

(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2016-3856

(P2016-3856A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 2 1 F 9/28 (2006.01)	G 2 1 F 9/28 5 3 1 B	
	G 2 1 F 9/28 5 1 1 B	
	G 2 1 F 9/28 5 0 1 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-122124 (P2014-122124)
 (22) 出願日 平成26年6月13日 (2014. 6. 13)

(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 100145816
 弁理士 鹿股 俊雄
 (74) 代理人 100147315
 弁理士 瀧本 十良三
 (74) 代理人 100119699
 弁理士 塩澤 克利
 (72) 発明者 佐藤 勝彦
 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 徳永 泰明
 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

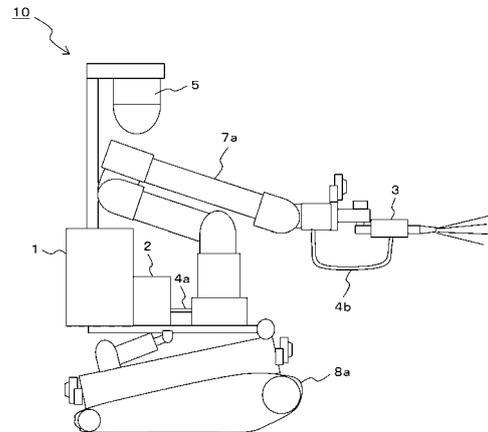
(54) 【発明の名称】 遠隔除染方法及び遠隔除染装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 除染作業中に発生する放射性汚染物を外部に飛散させることなく機器や構造物を除染する遠隔除染方法を提供する。

【解決手段】 放射性物質で汚染された除染対象物の表面に噴霧液を散布する噴霧工程と、前記噴霧液で覆われた除染対象物にプラスト材を噴射するプラスト除染工程と、前記プラスト除染工程で気中に飛散した飛散物を吸引回収する吸引回収工程とからなる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射性物質で汚染された除染対象物の表面に噴霧液を散布する噴霧工程と、前記噴霧液で覆われた除染対象物にプラスチックを噴射するプラスト除染工程と、前記プラスト除染工程で気中に飛散した飛散物を吸引回収する吸引回収工程と、を有することを特徴とする遠隔除染方法。

【請求項 2】

前記プラスト除染工程と吸引回収工程を同時に行うことを特徴とする請求項 1 記載の遠隔除染方法。

【請求項 3】

前記噴霧工程とプラスト除染工程の間に、当該噴霧工程で噴霧された噴霧液のうち余剰の噴霧液を吸引回収する噴霧液吸引回収工程を追加したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の遠隔除染方法。

【請求項 4】

前記噴霧工程とプラスト除染工程を同時に行うとともに、前記吸引回収工程で前記プラスト除染工程で気中に飛散した飛散物と前記噴霧工程で噴霧された噴霧液のうち余剰の噴霧液を吸引回収することを特徴とする請求項 1 記載の遠隔除染方法。

【請求項 5】

前記噴霧工程において噴霧液を除染対象物に対し円環状に散布し、当該除染対象物の前面空間に円環状の噴霧液カーテンを形成することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の遠隔除染方法。

【請求項 6】

前記噴霧液に界面活性剤を含有させたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の遠隔除染方法。

【請求項 7】

先端に噴霧ノズルが装着された多関節アームと、噴霧液容器と、噴霧液を前記噴霧ノズルに供給するポンプと、それらを搭載した自走式の台車と、から構成される遠隔噴霧装置と、

先端にプラスト噴射ノズルが装着された多関節アームと、プラスチック容器と、プラスチックを前記プラスト噴射ノズルに供給するコンプレッサと、それらを搭載した少なくとも 1 台の自走式の台車と、から構成されるプラスト除染装置と、

先端に吸引フードが装着された多関節アームと、プラスト除染により発生した飛散物を前記吸引フードを介して吸引回収する回収部と、それらを搭載した自走式の台車と、から構成される吸引回収装置と、

を備えることを特徴とする遠隔除染装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は放射性物質で汚染された機器や構造物を除染するための遠隔除染方法及び遠隔除染装置に関する。

【背景技術】

【0002】

原子力発電所で大災害が発生した場合、放射性物質が原子炉建屋内に放出され、配管等の機器や原子炉構造物に付着する可能性がある。しかしながら、原子炉建屋内は高放射線環境下であり、作業員の立入が制限されるため、遠隔で放射性汚染物の除染作業を行う必要がある。

【0003】

このような遠隔除染手段としてドライアイスを利用したプラスト除染方法が知られている（特許文献 1 及び 2）。このプラスト除染手段は、ペレット状又は粒状のドライアイスを利用したプラスト除染方法と、ドライアイスとプラスト除染対象物を同時に除染対象物に噴射して除染する。具体的には、ドライ

10

20

30

40

50

アイス粒が除染対象物に衝突し、除染対象物表面の温度を急激に低下させるとともに、固体のドライアイスがガスに昇華するため、温度差による剥離力とガス膨張による粉碎力が発生し、除染対象物の表面に固着した汚染物を剥離飛散させることで除染する。

【0004】

このブラスト除染手段は、除染対象物表面の塗装層や被覆層等を破壊することなく放射性汚染物のみを剥離することができるため広く用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-58242号公報

10

【特許文献2】特許第4656601号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、ドライアイスを用いたブラスト除染方法は、水除染方法等と比較して乾燥した状態で除染作業を行うため、ブラスト除染作業中に汚染物が微粒子となって原子炉建屋内に飛散し、空中ダストが増大するとともに空間線量が上昇する恐れがある。

そのため、特許文献1に開示の従来のブラスト除染方法では、吸引フードを除染対象物に密着させ、吸引フードの内部でブラスト除染及び飛散物の回収を行っている。

【0007】

20

しかしながら、実際の原子炉発電所の内部では、各種配管や各種機器等が多数かつ複雑に配設されているため、それらの配管、機器等が障害となって、吸引フードを除染対象物に密着させることができない場合がある。その場合、吸引フードが除染対象物から離間した状態でブラスト除染が行われるため、飛散物の一部が原子炉建屋内に飛散する可能性がある。

これにより、原子力建屋内の空中ダスト量及び空間線量が増大し、放射性汚染が拡大するとともに、除染作業が長期化し作業効率も低下するという課題があった。

【0008】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、原子炉構造物等に付着した放射性汚染物を効率的に除去回収することができる遠隔除染方法及び遠隔除染装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明に係る遠隔除染方法は、放射性物質で汚染された除染対象物の表面に噴霧液を散布する噴霧工程と、前記噴霧液で覆われた除染対象物にブラスト材を噴射するブラスト除染工程と、前記ブラスト除染工程で気中に飛散した飛散物を吸引回収する吸引回収工程と、を有することを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る遠隔除染装置は、先端に噴霧ノズルが装着された多関節アームと、噴霧液容器と、噴霧液を前記噴霧ノズルに供給するポンプと、それらを搭載した自走式の台車と、から構成される遠隔噴霧装置と、先端にブラスト噴射ノズルが装着された多関節アームと、ブラスト材容器と、ブラスト材を前記ブラスト噴射ノズルに供給するコンプレッサと、それらを搭載した少なくとも1台の自走式の台車と、から構成されるブラスト除染装置と、先端に吸引フードが装着された多関節アームと、ブラスト除染により発生した飛散物を前記吸引フードを介して吸引回収する回収部と、それらを搭載した自走式の台車と、から構成される吸引回収装置と、を備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、付着した放射性汚染物を外部に飛散させることなく効率的に除去回収することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施形態に係る遠隔噴霧装置の構成図。

【図2】第1の実施形態に係るプラスト除染装置の構成図。

【図3】第1の実施形態に係る吸引回収装置の構成図。

【図4】第2の実施形態に係る遠隔除染装置の構成図。

【図5】(a)は第3の実施形態の実施例1に係る噴霧ノズルの側面図、(b)はそのA-A線矢視図。

【図6】(a)は第3の実施形態の実施例2に係る噴霧ノズルの側面図、(b)はそのB-B線矢視図。

【図7】(a)は第3の実施形態の実施例3に係る噴霧ノズルの側面図、(b)はそのC-C線矢視図。

【図8】(a)は第3の実施形態の実施例4に係る噴霧ノズルの側面図、(b)はそのD-D線矢視図。

【図9】(a)は第3の実施形態の実施例5に係る噴霧ノズルの側面図、(b)は実施例6に係る噴霧ノズルの側面図。

【図10】第4の実施形態に係る遠隔操作システムの概念図。

【図11】本実施形態に係る遠隔除染方法の工程図を示す第1の例。

【図12】本実施形態に係る遠隔除染方法の工程図を示す第2の例。

【図13】本実施形態に係る遠隔除染方法の工程図を示す第3の例。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る遠隔除染方法及び遠隔除染装置の実施形態を、図面を参照して説明する。

[第1の実施形態]

第1の実施形態に係る遠隔除染方法及び遠隔除染装置を、図1～図3を用いて説明する。

【0014】

(構成)

本実施形態に係る遠隔除染装置は、遠隔噴霧装置10、プラスト除染装置20及び吸引装置30から構成される。

【0015】

遠隔噴霧装置10は、プラスト除染時に除染対象物から浮遊性の汚染物が飛散するのを防止するために、プラスト除染工程に先だてて除染対象の表面に水等の液体からなる噴霧液を散布する。

【0016】

この遠隔噴霧装置10は、図1に示すように、自走式の台車8a、噴霧液が収容される噴霧液容器1、先端に噴霧ノズル3が装着された多自由度の多関節アーム7a、液体容器1内の噴霧液を噴霧ノズルに供給するためのポンプ2及び配管4a、4b、除染対象物を照明、撮像するための観察装置5、とから構成される。

プラスト除染装置20は、ドライアイス等のプラスト材を除染対象物に噴射することで、除染対象物に付着した汚染物を剥離除染する。

【0017】

このプラスト除染装置20は、図2に示すように、先端にプラスト噴射ノズル13が装着された多自由度の多関節アーム7b、プラスト材が収容されたプラスト材容器11、プラスト材容器11内のプラスト材をプラスト噴射ノズル13に供給するための配管12a、12b、除染対象物を照明、撮像するための観察装置5、及びそれらを搭載した自走式の台車8bと、圧縮空気及び制御信号を配管18及び信号ケーブル19を介してプラスト材容器11に送るためのコンプレッサ17が搭載された自走式の台車8cと、から構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

吸引回収装置 3 0 は、除染作業中に除染対象物から気中に剥離飛散した汚染物等を吸引、回収する。

この吸引回収装置 3 0 は、図 3 に示すように、自走式の台車 8 d、先端に吸引フード 2 8 が装着された多自由度の多関節アーム 7 c、吸引回収された汚染物を配管 2 1 を介して回収する回収部 2 7、除染対象物を照明、撮像するための観察装置 5 とから構成される。回収部 2 7 は、例えばサイクロン式の吸引部 2 2、回収容器 2 3、H E P A フィルタ (High Efficiency Particulate Air Filter) 等からなるフィルタ 2 4、小型モータにより駆動されるファン 2 5 とから構成される。

【 0 0 1 9 】

(作用)

上記のように構成された遠隔除染装置において、まず、遠隔噴霧装置 1 0、プラスト除染装置 2 0 及び吸引回収装置 3 0 を、自走式の台車 8 a ~ 8 d を駆動することにより原子力発電所内の対象とする除染対象箇所へ移動停止させる。

これらの台車の走行制御は、後述する中央制御室等に配置された遠隔制御システムによって、それぞれの台車に搭載された観察装置により撮像された画像等を基に制御される。

【 0 0 2 0 】

次に、遠隔噴霧装置 1 0 の多関節アーム 7 a を操作することで噴霧ノズル 3 を除染対象物から所定距離離間した位置に配置する。そして、噴霧ノズル 3 から除染対象物に噴霧液を散布することで、除染対象物の表面を噴霧液で均一に濡らす。その際、除染対象物の表面に存在する浮遊性の汚染物が噴霧ノズル 3 の噴霧圧で舞い上がらないように、噴霧圧を調整するとともに、噴霧ノズル 3 を除染対象物から適切な距離に離間して配置することが望ましい。これにより、除染対象物の表面に存在する浮遊性の汚染物は除染対象物の表面を覆う噴霧液の中に確実に取り込まれる。

【 0 0 2 1 】

次に、プラスト除染装置 2 0 のプラスト噴射ノズル 1 3 からドライアイスからなるプラスト材を噴射し、プラスト除染を行う。その際、除染対象物の表面は噴霧液で濡れた状態にあるため、表面から舞い上がる浮遊性の汚染物の量を最小限に低減させることができる。これにより、除染作業中に除染対象物から飛散する空間ダストの量を最小限に抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

また、プラスト噴射ノズル 1 3 は、除染対象物に対し 1 0 0 m m ~ 5 0 0 m m 離間して配置させることが好ましく、さらに、鉛直方向に対し所定角度傾斜して配置させることが望ましい。

【 0 0 2 3 】

このプラスト除染装置 2 0 によるプラスト除染が行われている間、吸引回収装置 3 0 により飛散物の吸引回収を行う。その際、吸引回収装置 3 0 の吸引フード 2 8 は、除染対象物の鉛直方向に対しプラスト噴射ノズル 1 3 の配置位置とは反対側に所定角度傾斜して配置させることが好ましい。プラスト除染処理中に発生した浮遊性の汚染物や剥離物等の飛散物及び除染対象物表面の汚染物を含む噴霧液は、吸引フード 2 8、配管 2 1、吸引部 2 2 又はファン 2 5 を介して回収容器 2 3 又はフィルタ 2 4 に回収される。すなわち、固形状の飛散物は回収容器 2 3 に回収され、ミクロンサイズの微小な汚染物やミスト状の液体は H E P A フィルタ等からなるフィルタ 2 4 で回収され、二酸化炭素ガス等は気中に放出される。

【 0 0 2 4 】

上述した噴霧工程、プラスト除染工程及び吸引回収工程からなる遠隔除染作業は、多関節アーム 7 a ~ 7 c 及び台車 8 a ~ 8 d を適宜駆動制御することによって、原子力発電所内の必要な除染対象箇所に対し実施される。

【 0 0 2 5 】

(効果)

10

20

30

40

50

以上説明したように、本実施形態によれば、除染対象物をブラスト除染する前に除染対象物の表面に噴霧液を散布することにより、浮遊性の汚染物等からなる空中ダストの発生量を最小限に低減させることができる。これにより、原子力発電所内の遠隔除染作業をより安全にかつ効率的に実施することができる。

【 0 0 2 6 】

[第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態に係る遠隔除染方法及び遠隔除染装置を、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 2 7 】

(構成)

本実施形態では、噴霧ノズル 3 1 とブラスト噴射ノズル 3 2 を 1 つの多関節アーム 7 d の先端に装着する構成としている。

【 0 0 2 8 】

その場合、噴射ノズル 3 1 は、図 4 に示すように、除染方向に対しブラスト噴射ノズル 3 2 よりも前方に配置され、除染対象物に対しブラスト除染に先だて噴霧液を散布する。

【 0 0 2 9 】

また、本実施形態では、第 1 の実施形態に係る自走式の台車 8 a、8 b を 1 台の台車に統合することができるため、遠隔除染装置全体の小型化と除染作業の効率化を図ることができる。

【 0 0 3 0 】

なお、噴霧液が収容される噴霧液容器 1、ポンプ 2、ブラスト材容器 1 1 等の付属機器は、それらのサイズや重量又は作業スペース等によっては、1 台又は 2 以上の台車に分散して搭載するようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

(変形例)

上記実施形態では、噴霧ノズル 3 1 とブラスト噴射ノズル 3 2 を 1 つの多関節アーム 7 d の先端に取り付ける例を説明したが、さらに、吸引フード 2 8 も取り付けてもよい (図示せず) 。

【 0 0 3 2 】

また、1 つの台車に複数の多関節アーム 7 を設け、噴霧ノズル 3 1、ブラスト噴射ノズル 3 2 及び / 又は吸引フード 2 8 を適宜組み合わせ、複数の多関節アームの先端に適宜装着するようにしてもよい。これにより、さらに遠隔除染装置全体の小型化と除染作業の効率化を図ることができる。

【 0 0 3 3 】

(作用)

上記のように構成された遠隔除染装置により除染対象物を除染する際は、図 4 に示すように、噴霧ノズル 3 1 とブラスト噴射ノズル 3 2 が装着された多関節アーム 7 d を除染方向に移動させながら、まず、除染対象物の表面に噴霧ノズル 3 1 により噴霧液を散布し、その直後にブラスト噴射ノズル 3 2 によりブラスト除染を実施する。

また、同じ多関節アーム 7 d 又は他の多関節アームに装着された吸引フード 2 8 により浮遊性の汚染物又は剥離された除染物等の飛散物を回収する。

【 0 0 3 4 】

(効果)

本実施形態によれば、1 つの多関節アームに少なくとも噴霧ノズル 3 1 とブラスト噴射ノズル 3 2 を装着したことで、遠隔除染装置の小型化、除染作業の効率化及び作業時間の短縮化を図ることができる。

また、自走式の台車の台数を削減することができるため、さらに遠隔除染装置の小型化、除染作業の効率化及び部品点数の削減を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

[第 3 の実施形態]

10

20

30

40

50

第3の実施形態に係る遠隔除染方法及び遠隔除染装置の実施例1～6を、図5～図9を用いて説明する。

本実施形態は、複数の噴霧ノズルを用いること、又は噴霧ノズルを回動可能に構成することを特徴とする。

【0036】

(実施例1)

実施例1では、図5(a)、(b)に示すように、ブラスト噴射ノズル32の一方側に複数の噴霧ノズル34を一列に配置する。

【0037】

これにより、噴霧液の噴射領域が拡大し、除染対象物の表面を広範囲にわたって効率的に噴霧液で濡らすことが可能となる。また、噴霧工程とブラスト除染工程を平行して行うことで除染作業の効率化及び作業時間の短縮化を図ることができる。

10

【0038】

(実施例2)

実施例2では、図6(a)、(b)に示すように、ブラスト噴射ノズル37の周囲に複数の噴霧ノズル36を円環状に配置する。

これにより、上記実施例1と同様に、噴霧液の噴射領域が拡大し、除染対象物の表面を広範囲にわたって効率的に噴霧液で濡らすことが可能となる。

【0039】

さらに、ブラスト除染作業中も、円環状の複数の噴霧ノズル36から噴霧液を散布させることで、除染対象物の上部空間に噴霧液による噴霧液カーテンを形成し、浮遊性の汚染物や剥離物を噴霧液カーテンの中に閉じ込めることができる。これにより、汚染物を効率的に回収することができるとともに、空中ダストの発生を大幅に減少させることができる。

20

【0040】

(実施例3及び4)

実施例3及び4は、上記実施例2の円環状に配置された噴霧ノズル36を、図7及び図8に示すように、液圧又は電動で回転させる構成としている。

【0041】

このうち、実施例3に係る図7(a)、(b)の例では、複数の噴霧ノズル44を回転方向に付設し、その噴射圧により複数の噴霧ノズル36がブラスト噴射ノズル37の周囲に設けられた回転軸42を中心に所定方向に回転するように構成されている。

30

また、実施例4に係る図8(a)、(b)の例では、電動モータ又は液圧モータ等からなるモータ45で複数の噴霧ノズル36を回転させる。

【0042】

これにより、噴霧液を噴射領域が拡大し、除染対象物の表面を広範囲にわたって噴霧液でより均一に濡らすことが可能となるため、浮遊性の汚染物や空中ダストの発生を大幅に減少させることができる。

【0043】

(実施例5及び実施例6)

実施例5及び6に係る噴霧ノズル40は、図9(a)、(b)に示すように、除染対象物に対し回動可能に構成されている。

40

このうち、実施例5に係る図9(a)の例では、噴霧ノズル40は電動モータ38と伝達機構39により回動する。

【0044】

また、実施例6に係る図9(b)の例では、外部動力を用いずに、噴霧圧を利用した液圧モータ41と伝達機構39により噴霧ノズル40を回動させる。

これにより、噴霧ノズルが1つであっても、噴霧ノズル40を回動させることにより、噴霧領域が拡大し、除染対象物の表面を広範囲にわたって噴霧液で濡らすことが可能となるため、浮遊性の汚染物や空中ダストの発生を大幅に減少させることができる。

50

【 0 0 4 5 】

[第 4 の 実 施 形 態]

第 4 の 実 施 形 態 に 係 る 遠 隔 除 染 方 法 及 び 遠 隔 除 染 装 置 を、 図 1 0 を 用 い て 説 明 す る。

本 実 施 形 態 は、 複 数 の 自 走 式 の 台 車 や 多 関 節 アーム を 遠 隔 操 作 制 御 す る た め の 遠 隔 操 作 シ ス テ ム に 関 す る。

【 0 0 4 6 】

こ の 遠 隔 操 作 シ ス テ ム は、 図 1 0 に 示 す よ う に、 例 え ば プ ラ ス ト 除 染 装 置 2 0 の 台 車 8 b、 8 c に 搭 載 さ れ た 台 車 側 シ ス テ ム 5 0 と、 複 合 ケー ブ ル 5 6 と 分 岐 盤 5 7 を 介 し て 台 車 側 シ ス テ ム に 接 続 さ れ る 操 作 室 側 シ ス テ ム 6 0 と、 か ら 構 成 さ れ る。

【 0 0 4 7 】

台 車 側 シ ス テ ム 5 0 は、 監 視 用 カ メ ラ 5 a、 照 明 機 器 5 b、 ケー ブ ル 巻 き 取 り 装 置 5 2、 動 力 ユ ニ ッ ト 5 3 a、 5 3 b、 制 御 用 C P U 5 4、 L A N 通 信 シ ス テ ム 5 5、 等 か ら 構 成 さ れ、 台 車 8 b、 8 c に 適 宜 配 設 さ れ る。

な お、 同 様 の 台 車 側 シ ス テ ム は 台 車 8 a、 8 d に も 配 設 可 能 で あ る。

【 0 0 4 8 】

除 染 作 業 現 場 か ら 離 間 し た 場 所 に 設 け ら れ た 操 作 室 に お け る 操 作 室 側 シ ス テ ム 6 0 は、 L A N 通 信 シ ス テ ム 5 5、 発 電 機 ユ ニ ッ ト 5 8、 モ ニ タ、 各 種 入 力 表 示 機 器、 等 か ら 構 成 さ れ る。

【 0 0 4 9 】

台 車 側 シ ス テ ム 5 0 の ケー ブ ル 巻 き 取 り 装 置 5 2 か ら 繰 り 出 さ れ た 複 合 ケー ブ ル 5 6 は、 分 岐 盤 5 7 に 接 続 さ れ、 操 作 室 側 シ ス テ ム 6 0 に 配 備 さ れ た 例 え ば デ ィ ー ゼ ル 発 電 機 か ら な る 発 電 機 ユ ニ ッ ト 5 8 か ら 電 力 が 供 給 さ れ る。 ま た、 L A N 通 信 シ ス テ ム 4 2、 5 5 は、 施 設 内 の L A N 回 線 等 を 利 用 し、 台 車 側 シ ス テ ム 5 0 と 操 作 室 側 シ ス テ ム 6 0 と の 間 を 通 信 接 続 す る。

【 0 0 5 0 】

本 実 施 形 態 に よ れ ば、 作 業 員 は 作 業 現 場 か ら 遠 く 離 れ た 場 所 よ り、 複 数 の 自 走 式 の 台 車 の 駆 動 制 御 及 び 複 数 の 多 関 節 アーム の 遠 隔 操 作 が 可 能 と な る。 こ の 遠 隔 操 作 シ ス テ ム に よ り、 除 染 作 業 時 の 作 業 員 の 放 射 線 被 曝 を 低 減 す る こ と が で き る。

【 0 0 5 1 】

[第 5 の 実 施 形 態]

第 5 の 実 施 形 態 に 係 る 遠 隔 除 染 方 法 及 び 遠 隔 除 染 装 置 を 説 明 す る。

本 実 施 形 態 で は 界 面 活 性 剤 を 混 入 し た 噴 霧 液 を 用 い る こ と を 特 徴 と す る。

噴 霧 液 に 界 面 活 性 剤 を 混 入 す る こ と に よ り 濡 れ 性 が 向 上 し、 こ れ に よ り 少 量 の 噴 霧 液 で も 除 染 対 象 物 の 表 面 全 体 に 噴 霧 液 を 隙 間 無 く 分 布 さ せ る こ と が で き る。

【 0 0 5 2 】

ま た、 界 面 活 性 剤 が 混 入 さ れ た 噴 霧 液 は 洗 剤 と し て の 除 染 効 果 も 発 揮 す る。 す な わ ち、 界 面 活 性 剤 は、 浮 遊 性 の 汚 染 物 を 付 着 面 よ り 引 き 剥 が し 噴 霧 液 中 に 取 込 み 易 く す る 効 果 を 奏 す る。 さ ら に、 界 面 活 性 剤 に は 保 湿 性 が あ り、 周 囲 の 水 分 を 吸 湿 す る こ と で、 自 然 乾 燥 し に く く、 少 量 の 噴 霧 で 長 時 間 濡 れ た 状 態 を 維 持 す る こ と が 可 能 と な る。

【 0 0 5 3 】

ま た、 界 面 活 性 剤 は 泡 を 多 量 に 発 生 し、 か つ、 泡 の 状 態 を 長 期 に わ た っ て 維 持 す る こ と が 可 能 で あ る。 し た が っ て、 除 染 対 象 物 の 表 面 に 発 生 し た 多 量 の 泡 に よ っ て、 プ ラ ス ト 除 染 工 程 時 に 剥 離 し た 汚 染 物 を 取 込 む こ と が で き る た め、 浮 遊 汚 染 物 の 発 生 量 を 大 幅 に 減 少 さ せ る こ と が で き る。

【 0 0 5 4 】

[第 6 の 実 施 形 態]

第 6 の 実 施 形 態 に 係 る 遠 隔 除 染 方 法 及 び 遠 隔 除 染 装 置 を、 図 1 1 ~ 図 1 3 を 用 い て 説 明 す る。

図 1 1 ~ 図 1 3 は、 上 記 実 施 形 態 で 説 明 し た 遠 隔 除 染 方 法 の 工 程 を 図 示 し た も の で あ る。

【 0 0 5 5 】

(工程図 1)

工程図 1 は、図 1 1 に示すように、先ず、適切な距離に離間した噴霧ノズル 3 から所定圧の噴霧液を散布することで、浮遊性の汚染物を舞い上げることなく除染対象物の表面を噴霧液で濡らす（噴霧工程）。これにより、浮遊性の汚染物を噴霧液内に取り込み、浮遊性の汚染物が噴射圧で空中に浮遊することを防止する。

【 0 0 5 6 】

次に、その状態で除染対象物にドライアイス等からなるプラスト材を噴射する（プラスト除染工程）。その際、除染対象物の表面に分布した噴霧液により、プラスト噴射時に浮遊性汚染物や剥離物が飛散するリスクを大幅に削減することができる。

10

また、プラスト除染工程と平行して、吸引フードにより汚染物の吸引回収を行う（回収工程）。これにより、汚染物を周囲に飛散させることなく回収することができる。

【 0 0 5 7 】

(工程図 2)

工程図 2 は、図 1 2 に示すように、上記工程図 1 における噴霧工程の直後に、吸引回収装置により余分に散布した液体を回収する工程（噴霧液吸引回収工程）を加える構成としている。

【 0 0 5 8 】

すなわち、プラスト除染工程では、除染対象物の表面に分布した噴霧液もプラストで固体化して粉碎され、飛散する可能性がある。この噴霧液の除去作用によりプラスト材が消費されるために、除染速度や除染効率が低下する可能性がある。

20

【 0 0 5 9 】

したがって、除染対象物の表面に分布する噴霧液を必要最低限とすることが望ましく、そのため、工程図 2 では噴霧液吸引回収工程を加えることにより、余剰の噴霧液を噴霧工程の直後、すなわちプラスト除染工程の前に除染対象物の表面から回収する。

これにより、除染速度及び除染効率をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

(工程図 3)

上述した工程図 1 及び 2 は、図 1 3 に示すように、噴霧工程とプラスト除染工程を順次実施しているが、本工程図 3 では、この 2 つの工程を 1 つの多関節アームにより同時に行う。

30

これにより、作業時間の短縮化と除染作業の効率化をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

また、プラスト除染工程中に除染対象物から離間した浮遊性の汚染物や剥離物等の空中ダストを噴霧液カーテンで囲まれた空間内に閉じ込めることができる。

これにより、汚染物や剥離物等の空中への飛散を最小限に抑制することができるため、汚染物や剥離物を確実に吸引回収することが可能となり、二次汚染の発生を減少させ安全性の高い除染作業を行うことができる。

【 0 0 6 2 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、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、組み合わせ、置き換え、変更を行うことができる。この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。

40

【符号の説明】

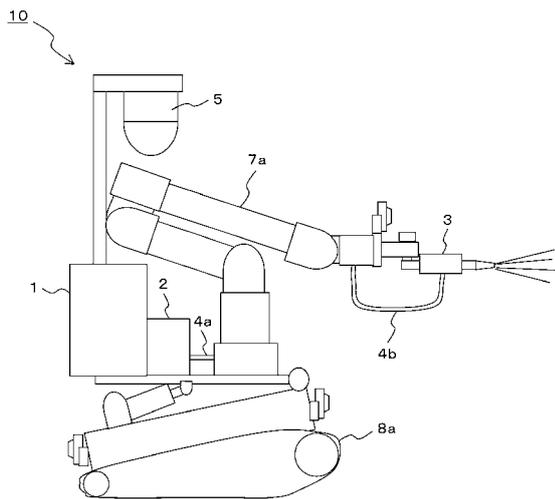
【 0 0 6 3 】

1 ... 噴霧液容器、2 ... ポンプ、3、3 1、3 4、3 6、4 0 ... 噴霧ノズル、4 a、4 b ... 配管、5 ... 観察装置、7 a ~ 7 d ... 多関節アーム、8 a ~ 8 d ... 台車、1 0 ... 遠隔噴霧装置、1 1 ... プラスト材容器、1 2 a、1 2 b ... 配管、1 3、3 2、3 7 ... プラスト噴射

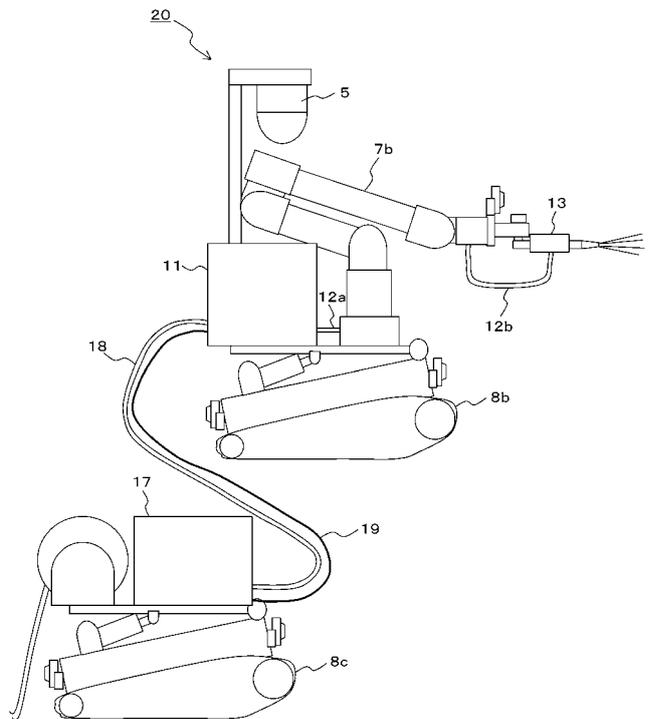
50

ノズル、 17 ... コンプレッサ、 20 ... プラスト除染装置、 21 ... 配管、 22 ... 吸引部、 23 ... 回収容器、 24 ... フィルタ、 25 ... ファン、 27 ... 回収部、 28 ... 吸引フード、 30 ... 吸引回収装置、 38 ... 電動モータ、 39 ... 伝達機構、 41 ... 液圧モータ、 45 ... モータ、 50 ... 台車側システム、 60 ... 操作室側システム。

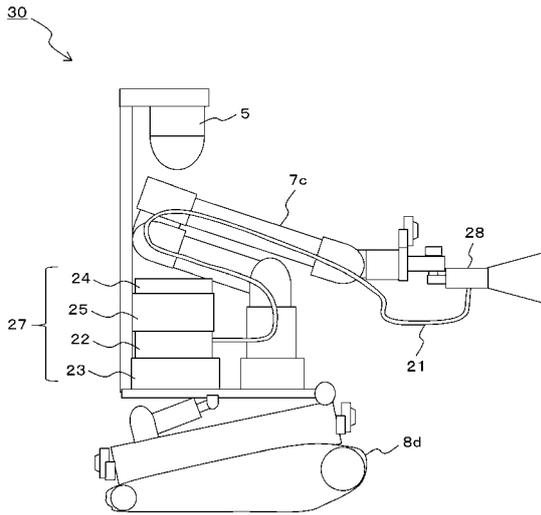
【図 1】



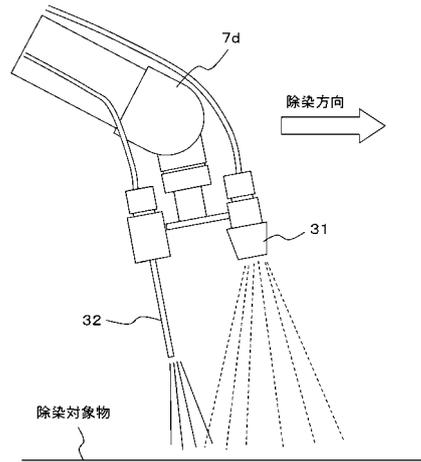
【図 2】



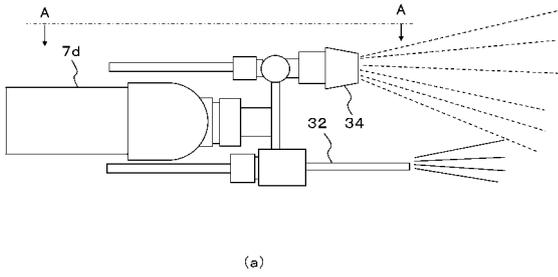
【 図 3 】



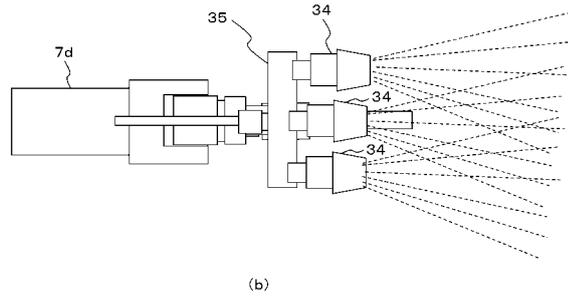
【 図 4 】



【 図 5 】

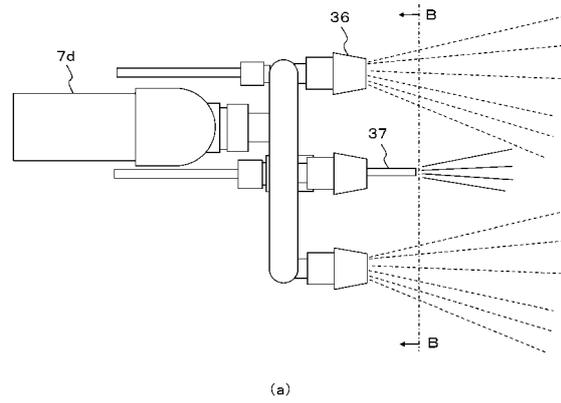


(a)

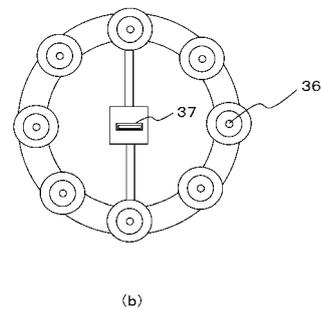


(b)

【 図 6 】

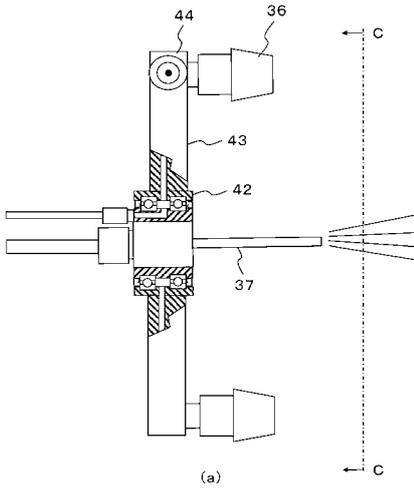


(a)

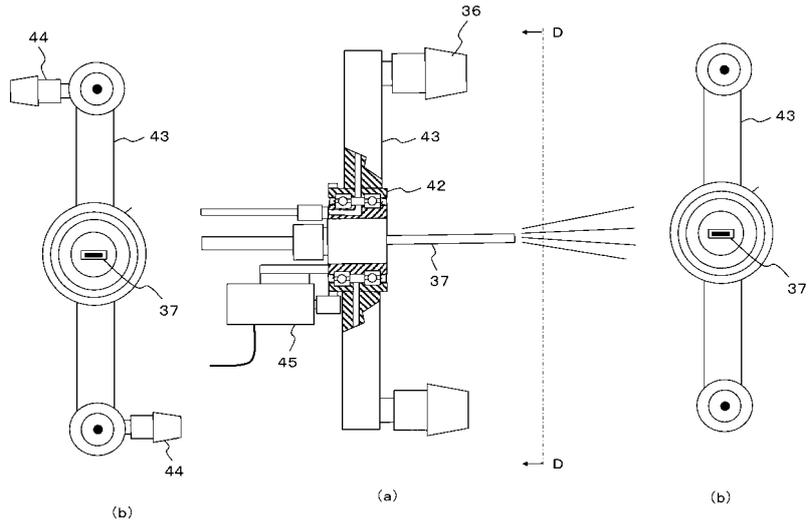


(b)

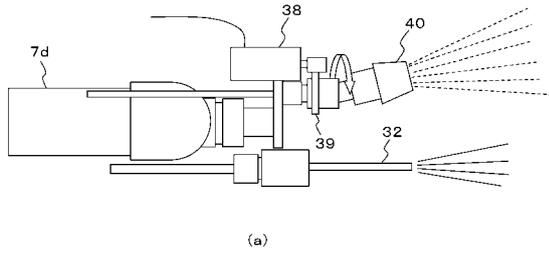
【図7】



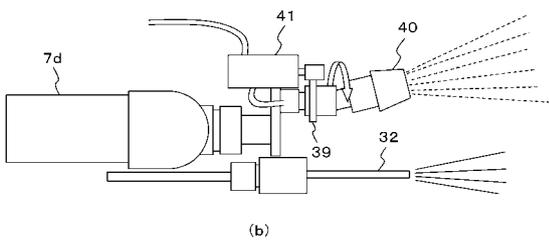
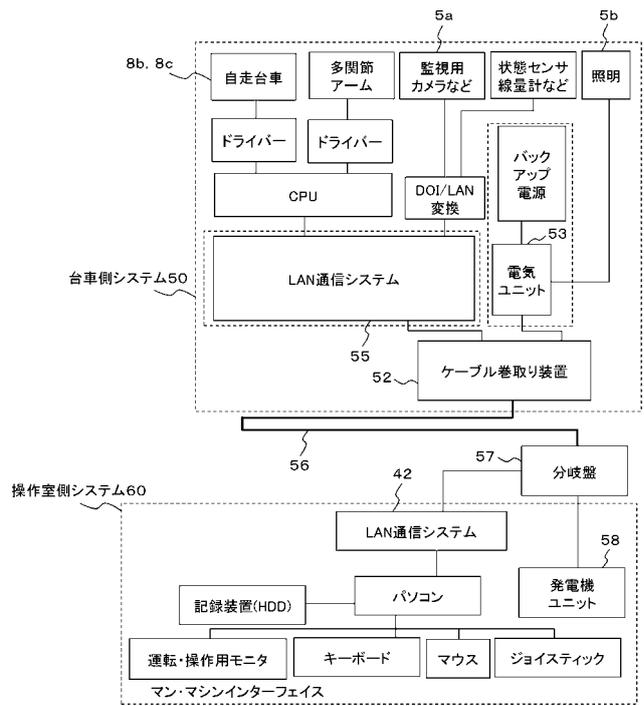
【図8】



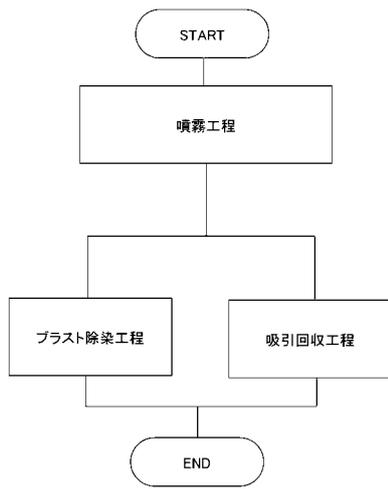
【図9】



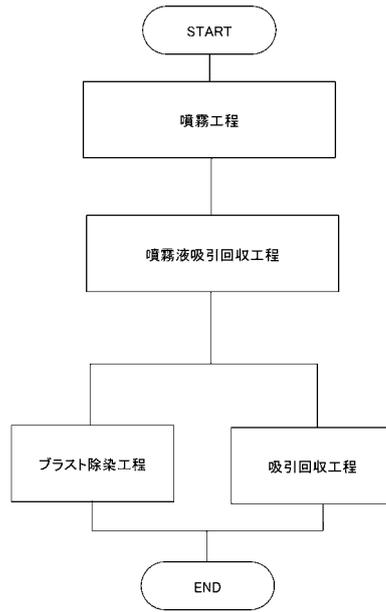
【図10】



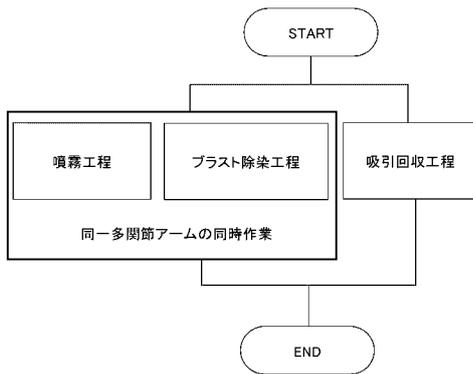
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 前田 祐治
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 穂積 久士
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 酒井 仁志
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 矢板 由美
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内