

(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2006-136918

(P2006-136918A)

(43) 公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

(51) Int. Cl.	F I	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 P	4 E 0 8 1
B 2 3 K 9/00 (2006.01)	B 2 3 K 9/12 3 3 1 S	
B 2 3 K 103/02 (2006.01)	B 2 3 K 9/00 5 0 1 B	
	B 2 3 K 103:02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-328104 (P2004-328104)	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号
(22) 出願日	平成16年11月11日(2004.11.11)	(74) 代理人	100090158 弁理士 藤巻 正憲
		(72) 発明者	定廣 健次 神奈川県藤沢市宮前字裏河内100番1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内
		(72) 発明者	松村 浩史 神奈川県藤沢市宮前字裏河内100番1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内
		(72) 発明者	▲高▼田 篤人 神奈川県藤沢市宮前字裏河内100番1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内

最終頁に続く

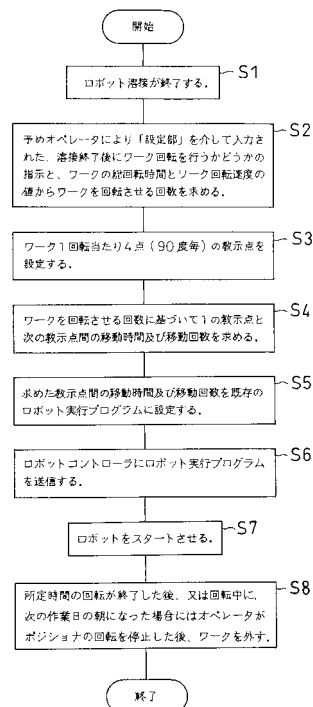
(54) 【発明の名称】 鉄骨柱の自動溶接方法

(57) 【要約】

【課題】 溶接終了後ワークである鉄骨柱をポジションナに搭載したままにしておいても鉄骨柱を変形させることがない鉄骨柱の自動溶接方法を提供する。

【解決手段】 溶接ロボットによるワークの溶接が終了した後(ステップS1)、溶接後の総回転時間と回転速度に基づいてワークを回転させる回転回数を求める(ステップS2)。ワーク1回転当たりの複数の教示点を設定する(ステップS3)。求めたワークを回転させる回転回数に基づいて1の教示点と次の教示点間の移動時間及び移動回数を求め(ステップS4)、求めた移動時間及び移動回数を既存のロボット制御プログラムに設定する(ステップS5)。ロボットコントローラに実行プログラムを送信し(ステップS6)、ロボットをスタートさせる(ステップS7)。所定時間後にワークを支持するポジションナの回転を停止し(ステップS8)、ワークをポジションナから取り外す。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

仮止めされたワークをポジションに固定し、前記ポジションを所定回転数で回転させながら前記ワークの溶接継手を溶接ロボットにより自動溶接する鉄骨柱の自動溶接方法において、前記溶接継手の溶接が終了した後、前記ポジションの回転を溶接時の回転数以下の回転数で所定時間継続することを特徴とする鉄骨柱の自動溶接方法。

【請求項 2】

前記ポジションにおけるワーク溶接時の回転数は、0.5rpm以上であり、溶接終了後の回転数は、0.1乃至0.5rpmであることを特徴とする請求項 1 に記載の鉄骨柱の自動溶接方法。

10

【請求項 3】

前記溶接ロボットのロボット制御プログラムは隣接する教示点間の移動時間及びその移動回数を基に、ポジションの回転を制御するものであり、前記ワークの 1 回転あたりに複数の教示点を設定し、所望の総回転時間及び回転速度に基づいて 1 の教示点と次の教示点との間の移動時間及び移動回数を求め、この移動時間及び移動回数を前記ロボット制御プログラムに設定して前記ポジションの前記溶接終了後の回転を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の鉄骨柱の自動溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークとしての鉄骨柱の変形を防止することができる鉄骨柱の自動溶接方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

建築用鉄骨柱としては、例えばコラム柱、パイプ柱、連結コラムコア等が挙げられる。このような建築鉄骨柱の自動溶接方法に関する従来技術として例えば特開平 6 - 285637 号公報（特許文献 1）及び特開 2000 - 79471 号公報（特許文献 2）が挙げられる。

【0003】

特許文献 1 には、予め標準的な形状、寸法を有する第 1 のコラムコアについて溶接ロボットの動作をティーチングして第 1 のデータとして制御手段に入力し、次に、実際に溶接の対象となる連結コラムコアに関する第 2 のデータを前記制御手段に入力し、前記第 1 のデータを第 2 のデータに基づいて変更して計測用の第 1 ジョブを作成し、この第 1 ジョブに基づいて実際に溶接する連結コラムコアの位置、形状及び寸法のうち少なくとも 1 つを計測し、この計測結果に基づいて溶接ロボットに連結コラムコアを溶接させるための第 2 のジョブを作成し、この第 2 ジョブに基づいて連結コラムコアを溶接する自動溶接制御方法が開示されている。この方法によれば、長時間溶接の場合でも高い溶接品質を維持することができるということである（特許文献 1、特許請求の範囲、段落 0016）。

30

【0004】

一方、特許文献 2 には、複数の溶接線を有するワークに対して、夫々複数層の溶接を行うに際し、先ず、各溶接線の初層溶接を順次行って一旦停止させ、初層溶接状態を確認した後、溶接を再スタートして各溶接線に残りの溶接層を順次溶接する自動溶接方法が開示されている。この自動溶接方法によれば、溶接欠陥に起因して途中停止される危険率の高い初層を、各溶接線 L_1 乃至 L_n について優先的に施工し、これら初層に欠陥がないことを一括して確認した後、各溶接線 L_1 乃至 L_n について残りの中間層及び仕上げ層の溶接を順次施工するようにしたので、自動無人運転による途中停止の発生頻度を大幅に減少させることができるということである（特許文献 2、特許請求の範囲、段落 0014 等）。

40

【0005】

【特許文献 1】特開平 6 - 285637 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 79471 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来技術は溶接対象であるワークの変形を防止するための工夫がなされておらず、溶接後、ワークをポジションに搭載したままで長時間放置せざるをえない場合にワークが重力によって変形するという問題点がある。特に昼間自動溶接運転を開始し、無人となる夜間に自動溶接運転が終了する場合、次の日の朝までワークをポジションに搭載したままの状態に放置することになり、その間に鉄骨柱が変形するという問題が発生している。

【0007】

鉄骨柱はサイズによっては長い溶接時間が必要となり、定時時間内に溶接が終了しないで残業となり、溶接終了が深夜に及ぶことがある。このような場合、オペレータが不在であることが多く、溶接が終了したワークをすぐにポジションから取り外すことができない。従って、次の日の朝までそのままの状態に放置され、この間に重力に起因して鉄骨柱が撓み、変形が発生するという問題点がある。

【0008】

図9(a)及び(b)は、溶接終了後ポジションに搭載されたまま長時間放置された鉄骨柱における変形状態を示す説明図である。図9(a)及び(b)において、ワークである鉄骨柱81はその長手方向に所定間隔を隔てた2箇所においてポジション82によって支持されている。図9(a)において、ポジション82の相互間の梁部材83部分、ポジション82相互間ではなく、ポジション82の外側の梁部材83部分及び鉄骨柱の先端部84において大きな重力が作用し、図中破線で示したように撓み又は変形が発生する。

【0009】

また、図8(b)においても、仕口部分に梁部材は取り付けられていないが、ポジション82相互間の溶接継手85部分、ポジション82相互間でなく、ポジション82の外側の継手85部分及び鉄骨柱の先端部84に大きな重力が作用し、図中破線で示したように撓み又は変形が発生する。

【0010】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、溶接終了後ワークである鉄骨柱をポジションに搭載したままにしていても鉄骨柱を変形させることがない鉄骨柱の自動溶接方法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】

【0011】

本発明に係る鉄骨柱の自動溶接方法は、仮止めされたワークをポジションに固定し、前記ポジションを所定回転数で回転させながら前記ワークの溶接継手を溶接ロボットにより自動溶接する鉄骨柱の自動溶接方法において、前記溶接継手の溶接が終了した後、前記ポジションの回転を溶接時の回転数以下の回転数で所定時間継続することを特徴とする。

【0012】

この場合において、例えば前記ポジションにおけるワーク溶接時の回転数は、0.5rpm以上であり、溶接終了後の回転数は、0.1乃至0.5rpmであることが好ましい。

【0013】

また、この場合において、前記溶接ロボットのロボット制御プログラムは隣接する教示点間の移動時間及びその移動回数を基に、ポジションの回転を制御するものであり、前記ワークの1回転あたりに複数の教示点を設定し、所望の総回転時間及び回転速度に基づいて1の教示点と次の教示点との間の移動時間及び移動回数を求め、この移動時間及び移動回数を前記ロボット制御プログラムに設定して前記ポジションの前記溶接終了後の回転を制御することが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

10

20

30

40

50

本発明の鉄骨柱の自動溶接方法によれば、溶接終了後もポジションに搭載したワークを所定の回転数で回転させることにより、ワークである鉄骨柱に対し重力が常に同一方向に作用することを回避することができるので、鉄骨柱の重力による変形を防止することができる。

【0015】

この場合に、前記ポジションにおけるワーク溶接時の回転数を、0.5rpm以上とし、溶接終了後の回転数を、0.1乃至0.5rpmとすれば、ポジションに対する負荷及び電力消費量を必要最小限に抑えて鉄骨柱の変形を防止することができる。

【0016】

また、溶接ロボットのロボット制御プログラムが隣接する教示点間の移動時間及びその移動回数を基に、ポジションの回転を制御するものである場合には、撓みを防止するための所望の総回転時間及び回転速度に基づいて1の教示点と次の教示点との間の移動時間及び移動回数を求め、この移動時間及び移動回数を前記ロボット制御プログラムに設定して前記ポジションの前記溶接終了後の回転を制御すれば、既存の制御プログラムを利用してそのまま、本発明を適用できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施形態に係る溶接ロボット制御方法に使用する制御装置を示すブロック図、図2は2アーク自動溶接装置を示す説明図、図3は溶接により組み立てようとするブラケット方式の鉄骨コラム柱を示す斜視図である。

20

【0018】

図1において、ポジション1、溶接ロボット2及び溶接電源3が制御装置4により制御される。制御装置4にはポジション制御部5が設けられており、ポジション制御部5によってワークを搭載したポジションの回転速度及び回転時間等が制御される。また、制御装置4にはロボット本体制御部6、ロボット動作演算部7及び教示プログラム記憶部8が設けられており、教示プログラム記憶部7に記憶された教示プログラムに基づいてロボット動作演算部で溶接対象となるワークの実行プログラムを作成し、この実行プログラムに基づいてロボット本体制御部6によって溶接ロボットが制御される。

30

【0019】

制御装置4には溶接電源制御部9、一次記憶部10、演算部11、記憶部12及び入力装置13が設けられている。オペレータは入力装置13を介して溶接終了後にワークの回転を継続させる場合の条件として回転時間及び回転速度を入力する。記憶部12は入力された回転時間及び回転速度を記憶する。

【0020】

演算部11は、記憶部12に記憶された入力データに基づいてワークの回転数及び後述する教示点間の移動時間を演算し、その信号を教示プログラム記憶部8に入力して記憶させる。一次記憶部10は演算部11によって演算された演算結果を記憶する。溶接電源制御部9はポジション1、溶接ロボット2及び各制御部に必要な電源を供給する。

【0021】

溶接ロボット2は、例えば、6軸の垂直多関節型のもので、先端アームの手首部先端に溶接トーチが設けられている。この溶接ロボットは、教示ペンダントである教示作業入力装置による教示作業に基づく動作と、その教示作業によって作成された教示プログラム実行データに基づく動作とを行う。

40

【0022】

ポジション1は、例えば、鉄骨柱であるワークの2箇所を支持する両持1軸のものである。ポジション1の支持駆動部材にはワークを保持するワーククランプ部があり、このワーククランプ部によってワークが保持される。ポジション1はロボット制御装置からの指令により、ロボット本体に対してワークが適性な溶接姿勢となるように前記ワークを回転駆動させる。

50

【0023】

図2において、ロボット溶接装置には、2基(1対)のポジシヨナ31、32と、2基の溶接ロボット33、34が設けられている。ポジシヨナ31と32との間に溶接ロボット33が配置され、溶接ロボット34は、ポジシヨナ32を挟んで溶接ロボット33と対向する位置に配置されている。

【0024】

溶接ロボット33、34は、夫々レール50上を走行する移動台車35に搭載されており、各台車35上には、溶接ワイヤの貯留容器37と電源装置42とが設けられている。台車35のレール50に直交する方向の一端部には、夫々アーム40及び41が設置されている。アーム40の先端部にはトーチ38が設けられており、ワイヤ貯留容器37内に
10
コイル状に巻回されて貯留された溶接ワイヤ39が巻き解かれてコンジットチューブ36を介してトーチ38に供給され、トーチ38を通過して溶接部に供給される。溶接電源装置42はケーブル43によりトーチ38に接続されており、トーチ38を介して溶接ワイヤ39に溶接電力を供給するようになっている。

【0025】

ポジシヨナ31、32は、台44に対して回転部45が回転可能に設置されている。この回転部45は中央部が矩形に切り欠かれた形状を有し、この中央切欠部には、少なくとも1対の対向する辺に、ワークを固定する固定具46が設けられている。

【0026】

図3はワークである鉄骨コラム柱を示す斜視図である。図3において、鉄骨コラム柱51は予め仮溶接して組み立てられている。このような鉄骨コラム柱51を固定具46により、ポジシヨナの回転部45に固定する(図2参照)。1対のポジシヨナ31、32は鉄骨コラム柱51の長手方向に見てその切欠部が整合する(重なる)位置に設けられており、各ポジシヨナ31、32により鉄骨コラム柱51を挟持したときには、各コラム53の中心軸が一致するように、固定具46が調節される。
20

【0027】

鉄骨コラム柱51のコラム53をポジシヨナ31、32により2箇所て挟持して支持し、コラム53の端面とコラムコア54のダイヤフラム55との間の4つの溶接線52を溶接する。この場合に、コラム53の端部(又は横断面)は、4辺の直線部と、4個のコーナ部とから構成され、このコーナ部は、適宜の半径で湾曲している。従って、コラム53
30
の端部とダイヤフラム55の表面との間の溶接線52は、このコラム53の端部の外縁に沿って、4辺の直線部と4個のコーナ部とから構成されるものとなる。

【0028】

図3において、溶接対象である鉄骨コラム柱51はコラムコア54のコラム部の4側面に仕口を溶接接合し、コラム53をコラムコア54のダイヤフラム55に垂直に溶接接合することによって組み立てられる。従って、コラム53とコラムコア54のダイヤフラム55との接合線が溶接線となり、この溶接線が、例えば12パスの多重盛溶接される。この鉄骨コラム柱51の溶接継手は6箇所あり、例えば12パスの多層盛り溶接を行う場合、全溶接時間は約12時間になる。

【0029】

以下、上述の如く構成された本実施形態のロボット溶接装置によって多層盛り溶接を行い、溶接終了後ワークの回転を継続する場合の動作について説明する。図4は本発明に係る鉄骨柱の自動溶接方法の動作フロー図である。溶接ロボット2によるワークの溶接が終了すると(ステップS1)、予めオペレータにより制御装置4の設定部としての入力装置13を介して入力された溶接終了後にワーク回転を行うかどうかの指示と、ワークの総回転時間及び回転速度の設定値からワークを回転させる回数を求める(ステップS2)。
40

【0030】

次いで、図5に示したようにワーク1回転当たり例えば4点(90度毎)の教示点61乃至64を設定する(ステップS3)。図5は、ワーク回転のためのロボット実行プログラムを示す説明図である。図5において、ワークとしての鉄骨コラム柱51はポジシヨナ
50

1の回転中心60を回転軸として反時計方向に回転する。ワーク1回転あたりに4点の教示点61乃至64が回転角度90度間隔に設定されている。

【0031】

次に、ワークの総回転時間及び回転速度から求めたワークの回転回数に基づいて各教示点相互間の移動時間及び移動回数を求める(ステップS4)。即ち、教示点61と教示点62との間の移動時間及び移動回数、教示点62と教示点63との間の移動時間及び移動回数、教示点63と教示点64との間の移動時間及び移動回数並びに教示点64と教示点61との間の移動時間及び移動回数を求める。教示点相互間の移動時間及び移動回数を求めた後、求めた移動時間及び移動回数を既存のロボット実行プログラムに設定する(ステップS5)。

10

【0032】

次に、ロボットコントローラにロボット実行プログラムを送信し(ステップS6)、ロボットをスタートさせる(ステップS7)。このようにして溶接終了後、所定時間、例えば夜間に溶接が終了した後、次の日の朝オペレータが勤務に入る迄の時間、所定の条件でポジショナがワークを伴って回転する。オペレータはポジショナの回転が終了したことを確認した後、又は次の作業日の朝になってもポジショナが回転している場合はポジショナの回転を停止した後、ワークである鉄骨柱51をポジショナ1から外して、次の工程に供する(ステップS8)。

【0033】

本実施形態によれば、溶接終了後も予め設定した総回転時間及び回転速度に基づいてワークである鉄骨コラム柱51を所定時間回転させておくので、鉄骨柱に対して重力が常に一定の方向に作用することはなく、鉄骨柱に撓み又は変形が生じることを防止することができる。

20

【0034】

また、本実施形態において、溶接終了後のワークの回転数を、溶接時のワークの回転数以下の回転数、例えば0.1乃至0.5rpmと設定すれば、ワーク及びポジショナに対する負荷を小さく抑えて鉄骨コラム柱51の変形を回避することができる。

【0035】

上記実施形態において、ワークとしてブラケット方式の鉄骨コラム柱51を使用した場合について説明したが、本発明の鉄骨柱の自動溶接方法において、ワークの種類は、特に限定されるものではなく、図6乃至図8に夫々記載されたノンブラケット方式の鉄骨コラム柱57(図6)、鉄骨丸パイプ柱58(図7)及び鉄骨SRC柱59(図8)その他の鉄骨柱等に適用することができる。

30

【0036】

図6に示したノンブラケット方式の鉄骨コラム柱において、溶接継手は12箇所であり、各溶接継手に対して12パスの多層盛り溶接を施す場合、全溶接時間は図3のブラケット方式の鉄骨コラム柱の約2倍の24時間程度になる。

【0037】

なお、本実施形態においては、2基の溶接ロボットを使用しているが、本発明はこれに限定されず、溶接ロボットは1基でも3基でも、それ以外でもよい。この場合、溶接ロボットの数に対応して図1のポジショナ1、溶接電源3及び制御装置4等の台数が設定される。

40

【産業上の利用可能性】

【0038】

溶接終了後の鉄骨柱の重力による変形を有効に防止することができる本発明の鉄骨柱の自動溶接方法は、ロボットを使用した自動溶接の分野で特に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の実施形態に係る鉄骨柱の自動溶接方法に使用する装置を示すブロック図である。

50

【図2】自動溶接装置を示す図である。

【図3】ワークとしての鉄骨コラム柱を示す斜視図である。

【図4】鉄骨柱の変形防止方法の動作説明図である。

【図5】ワーク回転のためのロボット実行プログラムを示す図である。

【図6】ワークとしての他の鉄骨コラム柱を示す斜視図である。

【図7】ワークとしての他の鉄骨コラム柱を示す斜視図である。

【図8】ワークとしての他の鉄骨コラム柱を示す斜視図である。

【図9】従来技術の問題点を示す図である。

【符号の説明】

【0040】

10

1：ポジション

2：溶接ロボット

3：溶接電源

4：制御装置

5：ポジション制御部

6：ロボット本体制御部

7：ロボット動作演算部

8：教示プログラム記憶部

9：溶接電源制御部

10：一次記憶部

20

11：回転回数、教示点間移動時間演算部

12：回転時間、回転速度記憶部

13：入力装置

31、32：ポジション

33、34：溶接ロボット

35：台車

36：コンジェットチューブ

37：溶接ワイヤ貯留容器

38：トーチ

39：溶接ワイヤ

30

40、41：アーム

42：電源装置

43：ケーブル

45：回転部

50：レール

51：ブラケット方式の鉄骨コラム柱

52：溶接線

53：コラム

54：コラムコア

55：ダイヤフラム

40

57：ノンブラケット方式の鉄骨コラム柱

58：鉄骨丸パイプ柱

59：鉄骨SRC柱

60：ポジションの回転の中心

61～64：教示点

81：鉄骨柱

82：ポジション

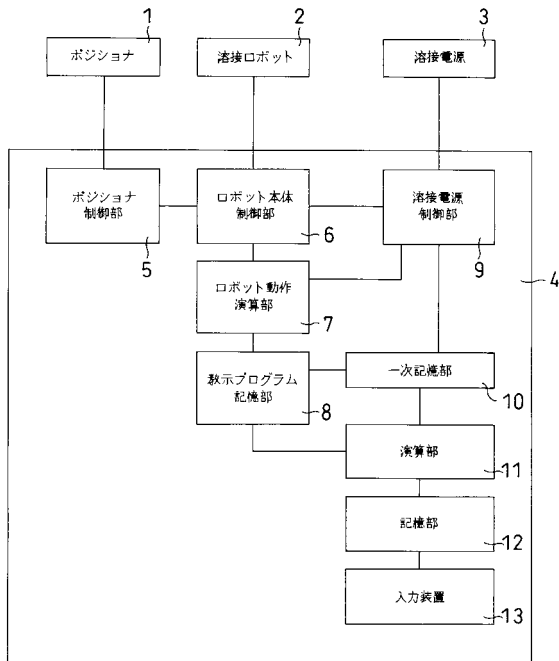
83：梁部材

84：先端部

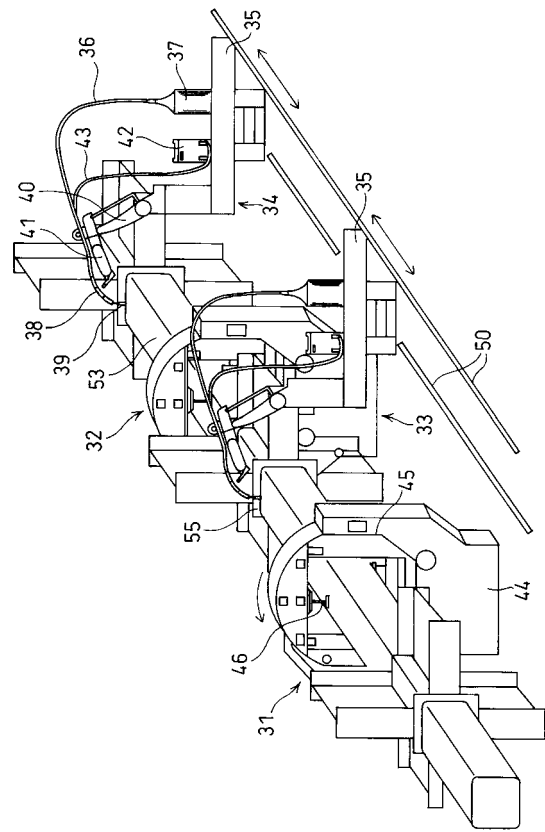
85：溶接継手

50

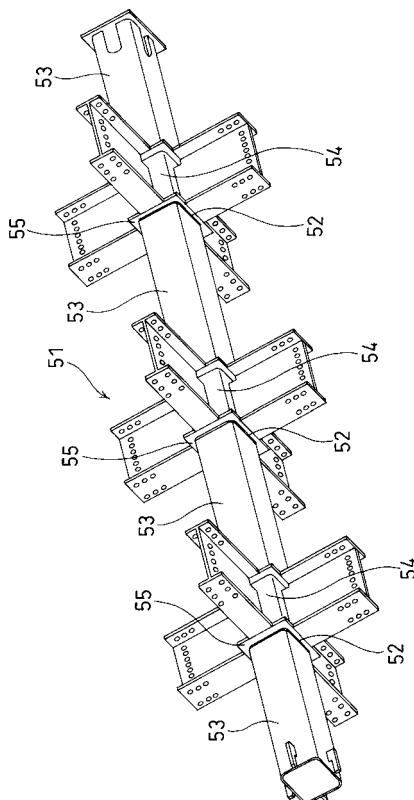
【図1】



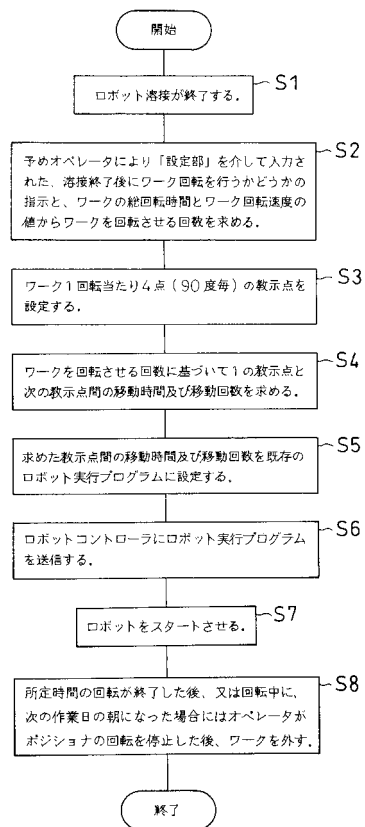
【図2】



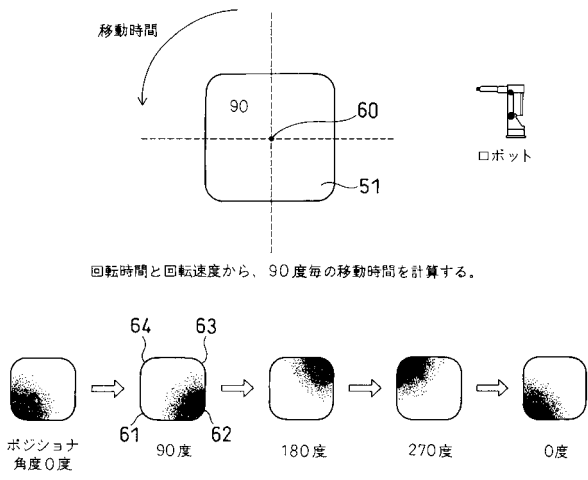
【図3】



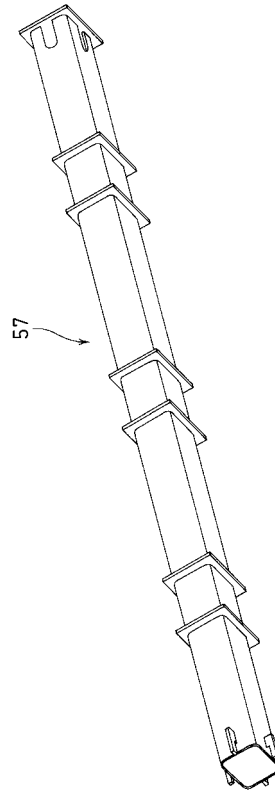
【図4】



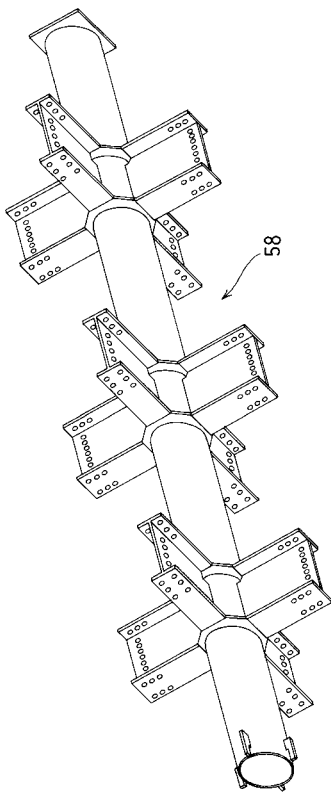
【 図 5 】



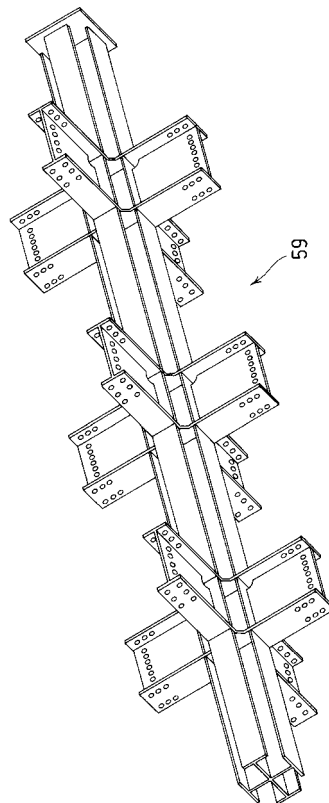
【 図 6 】



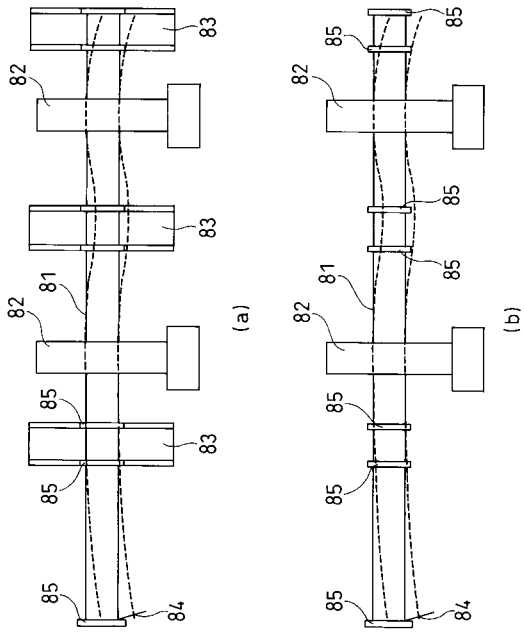
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 曾賀 光郎

神奈川県藤沢市宮前字裏河内 1 0 0 番 1 株式会社神戸製鋼所藤沢事業所内

Fターム(参考) 4E081 YB06