

(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2011-79009

(P2011-79009A)

(43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 K 9/12 (2006.01)	B 2 3 K 9/12 3 3 1 B	
B 2 3 K 37/02 (2006.01)	B 2 3 K 9/12 3 3 1 F	
B 2 3 K 101/06 (2006.01)	B 2 3 K 37/02 B	
	B 2 3 K 101:06	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-232339 (P2009-232339)	(71) 出願人	000004123
(22) 出願日	平成21年10月6日 (2009. 10. 6)		J F Eエンジニアリング株式会社
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号
		(74) 代理人	100080458
			弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100076129
			弁理士 松山 圭佑
		(74) 代理人	100089015
			弁理士 牧野 剛博
		(72) 発明者	毛 文傑
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内

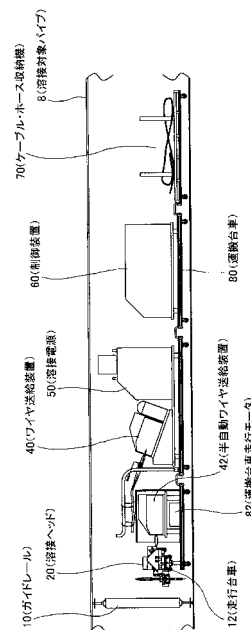
(54) 【発明の名称】 ポータブル溶接ロボット

(57) 【要約】

【課題】 一台の溶接ロボットで、管の内外面溶接、シーム溶接など、各種の溶接に対応可能とする。

【解決手段】 溶接線に沿って配設されるガイドレール10、10'、10"と、該ガイドレール上を移動可能な、該ガイドレールに対して着脱自在とされた走行台車12と、該走行台車12に搭載された溶接ヘッド20と、該溶接ヘッド20、該溶接ヘッド20に溶接ワイヤを送給するためのワイヤ送給装置40、前記溶接ヘッド20に電源を供給するための溶接電源50、前記溶接ヘッド20による溶接を制御するための制御装置60の少なくとも一部を分散し、又は、まとめて搭載した、相互に連結可能な複数の運搬台車80とを備えてなるポータブル溶接ロボットを用いる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

溶接線に沿って配設されるガイドレールと、
該ガイドレール上を移動可能な、該ガイドレールに対して着脱自在とされた走行台車と

、
該走行台車に搭載された溶接ヘッドと、

該溶接ヘッド、該溶接ヘッドに溶接ワイヤを送給するためのワイヤ送給装置、前記溶接ヘッドに電源を供給するための溶接電源、前記溶接ヘッドによる溶接を制御するための制御装置の少なくとも一部を分散し、又は、まとめて搭載した、相互に連結可能な複数の運搬台車とを備えたことを特徴とするポータブル溶接ロボット。

10

【請求項 2】

前記走行台車が、前記ガイドレールを両側から挟む走行車輪及び締め付け車輪と、該締め付け車輪を締め付けるための車輪締め付けレバーを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のポータブル溶接ロボット。

【請求項 3】

前記溶接ヘッドに、センサ付の溶接トーチと、前記ガイドレールに対する走行台車の位置を制御するための機構と、前記ガイドレールに対する走行台車の位置を検出するセンサと、前記溶接トーチの高さを制御するための機構と、前記溶接トーチの揺動を制御するための機構と、が取付けられている請求項 1 又は 2 に記載のポータブル溶接ロボット。

【請求項 4】

前記センサが、溶接トーチの中心軸に対して回転自在とされている請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のポータブル溶接ロボット。

20

【請求項 5】

1 本の前記ガイドレールに、複数の前記走行台車が配設されている請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のポータブル溶接ロボット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ポータブル溶接ロボットに係り、特に、現地配管の継手の溶接に用いるのに好適な、一台の溶接ロボットで、管の内外面溶接、シーム溶接など様々な溶接が可能な、汎用性の高いポータブル溶接ロボットに関する。

30

【背景技術】**【0002】**

現地溶接継手の開先ギャップ、目違いなどの変動は比較的大きい。特に大径管溶接継手の場合は仮付けビードもある。このような溶接継手を溶接ロボットにて自動溶接するために、溶接ロボットに開先形状を計測するセンサと、このセンサ情報に基づく自動制御機能を備える必要がある。また、溶接中に、これらの制御誤差をリアルタイムに検出し補正制御を行って溶接品質を確保することも重要である。

【0003】

現地配管の特徴として、ほとんどが固定管である。したがって、溶接場所の変更に伴って、溶接対象の管でなく、溶接に使われる溶接ロボットを移動せざるをえない。この場合、軽量小型である、なおかつ移動、組立とセッティングなどを簡便に行えるポータブル溶接ロボットが必要である。

40

【0004】

先行技術として、管の自動溶接に関する技術の一例が、特許文献 1 に記載され、管体中継ぎ部の内面溶接に関する技術が特許文献 2 に記載され、溶接機器を搭載した台車を何台も接続して走行する管内走行台車に関する技術が特許文献 3 に記載され、自動溶接制御に関する技術が特許文献 4 に記載されている。

【0005】

又、出願人は、溶接ロボットの溶接トーチに配設するのに好適なレーザ・視覚複合セン

50

サを特許文献 5 や 6 で提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 9-295145 号公報

【特許文献 2】特開平 10-249585 号公報

【特許文献 3】特開平 11-268638 号公報

【特許文献 4】特開 2000-94130 号公報

【特許文献 5】特開 2009-166107 号公報

【特許文献 6】特開 2009-195977 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、現地配管の溶接継手は、円周継手だけではなく、管軸方向でのシーム継手もある。これらの継手は、管内という場所の狭さから、複数機種のロボットではなく、一台の溶接ロボットで全部施工ができることも望まれているが、従来、そのような汎用性を備えた溶接ロボットは提案されていなかった。

【0008】

本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、一台の溶接ロボットで、管の内外面溶接、シーム溶接など様々な溶接が可能なポータブル溶接ロボットを提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、溶接線に沿って配設されるガイドレールと、該ガイドレール上を移動可能な、該ガイドレールに対して着脱自在とされた走行台車と、該走行台車に搭載された溶接ヘッドと、該溶接ヘッド、該溶接ヘッドに溶接ワイヤを送給するためのワイヤ送給装置、前記溶接ヘッドに電源を供給するための溶接電源、前記溶接ヘッドによる溶接を制御するための制御装置の少なくとも一部を分散し、又は、まとめて搭載した、相互に連結可能な複数の運搬台車とを備えたことを特徴とするポータブル溶接ロボットにより、前記課題を解決したものである。

30

【0010】

ここで、前記走行台車を、前記ガイドレールを両側から挟む走行車輪及び締め付け車輪と、該締め付け車輪を締め付けるための車輪締め付けレバーを備えることができる。

【0011】

又、前記溶接ヘッドに、センサ付の溶接トーチと、前記ガイドレールに対する走行台車の位置を制御するための機構と、前記ガイドレールに対する走行台車の位置を検出するセンサと、前記溶接トーチの高さを制御するための機構と、前記溶接トーチの揺動を制御するための機構と、を取付けることができる。

【0012】

又、前記センサを、溶接トーチの中心軸に対して回転自在とすることができる。

40

【0013】

又、1 本の前記ガイドレールに、複数の前記走行台車を配設することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ガイドレールを溶接線に沿って配設することにより、一台の溶接ロボットで、管の内外面溶接、シーム溶接など様々な溶接が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明に係るポータブル溶接ロボットの実施形態の全体構成の溶接前の状態を示す、溶接対象パイプの縦断面図

50

【図 2】同じく溶接中の状態を示す（A）横断面図及び（B）縦断面図

【図 3】前記実施形態の溶接ロボット本体の構成を示す（A）正面図及び（B）側面図

【図 4】同じく走行台車を管の内面溶接用ガイドレールに取付けた状態を示す要部拡大断面図

【図 5】同じく管のシーム溶接用ガイドレールに取付けた時の要部拡大断面図

【図 6】同じく管の外面溶接用ガイドレールに取付けた時の要部拡大断面図

【図 7】同じく走行台車のガイドレールへの着脱機構を示す拡大断面図

【図 8】同じく溶接トーチホルダの構造及び作用を示す正面図

【図 9】同じく溶接ロボットのトーチホルダの分解斜視図

【図 10】同じくレーザ・視覚複合センサの取付け状態及び作用を示す正面図

10

【図 11】前記実施形態のシーム継手溶接への適用例を示す（A）縦断面図及び（B）横断面図

【図 12】同じく 1 つの円周継手に 2 台の溶接ヘッドを同時に使用する例を示す（A）横断面図及び（B）縦断面図

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0017】

図 1 は、本発明に係るポータブル溶接ロボットの実施形態の溶接前の状態、図 2 は同じく溶接中の状態の全体構成を示すものである。この溶接ロボットは、主に、溶接対象パイプ 8 の例えば円周状の溶接線に沿って配設される、例えばリング状のガイドレール 10、図 2 に示す如く、該ガイドレール 10 上を移動可能な、該ガイドレール 10 に対して着脱自在とされた走行台車 12、該走行台車 12 に搭載された溶接ヘッド 20、該溶接ヘッド 20 に溶接ワイヤを送給するためのワイヤ送給装置 40、前記溶接ヘッド 20 に電源を供給するための溶接電源 50、前記溶接ヘッド 20 による溶接を制御するための制御装置 60 およびケーブル・ホース収納機 70 等により構成される。また補助設備として、各装置を搭載可能な、相互に連結された運搬台車 80、例えば先頭台車の走行モータ 82、溶接ヘッド 20 の近傍に配設された半自動ワイヤ送給装置 42 などもある。

20

【0018】

管内の細長く狭い場所に設置することや、曲がった管路内でも移動できることなどを考慮して、図 1 のようにワイヤ送給装置 40、溶接電源 50、制御装置 60 およびケーブル・ガスホースなどの収納機 70 を、それぞれの運搬台車 80 に搭載する。また各運搬台車 80 を連結しておけば、同時に移動することもできる。なお先頭の運搬台車には、その車輪を駆動する動力の電気モータである走行モータ 82 を付けて、動力で移動させることが可能である。

30

【0019】

ここで、溶接ヘッド 20 の走行台車 12 は、図 1 に示す如く、溶接前は先頭の運搬台車 80 に載せられ、ガイドレール 10 の近くまで運ばれた後、図 2 に示す如く、溶接に備えてガイドレール 10 上に装着される。

【0020】

40

図 3（A）（正面図）及び（B）（側面図）は、本実施形態の溶接ロボット本体を示すものである。このロボット本体は、ガイドレール 10 と、このガイドレール 10 に簡単に着脱できる走行台車 12 と溶接ヘッド 20 の組み合わせタイプを採用する。これにより同一機種 of ロボットが、ガイドレール 10 さえ変えれば、幅広い管径の円周溶接継手にも適用できるし、直線のシーム溶接継手の溶接にも適用できる。

【0021】

前記溶接ヘッド 20 には、出願人が特許文献 5 や 6 で提案したレーザ・視覚複合センサ 24 付きの溶接トーチ 22 が取付けられている。これにより、開先形状の変動や仮付けビード位置などの自動計測が溶接前に事前に行え、また溶接中に溶接状態の計測もできるので、高精度な溶接線倣い制御および溶接条件の適応制御ができ、高品質な溶接が保証され

50

る。

【0022】

前記溶接ロボット本体は、溶接トーチ22を移動する走行台車12のZ軸機構と、溶接トーチ22の高さを調整するY軸機構30Yと、溶接トーチ22の揺動を制御するX軸機構30Xと、レーザ・視覚複合センサ付き溶接トーチ22と、ガイドレール10上の走行台車12の位置から溶接位置を検知する位置センサ32およびケーブル・ガスホースなどの出入りを集約するコネクタボックス34などにより構成されている。

【0023】

ロボット本体の自由度構造はX-Y-Z軸の直交型である。ここで、溶接トーチ22は、トーチホルダ36を介してX軸機構30Xのスライダーに直接取付けて、X軸からのトーチ揺動制御を受ける。

10

【0024】

一方、X軸機構30Xは、Y軸機構30Yのスライダーに固定し、Y軸のトーチ高さ制御を溶接トーチ22に伝達する。そして、このように構成したX-Y軸ブロック30は、Y軸機構30Yで走行台車12に固定して、走行台車12の走行速度制御を、溶接トーチ22の走行速度制御に使用する。

【0025】

図4は走行台車12の構造を示すものである。この走行台車12は、ガイドレール10の一方側（図では上側）を走行する走行車輪12Aと、該走行車輪12Aを回転するための走行モータ12Bと、前記走行車輪12Aと協働して、ガイドレール10を他方側（図では下側）から挟むための締め付け車輪12Cと、該締め付け車輪12Cを締め付けるための車輪締め付けレバー12Dとを備えている。図において、12EはX-Yブロック30の取り付け面である。

20

【0026】

この走行台車12は、図4に示すような管の内面溶接に用いるガイドレール10に取付けることはもちろん、図5に示す管のシーム溶接に用いる直線ガイドレール10'にも、または図6に示す管の外面溶接に用いるガイドレール10''にも取付けられることが特徴である。

【0027】

さらに、この走行台車12のガイドレール10、10'、10''への着脱も簡単である。図7は、走行台車12をガイドレール10に着脱する機構を示すものである。この着脱機構は、前記締め付けレバー12Dを締め付けるための締め付けナット12Fと締め付けばね12Gを備えている。この機構の特徴は、たった一つの締め付けナット12Fにて、走行台車12のガイドレール10への着脱作業が行えることである。

30

【0028】

図8はトーチホルダ36の構造を示すものであり、図9は、トーチホルダ36の分解斜視図を示すものである。このトーチホルダ36は、トーチの傾きを事前に調整できる回転部36Aと、ガイドレール10の高さに応じて溶接トーチ22の上下高さを事前に調整できるアーム部36Bと、溶接トーチ22を捕まえるハンド部36Cで構成される。前記回転部36Aは、隅肉溶接や管内シーム継手を溶接するときに、溶接トーチ22が所定の角度で開先を狙えるようにするために設けられている。前記アーム部36Bは、ガイドレール高さの変化を吸収して、溶接時のトーチ高さ調整を、Y軸機構30Yのストローク範囲を抑えられるために設けられている。

40

【0029】

図10は、本実施形態で使用した溶接トーチ22を示すものである。この溶接トーチ22には、出願人が特許文献5、6で提案したようなレーザ・視覚複合センサ24の、カメラを含むセンサヘッド24Aが取付けられている。また、このセンサヘッド24Aは、回転ブロック24Bに取付けられ、溶接トーチ22の中心軸22Cを中心に簡単に180度回転できるようにされているため、溶接時に使用する視覚センサのセンサヘッド24Aの設置位置が、例えば溶接方向前方に制限される場合であっても、溶接を双方向に行える。

50

【0030】

図において、24Cは、レーザセンサ使用時の画像をカメラ視野中央部におくように、センサヘッド24Aの設置位置を調整するためのスライダー、24Dは、その固定ボルトである。

【0031】

図11(A)(縦断面図)(B)(横断面図)は、管内溶接ロボットのシーム継手溶接への適用例を示すものである。この場合、溶接ヘッド20を直線ガイドレール10'に乗せ、またワイヤ送給装置40は溶接ヘッドと連動できるワイヤ送給装置の架台44に乗せている。

【0032】

図12(A)(横断面図)(B)(縦断面図)は、2台の溶接ヘッド(走行台車)を使って同時に一つの円周継手を溶接する例である。

【0033】

図中に示した溶接方法は、振り分け上進溶接する方法であるが、無論、2台を同じ方向に走行させ、連続周回転して溶接することもできる。

【0034】

なお、前記実施形態においては、センサとしてレーザ・視覚複合センサが用いられていたが、センサの種類はこれに限定されず、レーザセンサ以外の光るセンサや、複合センサでなく単体センサであってもよい。又、溶接対象もパイプに限定されない。

【符号の説明】

【0035】

- 8…溶接対象パイプ
- 10、10'、10''…ガイドレール
- 12…走行台車
- 12A…走行車輪
- 12B…走行モータ
- 12C…締め付け車輪
- 12D…締め付けレバー
- 12F…締め付けナット
- 20…溶接ヘッド
- 22…溶接トーチ
- 24…レーザ・視覚複合センサ
- 24A…センサヘッド
- 24B…回転ブロック
- 30…X-Y軸ブロック
- 30X…X軸機構
- 30Y…Y軸機構
- 36…タッチホルダ
- 40…ワイヤ送給装置
- 42…半自動ワイヤ送給装置
- 50…溶接電源
- 60…制御装置
- 70…ケーブル・ホース収納機
- 80…運搬台車
- 82…運搬台車走行モータ

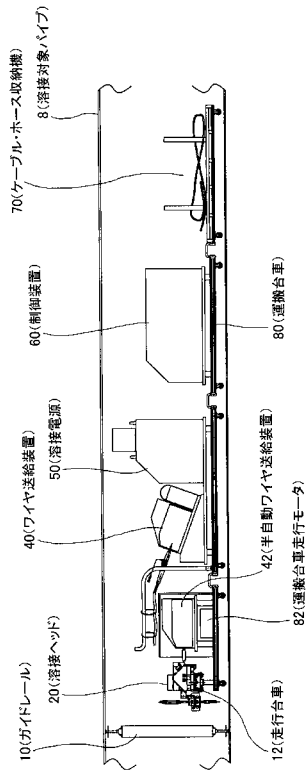
10

20

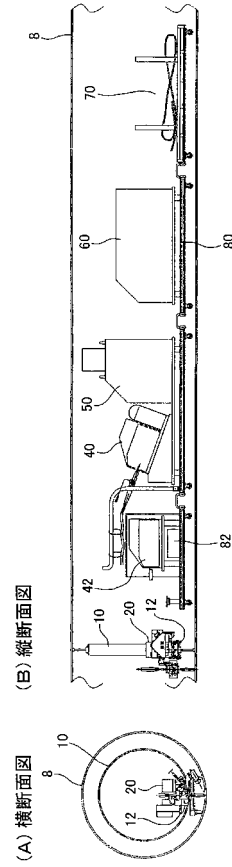
30

40

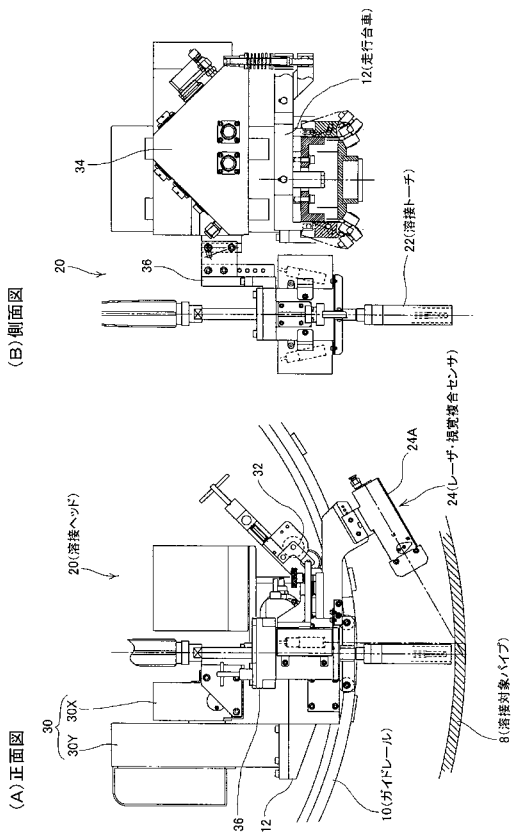
【図 1】



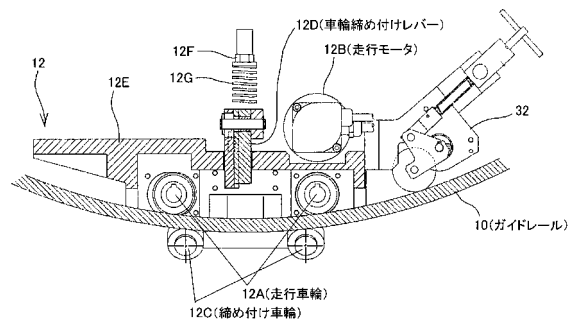
【図 2】



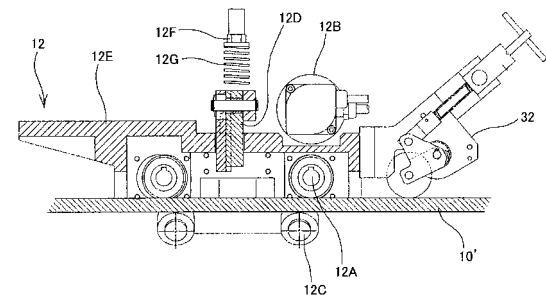
【図 3】



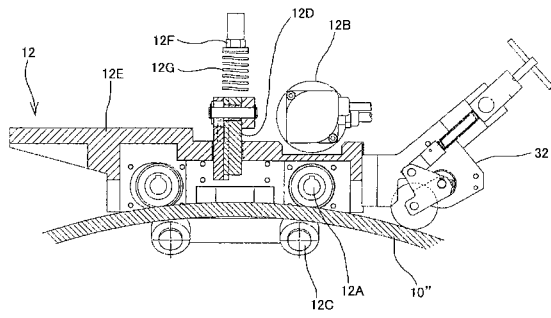
【図 4】



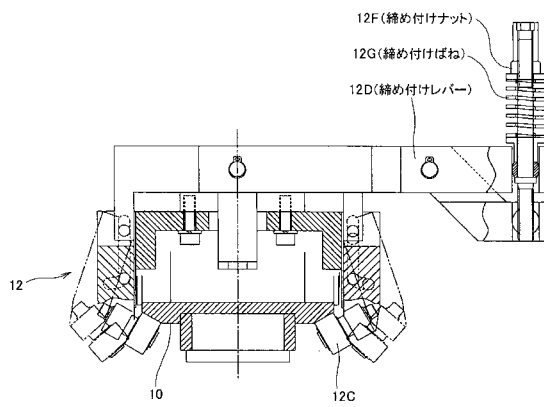
【図 5】



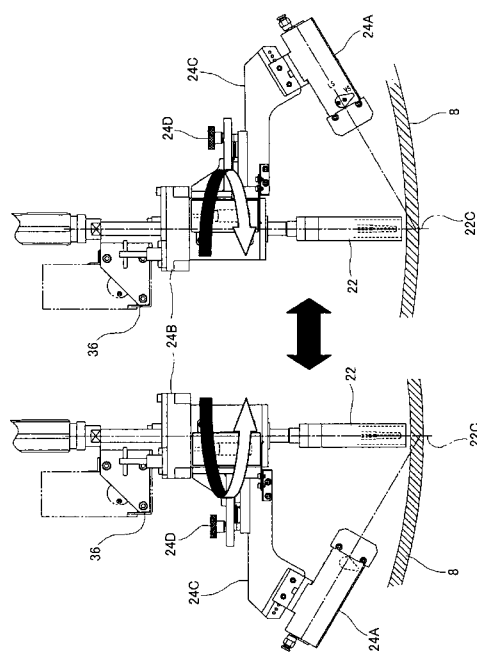
【図 6】



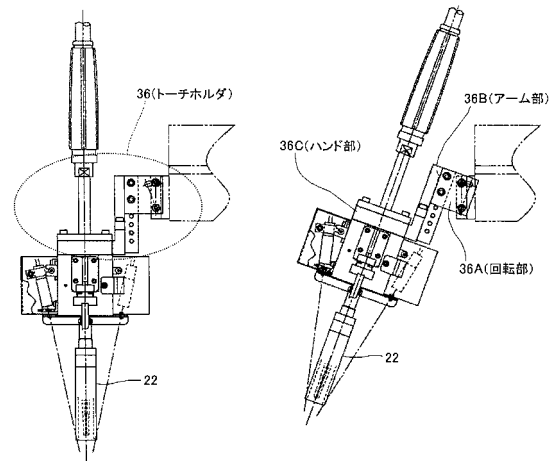
【図 7】



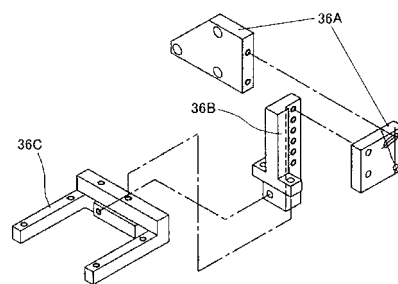
【図 10】



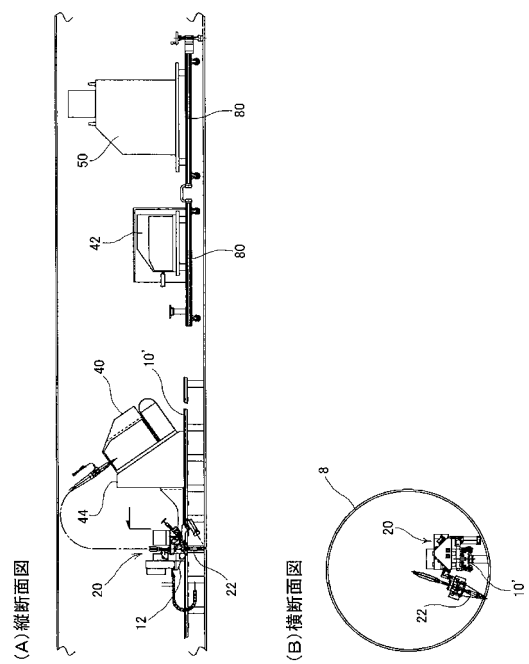
【図 8】



【図 9】



【図 11】



【図 1 2】

