

(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2017-104921

(P2017-104921A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 5 J 9/00 (2006.01)	B 2 5 J 9/00	A 3 C 7 0 7
G 2 1 C 19/02 (2006.01)	G 2 1 C 19/02	M

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-238999 (P2015-238999)	(71) 出願人	000000099 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(22) 出願日	平成27年12月8日 (2015.12.8)	(74) 代理人	100118267 弁理士 越前 昌弘
		(72) 発明者	衣川 洋史 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内
		(72) 発明者	三井 崇 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内
		(72) 発明者	岸本 学 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内

最終頁に続く

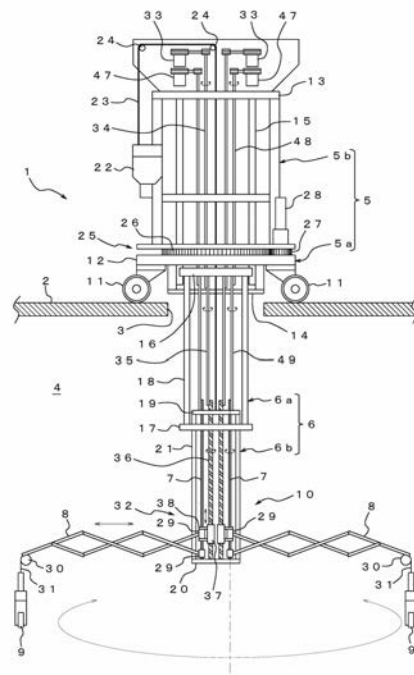
(54) 【発明の名称】 マニピュレータ装置

(57) 【要約】

【課題】作業範囲を拡張することができ、作業効率の向上を図ることができる、マニピュレータ装置を提供する。

【解決手段】床2に開口された孔3から床下の作業空間4に挿入可能に構成され、床2を走行可能な台車5と、台車5に昇降可能に配置された昇降体6と、昇降体6の昇降方向に沿って配設された支持柱7と、支持柱7に配置され昇降体6から出没可能に構成された伸縮アーム8と、伸縮アーム8の先端に昇降可能に配置された先端ツール9と、支持柱7を軸として伸縮アーム8を回転させるアーム回転機構10と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

床に開口された孔から床下の作業空間に挿入可能に構成されたマニピュレータ装置において、

前記床を走行可能な台車と、

該台車に昇降可能に配置された昇降体と、

該昇降体の昇降方向に沿って配設された支持柱と、

該支持柱に配置され前記昇降体から出没可能に構成された伸縮アームと、

前記支持柱を軸として前記伸縮アームを旋回させるアーム旋回機構と、

を備えたことを特徴とするマニピュレータ装置。

10

【請求項 2】

前記昇降体は、昇降方向を軸として旋回可能に構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のマニピュレータ装置。

【請求項 3】

前記支持柱及び前記伸縮アームは、前記昇降体に複数配設されており、複数の伸縮アームは個別に旋回可能に構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のマニピュレータ装置。

【請求項 4】

前記伸縮アームの先端に昇降可能に配置された先端ツールを備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のマニピュレータ装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、床に開口された孔から床下の作業空間に挿入されるマニピュレータ装置に係り、特に、遠隔作業に好適なマニピュレータ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 には、原子炉圧力容器 (Reactor Pressure Vessel : 以下、「RPV」と称する。) 内の底部に設置された部品を点検補修するマニピュレータ装置として、RPV の上部に台車を配設し、台車からマニピュレータ装置を吊り降ろし、RPV の底部に吊り降ろされたマニピュレータ装置に設けられた伸縮アームを水平方向に伸長させ、伸縮アームの先端に設けられた点検補修用ヘッドによって、RPV の底部に設置された各種部品 (CRDハウジング、CRDスタブチューブ、ICMハウジング等) を補修・点検するようにした構成が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 227020 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載されたマニピュレータ装置においては、伸縮アームが、RPV 底部に平面視格子状に複数設けられた CRDハウジング同士の狭隘な隙間を通すように伸縮される。このため、RPV 底部に高い密度で複数格子状に設置された CRDハウジング等を補修・点検する専用装置としては優れているが、補修・点検エリアが伸縮アームの伸縮方向に沿った領域に限られてしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、上述した問題点を鑑みて創案されたものであり、作業範囲を拡張することが

50

でき、作業効率の向上を図ることができる、マニピュレータ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、床に開口された孔から床下の作業空間に挿入可能に構成されたマニピュレータ装置において、前記床を走行可能な台車と、該台車に昇降可能に配置された昇降体と、該昇降体の昇降方向に沿って配設された支持柱と、該支持柱に配置され前記昇降体から出沒可能に構成された伸縮アームと、前記支持柱を軸として前記伸縮アームを旋回させるアーム旋回機構と、を備えたことを特徴とするマニピュレータ装置が提供される。

【0007】

前記昇降体は、昇降方向を軸として旋回可能に構成されていてもよい。

【0008】

前記支持柱及び前記伸縮アームは、前記昇降体に複数配設されており、複数の伸縮アームは個別に旋回可能に構成されていてもよい。

【0009】

前記マニピュレータ装置は、前記伸縮アームの先端に昇降可能に配置された先端ツールを備えていてもよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係るマニピュレータ装置によれば、床下の作業空間に挿入された伸縮アームを旋回可能に構成したことにより、旋回角度に応じて作業位置を変更することができ、作業範囲を拡張することができるとともに、作業効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係るマニピュレータ装置の使用状態を示す側面図である。

【図2】図1に示した伸縮アームの伸縮機構を示す部分拡大図である。

【図3】図1に示したアーム旋回機構を示す部分拡大図である。

【図4】図1に示した伸縮アームを収縮させた状態を示す側面図である。

【図5】図4に示した第二昇降体を第一昇降体に引き上げた状態を示す側面図である。

【図6】図5に示した第一昇降体及び第二昇降体を台車に引き上げた状態を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、発明の理解を容易にするための例示に過ぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付すことにより重複した説明を省略し、また、本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

【0013】

図1を用いて、本発明の一実施形態に係るマニピュレータ装置1の概要を説明する。本実施形態に係るマニピュレータ装置1は、床2に開口された孔3から床下の作業空間4に少なくとも一部（例えば、伸縮アーム8）が挿入可能に構成され、床2を走行可能な台車5と、台車5に昇降可能に配置された昇降体6と、昇降体6の昇降方向に沿って配設された支持柱7と、支持柱7に配置され昇降体6から出沒可能に構成された伸縮アーム8と、伸縮アーム8の先端に昇降可能に配置された先端ツール9と、支持柱7を軸として伸縮アーム8を旋回させるアーム旋回機構10と、を備えている。

【0014】

マニピュレータ装置1は、例えば、高放射性廃液が貯留されたタンクの内部を監視・計測等するために用いられ、タンクの上部に設けられた床2に開口された孔3からタンク内

10

20

30

40

50

にアクセスするように構成されている。また、マンピュレータ装置 1 は、高放射線領域で使用する場合には、遠隔操作可能に構成されていることが好ましい。なお、マンピュレータ装置 1 は、上述した作業環境下での使用に限定されるものではない。

【0015】

先端ツール 9 は、例えば、カメラ等の撮影機器や放射線計測器等のセンサである。かかる先端ツール 9 をマンピュレータ装置 1 によってタンク内に挿入することによって、タンク内の状況を撮影・監視したり、タンク内の放射線量を測定したりすることができる。

【0016】

図 1 に示したように、台車 5 は、例えば、床 2 を走行する車輪 11 を備えた下部フレーム 5a と、下部フレーム 5a に昇降方向の軸として回動可能に載置された上部フレーム 5b と、を有している。下部フレーム 5a は、例えば、基板 12 と、基板 12 に設けられた車輪 11 と、を備えている。上部フレーム 5b は、例えば、基板 12 の上方に配置された上板 13 と、基板 12 の下方に配置された下板 14 と、これらを連結する柱 15 と、を備えている。柱 15 は、基板 12 に形成された開口を通して上板 13 と下板 14 とを連結する。台車 5 は、例えば、作業員によって押されて床 2 上を走行し、孔 3 の位置に合わせて停車される。

10

【0017】

台車 5 の上部フレーム 5b には、床 2 の孔 3 に挿入される昇降体 6 が昇降可能に支持されている。昇降体 6 は、例えば、上部フレーム 5b に対して昇降可能な第一昇降体 6a と、第一昇降体 6a に対して昇降可能な第二昇降体 6b と、を有している。第一昇降体 6a は、例えば、第一上板 16 と第一下板 17 とを柱 18 で連結した構成を有しており、台車 5 の基板 12 に形成された開口に挿通される。第二昇降体 6b も、第一昇降体 6a と同様に、第二上板 19 と第二下板 20 とを柱 21 で連結した構成を有しており、第一昇降体 6a の第一下板 17 に形成された開口に挿通される。

20

【0018】

また、第二昇降体 6b には、二本の支持柱 7 が昇降方向（例えば、鉛直方向）に沿って並設され、これら支持柱 7 の下部に伸縮アーム 8 がそれぞれ装着されている。すなわち、支持柱 7 及び伸縮アーム 8 は、昇降体 6 に複数配設されている。なお、本実施形態では、二組の支持柱 7 及び伸縮アーム 8 を左右対称となるように配置した場合について説明しているが、かかる構成に限定されるものではなく、支持柱 7 及び伸縮アーム 8 は、一組であってもよいし、三組以上であってもよい。

30

【0019】

第二昇降体 6b の第二上板 19 には、台車 5 の上部フレーム 5b に設けられたウィンチ 22 から繰り出されたワイヤ 23 が、プーリー 24 で転向されて接続されている。ウィンチ 22 でワイヤ 23 を巻き取ることによって、第二昇降体 6b が引き上げられ、第一昇降体 6a に格納され（図 5 参照）、ウィンチ 22 からワイヤ 23 を繰り出すことによって、第二昇降体 6b が第一昇降体 6a から下降する。この第二昇降体 6b の昇降時には、伸縮アーム 8 は、予め折り畳んで収縮した状態としておく。

【0020】

第二昇降体 6b を第一昇降体 6a に格納した状態で、更にウィンチ 22 でワイヤ 23 を巻き取ると、第二昇降体 6b の第二上板 19 が第一昇降体 6a の第一上板 16 を押し上げ、第一昇降体 6a が第二昇降体 6b と一体となって引き上げられ、第一昇降体 6a 及び第二昇降体 6b が台車 5 の上部フレーム 5b に格納される（図 6 参照）。

40

【0021】

図 4 に示したように、台車 5 の上部フレーム 5b は昇降体回転機構 25 によって、下部フレーム 5a に対して昇降方向を軸として回動可能に構成されている。昇降体回転機構 25 は、例えば、上部フレーム 5b に設けられた大径ギヤ 26 と、大径ギヤ 26 に噛合するピニオン 27 と、ピニオン 27 を回転駆動させる回転用モーター 28 と、を備えている。回転用モーター 28 を正逆回転させることで、ピニオン 27 及び大径ギヤ 26 を介して上部フレーム 5b が下部フレーム 5a に対して正逆回転し、上部フレーム 5b に支持された

50

昇降体 6 及び二本の伸縮アーム 8 が、一体となって略鉛直軸回りに正逆回転する。

【 0 0 2 2 】

すなわち、昇降体 6 は、昇降方向を軸として旋回可能に構成されている。このように昇降体 6 を旋回可能に構成することによって、伸縮アーム 8 を個別に旋回させることなく、昇降体 6 の全体を旋回させることができる。したがって、例えば、伸縮アーム 8 の旋回角度に制限がある場合には、伸縮アーム 8 の旋回のみでは届かない場所であっても、昇降体 6 を旋回させることによって伸縮アーム 8 を移動させることができる。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示したように、伸縮アーム 8 は、複数の平行リンクによって構成された、いわゆるパンタグラフ式の伸縮アームである。伸縮アーム 8 は、支持柱 7 に支持された二つの支持部材 2 9 を有し、一方の支持部材 2 9 を他方に対して支持柱 7 に沿って昇降させることで伸縮アーム 8 が略水平方向に伸縮するように構成されている（図 4 参照）。また、伸縮アーム 8 の先端には、プーリー 3 0 が設けられており、プーリー 3 0 に巻き掛けられたワイヤ 3 1 の先端に先端ツール 9 が接続されている。

10

【 0 0 2 4 】

また、図示しないが、ワイヤ 3 1 の後端は、昇降体 6 や台車 5 に配置されたプーリーを介して作業空間 4 の外部に引き出されており、台車 5 又は床 2 に配置された巻き取り装置に接続されている。かかるワイヤ 3 1 を巻き取り又は繰り出すことによって、先端ツール 9 を作業空間 4 内で昇降させることができる。なお、先端ツール 9 の昇降手段は、かかる構成に限定されるものではない。例えば、プーリー 3 0 に電動モーターを配置してプーリー 3 0 をワイヤ 3 1 の巻き取り装置としてもよいし、ワイヤ 3 1 を使用せずにリニアアクチュエータに先端ツール 9 を接続するようにしてもよい。

20

【 0 0 2 5 】

伸縮アーム 8 は、アーム伸縮機構 3 2 により、例えば、略水平方向に伸縮される。アーム伸縮機構 3 2 は、例えば、支持部材 2 9 を支持柱 7 に沿って昇降させるように構成されている。図 1 に示したように、アーム伸縮機構 3 2 は、上部フレーム 5 b に昇降方向に沿って配置されアーム伸縮用モーター 3 3 によって回転される伸縮用第一ロッド 3 4 と、第一昇降体 6 a に昇降方向に沿って配置された伸縮用第二ロッド 3 5 と、第二昇降体 6 b に昇降方向に沿って配置されたネジロッド 3 6 と、ネジロッド 3 6 に装着されたナット部材 3 7 と、ナット部材 3 7 を支持部材 2 9 に連結する連結部材 3 8 と、を有している。また、図 2 に示したように、アーム伸縮機構 3 2 は、伸縮用第一ロッド 3 4 の回転を伸縮用第二ロッド 3 5 に伝達する伸縮用第一ギヤ機構 3 9 と、伸縮用第二ロッド 3 5 の回転をネジロッド 3 6 に伝達する伸縮用第二ギヤ機構 4 0 と、を有している。

30

【 0 0 2 6 】

図 2 に示したように、伸縮用第一ロッド 3 4 の下端は上部フレーム 5 b の下板 1 4 に軸支され、伸縮用第二ロッド 3 5 の上端は第一昇降体 6 a の第一上板 1 6 に軸支され、伸縮用第二ロッド 3 5 の下端は第一昇降体 6 a の第一下板 1 7 に軸支されている。伸縮用第一ギヤ機構 3 9 は、伸縮用第一ロッド 3 4 に装着され第一昇降体 6 a の第一上板 1 6 に軸支されたギヤ 4 1 と、第一上板 1 6 に軸支されたギヤ 4 2 と、伸縮用第二ロッド 3 5 に固設されたギヤ 4 3 と、を有し、これらギヤ 4 1 , 4 2 , 4 3 が直列に噛合されている。ギヤ 4 1 は、伸縮用第一ロッド 3 4 にスプライン噛合されており、伸縮用第一ロッド 3 4 に対して軸方向に移動可能かつ周方向に一体となって回転するように構成されている。

40

【 0 0 2 7 】

また、伸縮用第二ギヤ機構 4 0 は、伸縮用第二ロッド 3 5 に装着され第一昇降体 6 a の第一下板 1 7 に軸支されたギヤ 4 4 と、第一下板 1 7 に軸支されたギヤ 4 5 と、ネジロッド 3 6 に固設されたギヤ 4 6 と、を有し、これらギヤ 4 4 , 4 5 , 4 6 が直列に噛合されている。ギヤ 4 4 は、伸縮用第二ロッド 3 5 にスプライン噛合されており、伸縮用第二ロッド 3 5 に対して軸方向に移動可能かつ周方向に一体となって回転するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

50

ネジロッド 36 にはナット部材 37 が装着されており、ナット部材 37 には連結部材 38 が固設されている。連結部材 38 は、支持部材 29 を上下から挟んで保持する一対のブラケット 38a によって構成され、各ブラケット 38a には、支持柱 7 が回転可能に挿通される孔が形成されている。かかる構成によれば、ナット部材 37 のネジロッド 36 に対する供回りを抑制することができ、ネジロッド 36 の回転によってナット部材 37 を昇降させることができる。

【0029】

支持柱 7 には、支持部材 29 が軸方向に移動可能に装着されている。したがって、伸縮用第一ロッド 34 が回転されると、伸縮用第一ギヤ機構 39 を介して伸縮用第二ロッド 35 が回転し、伸縮用第二ギヤ機構 40 を介してネジロッド 36 が回転し、ナット部材 37 が昇降し、支持部材 29 が支持柱 7 に沿って昇降し、伸縮アーム 8 が略水平方向に伸縮することとなる（図 1、図 4 参照）。なお、上述したアーム伸縮機構 32 の構成は単なる一例であり、かかる構成に限定されるものではない。また、伸縮アーム 8 の伸縮方向は、水平方向に限定されるものではなく、斜め下方や斜め上方に向かって伸縮させるようにしてもよい。

【0030】

また、伸縮アーム 8 は、図 1 に示したアーム旋回機構 10 によって支持柱 7 回りに旋回可能に構成されている。アーム旋回機構 10 は、図 1 に示したように、例えば、上部フレーム 5b に昇降方向に沿って配置されアーム旋回用モーター 47 によって回転される旋回用第一ロッド 48 と、第一昇降体 6a に昇降方向に沿って配置された旋回用第二ロッド 49 と、図 3 に示したように、旋回用第一ロッド 48 の回転を旋回用第二ロッド 49 に伝達する旋回用第一ギヤ機構 50 と、旋回用第二ロッド 49 の回転を支持柱 7 に伝達する旋回用第二ギヤ機構 51 と、を有している。

【0031】

図 3 に示したように、旋回用第一ロッド 48 の下端は上部フレーム 5b の下板 14 に軸支され、旋回用第二ロッド 49 の上端は第一昇降体 6a の第一上板 16 に軸支され、旋回用第二ロッド 49 の下端は第一昇降体 6a の第一下板 17 に軸支されている。旋回用第一ギヤ機構 50 は、旋回用第一ロッド 48 に装着され第一昇降体 6a の第一上板 16 に軸支されたギヤ 52 と、第一上板 16 に軸支されたギヤ 53 と、旋回用第二ロッド 49 に固設されたギヤ 54 と、を有し、これらギヤ 52, 53, 54 が直列に噛合されている。ギヤ 52 は、旋回用第一ロッド 48 にスプライン噛合されており、旋回用第一ロッド 48 に対して軸方向に移動可能かつ周方向に一体となって回転するように構成されている。

【0032】

旋回用第二ギヤ機構 51 は、旋回用第二ロッド 49 に装着され第一昇降体 6a の第一下板 17 に軸支されたギヤ 55 と、第一下板 17 に軸支されたギヤ 56 と、支持柱 7 に固設されたギヤ 57 と、を有し、これらギヤ 55, 56, 57 が直列に噛合されている。ギヤ 55 は、旋回用第二ロッド 49 にスプライン噛合されており、旋回用第二ロッド 49 に対して軸方向に移動可能かつ周方向に一体となって回転するように構成されている。

【0033】

支持柱 7 には、スプラインが形成されており、支持柱 7 に装着される支持部材 29 には、スプラインに噛合するスプライン孔が形成されている。かかる構成によれば、支持部材 29 は、支持柱 7 に沿って昇降し、支持柱 7 と一体的に回転する。したがって、旋回用第一ロッド 48 が回転されると、旋回用第一ギヤ機構 50 を介して旋回用第二ロッド 49 が回転し、旋回用第二ギヤ機構 51 を介して支持柱 7 が回転し、支持柱 7 にスプライン噛合された支持部材 29 が回転し、支持部材 29 に装着された伸縮アーム 8 が支持柱 7 を軸として旋回することとなる（図 1 参照）。

【0034】

ここで、上述したマニピュレータ装置の使用方法について説明する。まず、図 6 に示したように、ウィンチ 22 でワイヤ 23 を巻き取って、昇降体 6 を床 2 よりも上方に引き上げて台車 5 に格納した状態としておき、この状態で作業者が台車 5 を押すことで、台車 5

10

20

30

40

50

を床 2 の孔 3 の位置に移動する。

【 0 0 3 5 】

次に、ウィンチ 2 2 からワイヤ 2 3 を繰り出し、図 5 に示したように、第一昇降体 6 a を自重により第二昇降体 6 b と一体に下降させて孔 3 に挿入する。更にウィンチ 2 2 からワイヤ 2 3 を繰り出し、図 4 に示したように、第一昇降体 6 a から第二昇降体 6 b を自重により下降させる。このとき、第二昇降体 6 b の第二上板 1 9 が第一昇降体 6 a の第一下板 1 7 に載置され、第一昇降体 6 a の第一上板 1 6 が台車 5 の下部フレーム 5 a の下板 1 4 に載置され、それぞれ重量が支持される。

【 0 0 3 6 】

その後、アーム伸縮用モーター 3 3 を駆動させ、図 1 に示したように、各伸縮アーム 8 を個別に略水平方向に所定の位置まで伸長する。各伸縮アーム 8 の伸長長さは、アーム伸縮用モーター 3 3 の回転を制御することによって調節することができる。

【 0 0 3 7 】

次に、アーム旋回用モーター 4 7 を駆動させ、各伸縮アーム 8 を個別に支持柱 7 回りに旋回させ、先端ツール 9 を所定の位置に移動させる。各伸縮アーム 8 の旋回角度は、アーム旋回用モーター 4 7 の回転を制御することによって調節することができる。

【 0 0 3 8 】

そして、ワイヤ 3 1 を繰り出して先端ツール 9 を所定の高さ位置まで移動させ、撮影や計測等の作業を行う。先端ツール 9 の高さ位置は、図示しない巻き取り装置を制御することによって調節することができる。

【 0 0 3 9 】

作業終了後は、上述した説明と逆の手順によって、伸縮アーム 8 を台車 5 に回収する。具体的には、ワイヤ 3 1 を巻き取って先端ツール 9 を初期位置まで移動させて図 1 の状態になった後、伸縮アーム 8 を収縮させて図 4 の状態とし、昇降体 6 を引き上げて図 5 の状態を経由して図 6 の状態とすることによって、伸縮アーム 8 を台車 5 に回収する。

【 0 0 4 0 】

上述した本実施形態に係るマニピュレータ装置 1 によれば、床下の作業空間 4 に挿入された伸縮アーム 8 を旋回可能に構成したことにより、旋回角度に応じて作業位置を変更することができ、作業範囲を拡張することができるとともに、作業効率の向上を図ることができる。また、伸縮アーム 8 の旋回に加えて、昇降体 6 を旋回可能に構成することによって、旋回可動域を拡大することができ、作業範囲をより拡張することができる。

【 0 0 4 1 】

また、昇降体 6 を第一昇降体 6 a 及び第二昇降体 6 b によってテレスコピック状に構成することで、図 6 に示したように、台車 5 に格納したときの高さ寸法を抑えつつ、図 4 に示したように、下降させたときの下降長さを十分に稼ぐことができる。したがって、本実施形態に係るマニピュレータ装置 1 によれば、床 2 の上方の天井が低い現場にも容易に対応することができる。なお、本実施形態では、昇降体 6 を第一昇降体 6 a 及び第二昇降体 6 b によって構成しているが、三つ以上の昇降体に分割してテレスコピック状に構成するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

以上、添付図面を参照しつつ本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上述した各実施形態に限定されないことは勿論であり、特許請求の範囲に記載された範疇における各種の変更例又は修正例についても、本発明の技術的範囲に属することは言うまでもない。

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

- 1 マニピュレータ装置
- 2 床
- 3 孔
- 4 作業空間

10

20

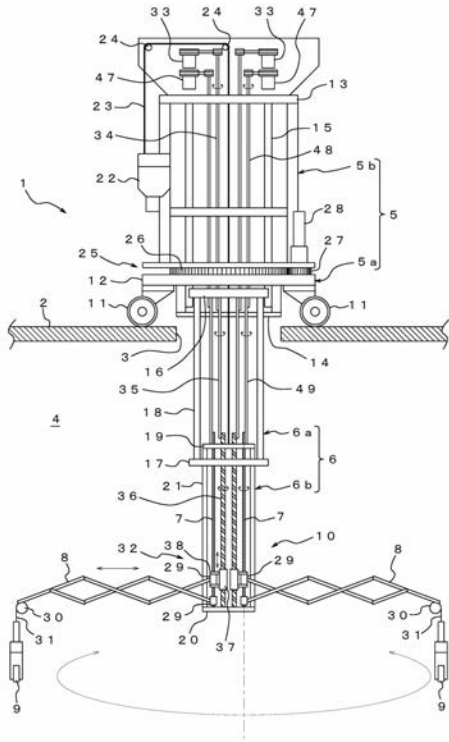
30

40

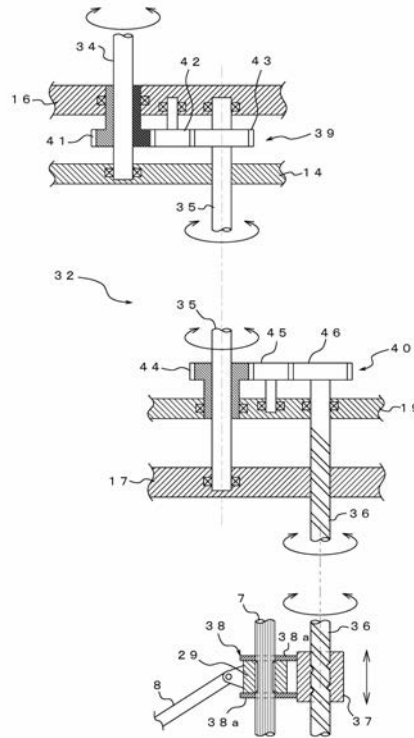
50

5	台車	
5 a	下部フレーム	
5 b	上部フレーム	
6	昇降体	
6 a	第一昇降体	
6 b	第二昇降体	
7	支持柱	
8	伸縮アーム	
9	先端ツール	
10	アーム旋回機構	10
11	車輪	
12	基板	
13	上板	
14	下板	
15, 18, 21	柱	
16	第一上板	
17	第一下板	
19	第二上板	
20	第二下板	
22	ウィンチ	20
23	ワイヤ	
24	プーリー	
25	昇降体旋回機構	
26	大径ギヤ	
27	ピニオン	
28	旋回用モーター	
29	支持部材	
30	プーリー	
31	ワイヤ	
32	アーム伸縮機構	30
33	アーム伸縮用モーター	
34	伸縮用第一ロッド	
35	伸縮用第二ロッド	
36	ネジロッド	
37	ナット部材	
38	連結部材	
38 a	ブラケット	
39	伸縮用第一ギヤ機構	
40	伸縮用第二ギヤ機構	
41, 42, 43, 44, 45, 46	ギヤ	40
47	アーム旋回用モーター	
48	旋回用第一ロッド	
49	旋回用第二ロッド	
50	旋回用第一ギヤ機構	
51	旋回用第二ギヤ機構	
52, 53, 54, 55, 56, 57	ギヤ	

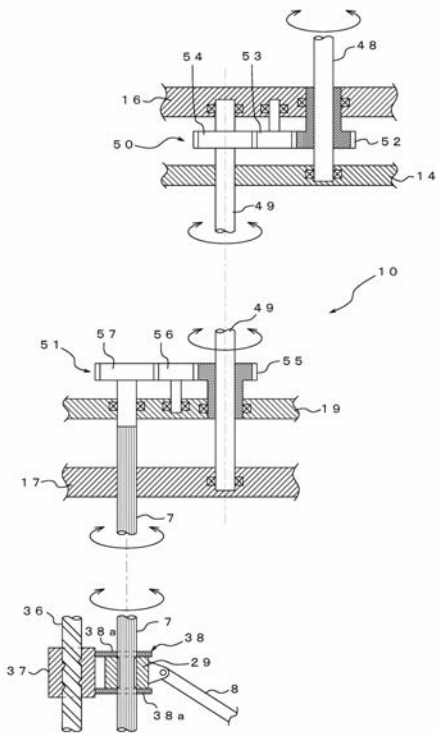
【図 1】



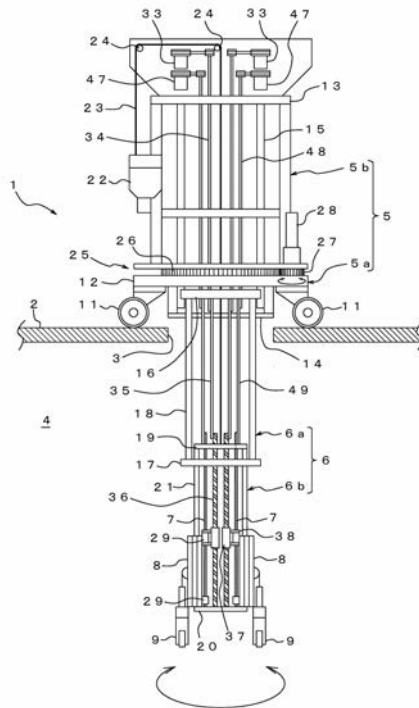
【図 2】



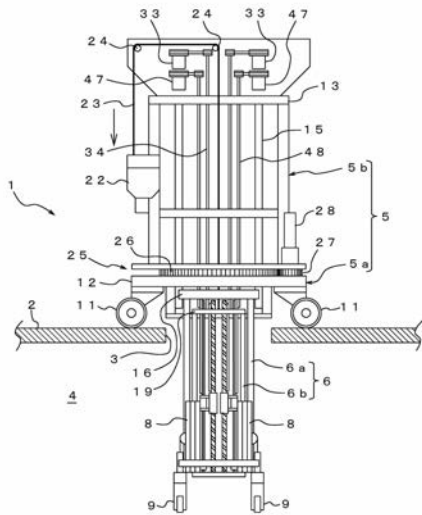
【図 3】



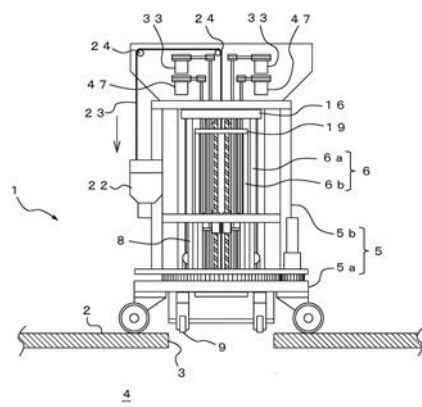
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C707 AS14 AS27 CS05 CT05 CU03 CV02 CW02 CW04 HS27 HT04
HT20 HT21 KS10 KT01 KT05 KX06