(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2012-145395
(P2012-145395A)
(43)公開日　平成24年8月2日(2012.8.2)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G21F	9/04	(2006.01)	G21F	9/04	B	
G21F	9/22	(2006.01)	G21F	9/22	M	
G21F	9/28	(2006.01)	G21F	9/28	A	
G21F	9/30	(2006.01)	G21F	9/30	571Z	

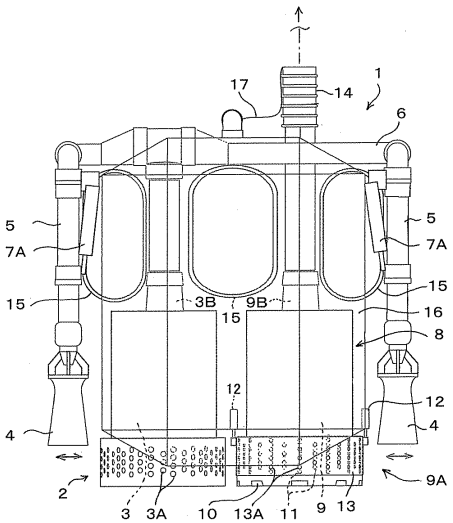
審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2011-2912(P2011-2912)
(22)出願日　平成23年1月11日(2011.1.11)

(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内の放射性スラッジを、安全にしかも確実に移送するための移送装置を提供する。
【解決手段】移送装置本体１と、スラッジに上澄み水を吹き付けてスラッジ貯蔵タンク内にスラッジ液を形成する攪拌機２と、スラッジ液移送手段８と、姿勢制御用フロート１５と、制御手段とを備え、攪拌機２、スラッジ液移送手段８、姿勢制御用フロート１５および浮力制御用バラストタンク１６は、それぞれ移送装置本体１に取り付けられ、攪拌機２は、上澄み水吸引ポンプ３と、スラッジに向けて噴射してスラッジ液を形成する、角度が自在に制御可能な噴射ノズル４とを備え、スラッジ液移送手段８は、スラッジ液吸引ポンプ９を備え、スラッジ液吸引ポンプ９の吸引口９Ａは、底部吸引口１０と開閉手段１３により開閉可能な側部吸引口１１とからなり、スラッジ貯蔵タンク内の残留スラッジ液を吸引する際には、開閉手段１３により側部吸引口１１を閉鎖する。
【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、
移送装置本体と、前記スラッジに前記上澄み水を吹き付けて前記一方のタンク内にスラッジ液を形成する攪拌機と、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、姿勢制御用フロートと、浮力制御用バラストタンクと、前記攪拌機、前記スラッジ液移送手段および前記浮力制御用バラストタンクを遠隔操作する制御手段とを備え、前記攪拌機、前記スラッジ液移送手段、前記姿勢制御用フロートおよび前記浮力制御用バラストタンクは、それぞれ前記移送装置本体に取り付けられ、前記攪拌機は、前記上澄み水を吸引する上澄み水吸引ポンプと、前記上澄み水を前記一方のタンク内のスラッジに向けて噴射して前記スラッジ液を形成する、ノズル角度が自在に制御可能な噴射ノズルとを備え、前記スラッジ液移送手段は、前記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、前記スラッジ液吸引ポンプの吸引口は、底部吸引口と開閉手段により開閉可能な側部吸引口とからなり、前記一方のタンク内の残留スラッジ液を吸引する際には、前記開閉手段により前記側部吸引口を閉鎖することを特徴とする放射性スラッジ移送装置。
【請求項２】
前記攪拌機は、前記上澄み水吸引ポンプにより吸引された前記上澄み水を空気と共に噴射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。
【請求項３】
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、
移送装置本体と、前記スラッジに前記上澄み水を吹き付けて前記一方のタンク内にスラッジ液を形成すると共に、前記スラッジ液を前記他方のタンクに移送する撹拌・移送手段と、姿勢制御用フロートと、浮力制御用バラストタンクと、前記撹拌・移送手段および前記浮力制御用バラストタンクを遠隔操作する制御手段とを備え、前記撹拌・移送手段、前記姿勢制御用フロートおよび前記浮力制御用バラストタンクは、それぞれ前記移送装置本体に取り付けられ、前記撹拌・移送手段は、前記上澄み水を吸引する吸引ポンプと、前記吸引ポンプにより吸引された前記上澄み水を前記スラッジに噴射してスラッジ液を形成する、ノズル角度が自在に制御可能な噴射ノズルと、流路切替用バルブとを備え、前記吸引ポンプの吸引口は、底部吸引口と開閉手段により開閉可能な側部吸引口とからなり、前記噴射ノズルから前記上澄み水を噴射する際には、前記流路切替用バルブを前記噴射ノズル側に切り替え、前記スラッジ液を前記他方のタンクに移送する際には、前記流路切替用バルブをスラッジ液移送側に切り替え、前記一方のタンク内の残留スラッジ液を吸引する際には、前記開閉手段により前記側部吸引口を閉鎖することを特徴とする放射性スラッジ移送装置。
【請求項４】
前記撹拌・移送手段は、前記吸引ポンプにより吸引された前記上澄み水を空気と共に噴射することを特徴とする、請求項３に記載の放射性スラッジ移送装置。
【請求項５】
前記開閉手段は、前記吸引口に沿って移動可能な、前記側部吸引口と同径の開口が形成された筒体からなっていることを特徴とする、請求項１から４の何れか１つに記載の放射性スラッジ移送装置。
【請求項６】
前記噴射ノズルは、前記移送装置本体の四隅に取り付けられていることを特徴とする、請求項１から５の何れか１つに記載の放射性スラッジ移送装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

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、スラッジ貯蔵タンクの点検等のために別のタンクに、安全かつ確実に移送することができる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】

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。上澄み水も放射性物質により汚染されている。

【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、上澄み水の漏洩等のおそれがないか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。

【０００５】

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４３５６７２８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。

【０００６】

図１１は、従来移送装置を示す概略構成図である。

【０００７】

図１１において、Ｔ１は、スラッジ３１が貯蔵されたスラッジ貯蔵タンク、Ｔ２は、スラッジ貯蔵タンクＴ１に貯蔵されたスラッジ３１が移送される別のタンクとしての移送タンク、３２は、スラッジ３１の上澄み水、３３は、空気吹き込み装置であり、空気供給源３４、空気パイプ３５および空気ノズル３６からなっている。空気吹き込み装置３３は、スラッジ貯蔵タンクＴ１に貯蔵されたスラッジ３１の上澄み水３２に空気を吹き込んで、上澄み水３２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３７を形成する。

【０００８】

Ｐ１は、スラッジ貯蔵タンクＴ１内に入れられたスラッジ移送ポンプ、Ｐ２は、移送タンクＴ２内に入れられた上澄み水返還ポンプ、３８は、スラッジ移送ポンプＰ１に接続され、移送タンクＴ２内に至るスラッジ液移送経路、３９は、上澄み水返還ポンプＰ２に接続された上澄み水移送経路、４０は、上澄み水移送経路３９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４０は、上澄み水移送経路３９からの上澄み水３２を、スラッジ貯蔵タンクＴ１に貯蔵されたスラッジ３１に向けて、上澄み水パイプ４１に取り付けられた上澄み水噴出ノズル４２から高圧水ジェットとして吹き付ける。

【０００９】

上記空気パイプ３５、スラッジ液移送経路３８、上澄み水移送経路３９および上澄み水パイプ４１は、何れも、放射線遮蔽手段４４により遮蔽された点検孔４３からスラッジ貯蔵タンクＴ１あるいは移送タンクＴ２に挿入されている。

【００１０】

４５は、スラッジ貯蔵タンクＴ１に設置された監視カメラであり、スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ液３７の形成状態等を監視する。４６は、移送タンクＴ２内に設置され

た監視カメラであり、移送タンクＴ２内の上澄み水３２の形成状態等を監視する。４７は、制御装置であり、監視カメラ４５、４６からの映像情報等に基づいて、空気吹き込み装置３３、上澄み水噴出装置４０、スラッジ液移送経路３８および上澄み水移送経路３９に取り付けられたバルブＢ１からＢ４等を操作して、スラッジ３１の移送の一連の作業を制御する。

【００１１】

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Ｔ１に貯蔵されたスラッジ１が移送タンクＴ２内に移送される。

【００１２】

先ず、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内の上澄み水に向けて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Ｔ１に貯蔵されたスラッジ３１が粉砕され、スラッジ３１上に流動性を有するスラッジ液３７が形成される。

【００１３】

このようにして、スラッジ液３７が形成されたら、このスラッジ液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に移送する。移送タンクＴ２内のスラッジ液３７は、時間の経過に伴ってスラッジ３１と上澄み水３２とに分離する。

【００１４】

このようにして、移送タンクＴ２内に上澄み水３２が溜まったら、この上澄み水３２を上澄み水返還ポンプＰ２により吸引して上澄み水移送経路３９を通して上澄み水噴出装置４０に移送する。上澄み水噴出装置４０は、上澄み水３２を上澄み水パイプ４１を通して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が粉砕されてスラッジ液３７が形成される。

【００１５】

この後、再度、スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ液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、以下のような利点がもたらされる。

（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）上澄み水３２による高圧水ジェットによりスラッジ３１を確実に粉砕することができる。なお、スラッジ３１の最初の粉砕は、空気の吹き付けにより行う。

（３）スラッジ３１の粉砕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。なお、スラッジ３１の粉砕に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）空気ノズル３６、上澄み水噴出ノズル４２およびスラッジ移送ポンプＰ１は、それぞれ独立してスラッジ貯蔵タンクＴ１内に設置されているので、これらを一体的に移動することは困難である。従って、例えば、スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１の粉砕箇所を変更するような場合、これらをそれぞれ個別に所定の粉砕箇所に移動させる必要があるので、スラッジの移送に時間がかかる。
（ｂ）スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１の最初の粉砕は、空気吹き込み装置３３により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、空気の吹き込みのみでは、スラッジ３１を粉砕しにくく、スラッジ３１の粉砕に時間がかかる。
（ｃ）スラッジ貯蔵タンクＴ１に貯蔵されたスラッジ３１の大部分を移送タンクＴ２に移送することができるが、スラッジ移送ポンプＰ１の性能上、どうしてもスラッジ貯蔵タンクＴ１の底部に少量のスラッジ液３７が残留する。従来、この残留スラッジの移送は、人手により行っていたので、被ばくのおそれがあった。

【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スラッジを移送することができ、しかも、スラッジ貯蔵タンク内の上澄み水中を自在に短時間に移動可能とすることによって、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砕し、粉砕により形成されたスラッジ液を確実に吸引することができ、この結果、スラッジを短時間に移送することができ、さらに、スラッジ貯蔵タンク内のスラッジを最初に粉砕する段階からスラッジを効率良く確実に粉砕することができるので、この点からもスラッジを短時間に移送することができ、さらに、スラッジ貯蔵タンク内の残留スラッジ液を確実に吸引し、移送タンクに移送することができる放射性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、移送装置本体と、前記スラッジに前記上澄み水を吹き付けて前記一方のタンク内にスラッジ液を形成する攪拌機と、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、姿勢制御用フロートと、浮力制御用バラストタンクと、前記攪拌機、前記スラッジ液移送手段および前記浮力制御用バラストタンクを遠隔操作する制御手段とを備え、前記攪拌機、前記スラッジ液移送手段、前記姿勢制御用フロートおよび前記浮力制御用バラストタンクは、それぞれ前記移送装置本体に取り付けられ、前記攪拌機は、前記上澄み水を吸引する上澄み水吸引ポンプと、前記上澄み水を前記一方のタンク内のスラッジに向けて噴射して前記スラッジ液を形成する、ノズル角度が自在に制御可能な噴射ノズルとを備え、前記スラッジ液移送手段は、前記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、前記スラッジ液吸引ポンプの吸引口は、底部吸引口と開閉手段により開閉可能な側部吸引口とからなり、前記一方のタンク内の残留スラッジ液を吸引する際には、前記開閉手段により前記側部吸引口を閉鎖することに特徴を有するものである。

【００２３】

［２］ 前記［１］に記載の放射性スラッジ移送装置において、前記攪拌機は、前記上澄み水吸引ポンプにより吸引された前記上澄み水を空気と共に噴射することに特徴を有するものである。

【００２４】

［３］ 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、移送装置本体と、前記スラッジに前記上澄み水を吹き

付けて前記一方のタンク内にスラッジ液を形成すると共に、前記スラッジ液を前記他方のタンクに移送する撹拌・移送手段と、姿勢制御用フロートと、浮力制御用バラストタンクと、前記撹拌・移送手段および前記浮力制御用バラストタンクを遠隔操作する制御手段とを備え、前記撹拌・移送手段、前記姿勢制御用フロートおよび前記浮力制御用バラストタンクは、それぞれ前記移送装置本体に取り付けられ、前記撹拌・移送手段は、前記上澄み水を吸引する吸引ポンプと、前記吸引ポンプにより吸引された前記上澄み水を前記スラッジに噴射してスラッジ液を形成する、ノズル角度が自在に制御可能な噴射ノズルと、流路切替用バルブとを備え、前記吸引ポンプの吸引口は、底部吸引口と開閉手段により開閉可能な側部吸引口とからなり、前記噴射ノズルから前記上澄み水を噴射する際には、前記流路切替用バルブを前記噴射ノズル側に切り替え、前記スラッジ液を前記他方のタンクに移送する際には、前記流路切替用バルブをスラッジ液移送側に切り替え、前記一方のタンク内の残留スラッジ液を吸引する際には、前記開閉手段により前記側部吸引口を閉鎖することに特徴を有するものである。

【００２５】

［４］ 前記[３]に記載の放射性スラッジ移送装置において、前記撹拌・移送手段は、前記吸引ポンプにより吸引された前記上澄み水を空気と共に噴射することに特徴を有するものである。

【００２６】

［５］ 前記[１]から前記[４]の何れか１つに記載の放射性スラッジ移送装置において、前記開閉手段は、前記吸引口に沿って移動可能な、前記側部吸引口と同径の開口が形成された筒体からなっていることに特徴を有するものである。

【００２７】

［６］ 前記[１]から前記[５]の何れか１つに記載の放射性スラッジ移送装置において、前記噴射ノズルは、前記移送装置本体の四隅に取り付けられていることに特徴を有するものである。

【発明の効果】

【００２８】

この発明によれば、以下のような効果がもたらされる。

（１）スラッジの粉砕から移送までの操作は、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ことにより、放射性廃棄物の量を増加させずにスラッジを移送することができる。

（３）スラッジの粉砕から移送までを行う装置が全て移送装置本体に取り付けられているので、放射性スラッジ移送装置の小型化が図れる。

（４）スラッジ貯蔵タンク内の上澄み水中を自在に短時間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砕し、粉砕により形成されたスラッジ液を確実に吸引することができる。この結果、スラッジを短時間に移送することができる。

（５）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砕することができるので、スラッジを短時間に確実に粉砕することができ、この結果、スラッジを短時間に移送することができる。

（６）残留スラッジ液を吸引する際には、吸引ポンプの側部吸引口を閉鎖することによって、底部吸引口から残留スラッジ液を吸引することができるので、スラッジ貯蔵タンク内の残留スラッジ液を確実に吸引し、移送タンクに移送することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】この発明の放射性スラッジ移送装置を示す正面図である。

【図２】この発明の放射性スラッジ移送装置を示す平面図である。

【図３】この発明の放射性スラッジ移送装置を示す右側面図である。

【図４】この発明の放射性スラッジ移送装置における吸引ポンプの吸引口を示す分解正面

図である。
【図５】側部吸引口を開放した状態を示す正面図である。
【図６】側部吸引口を閉鎖した状態を示す正面図である。
【図７（１）】この発明の放射性スラッジ移送装置によりスラッジを粉砕・撹拌している状態を示す正面図であり、（ａ）は、上澄み水の水面からスラッジを粉砕し、撹拌している状態を示す図、（ｂ）は、上澄み水の水面を移動している状態を示す図、（ｃ）壁際のスラッジを上澄み水の水面から粉砕し、撹拌している状態を示す図、（ｄ）は、壁際のスラッジを潜水しながら傾斜姿勢により粉砕し、撹拌している状態を示す図である。
【図７（２）】この発明の放射性スラッジ移送装置によりスラッジを粉砕・撹拌している状態を示す正面図であり、（ｅ）は、潜水しながら水平姿勢により一方の噴射ノズルを下に向けてスラッジを粉砕し、撹拌している状態を示す図、（ｆ）は、壁際のスラッジを潜水しながら水平姿勢により粉砕し、撹拌している状態を示す図、（ｇ）は、潜水しながら水平姿勢により噴射ノズルを傾斜させてスラッジを粉砕し、撹拌している状態を示す図、（ｈ）は、壁際のスラッジを潜水しながら傾斜姿勢により粉砕し、撹拌している別の状態を示す図である。
【図８】この発明の他の放射性スラッジ移送装置を示す正面図である。
【図９】この発明の他の放射性スラッジ移送装置を示す平面図である。
【図１０】この発明の他の放射性スラッジ移送装置を示す右側面図である。
【図１１】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】
【００３０】
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。
【００３１】
図１は、この発明の放射性スラッジ移送装置を示す正面図、図２は、この発明の放射性スラッジ移送装置を示す平面図、図３は、この発明の放射性スラッジ移送装置を示す側面図である。なお、スラッジ貯蔵タンクＴ１、移送タンクＴ２、スラッジ３１、上澄み水３２、スラッジ液３７は、図１１の従来移送装置を示す概略構成図におけると同様である。
【００３２】
図１から図２において、１は、移送装置本体であり、一方のタンクとしてのスラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ液が流れるスラッジ液流路６が内部に形成されている。
【００３３】
２は、移送装置本体１に取り付けられた攪拌機であり、スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１に、他方のタンクとしての移送タンクＴ２内の上澄み水３２を吹き付けて、スラッジ貯蔵タンクＴ１内にスラッジ液３７を形成する。
【００３４】
攪拌機２は、移送タンクＴ２内の上澄み水３２の吸引口３Ａを有する上澄み水吸引ポンプ３と、上澄み水３２をスラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１に向けて噴射して、スラッジ３１を粉砕し、撹拌して、スラッジ液３７を形成する噴射ノズル４とを備えている。
【００３５】
噴射ノズル４は、エジェクターノズルからなり、移送装置本体１の四隅に下方に向けて取り付けられている。なお、上澄み水３２を空気と共に噴射ノズル４からスラッジ３１に向けて吹き付ければ、スラッジ３１の粉砕と撹拌効果がさらに向上する。
【００３６】
噴射ノズル４は、可撓性に富むホース５の先端部に取り付けられ、ホース５は、移送装置本体１内に形成されたスラッジ液流路６を経由して攪拌機用吸引ポンプ３の排出口３Ｂに接続されている。噴射ノズル４とホース５の上端部との間には、シリンダ７Ａ、７Ｂが取り付けられている。シリンダ７Ａは、噴射ノズル４を図１中、矢印で示すように左右方向にホース５を介して傾斜させることによって、放射性スラッジ移送装置を図１中、左右方向に移動させる機能を有している。シリンダ７Ｂは、噴射ノズル４を図３中、矢印で示

すように左右方向にホース５を介して傾斜させることによって、放射性スラッジ移送装置を図３中、左右方向に移動させる機能を有している。

【００３７】

従って、シリンダ７Ａ、７Ｂの傾斜角度をそれぞれ制御することによって、放射性スラッジ移送装置は、スラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２（図１１のスラッジ貯蔵タンクＴ１には、図示せず）中を自在に移動することができる。放射性スラッジ移送装置の移動態様の詳細は、後述する。攪拌機用吸引ポンプ３およびシリンダ７Ａ、７Ｂは、スラッジ貯蔵タンクＴ１外から制御手段（図示せず）により遠隔操作可能になっている。

【００３８】

８は、移送装置本体１に取り付けられたスラッジ液移送手段であり、スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ液３７を移送タンクＴ２内に移送する。スラッジ液移送手段８は、スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ液３７を吸引し、移送タンクＴ２内に移送するスラッジ液吸引ポンプ９を備えている。

【００３９】

図４に示すように、スラッジ液吸引ポンプ９の吸引口９Ａは、底部吸引口１１と側部吸引口１１とからなっている。図５および図６に示すように、側部吸引口１０は、側部吸引口１１の外側に、シリンダ１２により上下動自在に取り付けられた筒状開閉手段１３により開閉可能になっている。開閉手段１３には、側部吸引口１１と同径の開口１３Ａが側部吸引口１１と同位置に形成されている。

【００４０】

図５に示すように、シリンダ１２により開閉手段１３を上下方向に移動させて、開閉手段１３の開口１３Ａの位置とスラッジ液吸引ポンプ９の側部吸引口１１の位置とをずらせば、側部吸引口１１が閉鎖され、底部吸引口１０のみが開放されるので、残留スラッジ液３７を効率良く吸引することが可能となる。シリンダ１２により開閉手段１３を上下方向に移動させて、開閉手段１３の開口１３Ａの位置とスラッジ液吸引ポンプ９の側部吸引口１１の位置とを合致させれば、底部吸引口１０および側部吸引口１１からのスラッジ液３７の吸引が可能となる。なお、開閉手段１３を回転させることによって、スラッジ液吸引ポンプ９の側部吸引口１１を開閉しても良い。

【００４１】

スラッジ液吸引ポンプ９の排出口９Ｂは、スラッジ液移送用配管１４に接続されていて、スラッジ液３７は、スラッジ液移送用配管１４を経由して移送タンクＴ２内に移送される。スラッジ液吸引ポンプ９およびシリンダ１１は、スラッジ貯蔵タンクＴ１外から前記制御手段により遠隔操作可能になっている。

【００４２】

１５は、移送装置本体１内の上部に取り付けられた姿勢制御用フロートである。姿勢制御用フロート１５は、スラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２中において、放射性スラッジ移送装置が転倒することを防止する機能を有している。

【００４３】

１６は、姿勢制御用フロート１５の両側の移送装置本体１に取り付けられた浮力制御用バラストタンクである。浮力制御用バラストタンク１６の底部は、開放され、浮力制御用バラストタンク１６には、空気配管１７を経由して空気が注入されるようになっている。浮力制御用バラストタンク１６内への空気の注入量を制御することによって、放射性スラッジ移送装置は、スラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２中を自在に浮上したり潜水することができる。従って、スラッジ貯蔵タンクＴ１に貯蔵されているどの場所のスラッジ３１でも確実に効率良く粉砕し、粉砕により形成されたスラッジ液３７を確実に吸引することができる。この結果、スラッジ３１を短時間に移送タンクＴ２に移送することができる。浮力制御用バラストタンク１６内への空気の注入量の制御は、前記制御手段により遠隔操作可能になっている。

【００４４】

上述したように、攪拌機２およびスラッジ液移送手段８が移送装置本体に取り付けられ

ているので、放射性スラッジ移送装置の小型化が図れる。

【００４５】

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Ｔ１に貯蔵されたスラッジ１が移送タンクＴ２内に移送される。

【００４６】

図７（ａ）に示すように、浮力制御用バラストタンク１６のバラストを制御して、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２の水面に浮上させ、この状態で、上澄み水吸引ポンプ３によって吸引したスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２を、噴射ノズル４からスラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１に向けて吹き付ける。これによって、スラッジ３１が粉砕され、撹拌されることによって、スラッジ液３７が形成される。このようにして形成されたスラッジ液３７は、スラッジ液吸引ポンプ９によって吸引され、スラッジ液移送用配管１４を経由して移送タンクＴ２内に移送される。このとき、シリンダ１２により開閉手段１３を、スラッジ液吸引ポンプ９の側部吸引口１１と開閉手段１３の開口１３Ａとが合致する位置に移動させておき、図６に示すように、底部吸引口１０および側部吸引口１１の両方からスラッジ液３７が吸引されるようにする。

【００４７】

なお、移送タンクＴ２内に移送されたスラッジ液３７は、時間の経過に伴ってスラッジ３１と上澄み水３２とに分離する。この後、移送タンクＴ２内の上澄み水３２は、スラッジ貯蔵タンクＴ１に移送され、再度、上述のようにスラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１に向けて吹き付けられる。

【００４８】

このようにして、この発明の放射性スラッジ移送装置によれば、スラッジ貯蔵タンクＴ１に貯蔵されたスラッジ１を移送タンクＴ２に、作業者の放射線による被ばくを最小限に抑え、しかも、上澄み水３２を循環使用することにより、放射性廃棄物の量を増加させずにスラッジを移送することができる。

【００４９】

スラッジ貯蔵タンクＴ１内の残留スラッジ液３７を吸引し、移送タンクＴ２に移送するには、シリンダ１２により開閉手段１３を上下方向に移動させて、開閉手段１３の開口１３Ａの位置とスラッジ液吸引ポンプ９の側部吸引口１１の位置とをずらして、側部吸引口１１を閉鎖し、底部吸引口１０のみを開放する。これによって、スラッジ貯蔵タンクＴ１内の残留スラッジ液３７を確実に吸引し、移送タンクＴ２に移送することができる。

【００５０】

図７（ｂ）に示すように、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２の水面に浮上させた状態で、水平移動させるには、一方の噴射ノズル４を外側に傾斜させ、他方の噴射ノズル４を下向きにして、両方の噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。なお、一方の噴射ノズル４とは、図中、左側のノズルであり、他方の噴射ノズル４とは、図中、右側のノズルである（以下、同様）。これにより、放射性スラッジ移送装置は、図中、左から右方向に移動する。

【００５１】

図７（ｃ）に示すように、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２の水面に浮上させた状態で、スラッジ貯蔵タンクＴ１の壁際のスラッジ３１を粉砕し、撹拌するには、一方の噴射ノズル４を下向きにし、他方の噴射ノズル４を外側に傾斜させて、両方の噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。これにより、放射性スラッジ移送装置を上澄み水３２の水面に浮上させた状態で壁際のスラッジ３１を粉砕し、撹拌することができる。

【００５２】

図７（ｄ）に示すように、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２中に傾斜姿勢で潜水させた状態でスラッジ貯蔵タンクＴ１の壁際のスラッジ３１を粉砕し、撹拌するには、浮力制御用バラストタンク１６のバラストを制御して、放射性

スラッジ移送装置を上澄み水３２中に潜水させる。そして、他方の噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。これにより、放射性スラッジ移送装置は、壁側に傾くので、一方の噴射ノズル４が下向きになるように一方の噴射ノズル４を外側に傾斜させて、一方の噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。これにより、放射性スラッジ移送装置が上澄み水３２中に傾斜姿勢で潜水した状態で、壁際のスラッジ３１と壁から離れたスラッジ３１とを粉砕し、撹拌することができる。

【００５３】

図７（ｅ）に示すように、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２中に垂直姿勢で潜水させた状態でスラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１を粉砕し、撹拌するには、一方および他方の噴射ノズル４を共に下向きにし、両噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。これにより、澄み水３２中に垂直姿勢で潜水した状態で、スラッジ３１を粉砕し、撹拌することができる。

【００５４】

図７（ｆ）に示すように、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２中に垂直姿勢で潜水させた状態で、スラッジ貯蔵タンクＴ１の壁際のスラッジ３１を粉砕するには、一方の噴射ノズル４を下向きにし、他方の噴射ノズル４を外側に傾斜させて、両噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。これにより、放射性スラッジ移送装置を澄み水３２中に垂直姿勢で潜水させた状態で、壁際のスラッジ３１と壁から離れたスラッジ３１とを粉砕し、撹拌することができる。

【００５５】

図７（ｇ）に示すように、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２中に垂直姿勢で潜水させた状態で、スラッジ貯蔵タンクＴ１のスラッジ３１を粉砕し、撹拌するには、一方および他方の噴射ノズル４を外側に傾斜させ、両噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。これにより、スラッジ３１を広範囲で粉砕し、撹拌することができる。

【００５６】

図７（ｈ）に示すように、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２中に傾斜姿勢で潜水させた状態で、スラッジ貯蔵タンクＴ１の壁際のスラッジ３１を粉砕するには、下向きにした一方および他方の噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射させる。これにより、放射性スラッジ移送装置は、壁方向に傾斜し、スラッジ３１を広範囲で粉砕し、撹拌することができる。

【００５７】

次に、この発明の他の放射性スラッジ移送装置について、図面を参照しながら説明する。

【００５８】

図８は、この発明の他の放射性スラッジ移送装置を示す正面図、図９は、この発明の他の放射性スラッジ移送装置を示す平面図、図１０は、この発明の他の放射性スラッジ移送装置を示す右側面図である。

【００５９】

この発明の他の放射性スラッジ移送装置は、図１から図３に示した、この発明の放射性スラッジ移送装置において、スラッジ貯蔵タンクＴ１のスラッジ３１の粉砕および撹拌と、スラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ液３７の移送とを１つの吸引ポンプにより行うこともものである。図１から図３におけると同一番号のものは同一物を示し、説明は、省略する。

【００６０】

すなわち、この発明の他の放射性スラッジ移送装置は、図１から図３に示した、この発明の放射性スラッジ移送装置において、撹拌機２をなくし、スラッジ液移送手段８を撹拌・移送手段１８とし、流路切替用バルブ１９を新たに設けたものである。

【００６１】

撹拌・移送手段１８は、上澄み水３２を吸引し、噴射ノズル４からスラッジ３１に向け

て吹き付けてスラッジ３１を粉砕し、撹拌する機能と、スラッジ液３７を吸引して、移送タンクＴ２に移送する機能とを備えている。

【００６２】

流路切替用バルブ１９は、噴射ノズル４から上澄み水３２を噴射する際に、流路を噴射ノズル４側に切り替え、一方、スラッジ液３７を移送タンクＴ２に移送する際に、流路をスラッジ液移送用配管１４側に切り替える。

【００６３】

なお、この発明の他の放射性スラッジ移送装置において、スラッジ液吸引ポンプ９は、上澄み水３２とスラッジ液３７の両方を吸引するので、単に、吸引ポンプという。

【００６４】

このように構成されている、この発明の他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Ｔ１に貯蔵されたスラッジ１が移送タンクＴ２内に移送される。

【００６５】

図７に示すように、浮力制御用バラストタンク１６のバラストを制御して、放射性スラッジ移送装置をスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２の水面に浮上させ、この状態で、流路切替用バルブ１９により流路を噴射ノズル４側に切り替える。そして、吸引ポンプ９によって吸引したスラッジ貯蔵タンクＴ１内の上澄み水３２を、噴射ノズル４からスラッジ貯蔵タンクＴ１内のスラッジ３１に向けて吹き付ける。これによって、スラッジ３１が粉砕され、撹拌されることによって、スラッジ液３７が形成される。

【００６６】

このようにして、スラッジ貯蔵タンクＴ１内にスラッジ液３７が形成されたら、流路切替用バルブ１９により流路をスラッジ液移送用配管１４側に切り替える。そして、吸引ポンプ９によってスラッジ液３７を吸引し、スラッジ液移送用配管１４を経由して移送タンクＴ２に移送する。このとき、シリンダ１２により開閉手段１３を、スラッジ液吸引ポンプ９の側部吸引口１１と開閉手段１３の開口１３Ａとが合致する位置に移動させておき、図６に示すように、底部吸引口１０および側部吸引口１１の両方からスラッジ液３７が吸引されるようにする。

【００６７】

このようにして、この発明の他の放射性スラッジ移送装置によれば、スラッジ貯蔵タンクＴ１に貯蔵されたスラッジ１を移送タンクＴ２に、作業者の放射線による被ばくを最小限に抑え、しかも、上澄み水を循環使用することにより、放射性廃棄物の量を増加させずにスラッジを移送することができる。

【００６８】

スラッジ貯蔵タンクＴ１内に残留するスラッジ液３７を吸引し、移送タンクＴ２に移送するには、シリンダ１２により開閉手段１３を上下方向に移動させて、開閉手段１３の開口１３Ａの位置とスラッジ液吸引ポンプ９の側部吸引口１１の位置とをずらして、側部吸引口１１を閉鎖し、底部吸引口１０のみを開放する。これによって、スラッジ貯蔵タンクＴ１内に残留するスラッジ液３７を確実に吸引し、移送タンクＴ２に移送することができる。

【００６９】

この発明の他の放射性スラッジ移送装置においても、図７の（ｂ）から（ｈ）に示したように、スラッジを粉砕し、撹拌することができる。

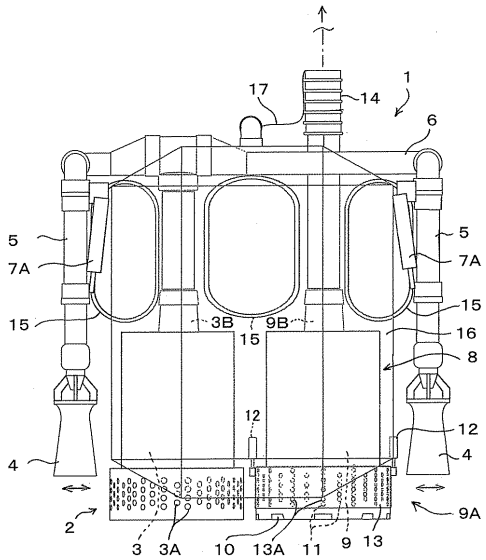
【符号の説明】

【００７０】

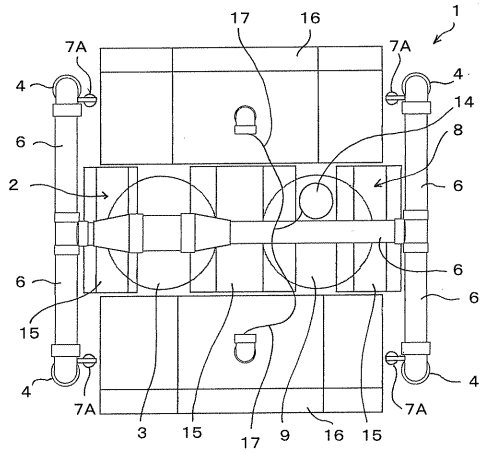
Ｔ１：スラッジ貯蔵タンク
Ｔ２：移送タンク
１：移送装置本体
２：撹拌機
３：上澄み水吸引ポンプ

３Ａ：吸引口
３Ｂ：排出口
４：噴射ノズル
５：ホース
６：スラッジ液流路
７Ａ：シリンダ
７Ｂ：シリンダ
８：スラッジ液移送手段
９：スラッジ液吸引ポンプ
１０：底部吸引口
１１：側部吸引口
１２：シリンダ
１３：開閉手段
１３Ａ：開口
１４：スラッジ液移送用配管
１５：姿勢制御用フロート
１６：浮力制御用バラストタンク
１７：空気配管
１８：撹拌・移送手段
１９：流路切替用バルブ
３１：スラッジ
３２：上澄み水
３３：空気吹き込み装置
３４：空気供給源
３５：空気パイプ
３６：空気ノズル
３７：スラッジ液
３８：スラッジ液供給経路
３９：上澄み水供給経路
４０：上澄み水噴出手段
４１：上澄み水パイプ
４２：上澄み水噴出ノズル
４３：点検孔
４４：放射線遮断手段
４５：監視カメラ
４６：監視カメラ
４７：制御装置

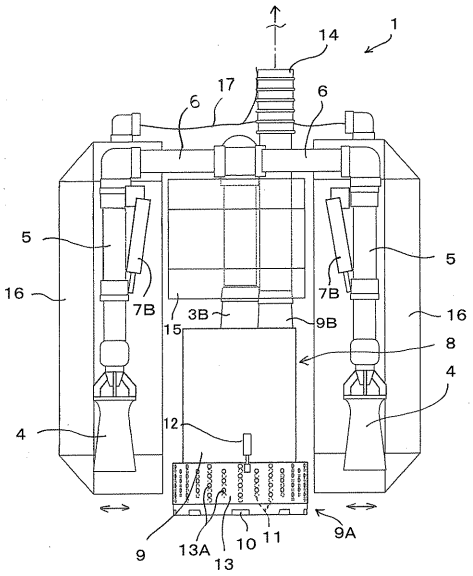
【図１】



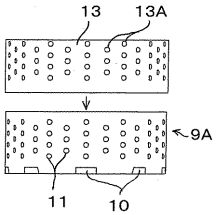
【図２】



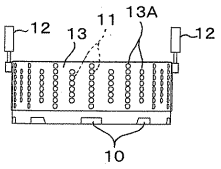
【図３】



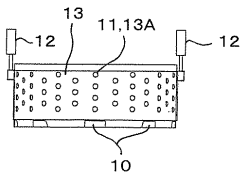
【図４】



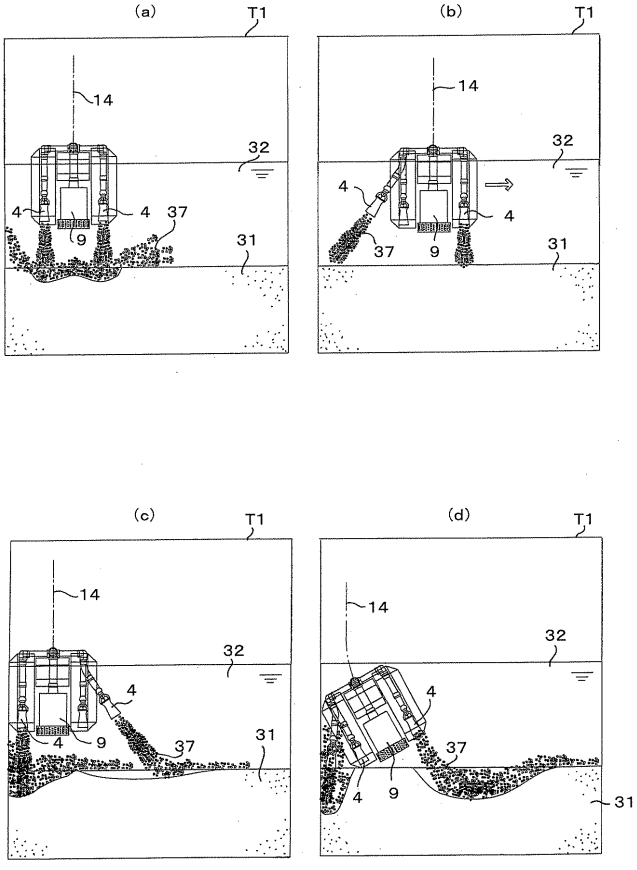
【図５】



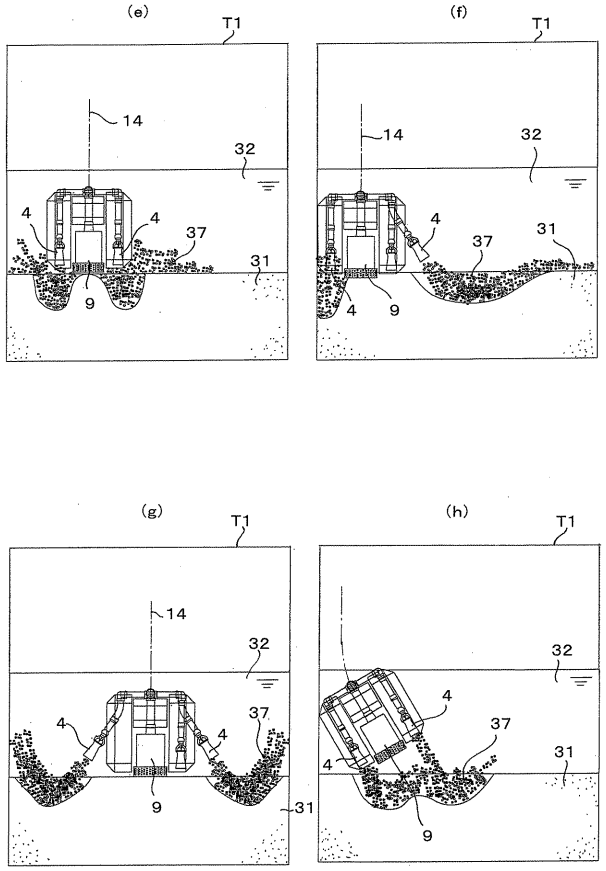
【図６】



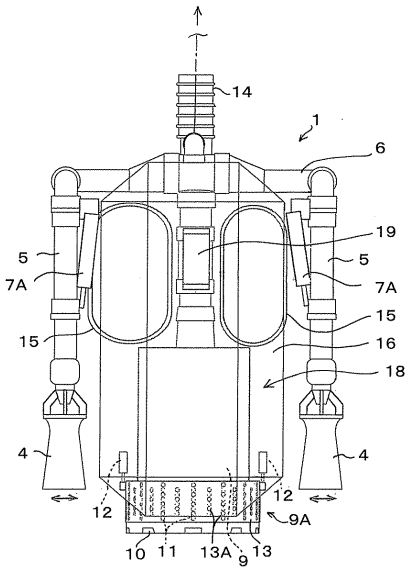
【図７（１）】


(a)
T1
14
32
4
4
37
9
31
(b)
T1
14
32
4
4
37
9
31
(c)
T1
14
32
4
4
9
37
31
(d)
T1
14
32
4
4
9
37
31

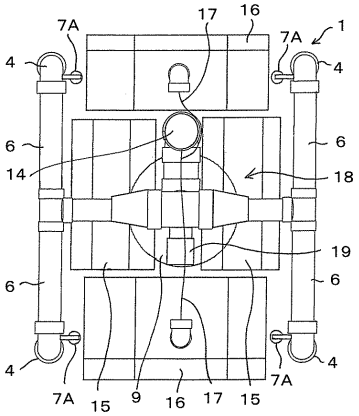
【図７（２）】


(e)
T1
14
32
4
4
37
9
31
(f)
T1
14
32
4
37
31
4
9
(g)
T1
14
32
4
4
37
9
31
(h)
T1
32
4
37
31
4
9

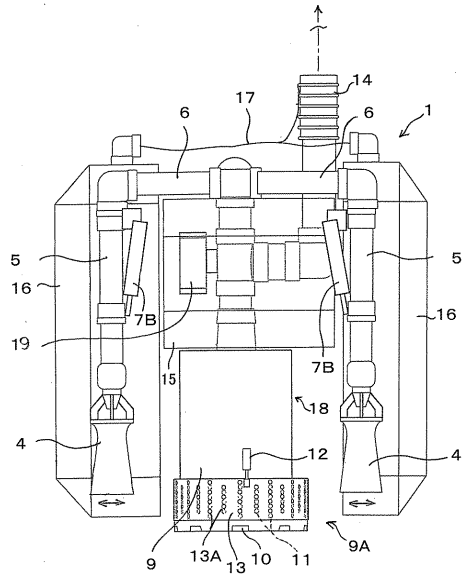
【図８】


14
1
6
19
5
5
7A
7A
15
15
16
18
4
4
12
12
9A
10
11
13A
9
13

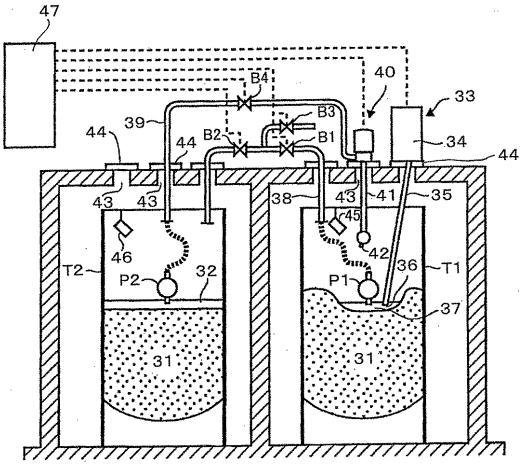
【図９】


7A
17
16
7A
1
4
4
6
6
14
18
19
6
6
4
4
7A
7A
15
9
16
17
15

【図１０】


1
14
17
6
6
5
5
16
16
7B
19
15
7B
18
4
4
12
9
13A
13
10
11
9A

【図１１】


47
40
33
B4
B3
B2
B1
39
44
44
34
44
43
43
38
43
41
35
45
46
42
T2
P2
32
P1
36
T1
37
31
31