、その全体が例えば仕切壁27を介し他の放射性機器・機構（廃棄物投入混練機構60等）が配置された区域と隔絶された区域に設けられている。

【0032】

図2（a）及び図2（b）に戻り、一方、サブ搬送ルート5B上（すなわち前記第1位置より搬送方向下流側）の第2位置5c（あるいはそれより所定距離だけ手前の位置でもよい）には、固化容器4が搬送されてきたときにこれを検知するセンサ81（図2参照）が設けられている。このセンサ81の検出信号（図2参照）が前記コントローラ70に送られると、これに対応する制御信号（図示せず）がコントローラ70から搬送機構サブ搬送ルート5Bに出力され、固化容器4を第2位置5cで一旦停止させるようになっている。そして、その第2位置5cの上方には、上記廃棄物投入混練機構60が設けられている。この廃棄物投入混練機構60の全体概略構成を図3（b）に示す。

10

【0033】

図3（b）において、廃棄物投入混練機構60は、放射性廃棄物を供給する廃棄物供給ライン13a～cと、これら廃棄物供給ライン13a～cから廃棄物供給バルブ24a～cを介し放射性廃棄物がそれぞれ供給されて計量を行う廃棄物計量装置6a～cと、各廃棄物計量装置6a～cで計量された放射性廃棄物を廃棄物供給バルブ20a～cを介し供給する廃棄物供給ライン21と、第2位置5cまで搬送されてきた固化容器4を搬送ライン5Cより上方へ持ち上げて上昇させる（後述の図1参照）固化容器昇降装置10と、その上昇してきた固化容器4内に前記廃棄物供給ライン21からの放射性廃棄物を投入して混練する廃棄物用混練機9とを有している。

20

【0034】

廃棄物用混練機9は、固化容器4内を攪拌するモータ駆動の混練翼（攪拌翼）9aのみを備えたいわゆるインドラム方式となっており、前記固化容器昇降装置10により上昇してきた固化容器4内に放射性廃棄物を投入するとともに混練翼9aを突っ込み固化容器4内で混練する（後述の図1参照）ようになっている。

30

【0035】

固化容器昇降装置10は、ベース10aと、例えば油圧シリンダ（図示せず）を備えた伸縮アーム機構10bと、前記サブ搬送ルート5Cの第2位置5cにある固化容器載置台10cとを備え、前記油圧シリンダの伸縮運動に応じて伸縮アーム機構10bが上下方向に伸び縮みすることにより、固化容器載置台10cを上昇・下降可能となっている。

【0036】

また、上記廃棄物供給ライン13a～c、廃棄物供給バルブ24a～c、廃棄物計量装置6a～c、廃棄物供給バルブ20a～cは、混練固化する廃棄物の種類数に応じた数を設置する。例えば、廃棄物供給ライン13aから使用済樹脂を、廃棄物供給ライン13bから濃縮廃液乾燥粉体を、廃棄物供給ライン13cから焼却灰を供給する。

40

【0037】

なお、特に詳細な図示を省略するが、上記した固化材供給バルブ16、固化材供給バルブ17、添加水供給バルブ23、及び添加水供給バルブ18は、前記コントローラ70の制御信号によって開閉動作が制御される（例えば電磁弁）ようになっている。

【0038】

以上のような機器構成の固化材混練注入機構60は、その全体が前記の仕切壁27（図3（a）参照）を介し非放射性機器・機構（固化材混練注入機構50等）が配置された区域と隔絶された放射性管理区域に設けられている。

【0039】

50

図4は、図2(a)及び図2(b)中に示すターンテーブル5a1の構成を示す図である。このターンテーブル5aは、固化容器4がメイン搬送ルート5A上を直進する場合(すなわちルート5A1→ターンテーブル5a1→ルート5Aと進む場合)は特別な動作は必要としないが、進行方向を変更する場合(すなわちルート5A1→ターンテーブル5a1→サブルート5Cと進む場合)には、以下のように動作する。

【0040】

すなわち、ターンテーブル5a1上の所定位置(あるいはそれより所定距離だけ手前のルート5A1上の位置でもよい)には、固化容器4が搬送されてきたときにこれを検知するセンサ82が設けられている。このセンサ82の検出信号が前記コントローラ70に送られると、これに対応する停止制御信号(図示せず)がコントローラ70からターンテーブル5a1上の前記駆動ローラ50に出力され、固化容器4をターンテーブル5a1上で一旦停止させる。

10

【0041】

その後、さらにコントローラ70からターンテーブル5a1を回転駆動させる駆動装置83に制御信号が出力され、これによって、ターンテーブル5a1を図4中矢印Aの方向に90度回転させる。

【0042】

回転が終了したら、コントローラ70から駆動制御信号(図示せず)がターンテーブル5a1上の前記駆動ローラ50に出力され、固化容器4をターンテーブル5a1からサブ搬送ルート5Cへと送り出し、搬送を再開する。

20

【0043】

なお、他の2つのターンテーブル5a2、5a3についても、特に説明を省略するが、同様の構成となっている。

【0044】

以上において、搬送機構5が特許請求の範囲各項記載の、固化容器を搬送する搬送手段を構成する。

【0045】

また、固化材用混練機3の混練翼3bが第1混練翼を構成し、注入バルブ19が固化材用混練機内の固化材ペーストを固化容器内に注入する注入手段を構成し、固化材サイロ11、固化材供給バルブ16、固化材計量装置1、固化材供給バルブ17、添加水供給ライン12、添加水供給バルブ23、添加水計量装置2、添加水供給バルブ18、固化材用混練機3、及び注入バルブ19が、固化材ペーストを、搬送手段の搬送方向上流側の第1位置にて固化容器内に注入する固化材混練注入手段を構成する。

30

【0046】

また、固化容器昇降装置10が、搬送手段によって第2位置まで搬送されてきた固化容器を、搬送手段の搬送ラインより上方へ上昇させる上昇手段を構成し、廃棄物用混練機9の混練翼9aが第2混練翼を構成し、廃棄物供給ライン13a～c、廃棄物供給バルブ24a～c、廃棄物計量装置6a～c、廃棄物供給バルブ20a～c、廃棄物供給ライン21、及び廃棄物用混練機9が、第1位置よりも搬送手段の搬送方向下流側の第2位置にて固化容器内に放射性廃棄物を投入し、固化容器内で混練可能な廃棄物投入混練手段を構成する。

40

【0047】

また、仕切壁27が、隔壁を構成する。

【0048】

次に、上記のように構成した本実施形態の放射性廃棄物固化設備の動作を説明する。

【0049】

この固化設備は、注入固化を行う「注入固化モード」と混練固化を行う「混練固化モード」を前記の制御室にて切り替えて指示することにより、対応する信号が前記コントローラ70へと出力され、コントローラ70が自動的に廃棄物毎に最適な処理を行うように各機器を制御するようになっている。

50

【0050】

(1) 注入固化

制御室にて「注入固化モード」が選択されている場合、前述した図2(a)に示す経路にて固化容器4を搬送し、固化処理を行う。これを図2(a)と図5を用いて説明する。

【0051】

すなわち、図2(a)において、予め作業員により雑固体廃棄物が投入された固化容器4をメイン搬送ルート5Aに乗せると、固化容器4は搬送機構5にて第1位置5bまで搬送されて一旦停止する。

【0052】

このように第1位置5bに固化容器4が停止した状態となると、図5に示すように、固化材計量装置1によって雑固体廃棄物の注入固化に適した量の固化材が計量されて固化材用混練機3に投入される。その後添加水計量装置2によって雑固体廃棄物の注入固化に適した量の添加水が計量され固化材用混練機3に投入される。このようにして固化材用混練機3に投入された固化材と添加水とは所定の条件にて混練されて固化材ペーストとなり、固化容器4に注入される。これにより、固化材ペーストが廃棄物間隙を流下して固化容器4内に充填されるので、通常の注入固化と同様の固化体を作成することができる。

10

【0053】

このようにして得られた雑固体廃棄物の固化体は、再び搬送機構5にてメイン搬送ルート5A上をそのまま搬送され、図示しない保管場所に搬送される。

【0054】

20

(2) 混練固化

制御室にて「混練固化モード」が選択されている場合、前述した図2(b)に示す経路にて固化容器4を搬送し、固化処理を行う。これを図2(b)と図1を用いて説明する。

【0055】

すなわち、図2(b)において、この場合は、上記(1)と異なり固化容器4は空のままサブ起点ルート5Bから出発する。サブ起点ルート5Bに乗せられて固化容器4は、ターンテーブル5a1で方向転換してメイン搬送ルート5Aへと載せ換えられ、さらにメイン搬送ルート5A上を第1位置5bまで搬送されて一旦停止する。

【0056】

このように第1位置5bに固化容器4が停止した状態となると、図1に示すように、使用済樹脂、濃縮廃液乾燥粉体、焼却灰等のうち制御室で選択された廃棄物(以下、選択廃棄物という)の処理に適した量の固化材が固化材計量装置1によって計量され、固化材用混練機3に投入される。その後添加水計量装置2によって選択廃棄物の固化に適した量の添加水が計量され固化材用混練機3に投入される。このようにして固化材用混練機3に投入された固化材と添加水とは所定の条件にて混練されて選択廃棄物の混練固化に適した水セメント比及び重量の固化材ペーストとなり、固化容器4に注入される。

30

【0057】

その後、固化材ペーストが注入された固化容器4は、再び搬送機構5にてメイン搬送ルート5A上を搬送され、ターンテーブル5a2で方向転換してサブ搬送ルート5Cへと載せ換えられ、さらにサブ搬送ルート5C上を第2位置5cまで搬送されて一旦停止する。

40

【0058】

このように第2位置5cに固化容器4が停止した状態となると、図1に示すように、廃棄物用混練機9の下方に設置された固化容器昇降装置10によって固化容器4の上縁部(開口部)4aが廃棄物用混練機9の蓋部9bに接するまで押し上げられる。この状態において、混練翼9aを駆動して攪拌混練を行いつつ、廃棄物計量装置6a~cのうち選択廃棄物に対応するものから所定量の選択廃棄物を所定の速度で固化容器4内に投入する。これにより、固化材ペーストと選択廃棄物とが十分に混じりあった通常の混練固化と同様の固化体(均質固化体)を作成することができる。このとき、選択廃棄物を全量投入し終わった後も所定の時間混練を続け、混練が終了したら固化容器4は固化容器昇降装置10によって再び搬送機構5の高さまで降ろされる。以上の間、固化容器上縁部4aと廃棄物用混

50

練機蓋部 9 b の下面とを密着させており、これによって、固化容器 4 内の混練物が飛散するのを防止する。

【0059】

このようにして得られた均質固化体は、再びサブ搬送ルート 5 C 上を搬送され、ターンテーブル 5 a 3 にて方向転換されてメイン搬送ルート 5 A 上に載せ換えられ、メイン搬送ルート 5 A 上を図示しない保管場所へ搬送される。

【0060】

以上のように構成した本実施形態の固化設備によれば、単一の設備にて雑固体廃棄物の注入固化と数種の廃棄物の混練固化とを選択的に行うことができ、また固化材混練注入機構 5 0 をアウトドラム方式、廃棄物投入混練機構 6 0 をインドラム方式とすることができる。

10

【0061】

このとき、上記注入固化・混練固化のいずれの場合でも上記固化材混練注入機構 5 0 は非放射性の固化材と添加水を混練するためだけに用いられるので、放射性機器である廃棄物投入混練機構 6 0 が設置される区域と仕切壁 2 7 によって隔絶された区域に設置でき、また発生する洗浄廃液も非放射性であるので処理及び処分が容易である。一方、廃棄物投入混練機構は混練固化時に放射性廃棄物が投入されるため洗浄廃液は放射性 2 次廃棄物となるが、この廃棄物投入混練機構はインドラム方式とすることができるので、洗浄するのは混練翼 9 a のみで足り、放射性 2 次廃棄物の発生量を少なくすることができる。

【0062】

20

また、一般に、固化材と添加水を混練した固化材ペーストは粘性が低い、これに廃棄物を加えて混練すると粘性が高くなる。アウトドラム方式（混練槽＋混練翼）の混練固化においては、混練物の粘性が高くなると混練槽の排出口が混練物排出の際に閉塞する可能性がある。

本実施の形態においては、混練固化において、アウトドラム方式の固化材混練注入機構 5 0 では粘性の低い固化材ペーストの混練のみを行い、放射性廃棄物の混練はインドラム方式となる廃棄物投入混練機構 6 0 で行うため、上記閉塞を防止できるという効果もある。

【0063】

なお、上記実施形態においては、ターンテーブル 5 a で搬送方向を変える際、ターンテーブル 5 a 上で固化容器 4 を停止させた状態でターンテーブル 5 a を 90° 方向転換させた

30

が、これには限られず、他の方法でも良い。
すなわち、ターンテーブル 5 a 上に固化容器 4 を停止させたとき、例えば別途設けた把持具にて固化容器 4 を把持してサブ搬送ルート 5 C に載せかえたり、別途設けた押出し機にて固化容器 4 をサブ搬送ルート 5 C の方向へ押し出したり、ターンテーブル 5 a の駆動ローラ 5 0、5 0 の間から、サブ搬送ルート 5 C 側へ搬送する機能を持つ別の搬送装置を下方より挿入し固化容器 4 をサブ搬送ルート 5 C 側へ搬送してもよい。

【0064】

【発明の効果】

本発明によれば、単一の設備にて注入固化と混練固化を行うことができ、かつ放射性 2 次廃棄物の発生を低減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態による廃棄物固化設備に備えられた固化材混練注入機構及び廃棄物投入混練機構の混練固化時における挙動を表した図である。

【図 2】本発明の一実施の形態による廃棄物固化設備に備えられた搬送機構の固化容器の搬送ルートを示す図である。

【図 3】本発明の一実施の形態による廃棄物固化設備に備えられた固化材混練注入機構及び廃棄物投入混練機構の全体概略構成を示す図である。

【図 4】図 2（a）及び図 2（b）中に示すターンテーブルの構成を示す図である。

【図 5】図 3 に示した固化材混練注入機構の注入固化時における挙動を表した図である。

【符号の説明】

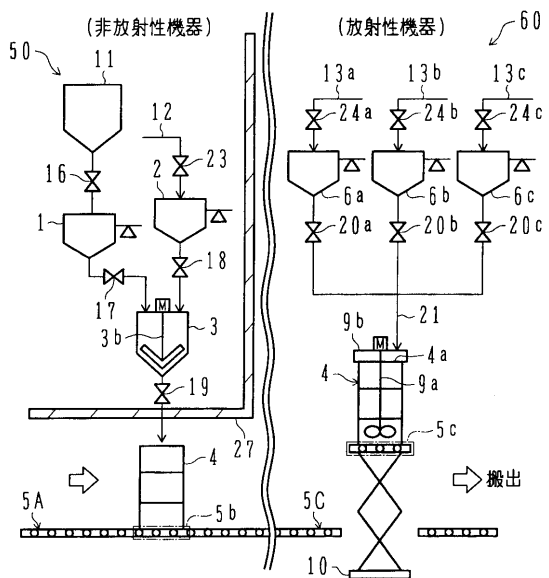
50

- 1 固化材計量装置（固化材混練注入手段）
 2 添加水計量装置（固化材混練注入手段）
 3 固化材用混練機（固化材混練注入手段）
 3 b 混練翼（第1混練翼）
 4 固化容器
 5 搬送機構（搬送手段）
 6 a～c 廃棄物計量装置（廃棄物投入混練手段）
 9 廃棄物用混練機（廃棄物投入混練手段）
 9 a 混練翼（第2混練翼）
 10 固化容器昇降装置（上昇手段）
 11 固化材サイロ（固化材混練注入手段）
 12 添加水供給ライン（固化材混練注入手段）
 13 a～c 廃棄物供給ライン（廃棄物投入混練手段）
 16 固化材供給バルブ（固化材混練注入手段）
 17 固化材供給バルブ（固化材混練注入手段）
 18 添加水供給バルブ（固化材混練注入手段）
 19 注入バルブ（注入手段）
 20 a～c 廃棄物供給バルブ（廃棄物投入混練手段）
 21 廃棄物供給ライン（廃棄物投入混練手段）
 23 添加水供給バルブ（固化材混練注入手段）
 24 a～c 廃棄物供給バルブ（廃棄物投入混練手段）
 27 仕切壁（隔壁）

10

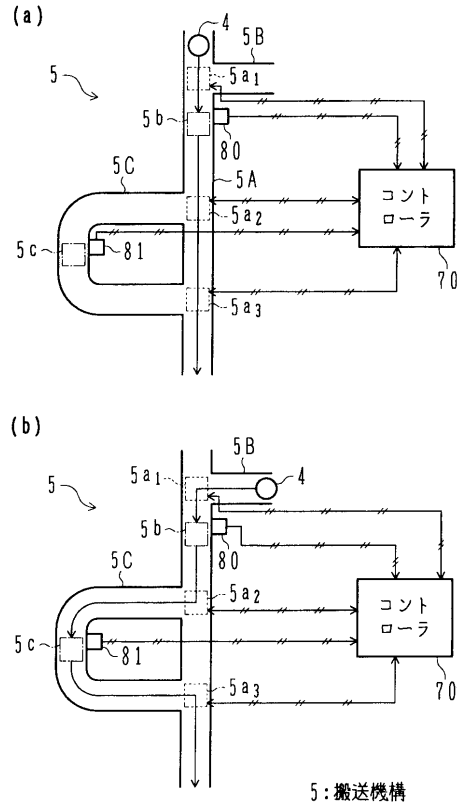
20

【図1】



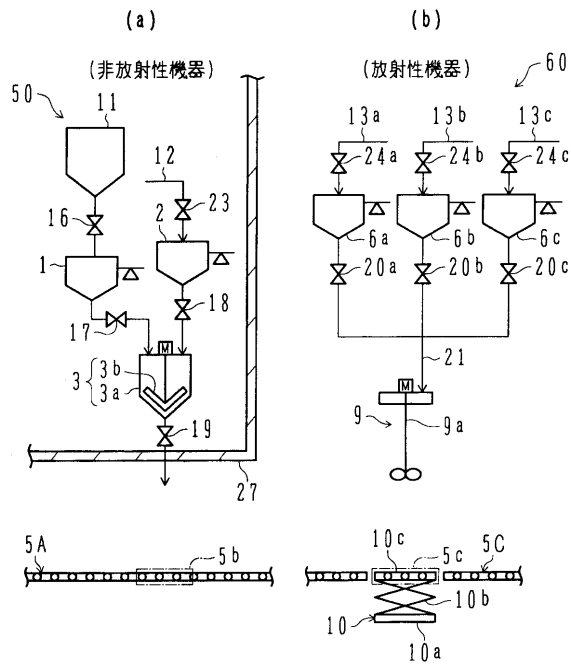
- 1: 固化材計量装置
 2: 添加水計量装置
 3: 固化材用混練機
 3 b, 9 a: 混練翼
 4: 固化容器
 6 a～c: 廃棄物計量装置
 9: 廃棄物用混練機
 10: 固化容器昇降装置
 11: 固化材サイロ
 12: 添加水供給ライン
 13 a～c, 21: 廃棄物供給ライン
 16: 固化材供給バルブ
 17: 固化材供給バルブ
 18, 23: 添加水供給バルブ
 19: 注入バルブ
 20 a～c, 24 a～c: 廃棄物供給バルブ
 27: 仕切壁

【図2】

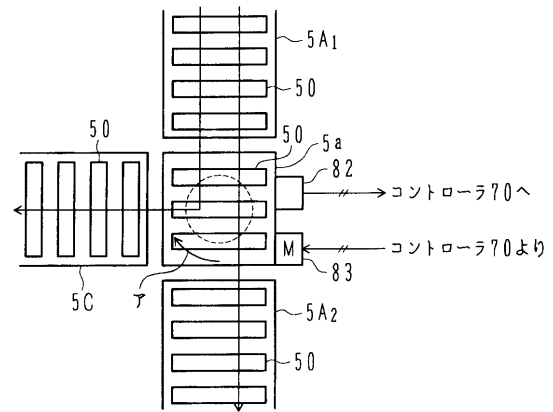


5: 搬送機構

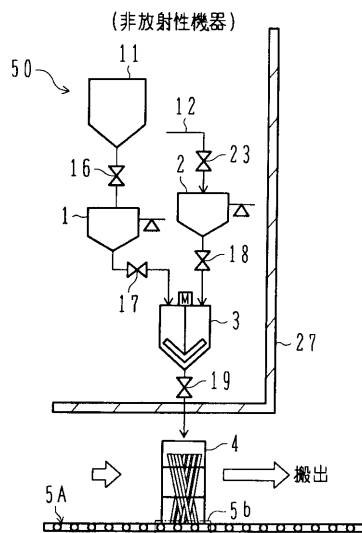
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 雪田 篤
茨城県日立市幸町三丁目1番1号
株式会社 日立製作所 原子力事業部内
- (72)発明者 大浦 正人
茨城県日立市幸町三丁目1番1号
株式会社 日立製作所 原子力事業部内
- (72)発明者 谷藤 康雄
茨城県日立市幸町三丁目2番1号
日立エンジニアリング株式会社内

審査官 村田 尚英

- (56)参考文献 特開平04-194798 (JP, A)
特開平05-027091 (JP, A)
特開平10-274696 (JP, A)
特開平08-029594 (JP, A)
特開平7-159597 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G21F 9/16
G21F 9/30
G21F 9/36