

(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2011-237320

(P2011-237320A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
G 2 1 F	9/04	(2006.01)	G 2 1 F	9/04	B	
G 2 1 F	9/22	(2006.01)	G 2 1 F	9/22	L	
			G 2 1 F	9/22	M	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-110096 (P2010-110096)
 (22) 出願日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(71) 出願人 000204000
 太平電業株式会社
 東京都千代田区神田神保町2丁目4番地
 (74) 代理人 110000958
 特許業務法人 インテクト国際特許事務所
 (74) 代理人 100083839
 弁理士 石川 泰男
 (72) 発明者 相澤 政浩
 東京都千代田区神田神保町二丁目4番地
 太平電業株式会社内
 (72) 発明者 小形 紀
 東京都千代田区神田神保町二丁目4番地
 太平電業株式会社内

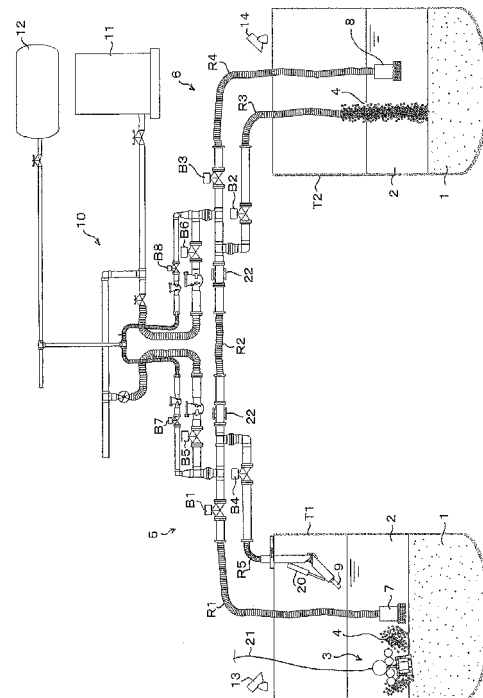
(54) 【発明の名称】 放射性スラッジ移送装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】スラッジ貯蔵タンクに貯蔵された、放射性物質により汚染された放射性スラッジを、タンク点検等のために別のタンクに、安全にしかも確実に移送するための放射性スラッジ移送装置を提供する。

【解決手段】スラッジ1に、タンクT1内の上澄み水2を吹き付けてスラッジ液4を形成する攪拌機3と、スラッジ液4を移送タンクT2に移送するスラッジ液移送手段5と、移送タンクT2において形成された上澄み水2をスラッジ貯蔵タンクT1に貯蔵されたスラッジ1に吹き付けて粉碎するスラッジ粉碎手段6と、攪拌機3、スラッジ液移送手段5およびスラッジ粉碎手段6の作動を遠隔制御する制御手段とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一方のタンクに上澄み水と共に貯蔵されたスラッジを、他方のタンクに移送する放射性スラッジ移送装置において、

前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに前記一方のタンク内の上澄み水を吹き付けてスラッジ液を形成する攪拌機と、前記一方のタンク内の前記スラッジ液を前記他方のタンクに移送するスラッジ液移送手段と、前記他方のタンクにおいて前記スラッジ液中のスラッジの沈降により形成された上澄み水を前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに吹き付けて前記スラッジを粉碎するスラッジ粉碎手段と、前記攪拌機、前記スラッジ液移送手段および前記スラッジ粉碎手段の作動を遠隔制御する制御手段とを備え、前記スラッジ液移送手段は、前記一方のタンク内のスラッジ液を吸引し、前記他方のタンクに移送するスラッジ液吸引ポンプを備え、前記スラッジ粉碎手段は、前記他方のタンク内の上澄み水を吸引する上澄み水吸引ポンプと、前記上澄み水吸引ポンプにより吸引された上澄み水を前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに吹き付ける上澄み水吹き付けノズルとを備え、前記攪拌機は、前記一方のタンク内の上澄み水中を自在に移動可能であり、前記上澄み水吹き付けノズルは、ノズル位置が自在に調整可能であることを特徴とする放射性スラッジ移送装置。

10

【請求項 2】

前記攪拌機は、前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに空気と前記一方のタンク内の上澄み水とを吹き付けてスラッジ液を形成することを特徴とする、請求項 1 に記載の放射性スラッジ移送装置。

20

【請求項 3】

前記攪拌機は、攪拌機本体と、前記攪拌機本体に浮力を付与するフロートと、前記攪拌機本体の浮力を調整するパラスタックと、前記一方のタンク内の上澄み水を吸引する攪拌機用吸引ポンプと、前記攪拌機用吸引ポンプにより吸引された上澄み水を噴射する噴射ノズルとを備え、前記噴射ノズルの上澄み水噴射角度は、自在に調整可能であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載された放射性スラッジ移送装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

この発明は、放射性スラッジ移送装置、特に、スラッジ貯蔵タンクに貯蔵された、放射性物質により汚染された放射性スラッジを、タンク点検等のために別のタンクに、安全にしかも確実に移送するための放射性スラッジ移送装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

原子力発電所の運転に伴って発生するイオン交換樹脂やろ過助材等からなる、放射性物質により汚染された放射性スラッジ（以下、単に、スラッジという。）は、放射能減衰のために一定期間、上澄み水と共にスラッジ貯蔵タンクに貯蔵され、この後、このスラッジ貯蔵タンクから抜き出し、処理工程に移送して処理される。

【0003】

40

なお、上澄み水は、次の理由により発生する。スラッジをスラッジ貯蔵タンクに移送する場合、スラッジ単独での移送が不可能なために、水等と混合して、流動性を持ったスラッジ液とする必要がある。このようにして形成されたスラッジ液をスラッジ貯蔵タンクに搬送すると、スラッジが沈降してスラッジ上に上澄み水が発生する。

【0004】

このようなスラッジ貯蔵タンクには、高い信頼性が要求されるために、定期的に点検を行い、必要に応じて補修を行う必要がある。タンクの点検等を行うためには、スラッジ貯蔵タンク内を空にする必要がある。このためには、スラッジ貯蔵タンクに貯蔵されたスラッジを別のタンクに移送する必要があるが、この移送作業は、作業者の放射線による被ばくを最小限に抑えて行うことが不可欠である。

50

【 0 0 0 5 】

この問題を解決すべく提案された放射性スラッジ移送装置の一例が特許文献 1（特許第 4 3 5 6 7 2 8 号公報）に開示されている。以下、この放射性スラッジ移送装置を従来移送装置といい、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 0 6 】

図 9 は、従来移送装置を示す概略構成図である。

【 0 0 0 7 】

図 9 において、T 1 は、スラッジ 3 1 が貯蔵されたスラッジ貯蔵タンク、T 2 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 3 1 が移送される移送タンク、3 2 は、スラッジ 3 1 の上澄み水、3 3 は、空気吹き込み装置であり、空気供給源 3 4、空気パイプ 3 5 および空気ノズル 3 6 からなっている。空気吹き込み装置 3 3 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 3 1 の上澄み水 3 2 に空気を吹き込んで、上澄み水 3 2 を局部的に攪拌し、これにより流動性を有するスラッジ液 3 7 を形成する。

10

【 0 0 0 8 】

P 1 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジ移送ポンプ、P 2 は、移送タンク T 2 内の上澄み水返還ポンプ、3 8 は、スラッジ移送ポンプ P 1 に接続され、移送タンク T 2 内に至るスラッジ液移送経路、3 9 は、上澄み水返還ポンプ P 2 に接続された上澄み水移送経路、4 0 は、上澄み水移送経路 3 9 に接続された上澄み水噴出装置である。上澄み水噴出装置 4 0 は、上澄み水移送経路 3 9 からの上澄み水 3 2 を、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 3 1 に向けて上澄み水パイプ 4 1 に取り付けられた上澄み水噴出ノズル 4 2 から高圧水ジェットとして吹き付ける。

20

【 0 0 0 9 】

上記空気パイプ 3 5、スラッジ液移送経路 3 8、上澄み水移送経路 3 9 および上澄み水パイプ 4 1 は、何れも、放射線遮蔽手段 4 4 により遮蔽された点検孔 4 3 からスラッジ貯蔵タンク T 1 あるいは移送タンク T 2 に挿入されている。

【 0 0 1 0 】

4 5 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 に設置された監視カメラであり、スラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジ液 3 7 の形成状態等を監視する。4 6 は、移送タンク T 2 内に設置された監視カメラであり、移送タンク T 2 内の上澄み水 3 2 の形成状態等を監視する。4 7 は、制御装置であり、監視カメラ 4 5、4 6 からの映像情報等に基づいて、空気吹き込み装置 3 3、上澄み水噴出装置 4 0、スラッジ液移送経路 3 8 および上澄み水移送経路 3 9 に取り付けられたバルブ B 1 から B 4 等を操作して、スラッジ 3 1 の移送の一連の作業を制御する。

30

【 0 0 1 1 】

このように構成されている従来移送装置によれば、以下のようにして、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 が移送タンク T 2 内に移送される。

【 0 0 1 2 】

まず、空気吹き込み装置 3 3 によって空気をスラッジ貯蔵タンク T 1 内の上澄み水に吹き込んで上澄み水を局部的に攪拌する。これによって、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 3 1 が粉碎され、スラッジ 3 1 上に流動性を有するスラッジ液 3 7 が形成される。

40

【 0 0 1 3 】

このようにして、スラッジ液 3 7 が形成されたら、このスラッジ液 3 7 をスラッジ移送ポンプ P 1 により吸引してスラッジ液移送経路 3 8 を通して移送タンク T 2 に移送する。移送タンク T 2 内のスラッジ液 3 7 は、時間の経過に伴ってスラッジ 3 1 と上澄み水 3 2 とに分離する。

【 0 0 1 4 】

このようにして、移送タンク T 2 内に上澄み水 3 2 が溜まったら、この上澄み水 3 2 を上澄み水返還ポンプ P 2 により吸引して上澄み水移送経路 3 9 を通して上澄み水噴出装置 4 0 に移送する。上澄み水噴出装置 4 0 は、上澄み水 3 2 を上澄み水パイプ 4 1 を通して

50

上澄み水噴出ノズル42からスラッジ貯蔵タンクT1に貯蔵されたスラッジ31に吹き付ける。これによりスラッジ31が粉碎されてスラッジ液37が形成される。

【0015】

この後、再度、スラッジ液37をスラッジ移送ポンプP1により吸引してスラッジ液移送経路38を通して移送タンクT2に移送し、そして、移送タンクT2内の上澄み水32をスラッジ貯蔵タンクT1に貯蔵されたスラッジ31に吹き付ける。

【0016】

以上の操作を繰り返し行うことによって、スラッジ貯蔵タンクT1に貯蔵されたスラッジ31を移送タンクT2内に移送することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0017】

【特許文献1】特許第4356728号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

上述のように、従来移送装置によれば、以下のような利点をもたらされる。

(1) スラッジ31の移送の一連の作業は、監視カメラ45、46からの映像情報等に基づいて、制御装置47が遠隔操作により行うので、作業者の放射線による被ばくを最小限に抑えることができる。

(2) 高圧水ジェットによりスラッジ31を粉碎する場合には、スラッジ31を確実に粉碎することができる。スラッジ31の最初の粉碎は、空気の吹き付けにより行う。

(3) スラッジ31の粉碎に用いる高圧水として、もともとスラッジ貯蔵タンクT1内に溜まっていた上澄み水32を使用するので、放射性廃棄物の量が増加することはない。外部からの水を用いると、その分だけ、放射性廃棄物の量が増加する。

【0019】

しかしながら、従来移送装置は、以下のような問題があった。

(a) スラッジ31の最初の粉碎は、空気吹き込み装置33によって空気をスラッジ貯蔵タンクT1内の上澄み水に吹き込んで上澄み水を局部的に攪拌することにより行うが、空気の吹き込みでは、スラッジ31を粉碎しにくく、粉碎に時間がかかる。

(b) 空気の吹き込みによりスラッジ31を粉碎した後は、上澄み水32をスラッジ31に吹き付けることによりスラッジ31を粉碎するが、上澄み水32の吹き付けのみでは、スラッジ31の粉碎効率が悪く、スラッジ31の移送に時間がかかる。

【0020】

従って、この発明の目的は、作業者の放射線による被ばくを最小限に抑えることができると共に放射性廃棄物の量を増加させずに移送することができることは勿論、最初の段階からスラッジを効率良く、しかも、確実に粉碎することができること、この結果、スラッジの移送を短時間に行うことができるスラッジ移送装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0021】

この発明は、上記目的を達成するためになされたものであって、下記を特徴とするものである。

【0022】

[1] 一方のタンクに上澄み水と共に貯蔵されたスラッジを、他方のタンクに移送する放射性スラッジ移送装置において、前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに前記一方のタンク内の上澄み水を吹き付けてスラッジ液を形成する攪拌機と、前記一方のタンク内の前記スラッジ液を前記他方のタンクに移送するスラッジ液移送手段と、前記他方のタンクにおいて前記スラッジ液中のスラッジの沈降により形成された上澄み水を前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに吹き付けて前記スラッジを粉碎するスラッジ粉碎手段と、前記攪拌機、前記スラッジ液移送手段および前記スラッジ粉碎手段の作動を遠隔制御する制御

10

20

30

40

50

手段とを備え、前記スラッジ液移送手段は、前記一方のタンク内のスラッジ液を吸引し、前記他方のタンクに移送するスラッジ液吸引ポンプを備え、前記スラッジ粉碎手段は、前記他方のタンク内の上澄み水を吸引する上澄み水吸引ポンプと、前記上澄み水吸引ポンプにより吸引された上澄み水を前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに吹き付ける上澄み水吹き付けノズルとを備え、前記攪拌機は、前記一方のタンク内の上澄み水中を自在に移動可能であり、前記上澄み水吹き付けノズルは、ノズル位置が自在に調整可能であることに特徴を有するものである。

【0023】

【2】前記【1】の放射性スラッジ移送装置において、前記攪拌機は、前記一方のタンクに貯蔵されたスラッジに空気と前記一方のタンク内の上澄み水とを吹き付けてスラッジ液を形成することに特徴を有するものである。

10

【0024】

【3】前記【1】または【2】の放射性スラッジ移送装置において、前記攪拌機は、攪拌機本体と、前記攪拌機本体に浮力を付与するフロートと、前記攪拌機本体の浮力を調整するバラストタンクと、前記一方のタンク内の上澄み水を吸引する攪拌機用吸引ポンプと、前記攪拌機用吸引ポンプにより吸引された上澄み水を噴射する噴射ノズルとを備え、前記噴射ノズルの上澄み水噴射角度は、自在に調整可能であることに特徴を有するものである。

【発明の効果】

【0025】

この発明によれば、以下のような効果もたらされる。

20

(1) スラッジの粉碎から移送までを全て遠隔操作により行えるので、作業者の放射線による被ばくを最小限に抑えることができる。

(2) 上澄み水を循環使用するので、放射性廃棄物の量が増加しない。

(3) 攪拌機により最初の段階からスラッジを上澄み水の吹き付けにより粉碎するので、スラッジを短時間に確実に粉碎することができ、この結果、スラッジの移送を短時間に行うことができる。

(4) 攪拌機は、スラッジ貯蔵タンク内の上澄み水中を自在に移動可能であるので、スラッジ貯蔵タンクに貯蔵されているどの場所のスラッジでも確実に効率良く粉碎することが可能であり、この結果、スラッジの移送を短時間に行うことができる。

(5) 攪拌機の噴射ノズルを調整することによって、スラッジ液をスラッジ液吸引ポンプ側に選択的に流すこともできるので、スラッジ液吸引ポンプの位置を変えずに、スラッジ液を効率良く吸引することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明の放射性スラッジ移送装置によりスラッジ貯蔵タンクT1内のスラッジ液を移送タンクT2に移送している状態を示す概略構成図である。

【図2】この発明の放射性スラッジ移送装置により移送タンクT2内の上澄み液をスラッジ貯蔵タンクT1内のスラッジに吹き付けてスラッジを粉碎している状態を示す概略構成図である。

【図3】この発明のスラッジ移送装置における攪拌機を示す概略斜視図である。

40

【図4】この発明のスラッジ移送装置における攪拌機を示す概略分解斜視図である。

【図5】この発明のスラッジ移送装置における攪拌機フロートを示す概略正面図である。

【図6】この発明のスラッジ移送装置における攪拌機の上下移動状態を示す正面図であり、(a)は、潜水開始の状態を示す図、(b)は、潜水中の状態を示す図、(c)は、潜水後の状態を示す図、(d)は、スラッジの粉碎状態を示す図、(e)は、浮上開始の状態を示す図、(f)は、浮上後の状態を示す図である。

【図7】この発明のスラッジ移送装置における攪拌機の水平移動状態を示す正面図であり、(a)は、前進状態を示す図、(b)は、左旋回状態を示す図、(c)は、右旋回状態を示す図、(d)は、後退状態を示す図である。

50

【図 8】この発明の放射性スラッジ移送装置における攪拌機によりスラッジ液吸引ポンプ方向にスラッジ液を流している状態を示す正面図である。

【図 9】従来移送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】

【0027】

この発明の放射性スラッジ移送装置の一実施態様を、図面を参照しながら説明する。

【0028】

図 1 は、この発明の放射性スラッジ移送装置によりスラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジ液を移送タンク T 2 に移送している状態を示す概略構成図、図 2 は、この発明の放射性スラッジ移送装置により移送タンク T 2 内の上澄み液をスラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジに吹き付けてスラッジを粉砕している状態を示す概略構成図である。

10

【0029】

図 1 および図 2 において、T 1 は、放射性物質により汚染された放射性スラッジ（以下、単に、スラッジという。）1 が貯蔵された、一方のタンクとしての点検対象となるスラッジ貯蔵タンク、T 2 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 が移送される、他方のタンクとしての移送タンク、2 は、スラッジ 1 の上澄み水、3 は、攪拌機であり、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 にスラッジ貯蔵タンク T 1 内の上澄み水 2 を吹き付けてスラッジ 1 を粉砕してスラッジ液 4 を形成する。なお、上澄み水 2 には、スラッジ 1 が含まれる場合もあるので、便宜上、スラッジ 1 を含む上澄み水 2 も上澄み水 2 という。

20

【0030】

上述したように、スラッジ 1 は、原子力発電所の運転に伴って発生するイオン交換樹脂やろ過助材等からなり、上澄み液 2 は、上述した理由により発生し、スラッジ液 4 は、スラッジ 1 と上澄み液 2 とによって形成されるものである。

【0031】

5 は、スラッジ液移送手段であり、スラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジ液 4 を移送タンク T 2 に移送する。スラッジ液移送手段 5 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジ液 4 を吸引し、移送タンク T 2 に移送するスラッジ液吸引ポンプ 7 を備えている。スラッジ液吸引ポンプ 7 により吸引されたスラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジ液 4 は、管路 R 1、R 2、R 3 を通って移送タンク T 2 に移送される。管路 R 1 と R 2 との間には、バルブ B 1 が設けられ、管路 R 2 と R 3 との間には、バルブ B 2 が設けられている。

30

【0032】

6 は、スラッジ粉砕手段であり、移送タンク T 2 においてスラッジ液 4 中のスラッジ 1 の沈降により形成された上澄み水 2 をスラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 に吹き付けてスラッジ 1 を粉砕する。スラッジ粉砕手段 6 は、移送タンク T 2 内の上澄み水 2 を吸引する上澄み水吸引ポンプ 8 と、上澄み水吸引ポンプ 8 により吸引された上澄み水 2 をスラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 に吹き付けて粉砕する上澄み水吹き付けノズル 9 とを備えている。

【0033】

上澄み水吹き付けノズル 9 は、ノズル位置がシリンダー 20 により自在に調整可能になっている。上澄み水吸引ポンプ 8 により吸引された上澄み水 2 は、管路 R 4、R 2、R 5 を通って上澄み水吹き付けノズル 9 からスラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 に吹き付けられる。管路 R 4 と R 2 との間には、バルブ B 3 が設けられ、管路 R 2 と R 5 との間には、バルブ B 4 が設けられている。

40

【0034】

10 は、管路 R 1、R 2、R 3、R 4、R 5 内に残留するスラッジ 1 および上澄み水 2 を純水により洗浄する洗浄手段である。前記管路の洗浄は、スラッジ貯蔵タンク T 1 内のスラッジ液 4 を移送タンク T 2 に移送した後、および、移送タンク T 2 内の上澄み水 2 をスラッジ貯蔵タンク T 1 のスラッジ 1 に吹き付けた後に行われる。この理由は、スラッジ 1 は、勿論、上澄み水 2 も放射能を帯びているので、洗浄を行わないとスラッジ 1 の移送

50

作業時以外に放射線による被ばくのおそれがあるからである。

【0035】

洗浄手段10は、純水タンク11と空気タンク12とを備え、純水タンク11内の純水は、バルブB5、B6を介して管路R2に供給される。空気タンク12内の空気は、B7、B8を介して管路R2に供給される。

【0036】

スラッジ貯蔵タンクT1内のスラッジ液4を移送タンクT2に移送した後の管路R2、R3の洗浄は、次のようにして行われる。純水タンク11内の純水をバルブB5を介して管路R2、R3に通し、この後、空気タンク12内の空気をバルブB7を介して管路R2、R3に通すことにより行われる。

10

【0037】

一方、移送タンクT2内の上澄み水2をスラッジ貯蔵タンクT1のスラッジ1に吹き付けた後の管路R2、R5洗浄は、次のようにして行われる。純水タンク11内の純水をバルブB6を介して管路R2、R5に通し、この後、空気タンク12内の空気をバルブB8を介して管路R2、R5に通すことにより行われる。

【0038】

なお、管路R1、R2、R3、R4、R5の洗浄に際して使用する純水の量は、僅かであり、しかも、純水を通した後、空気により管路の残留水を排除するので、管路の洗浄は、必要最小限の水量で確実にできる。さらに、管路洗浄の確実性を確保するために、管路にサイトグラス22（目視により管路内を確認できるように管路の一部を透明化するもの）と放射線計（図示せず）を設置した管内線量を監視している。

20

【0039】

13は、スラッジ貯蔵タンクT1内の状況を撮影する監視カメラであり、スラッジ貯蔵タンクT1内のスラッジ液4の形成状態や攪拌機3の位置等を監視する。14は、移送タンクT2内の状況を撮影する監視カメラであり、移送タンクT2内の上澄み液2の形成状態等を監視する。

【0040】

攪拌機3、スラッジ液移送手段5、スラッジ粉碎手段6の作動は、監視カメラ13、14からの映像情報等に基づいて、制御手段（図示せず）により遠隔制御される。

【0041】

なお、スラッジ貯蔵タンクT1に設けられた、攪拌機3、スラッジ液吸引ポンプ7および上澄み水吹き付けノズル9の挿入用点検孔（図示せず）、および、移送タンクT2に設けられた、管路R3および上澄み水吸引ポンプ8の挿入用点検孔（図示せず）は、何れも、放射線遮蔽手段（図示せず）により遮蔽されている。

30

【0042】

次に、攪拌機3について、さらに説明する。

【0043】

攪拌機3は、図3から図5に示すように、攪拌機本体15と、攪拌機本体15に浮力を付与する複数個（この例では8個）のフロート16と、空気を充填、放出することによって攪拌機本体15の浮力を調整するバラストタンク17と、スラッジ貯蔵タンクT1内の上澄み水2を吸引する攪拌機用吸引ポンプ18と、攪拌機用吸引ポンプ18により吸引された上澄み水2を噴射する複数個（この例では4個）の噴射ノズル19とからなっている。攪拌機用吸引ポンプ18により吸引された上澄み水2は、攪拌機本体15を通過して噴射ノズル19に供給される。

40

【0044】

噴射ノズル19は、攪拌機本体15の下部コーナー部に下方に向けてそれぞれ1個ずつ設けられている。噴射ノズル19は、シリンダー（図示せず）により上澄み水噴射角度が360°の範囲で自在に調整可能になっている。噴射ノズル19の開閉および上澄み水噴射角度の調整は、上記制御手段によって個別に遠隔操作可能になっている。図5に示すように、フロート16の内、外側のフロート16Aは、ヒンジ機構により起倒可能になって

50

いて、下方に倒すことによって、スラッジ貯蔵タンク T 1 の狭い点検孔からの攪拌機 3 の搬入を容易にしている。外側のフロート 1 6 A は、スラッジ貯蔵タンク T 1 内の上澄み水上澄み水 2 中では、浮力により水平に起き上がって、攪拌機本体 1 5 の水平安定性が確保される。

【 0 0 4 5 】

バラスタタンク 1 7 に対する空気の充填、放出は、空気ホース 2 1 により行われ、攪拌機用吸引ポンプ 1 8 および噴射ノズル 1 9 の操作は、上記制御手段により遠隔操作される。

【 0 0 4 6 】

攪拌機 3 は、図 6 (a)、(b) に示すように、バラスタタンク 1 7 内の空気を放出することによって、スラッジ貯蔵タンク T 1 の上澄み水 2 中を潜水し、図 6 (c) に示すように、スラッジ貯蔵タンク T 1 内に貯蔵されたスラッジ 1 面に到達する。この後、図 6 (d) に示すように、攪拌機用吸引ポンプ 1 8 によってスラッジ貯蔵タンク T 1 内の上澄み水上澄み水 2 を吸引し、噴射ノズル 1 9 からスラッジ 1 に向けて噴射させる。これにより、スラッジ 1 が粉碎されてスラッジ液 4 が形成される。この際、図 8 に示すように、噴射ノズル 1 9 をスラッジ液吸引ポンプ 7 の方向に向ければ、スラッジ液 4 がスラッジ液吸引ポンプ 7 側に流れるのでスラッジ液 4 が効果的に吸引される。攪拌機 3 は、図 6 (e)、(f) に示すように、バラスタタンク 1 7 内に空気を充填することによって、浮上し、他の場所に移動可能となる。

10

【 0 0 4 7 】

なお、攪拌機 3 は、図 1 に示すように、スラッジ 1 に着底した状態で移動する以外に、上澄み水 2 の水面とスラッジ 1 の上面との間の上澄み水 2 中、あるいは、上澄み水 2 の水面近傍を移動しながらスラッジ液 4 を形成することも可能である。

20

【 0 0 4 8 】

また、攪拌機 3 に外部から空気を供給し、スラッジ 1 に空気とスラッジ貯蔵タンク T 1 内の上澄み水 2 とを同時に吹き付ければ、スラッジ液 4 をより効率良く形成することができる。なお、上述したように、攪拌機 3 の位置は、監視カメラ 1 3 により監視されるが、スラッジ液 4 は濁っているので、攪拌機 3 の位置を明確に把握できない場合がある。しかし、スラッジ 1 に空気と上澄み水 2 とを同時に吹き付けるようにすれば、空気の吹き付けにより発生する泡により攪拌機 3 の位置を明確に把握することが可能となる。

30

【 0 0 4 9 】

攪拌機 3 は、図 7 (a) に示すように、後方の一对の噴射ノズル 1 9 A から上澄み水 2 を噴射することによって前進し、図 7 (b) に示すように、後方の一对の噴射ノズル 1 9 A の一方のノズルからのみ上澄み水 2 を噴射することによって左回転し、後方の一对の噴射ノズル 1 9 A の他方のノズルからのみ上澄み水 2 を噴射されることによって右回転し、図 7 (d) に示すように、前方の一对の噴射ノズル 1 9 B から上澄み水 2 を噴射することによって後退する。

【 0 0 5 0 】

このようにして、攪拌機 3 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 内を自在に移動可能で、しかも、どの位置のスラッジ液 4 でもスラッジ液吸引ポンプ 7 側にスラッジ液 4 を流すことができる。

40

【 0 0 5 1 】

このように構成されている、この発明の放射性スラッジ移送装置によれば、以下のようにして、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 が移送タンク T 2 内に移送される。

【 0 0 5 2 】

先ず、図 1 に示すように、スラッジ貯蔵タンク T 1 内に攪拌機 3 を搬入し、上澄み水 2 中に潜水させる。この後、噴射ノズル 1 9 からスラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 に上澄み水 2 を噴射し、かくして、スラッジ 1 を粉碎して、スラッジ液 4 を形成する。この後、スラッジ液吸引ポンプ 7 によりスラッジ液 4 を吸引し、管路 R 1、R 3 を経

50

由してスラッジ液 4 を移送タンク T 2 に移送する。これによって、所定量のスラッジ 1 がスラッジ貯蔵タンク T 1 から移送タンク T 2 に移送される。この後、洗浄手段 10 により管路 R 2、R 3 を洗浄する。

【0053】

このようにして、移送タンク T 2 内にスラッジ液 4 を移送し、管路 R 2、R 3 の洗浄が終了したら、スラッジ液 4 中のスラッジ 1 が沈降してスラッジ 1 と上澄み水 2 とに分離するまで待機する。スラッジ 1 と上澄み水 2 とに分離したら、図 2 に示すように、移送タンク T 2 内の上澄み水 2 を上澄み水吸引ポンプ 8 により吸引し、管路 R 4、R 2 を経由して上澄み水 2 を上澄み水吹き付けノズル 9 からスラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 に吹き付ける。この際、スラッジ貯蔵タンク T 1 内の上澄み水 2 の残量は少ないので、上澄み水 2 の吹き付けによりスラッジ 1 は確実に粉碎される。なお、上澄み水 2 の残量が少なくなったスラッジ貯蔵タンク T 1 内での攪拌機 3 の使用は行えない。この後、洗浄手段 10 により管路 R 5、R 2 を洗浄する。

10

【0054】

次に、上澄み水 2 の吹き付けによりスラッジ貯蔵タンク T 1 内に上澄み水 2 が溜まったら、上澄み水 2 の吹き付けに代えて攪拌機 3 を作動させて、再度、図 1 に示すように、スラッジ貯蔵タンク T 1 内にスラッジ液 4 を形成する。そして、スラッジ液 4 を移送タンク T 2 内に移送する。

【0055】

以上の操作を繰り返し行うことによって、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されたスラッジ 1 を移送タンク T 2 内に移送することができる。

20

【0056】

以上説明したように、この発明によれば、スラッジ 1 の粉碎から移送までの全ての操作は、上記制御手段による遠隔操作により行えるので、作業者の放射線による被ばくを最小限に抑えることができる。

【0057】

また、上澄み水 2 を循環使用するので、放射性廃棄物の量が増加せず、攪拌機 3 により最初の段階からスラッジ 1 を上澄み水 2 の吹き付けにより粉碎するので、スラッジ 1 を短時間に確実に粉碎することができ、この結果、スラッジ 1 の移送を短時間に行うことができる。

30

【0058】

また、攪拌機 3 は、スラッジ貯蔵タンク T 1 内の上澄み水 2 中を自在に移動可能であるので、スラッジ貯蔵タンク T 1 に貯蔵されているどの場所のスラッジ 1 でも確実に効率良く粉碎することが可能であり、この結果、スラッジ 1 の移送を短時間に行うことができる。

【0059】

さらに、攪拌機 3 の噴射ノズル 19 を調整することによって、スラッジ液 4 をスラッジ液吸引ポンプ 7 側に選択的に流すことができるので、スラッジ液吸引ポンプ 7 の位置を変えることなく、スラッジ液 4 を効率良く吸引することができる。

40

【符号の説明】

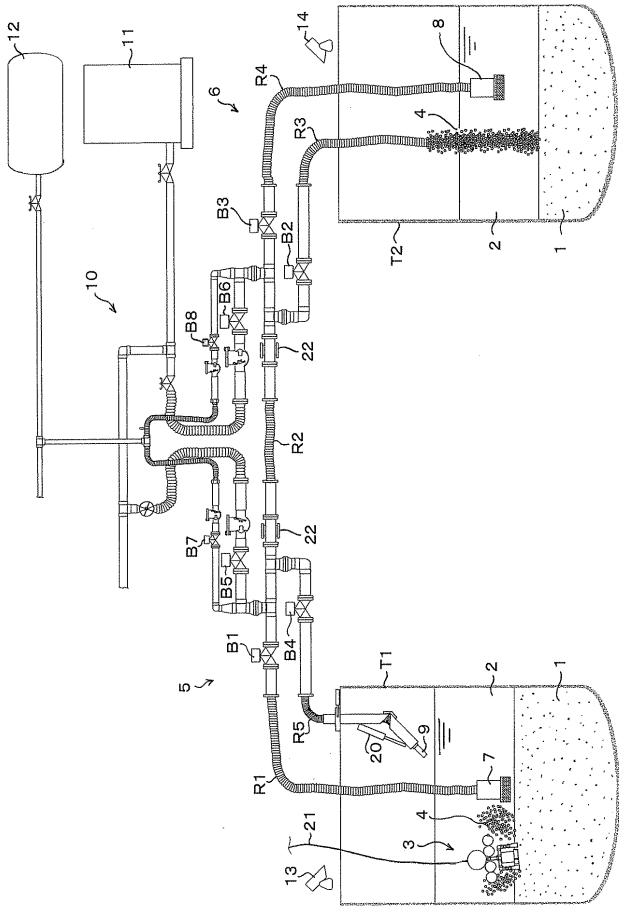
【0060】

- 1：スラッジ
- 2：上澄み水
- 3：攪拌機
- 4：スラッジ液
- 5：スラッジ液搬送手段
- 6：スラッジ粉碎手段
- 7：スラッジ液吸引ポンプ
- 8：上澄み水吸引ポンプ
- 9：上澄み水吹き付けノズル

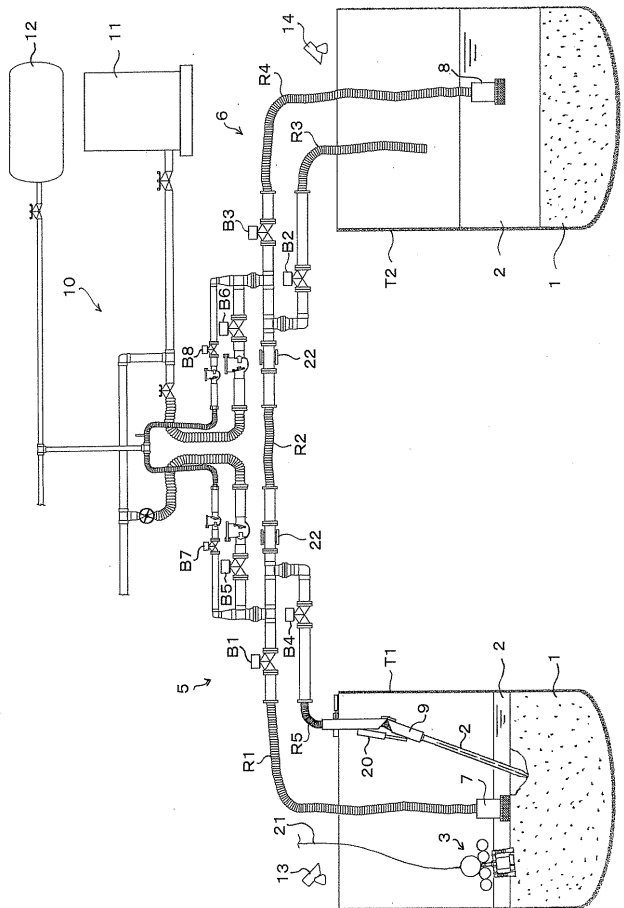
50

1 0	： 洗 浄 手 段	
1 1	： 純 水 タ ン ク	
1 2	： 空 気 タ ン ク	
1 3	： 監 視 カ メ ラ	
1 4	： 監 視 カ メ ラ	
1 5	： 攪 拌 機 本 体	
1 6	： フ ロ ー ト	
1 7	： バ ラ ス ト タ ン ク	
1 8	： 攪 拌 機 用 吸 引 ポ ン プ	
1 9	： 噴 射 ノ ズ ル	10
2 0	： シ リ ン ダ ー	
2 1	： 空 気 ホ ー ス	
2 2	： サ イ ト グ ラ ス	
3 1	： ス ラ ッ ジ	
3 2	： 上 澄 み 水	
3 3	： 空 気 吹 き 込 み 装 置	
3 4	： 空 気 供 給 源	
3 5	： 空 気 パ イ プ	
3 6	： 空 気 ノ ズ ル	
3 7	： ス ラ ッ ジ 液	20
3 8	： ス ラ ッ ジ 液 供 給 経 路	
3 9	： 上 澄 み 水 供 給 経 路	
4 0	： 上 澄 み 水 噴 出 手 段	
4 1	： 上 澄 み 水 パ イ プ	
4 2	： 上 澄 み 水 噴 出 ノ ズ ル	
4 3	： 点 検 孔	
4 4	： 放 射 線 遮 断 手 段	
4 5	： 監 視 カ メ ラ	
4 6	： 監 視 カ メ ラ	
4 7	： 制 御 装 置	30

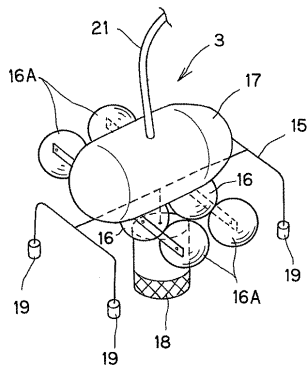
【 図 1 】



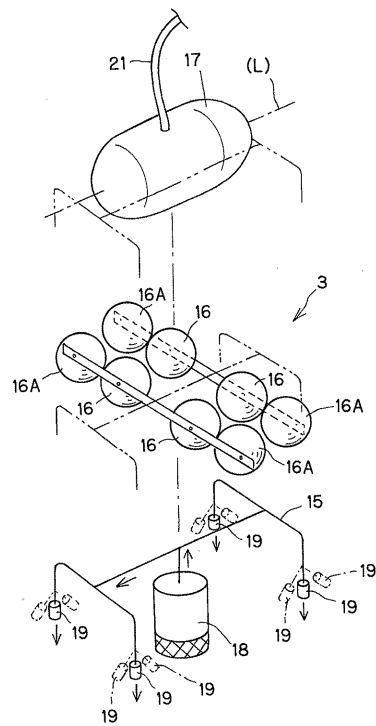
【 図 2 】



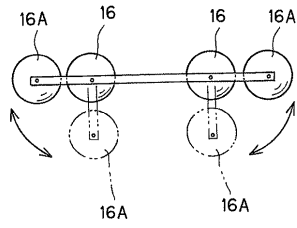
【 図 3 】



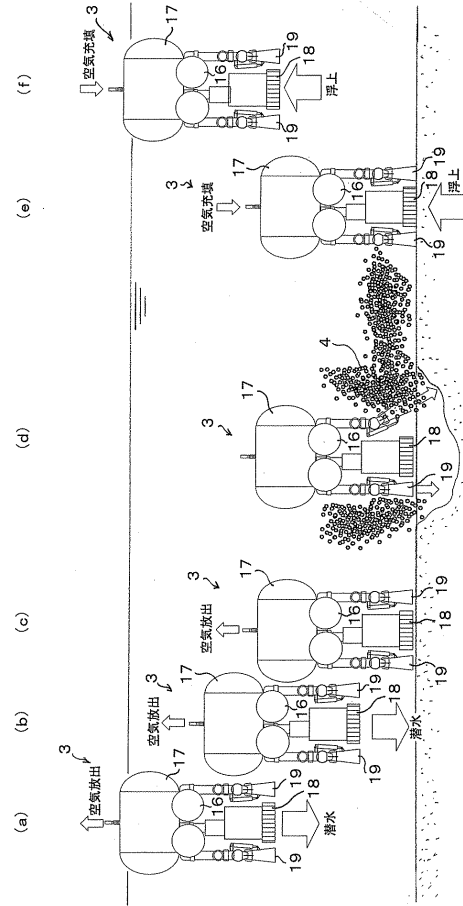
【 図 4 】



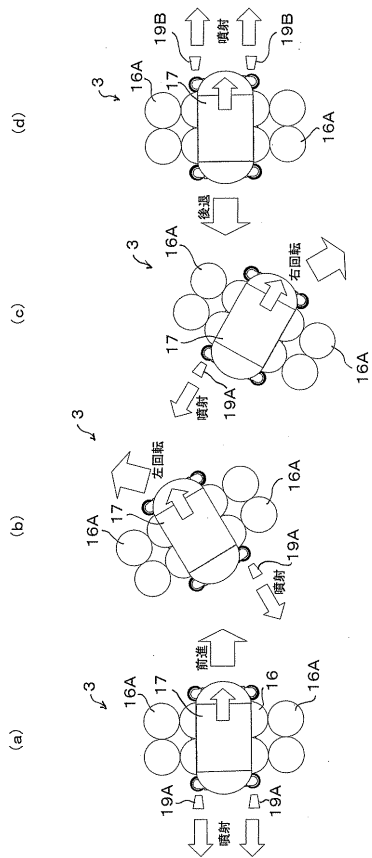
【 図 5 】



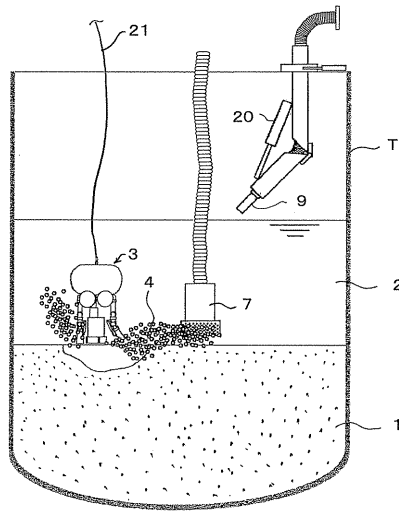
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

