

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6289847号
(P6289847)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int. Cl.	F 1
G 2 1 F 9/36 (2006.01)	G 2 1 F 9/36 5 3 1 B
G 2 1 F 5/14 (2006.01)	G 2 1 F 5/14 H
G 2 1 F 5/005 (2006.01)	G 2 1 F 5/005
B 6 6 C 1/62 (2006.01)	B 6 6 C 1/62 B
B 6 6 C 11/12 (2006.01)	B 6 6 C 11/12

請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-198993 (P2013-198993)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成25年9月25日(2013.9.25)	(73) 特許権者	317015294 東芝エネルギーシステムズ株式会社 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
(65) 公開番号	特開2015-64304 (P2015-64304A)	(74) 代理人	110001092 特許業務法人サクラ国際特許事務所
(43) 公開日	平成27年4月9日(2015.4.9)	(72) 発明者	坪井 佑介 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
審査請求日	平成28年2月12日(2016.2.12)	(72) 発明者	青木 政司 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射性廃棄物内蔵容器取扱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レール上を水平移動可能な台車と、
前記台車に支持されて鉛直方向上下に移動可能な昇降フレームと、
前記台車と前記昇降フレームとの結合状態を保ちながら前記昇降フレームを鉛直方向上下に駆動する昇降駆動部と、
前記昇降フレームから支持されるチャック支持フレームと、
前記昇降フレームから吊り下げられ前記チャック支持フレームを支持可能であって、前記チャック支持フレームが上方に押し上げられたときに、前記チャック支持フレームが相対的に上方向に所定の範囲で移動可能なように形成された吊り下げ具と、
前記チャック支持フレームに支持されて、放射性廃棄物を内蔵する容器のつかみおよび離しが可能に形成されたチャック部と、
前記昇降フレームの内側に周方向に互いに間隔をもって回転軸を鉛直方向にして取り付けられた複数のローラと、
前記複数のローラそれぞれに相対するように前記チャック支持フレームに取り付けられて鉛直方向に延びてその半径方向外側表面は前記ローラの回転方向に対して中央が最も窪んだ凹面を形成する板状の複数のローラ受けと、
を備えることを特徴とする放射性廃棄物内蔵容器取扱装置。

10

【請求項2】

前記昇降駆動部は、前記台車に固定された水平方向の軸の周りを回転可能なピニオンギ

20

ヤと、前記ピニオンギヤに係合し前記昇降フレームに固定されて上下方向に延びるラックギヤとを有することを特徴とする請求項 1 に記載の放射性廃棄物内蔵容器取扱装置。

【請求項 3】

前記チャック支持フレームの下端に形成されたチャック取付け部から鉛直下方における当該容器の有無を確認可能であって前記チャック支持フレームの周方向に互いに間隔をもって設けられた複数の水平位置確認部をさらに備える、

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の放射性廃棄物内蔵容器取扱装置。

【請求項 4】

前記昇降フレームは、前記吊り下げ具を支持する水平な梁を有し、

前記梁に設けられて鉛直下方に延びた間隙検出用部材と、

前記間隙検出用部材の先端の前記チャック支持フレームからの高さが所定の値より小さい位置に到達したことを検出して前記チャック支持フレームと前記昇降フレームとが近接したことを検出する近接センサと、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の放射性廃棄物内蔵容器取扱装置。

【請求項 5】

前記チャック支持フレームの周囲に設けられて前記昇降フレームとの間に働く圧縮力を検出する感圧式センサと、

当該感圧式センサの出力が基準値を超えるとこれを検出する異常検出部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の放射性廃棄物内蔵容器取扱装置。

【請求項 6】

台車、昇降フレームおよびチャック部を制御する制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の放射性廃棄物内蔵容器取扱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、放射性廃棄物を内蔵する容器の取扱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

原子力関連施設で発生する低レベル放射性廃棄物は、一般にドラム缶に詰められ、埋蔵センターなどの処理・処分施設に搬送される。この際、搬送前に出荷検査として、たとえば、ドラム缶の外観検査や放射能濃度測定等の搬出検査が実施された後に、ドラム缶は輸送容器に詰められて搬送される。

【0003】

ここで、低レベル放射性廃棄物の充填されたドラム缶を輸送容器に収納する際には、一般的に、ホイスト機能を用いたクレーンが用いられる。ホイスト機構が用いられる理由は、ドラム缶自体の製作誤差や、取扱い場所におけるドラム缶や輸送容器の設置位置の誤差があるため、それらの位置誤差等を吸収するような受動コンプライアンス性を持った機構が望ましいからである。

【0004】

しかしながら、ホイスト構造は、ドラム缶の搬送時に揺れが発生し易い。一方、ドラム缶が収納される輸送容器は、特にその角部等において、ドラム缶と容器の縁部のクリアランスが少ない。このため、ドラム缶と容器が干渉する可能性がある。

【0005】

このような干渉を防止する手段として、特許文献 1 に示された技術のように、揺れ止め用マストを設置する方法が考えられるが、揺れ方向がどの方向となるか分からないため、4 本程度のマストを設置する必要があると考えられる。このため、構造的にも複雑となる可能性がある。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平5-209966号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した低レベル放射性廃棄物検査設備においては、搬出検査後に、クレーンによってドラム缶を輸送容器に収納する際に、ドラム缶の揺れによる干渉を監視し、揺れの増大を防止するために手でドラム缶を押さえる等の対応が必要となる。このように、設備は自動化されていない部分があり、自動化が望まれる。

10

【0008】

そこで、本発明の実施形態は、放射性廃棄物を内蔵する容器の取扱を自動化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の目的を達成するため、本実施形態に係る他の放射性廃棄物内蔵容器取扱装置は、レール上を水平移動可能な台車と、前記台車に支持されて鉛直方向上下に移動可能な昇降フレームと、前記台車と前記昇降フレームとの結合状態を保ちながら前記昇降フレームを鉛直方向上下に駆動する昇降駆動部と、前記昇降フレームから支持されるチャック支持フレームと、前記昇降フレームから吊り下げられ前記チャック支持フレームを支持可能であって、前記チャック支持フレームが上方に押し上げられたときに、前記チャック支持フレームが相対的に上方向に所定の範囲で移動可能なように形成された吊り下げ具と、前記チャック支持フレームに支持されて、放射性廃棄物を内蔵する容器のつかみおよび離しが可能に形成されたチャック部と、前記昇降フレームの内側に周方向に互いに間隔をもって回転軸を鉛直方向にして取り付けられた複数のローラと、前記複数のローラそれぞれに相対するように前記チャック支持フレームに取り付けられて鉛直方向に延びてその半径方向外側表面は前記ローラの回転方向に対して中央が最も窪んだ凹面を形成する板状の複数のローラ受けと、を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明の実施形態によれば、放射性廃棄物を内蔵する容器の取扱を自動化することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の使用例を示す平面図である。

【図2】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の全体を示す正面図である。

【図3】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置のうち台車に搭載される部分の正面図である。

【図4】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置のチャック取付け部の調心機構の平面図である。

40

【図5】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の昇降駆動部の平面図である。

【図6】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置のドラム缶検知部の取り付け状態を示す正面図である。

【図7】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の近接センサ機構を含む正面図である。

【図8】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の感圧式センサ機構を含む正面図である。

【図9】実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置を用いた取扱いの流れを示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置について説明する。ここで、互いに同一または類似の部分には、共通の符号を付して、重複説明は省略する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の使用例を示す平面図である。放射性廃棄物を収納したドラム缶を発電所から処理施設に移送する際に、出荷検査として表面の放射線レベル等の検査を行う。この出荷検査の際に、本実施形態による放射性廃棄物内蔵容器取扱装置 1 0 0 が使用される。

【 0 0 1 4 】

すなわち、パレット 5 0 3 でドラム缶 1 が試験場に搬入される。ドラム缶 1 は、円筒状で上下に直立している。放射性廃棄物内蔵容器取扱装置 1 0 0 は、パレット 5 0 3 上のドラム缶 1 をつかみ上方に把持した状態で検査台 5 0 1 の開始点の直上まで移動し、ドラム缶 1 を検査台 5 0 1 上に下す。また、検査台 5 0 1 上での検査が完了した際、放射性廃棄物内蔵容器取扱装置 1 0 0 は、検査台 5 0 1 上のドラム缶 1 をつかみ上方に把持した状態で輸送容器 5 0 2 の直上まで移動し、ドラム缶 1 を輸送容器 5 0 2 内に移送する。

【 0 0 1 5 】

放射性廃棄物内蔵容器取扱装置 1 0 0 は、第 1 のレール 2 0 0 a、第 2 のレール 2 0 0 b および台車 2 1 0 を有する。第 1 のレール 2 0 0 a が、これと直角方向に静止固定された第 2 のレール 2 0 0 b 上を走行可能に形成されている。第 1 のレール 2 0 0 a 上を第 1 のレール 2 0 0 a に沿って台車 2 1 0 が移動可能である。第 1 のレール 2 0 0 a は、図示しない台車第 1 駆動部により駆動される。また、台車 2 1 0 は、図示しない台車第 2 駆動部により駆動される。このように、台車 2 1 0 は、第 2 のレール 2 0 0 b が敷設された範囲内を水平に移動可能である。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の全体を示す正面図である。放射性廃棄物内蔵容器取扱装置 1 0 0 は、チャック支持フレーム 1 0、昇降フレーム 2 0、台車 2 1 0 および制御部 5 0 を有する。なお、図 2 のレール部分は概念的に表示しており、図 2 の左側の図はドラム缶 1 を把持していない状態を、図 2 の右側の図はドラム缶 1 を把持している状態を示している。

【 0 0 1 7 】

昇降フレーム 2 0 は、昇降駆動部 3 0 (図 5) によって台車 2 1 0 との結合状態を保ちながら台車 2 1 0 に対して上下に移動可能である。昇降フレーム 2 0 は、水平の梁 2 0 a および梁 2 0 a の両端に結合して鉛直下方に延びている 2 本の柱 2 0 b を有する。

【 0 0 1 8 】

チャック支持フレーム 1 0 は、低レベル放射性廃棄物を収納した容器であるドラム缶 1 の側部のつかみ離しを行うチャック部 1 3 を支持する。チャック支持フレーム 1 0 は、チャック部 1 3 がドラム缶 1 をつかんでいない状態では、昇降フレーム 2 0 の梁 2 0 a によって支持されており、昇降フレーム 2 0 の柱 2 0 b とは、互いに移動可能に形成されている。

【 0 0 1 9 】

制御部 5 0 は、台車 2 1 0 上に搭載されている。制御部 5 0 は、第 1 のレール 2 0 0 a を駆動する台車第 1 駆動部、台車 2 1 0 を駆動する台車第 2 駆動部への指令を行う。また、後述するように、チャック部 1 3 の動作、昇降駆動部 3 0 の動作等に関する機能を有する。なお、制御部 5 0 は台車 2 1 0 上に搭載されている場合を示したが、台車 2 1 0 上には限定されない。たとえば、床上に設置されていて、チャック支持フレーム 1 0、昇降フレーム 2 0 および台車 2 1 0 の各要素とケーブルで接続されることでもよい。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置のうち台車 2 1 0 に搭載される部分の正面図である。昇降フレーム 2 0 の梁 2 0 a からは、吊り下げ具 3 によりチャック

10

20

30

40

50

支持フレーム 10 が吊り下げられている。吊り下げ具 3 は、昇降フレーム 20 に取り付けられたシャックル支持部材 21、チャック支持フレーム 10 の上端に取り付けられたシャックル取り付け部材 11 およびシャックル 4 を有する。シャックル支持部材 21 は、下部が U 字形に形成されている。また、チャック支持フレーム 10 の上端に取り付けられたシャックル取り付け部材 11 は、中央に貫通孔が形成されている。シャックル 4 は、シャックル支持部材 21 とシャックル取り付け部材 11 間を接続する。シャックル 4 は、逆 U 字形で、両直線部先端にピン貫通用の孔が形成されている。

【 0 0 2 1 】

すなわち、シャックル 4 は、シャックル支持部材 21 とは U 字形部分と逆 U 字形部分とが互いに交差することにより結合している。また、シャックル 4 とシャックル取り付け部材 11 はそれぞれの貫通孔を同一のピンが貫通することによって結合される。

10

【 0 0 2 2 】

チャック支持フレーム 10 は、下端に、チャック部 13 を取り付けられるように形成されたチャック取付け部 12 を有する。チャック取付け部 12 は平面図上は 8 角形 (図 4) であり、チャック取付け部 12 の 4 隅にそれぞれチャック部 13 が取り付けられている。チャック取付け部 12 とそれぞれのチャック部 13 は、チャック取付け部 12 に設けられた水平の回転軸のまわりにチャック部 13 の上端が回転可能に嵌合している。複数のチャック部 13 は、周囲からドラム缶 1 を拘束するような形状に形成されている。なお、チャック取付け部 12 の形状は 8 角形でなくとも、たとえば円形でよい。

【 0 0 2 3 】

20

それぞれのチャック部 13 は、チャック取付け部 12 上に搭載されたチャック開閉電動機 13 a により開閉駆動される。チャック部 13 が、ドラム缶 1 を把持した場合は、チャック開閉電動機 13 a の図示しないトルク - スイッチによりチャック開閉電動機 13 a によるチャックの移動を停止する。トルク - スイッチの信号は、制御部 50 に入力される。また、チャック開閉電動機 13 a は、制御部 50 からの指令信号によって起動する。

【 0 0 2 4 】

なお、チャック部 13 が 4 つある場合を示したが、これに限定されない。たとえば、3 つでもよい。また、周方向の角度の広がり大きな把持部分を有する 2 つのチャック部 13 であってもよい。あるいは、5 つ以上でもよい。

【 0 0 2 5 】

30

チャック取付け部 12 の下面には、下端に水平に広がったパッドを有するパッド部 14 が取り付けられている。パッド部 14 は、ドラム缶 1 の上面に接触する際にドラム缶 1 の上面の一部に荷重がかかることがないように、平坦な形状となっている。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置のチャック取付け部の調心機構の平面図である。調心機構 40 は、ローラ 41、ローラ受け 42 およびローラスプリング 43 を有する。ローラ 41 は、2 つ設けられており、昇降フレーム 20 (図 3) の柱 20 b に回転軸を鉛直方向にして支持されている。また、チャック取付け部 12 のローラ 41 に対向する位置にローラ受け 42 が取り付けられている。ローラ 41 は、昇降フレーム 20 (図 3) の柱 20 b に固定されたローラスプリング 43 によってローラ受け 42 に押し付けられている。

40

【 0 0 2 7 】

ローラ受け 42 のローラ 41 に対向する面は、周方向に凹曲面で中央に近いほど曲率半径が小さくなっている。すなわち、ローラスプリング 43 から働く力により、チャック取付け部 12 の周方向位置が、ローラ受け 42 の中央がローラ 41 の方向を向くような形状となっている。また、この面は、水平断面形状を維持しながら鉛直方向に延びている。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の昇降駆動部の平面図である。昇降駆動部 30 は、ピニオンギヤ 36、ピニオンギヤ駆動電動機 36 a およびラックギヤ 37 を有する。ピニオンギヤ 36、ピニオンギヤ駆動電動機 36 a は、台車 210 に取り

50

付けられている。ピニオンギヤ36は、台車210上に固定された水平方向の軸のまわりを回転可能であって、ピニオンギヤ駆動電動機36aによって回転駆動される。ピニオンギヤ駆動電動機36aは、制御部50からの指令信号によって起動、停止する。なお、昇降フレーム20が所定の上部位置に到達すると、図示しない位置センサが制御部50にその旨を出力する。ここで、上部位置とは、チャック部13がドラム缶1を把持した状態で、台車210が水平移動をするときの昇降フレーム20の位置である。

【0029】

ラックギヤ37は、昇降フレーム20の柱20bの長手方向すなわち上下に延びて柱20bに取り付けられている。ピニオンギヤ36とラックギヤ37は、それぞれ互いにかみ合い可能な歯車を有しており、互いの歯車がかみ合うように配設されている。

10

【0030】

図6は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置のドラム缶検知部の取り付け状態を示す正面図である。ドラム缶検知部(水平位置確認部)15は、チャック部13とは、周方向に45度ずれた方向に、互いに90度の間隔をあけてチャック取付け部12の側部に下方に向けて取り付けられている。なお、ドラム缶検知部15は、4つに限定されない。互いに周方向に間隔をあけて3つ以上設けられていけばよい。

【0031】

ドラム缶検知部15は、変形方向はドラム缶1の縁部に相当する位置で、鉛直下方からチャック取付け部12の中心軸方向に僅かの角度傾いて取り付けられている。下方にドラム缶1の上面あるいは側面が確認されれば、それぞれのドラム缶検知部15から検知信号

20

【0032】

ドラム缶検知部15の出力は、制御部50に入力される。制御部50では、各ドラム缶検知部15の出力から、チャック取付け部12の水平位置がドラム缶1の直上にあるか否かを判定する。判定は、すべてのドラム缶検知部15が検知した場合、およびいずれのドラム缶検知部15も検知しなかった場合は、直上にあると判定する。検知したドラム缶検知部15と検知しないドラム缶検知部15が混在する場合は、直上にないと判定する。これは、ドラム缶1にはその上面蓋部にバンドを有する場合もありドラム缶1の外径が大きくなる場合があるからである。直上にないと判定した場合は、制御部50は、修正動作内容の指令を台車210の台車第1駆動部および台車第2駆動部に出力する。

30

【0033】

図7は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の近接センサ機構を含む正面図である。近接センサ機構16は、近接センサ16aおよび間隙検出用部材16b、押し付け部16cおよび保持円筒16eを有する。近接センサ16aは、たとえば、磁気式近接センサなどでよい。

【0034】

押し付け部16cは、梁20aの下面に取り付けられて、鉛直下方に延びており、先端には水平板部が設けられている。間隙検出用部材16bは上端にローラ16dを有し下方に延びている。上端のローラ16dは押し付け部16cの水平板部と接する。保持円筒16eは、押し付け部16cの水平位置に中心があるように、チャック支持フレーム10の上端部に直立して取り付けられている。

40

【0035】

間隙検出用部材16bは、保持円筒16eの上端を貫通し、保持円筒16eによりバネで支持されている。近接センサ16aは、保持円筒16eの側面に水平に取り付けられている。間隙検出用部材16bの先端が、近接センサ16aの設けられている高さまで下がると、近接センサ16aにより検出される。すなわち、チャック支持フレーム10からの高さが、近接センサ16aのチャック支持フレーム10からの高さより小さい位置に到達したことを検出する。近接センサ16aの出力は、制御部50に出力される。

【0036】

図8は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置の感圧式センサ機構を含む正面

50

図である。感圧式センサ機構 18 は昇降フレーム 20 (図 3) 側に設けられた感圧用外側部材 18 a と、チャック支持フレーム 10 側に設けられた感圧用内側部材 18 b を有する。

【 0 0 3 7 】

感圧用外側部材 18 a は 2 組あり、それぞれが、チャック支持フレーム 10 の周囲を円弧状に水平に広がっており、2 組が互いにチャック支持フレーム 10 を挟んで反対側に配設されている。感圧用内側部材 18 b も 2 組あり、それぞれが、感圧用外側部材 18 a と互いに所定の間隔をあけて対向するようにチャック支持フレーム 10 の周囲を円弧状に水平に広がっており、2 組が互いにチャック支持フレーム 10 を挟んで反対側に配設されている。

10

【 0 0 3 8 】

感圧用外側部材 18 a の感圧用内側部材 18 b に対向する面には、感圧式センサとして感圧式のテープセンサが貼られており、チャック支持フレーム 10 の水平移動量が一定量を超えたら、感圧用外側部材 18 a と感圧用内側部材 18 b が接触し、この面圧により感圧用外側部材 18 a と感圧用内側部材 18 b の接触を検知可能となっている。感圧用外側部材 18 a と感圧用内側部材 18 b の接触による感圧式センサ機構 18 の信号は制御部 50 に出力される。制御部 50 は異常検出部 (図示せず) を有し、感圧式センサ機構 18 の出力が基準値を超えると異常と判定し異常信号を出力する。

【 0 0 3 9 】

なお、実施形態では、感圧用外側部材 18 a および感圧用内側部材 18 b がそれぞれ 2 組の場合を示したが、これに限定されない。たとえば、3 組以上でもよい。また、感圧式センサが感圧式のテープセンサの場合を示したが、これに限定されない。抵抗膜方式に限らず静電容量方式でもよい。また、テープ形状以外でもよい。

20

【 0 0 4 0 】

図 9 は、実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置を用いた取扱いの流れ示すフロー図である。図 1 の説明で述べたように、放射性廃棄物を収納したドラム缶を発電所から処理施設に移送する際に、出荷検査として表面の放射線レベル等の検査を行う。この出荷検査の際に、本実施形態による放射性廃棄物内蔵容器取扱装置 100 を使用して、パレット 503 上のドラム缶 1 を、検査台 501 上に移送し、また、検査台 501 上の検査が完了したドラム缶 1 を輸送容器 502 内に移送する。この際の、ドラム缶 1 の取扱いの手順を図 9 は示している。

30

【 0 0 4 1 】

まず、図 9 に示すように、台車 210 を、取扱い対象とするドラム缶 1 の直上に移動する (ステップ S01) 。具体的には、制御部 50 から台車第 1 駆動部および台車第 2 駆動部へ指令する。台車第 1 駆動部は第 1 のレール 200 a を、台車第 2 駆動部は台車 210 を所定の水平位置まで移動する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S01 の後に、台車 210 が停止した状態において、複数のドラム缶検知部 15 を用いてドラム缶 1 に対する台車 210 のセンタリングを行う (ステップ S02) 。すなわち、チャック取付け部 12 の下方のドラム缶 1 の状態検知を行い、その結果が、制御部 50 に出力される。制御部 50 で、チャック取付け部 12 の水平位置がドラム缶 1 の直上になると判定された場合は、制御部 50 は、第 1 のレール 200 a および台車 210 それぞれの移動分を算出して、第 1 駆動部および第 2 駆動部それぞれへ指令する。

40

【 0 0 4 3 】

ステップ S02 で取扱い対象とするドラム缶 1 の直上に台車 210 が移動した後、昇降フレーム 20 を下降する (ステップ S03) 。昇降フレーム 20 の下降は、制御部 50 からの指令信号によってピニオンギヤ駆動電動機 36 a が起動し、ラックギヤ 37 が下降する方向にピニオンギヤ 36 を回転駆動することにより行う。

【 0 0 4 4 】

ステップ S03 で昇降フレーム 20 が下降していくと、パッド部 14 が、ドラム缶 1 の

50

上面に到達する(ステップS04)。さらに昇降フレーム20が下降していくと、それまで昇降フレーム20に支持されていたチャック支持フレーム10、チャック取付け部12およびチャック部13は上向きに押され、ドラム缶1にその自重を預けるのみであり、シャックル4に掛かっていた張力が解消し、昇降フレーム20の下降駆動力はドラム缶1には伝達されない(ステップS05)。

【0045】

ステップS05が継続すると、昇降フレーム20の梁20aがチャック支持フレーム10の上端に近接していき、近接センサ機構16の近接センサ16aが動作する(ステップS06)。すなわち、近接センサ16aから、昇降フレーム20の梁20aとチャック支持フレーム10とが近接した旨の信号が、制御部50に出力される。制御部50は、近接センサ16aからの出力を受けると、昇降駆動部30のピニオンギヤ駆動電動機36aを停止するように指令する。

10

【0046】

ステップS06の後に、チャック部13によってドラム缶1を把持する(ステップS07)。ドラム缶1の把持は、チャック開閉電動機13aにより駆動され、規定トルクに到達するとチャック開閉電動機13aは停止する。また、規定トルクに到達した旨が制御部50に出力される。

【0047】

ステップS07でチャック部13がドラム缶1を把持した状態で、昇降フレーム20を上部位置まで上昇させる(ステップS08)。すなわち、制御部50は、昇降駆動部30のピニオンギヤ駆動電動機36aに、ラックギヤ37を上昇させる方向にピニオンギヤ36を駆動するよう指令する。昇降フレーム20が上部位置に到達した旨の信号を受けて制御部50はピニオンギヤ駆動電動機36aに停止を指令する。

20

【0048】

ステップS08の後に、台車210を、ドラム缶1の移送先まで移動する(ステップS09)。すなわち、制御部50は、第1のレール200aおよび台車210それぞれの移動分を算出して、第1駆動部および第2駆動部それぞれへ指令する。

【0049】

ステップS09によって所定の移動先に到達したら、昇降フレームを下降させる(ステップS10)。具体的には、制御部50が、昇降駆動部30のピニオンギヤ駆動電動機36aに、ラックギヤ37を下降させる方向にピニオンギヤ36を駆動するよう指令する。近接センサ16aが動作した旨の信号を受けたら、制御部50は、ピニオンギヤ駆動電動機36aに停止を指令する。ステップS10によって、ドラム缶1が床上に置かれたらチャック部13がドラム缶1を離す(ステップS11)。

30

【0050】

以上のように構成された本実施形態に係る放射性廃棄物内蔵容器取扱装置100は、その動力伝達方式がラックアンドピニオン構造であるために、ドラム缶の搬送時等において、揺れ等を発生させずに昇降動作させることが可能である。また、チャック部13は昇降フレーム20とシャックル4を介して支持されているために、ドラム缶1の上面にチャック取付け部12が着地した際に、シャックル4にて昇降フレーム20を下降させる駆動力を分断させることが可能となり、高さ方向における、ドラム缶1と台車210の停止位置の誤差を吸収することが可能である。

40

【0051】

さらに、水平方向について、シャックル4での回転と、チャック取付け部12に設けられた調心機構40によって、ドラム缶1の位置に誤差が生じた場合も、その位置誤差を吸収することが可能となる。

【0052】

次に、昇降フレーム20の下降動作を行った際に、上述したシャックル4でのチャック部13への動力伝達が断たれた後は、近接センサ機構16によって確実に下降動作を停止することができる。

50

【 0 0 5 3 】

さらに、台車 2 1 0 が水平方向に走行している際に、他の機器等と衝突した場合あるいは把持するドラム缶 1 とチャック取付け部 1 2 の水平方向位置の誤差が大きかった場合などにおいて、感圧式センサ機構 1 8 によって以上の検知が可能である。

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施形態によれば、放射性廃棄物を内蔵する容器の取扱を自動化することができる。

【 0 0 5 5 】

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。たとえば、取扱い対象がドラム缶の場合を示したが、周囲から把持することによって移動可能な形状であれば、その他の容器でもよい。また、各実施形態の特徴を組み合わせてもよい。

10

【 0 0 5 6 】

さらに、これらの実施形態は、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。

【 0 0 5 7 】

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同様に、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ものである。

【 符号の説明 】

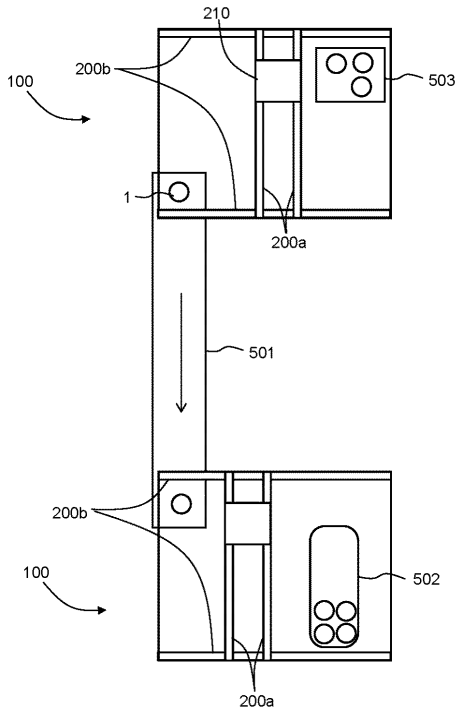
【 0 0 5 8 】

1 ... ドラム缶（容器）、3 ... 吊り下げ具、4 ... シャックル、1 0 ... チャック支持フレーム、1 1 ... シャックル取り付け部材、1 2 ... チャック取付け部、1 3 ... チャック部、1 3 a ... チャック開閉電動機、1 4 ... パッド部、1 5 ... ドラム缶検知部（水平位置確認部）、1 6 ... 近接センサ機構、1 6 a ... 近接センサ、1 6 b ... 間隙検出用部材、1 6 c ... 押し付け部、1 6 d ... ローラ、1 6 e ... 保持円筒、1 8 ... 感圧式センサ機構、1 8 a ... 感圧用外側部材、1 8 b ... 感圧用内側部材、2 0 ... 昇降フレーム、2 0 a ... 梁、2 0 b ... 柱、2 1 ... シャックル支持部材、3 0 ... 昇降駆動部、3 6 ... ピニオンギヤ、3 6 a ... ピニオンギヤ駆動電動機、3 7 ... ラックギヤ、4 0 ... 調心機構、4 1 ... ローラ、4 2 ... ローラ受け、4 3 ... ローラスプリング、5 0 ... 制御部、1 0 0 ... 放射性廃棄物内蔵容器取扱装置、2 0 0 a ... 第 1 のレール、2 0 0 b ... 第 2 のレール、2 1 0 ... 台車、5 0 1 ... 検査台、5 0 2 ... 輸送容器、5 0 3 ... パレット

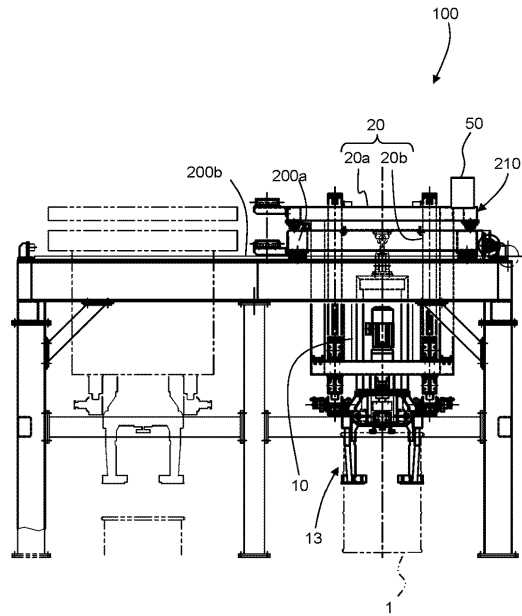
20

30

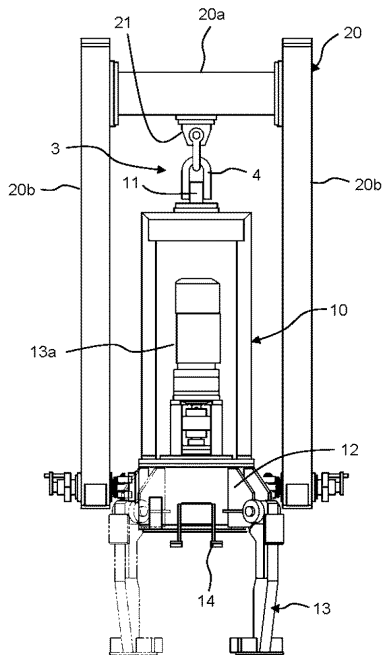
【図1】



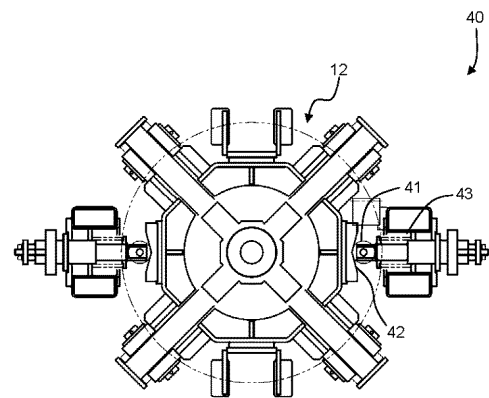
【図2】



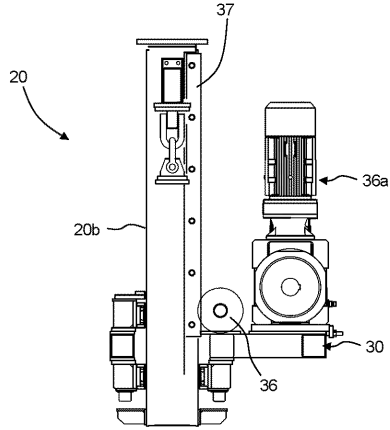
【図3】



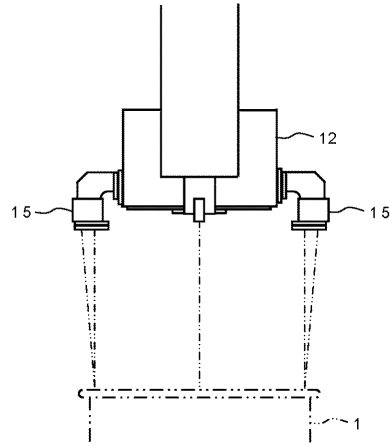
【図4】



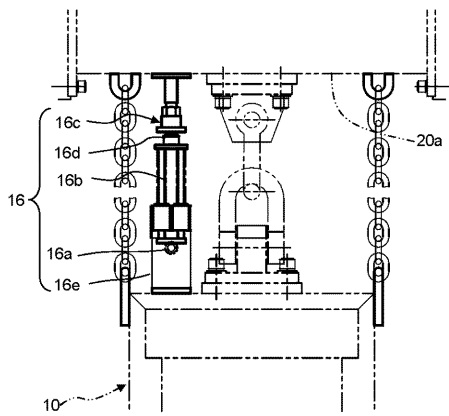
【図5】



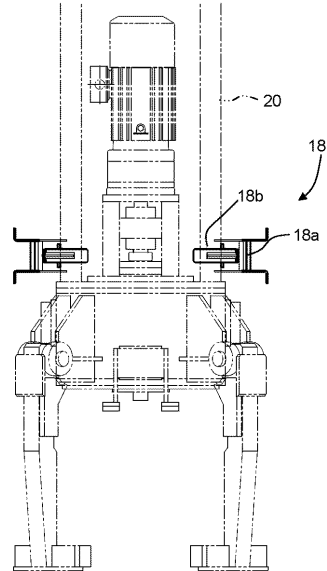
【図6】



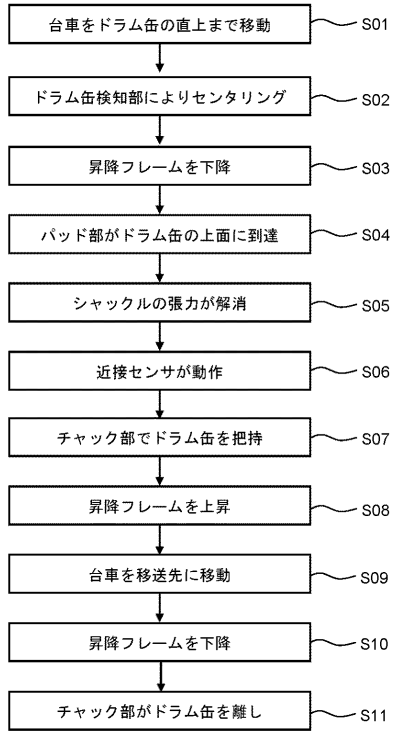
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 6 C 17/08 (2006.01) B 6 6 C 17/08

審査官 右田 純生

(56)参考文献 特開平05 - 262494 (JP, A)
実開昭56 - 072297 (JP, U)
特開2001 - 253522 (JP, A)
実開平05 - 022421 (JP, U)
特開平04 - 354792 (JP, A)
特開2008 - 304382 (JP, A)
実開平06 - 023990 (JP, U)
実開昭60 - 059193 (JP, U)
特開昭56 - 097899 (JP, A)
米国特許第06081573 (US, A)
米国特許第05526384 (US, A)
特公昭37 - 009417 (JP, B1)
特開2009 - 113916 (JP, A)
特開昭57 - 146196 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 2 1 F 9 / 3 6
G 2 1 F 5 / 0 0 - 5 / 1 4
B 6 6 C 1 / 6 2
B 6 6 C 1 1 / 1 2
B 6 6 C 1 7 / 0 8