

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5389587号
(P5389587)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl. F I
B 3 O B 13/00 (2006.01) B 3 O B 13/00 D
B 2 1 D 7/00 (2006.01) B 2 1 D 7/00 G

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-219407 (P2009-219407)	(73) 特許権者	504287952
(22) 出願日	平成21年9月24日(2009.9.24)		株式会社 クニテック
(65) 公開番号	特開2011-67828 (P2011-67828A)		静岡県浜松市東区貴平町824番地
(43) 公開日	平成23年4月7日(2011.4.7)	(74) 代理人	100104776
審査請求日	平成24年3月21日(2012.3.21)		弁理士 佐野 弘
		(74) 代理人	100119194
			弁理士 石井 明夫
		(72) 発明者	國本 幸孝
			静岡県浜松市東区貴平町824番地 株式
			会社クニテック内
		(72) 発明者	市川 光俊
			静岡県浜松市東区貴平町824番地 株式
			会社クニテック内
		審査官	石川 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄肉曲がり管部材の成形方法及び薄肉曲がり管部材の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

薄肉管のワークの少なくとも一個所を曲げる曲げ工程と、該曲げ工程の後に、該ワークの加工端面側を切断する切断工程とを有する製造ラインにて薄肉曲がり管部材を製造する製造方法において、

前記薄肉管のワークには、溶接ビードが長手方向に沿って形成され、

前記曲げ工程では、曲げの曲率半径の中心軸が前記製造ラインの流れ方向と平行に設けられ、かつ、前記ワークは、前記溶接ビードが真上又は真下以外の位置に来るようにセットされた状態で曲げ加工され、

前記各工程において、前記ワークの加工端面側の中心線が前記流れ方向と略直交するようにして加工したことを特徴とする薄肉曲がり管部材の製造方法。

10

【請求項2】

前記ワークの加工端面側を拡径させる拡管工程を有することを特徴とする請求項1に記載の薄肉曲がり管部材の製造方法。

【請求項3】

前記切断工程は、切断工具を前記ワークの加工端面の内側に挿入して外側に移動させることにより前記ワーク加工端面側を切断することを特徴とする請求項1又は2に記載の薄肉曲がり管部材の製造方法。

【請求項4】

前記製造ラインの流れ方向と平行に配設された搬送レールと、該搬送レールに沿って移

20

動し、前記ワークを把持する把持装置とを有するトランスファ装置が設けられ、該トランスファ装置により、各工程間の前記ワークの搬送を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一つに記載の薄肉曲がり管部材の製造方法。

【請求項 5】

薄肉管のワークの少なくとも一個所を曲げる曲げ装置と、該曲げ装置の後に、該ワークの加工端面側を切断する切断装置とを有する製造ラインにて薄肉曲がり管部材を製造する製造装置において、

前記薄肉管のワークには、溶接ビードが長手方向に沿って形成されており、

前記曲げ装置では、曲げの曲率半径の中心軸が前記製造ラインの流れ方向と平行に設けられ、かつ、前記ワークは、前記溶接ビードが真上又は真下以外の位置に来るようにセットされた状態で曲げ加工されるようになっており、

前記各装置において、前記ワークの加工端面側の中心線が前記流れ方向と略直交するように搬送してセットする搬送手段を有することを特徴とする薄肉曲がり管部材の製造装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄肉管に曲げ加工等を施して薄肉曲がり管部材を成形する方法及びこの薄肉曲がり管部材を製造するための製造装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来から金属材料の板状のワークを、複数の成形装置（プレス装置等）を用いて順次、所定の形状に成形して行く場合、そのワークをトランスファ装置にて搬送して、順次各成形装置間を移動させるようにしたものが知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

この特許文献 1 には、鋼板を複数のプレス装置等を用いて順次所定の形状に形成して行く構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 106012 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような従来のものにおいては、板材のワークをトランスファ装置で搬送しながら順次プレス成形して行く技術は存在していたが、薄肉管の曲げ加工等は、三次元的にアームが可動するロボットを使用して行うようにしており、直線的なライン上に配置された曲げ装置等を用いて順次、加工して行く技術は存在していないものであった。

【0006】

本発明は、かかる従来技術に鑑み、薄肉管の曲げ加工等を直線的なライン上に配置された装置で、効率よく加工することができる薄肉曲がり管部材の成形方法及びその薄肉曲がり管部材を製造するための製造装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

かかる課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、薄肉管のワークの少なくとも一個所を曲げる曲げ工程と、該曲げ工程の後に、該ワークの加工端面側を切断する切断工程とを有する製造ラインにて薄肉曲がり管部材を製造する製造方法において、前記薄肉管のワークには、溶接ビードが長手方向に沿って形成され、前記曲げ工程では、曲げの曲率半径の中心軸が前記製造ラインの流れ方向と平行に設けられ、かつ、前記ワークは、前記溶

50

接ビードが真上又は真下以外の位置に来るようにセットされた状態で曲げ加工され、前記各工程において、前記ワークの加工端面側の中心線が前記流れ方向と略直交するようにして加工した薄肉曲がり管部材の製造方法としたことを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成に加え、前記ワークの加工端面側を拡張させる拡管工程を有することを特徴とする。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の構成に加え、前記切断工程は、切断工具を前記ワークの加工端面の内側に挿入して外側に移動させることにより前記ワーク加工端面側を切断することを特徴とする。

10

【0011】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3の何れか一つに記載の構成に加え、前記製造ラインの流れ方向と平行に配設された搬送レールと、該搬送レールに沿って移動し、前記ワークを把持する把持装置とを有するトランスファ装置が設けられ、該トランスファ装置により、各工程間の前記ワークの搬送を行うようにしたことを特徴とする。

【0012】

請求項5に記載の発明は、薄肉管のワークの少なくとも一個所を曲げる曲げ装置と、該曲げ装置の後に、該ワークの加工端面側を切断する切断装置とを有する製造ラインにて薄肉曲がり管部材を製造する製造装置において、前記薄肉管のワークには、溶接ビードが長手方向に沿って形成されており、前記曲げ装置では、曲げの曲率半径の中心軸が前記製造ラインの流れ方向と平行に設けられ、かつ、前記ワークは、前記溶接ビードが真上又は真下以外の位置に来るようにセットされた状態で曲げ加工されるようになっており、前記各装置において、前記ワークの加工端面側の中心線が前記流れ方向と略直交するように搬送してセットする搬送手段を有する薄肉曲がり管部材の製造装置としたことを特徴とする。

20

【発明の効果】

30

【0013】

請求項1に記載された発明によれば、ワークの曲げの曲率半径の中心軸は、ラインの流れ方向と平行とすることにより、上下方向に曲げ加工を行うようにしているため、曲げ装置のライン方向の幅は、ワークの曲げの大きさや長さに依存されず、ワークの直径のみが影響することから、そのライン方向の幅を短くすることができる。また、各工程において、そのワークの加工端面側の中心線が前記流れ方向と略直交するようにセットされるようにされたため、各工程において、同方向（流れ方向と略直交する方向）から、ワークの加工を行うことができ、加工性を向上させることができる。

【0014】

さらに、請求項1に記載された発明によれば、曲げ工程において、ワークは、溶接ビードが真上又は真下以外の位置に来るようにセットされた状態で、曲げ加工されるようにしたため、曲げ加工時に、溶接ビード部分に最大引っ張り又は最大圧縮応力が生じることなく、その溶接ビード部分に亀裂等が生じないようにすることができる。

40

【0015】

請求項2に記載された発明によれば、ワークを曲げると共に、拡管加工をも行わせることができる。

【0016】

請求項3に記載された発明によれば、切断工具をワークの加工端面の内側に挿入して外

50

側に移動させることによりワーク加工端面側を切断することにより、内バリが生じることなく、内バリ取りを行うことなく、その切断後、外バリ取りを行うことができるため、内バリ工程を削減できる。

【 0 0 1 7 】

請求項4に記載された発明によれば、トランスファ装置は、各装置の一方側に、各装置間に跨って配設できると共に、このトランスファ装置を用いることにより、ワークを人手によることなく、自動的に搬送することができ、生産効率を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項5に記載された発明によれば、薄肉管のワークの少なくとも一個所を曲げる曲げ装置と、この曲げ装置の後に、このワークの加工端面側を切断する切断装置とを有する製造ラインにて薄肉曲がり管部材を製造する製造装置において、曲げ装置では、曲げの曲率半径の中心軸が製造ラインの流れ方向と平行に設けられ、各装置において、ワークの加工端面側の中心線が前記流れ方向と略直交するようにセットされるように構成されたため、曲げ装置のライン方向の幅は、ワークの曲げの大きさや長さに依存されず、ワークの直径のみが影響することから、そのライン方向の幅を短くできると共に、各装置において、ワークの加工端面側の中心線が前記流れ方向と略直交するようにセットされるように構成されていることから、各装置において、同方向から、ワークの加工を行うことができ、加工性を向上させることができる。

さらに、請求項5に記載された発明によれば、曲げ装置において、ワークは、溶接ビードが真上又は真下以外の位置に来るようにセットされた状態で、曲げ加工されるようにしたため、曲げ装置での曲げ加工時に、溶接ビード部分に最大引っ張り又は最大圧縮応力が生じることなく、その溶接ビード部分に亀裂等が生じないようにすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る薄肉曲がり管部材の製造装置を示す概略平面図である。

【 図 2 】 同実施の形態に係る薄肉曲がり管部材の製造装置のトランスファ装置を示す概略正面図である。

【 図 3 】 同実施の形態に係る製造装置のトランスファ装置を示す概略側面図である。

【 図 4 】 同実施の形態に係る薄肉曲がり管部材を示す斜視図である。

【 図 5 】 同実施の形態に係るワークを示す斜視図である。

【 図 6 】 同実施の形態に係る曲げ装置の成形前の概略図である。

【 図 7 】 同実施の形態に係る曲げ装置の成形途中の概略図である。

【 図 8 】 同実施の形態に係る曲げ装置の成形途中の概略図である。

【 図 9 】 同実施の形態に係る曲げ装置の芯金やワーク等を示す図である。

【 図 1 0 】 同実施の形態に係る第1切断装置を示す側面図である。

【 図 1 1 】 同実施の形態に係る第1切断装置を示す図10のX部の拡大図である。

【 図 1 2 】 同実施の形態に係る第1切断装置の上ダイス、下ダイス及びワーク等を示す分解斜視図である。

【 図 1 3 】 同実施の形態に係る第1切断装置のパンチとワークとを示す説明図である。

【 図 1 4 】 同実施の形態に係る拡管装置にワークをセットした状態を示す水平断面図である。

【 図 1 5 】 同実施の形態に係る拡管装置にセットしたワークを拡管した状態を示す水平断面図である。

【 図 1 6 】 同実施の形態に係る第2切断装置を示す水平断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0021】

図1乃至図16は、本発明の実施の形態に係る図である。

【0022】

この実施の形態に係る製造装置1は、図1乃至図3に示すように、製造ラインL上（略一直線上）に、材料投入装置2、曲げ装置3、成形装置4、第1切断装置5、第1外バリ取り装置6、拡管装置7、第2切断装置8、第2外バリ取り装置9、プレス穴開け装置10等が一行に配置されていると共に、薄肉管状のワークWを搬送するトランスファ装置11が配設され、このワークWを成形して、図4に示すような形状の成形品である薄肉曲がり管部材14を成形するようにしている。

10

【0023】

この成形品である薄肉曲がり管部材14は、図4に示すように、金属製（例えば鋼製）で、薄肉の管状を呈し、R部14aで折曲げられ、一端部側（加工端面部側）に拡管部14bが形成されると共に、側壁部に、開口部14cが形成されている。

【0024】

詳しくは、その「搬送手段」としてのトランスファ装置11は、図1乃至図3に示すように、各装置2...の作業側（作業員通路側）で、製造ラインLの流れ方向L1と平行に搬送レール11aが配設されると共に、この搬送レール11aに沿って各工程（各装置2...）間毎に移動する把持装置11bが複数配設されている。これら把持装置11bにより、ワークWを掴んで、所定の向きにして前の工程から次の工程へ順次搬送するようにしている。

20

【0025】

また、材料投入装置2では、薄肉管のワークWには、図5に示すように、長手方向に沿って溶接ビードW1が設けられており、この溶接ビードW1を図示省略の色差センサで検出し、その溶接ビードW1が真上A又は真下B以外の位置に来るようにして、ワークWを所定の回転角位置にして配列するようにしている。換言すれば、図5中、曲げ方向Mに対して、溶接ビードW1が真上A又は真下B以外の位置に来るようにして、曲げ加工時に、溶接ビードW1部分に最大引っ張り又は最大圧縮応力が生じることなく、その溶接ビードW1部分に亀裂等が生じないようにしている。

【0026】

この所定の位置に配置されたワークWを、トランスファ装置11の把持装置11bで把持して、次工程の曲げ装置3まで搬送する。この曲げ装置3では、図1に示すように、製造ラインLの流れ方向L1に対して直交する方向Yに沿うようにワークWをセットして、ワークWの加工端面W2側の中心線O2が流れ方向L1と略直交するようにする。

30

【0027】

そして、その曲げ装置3は、図6に示すように、回転駒3aの回転クランプ3b、クランプ装置3cのスライドクランプ3d、芯金3e、ワーク押圧装置3fのワーク押圧具3g、その他をそれぞれの後退位置に設定する。

【0028】

次に、図7に示すように、回転クランプ3bを下降させ、ワークWを回転駒3aに固定し、芯金3eを所定のスタート位置まで前進させる。この状態で、スライドクランプ3dを下降させ、ワークW及び芯金3eをワイパー3hに押し付ける。さらに、ワーク押圧具3gを前進させて、先端がワークWの加工端面W2を押圧するようにする。

40

【0029】

その後、図8に示すように、回転駒3aを矢印Pの方向（図中左回り）に回転させる。この時、ワーク押圧具3gは初期位置において、ワークWの端面に予圧を加えており、回転が終了するまで圧力をかけ続けている。スライドクランプ3dは、ワークWが左方向（前方）に移動するのに伴い、左方向（前方）に移動する。

【0030】

これで、ワークWの曲げ加工の結果、薄肉となる側の端面部分がワーク押圧具3gで押

50

圧されている。そのため、ワークWの加工端面W側の一部(上部)が押圧されて、薄肉となる側に肉を補充しながら曲げ加工が行われることとなる。その結果、よりひずみや割れの少ない製品を製造することが可能となる。

【0031】

この曲げ加工を行う場合の芯金3eの位置を図9に基づいて説明する。

【0032】

その芯金3eの曲げスタート位置は、芯金3eのストレート部分の先端が回転駒3aの回転中心(曲げの曲率半径の中心軸)O1の真上の位置に到来している。この芯金3eの位置は、ワークWの曲げ角度に応じて適正な位置に設定する。

【0033】

この曲げ工程では、曲げの曲率半径の中心軸O1が製造ラインLの流れ方向L1と平行に設けられている。

【0034】

次に、その曲げられたワークWをトランスファ装置11で曲げ装置3から成形装置4まで搬送し、この成形装置4により、ワークWの形状を整える。

【0035】

そして、その折曲げられたワークWをトランスファ装置11で成形装置4から第1切断装置5まで搬送し、この第1切断装置5により、ワークWの加工端面W2側を内側から外側に向けて切断して、ワークWの加工端面W2側を切断する。このように内側から外側に向けてワークWを切断するため、切断面の内側にはバリが出ず、外側にバリが出ることとなる。この際にも、ワークWの加工端面W2側の中心線O2が流れ方向L1と略直交するようにセットして成形を行う。

【0036】

詳しくは、図10乃至図13に示すように、上ダイス5a及び下ダイス5bで、ワークWを保持し、これらのダイス5a, 5bから、ワークWの加工端面W2側を所定の位置まで突き出させる。そして、第1切断装置5の先端部に設けられた切断用パンチ5cを、円形の加工端面W2の内側に挿入し、駆動源5dにて切断用パンチ5cを、図13に示すように、原点位置をa, b, c, d, b, e, f, g, e, aの順で移動(外側に向けて種々の方向に平行移動)させることにより、ワークWの加工端面W2を切断する。このように内側から外側に向けて切断することにより、その加工端面W2には、内面側にバリが生じることなく、外面側にのみ発生することとなる。

【0037】

このようにワークWの加工端面W2側を切断することにより、曲げにより発生した加工端面W2側の変形部分を取り除くことができる。

【0038】

次いで、その成形されたワークWをトランスファ装置11で第1切断装置5から第1外バリ取り装置6まで搬送し、この第1外バリ取り装置6により、ワークWの加工端面W2の外バリ取りを行う。このバリ取りは、図示省略の刃物を加工端面W2の周囲を回転させることにより、外バリを取るようにしている。この際にも、ワークWの加工端面W2側の中心線O2が流れ方向L1と略直交するようにセットして成形を行う。

【0039】

次に、その成形されたワークWをトランスファ装置11で第1外バリ取り装置6から拡管装置7まで搬送し、この拡管装置7により、ワークWの加工端面W2側の拡管を行う。この際にも、ワークWの加工端面W2が、製造ラインLの流れ方向L1と平行となるようにセットして成形を行う。

【0040】

詳しくは、まず、図14に示すように、小径部7aと大径部7bとを有するダイス7cに、ワークWをセットする。そして、小径部7dと大径部7eとを有する拡管用パンチ7fを、図15に示すように、ワークWの加工端面W2側に圧入し、加工端面W2側に拡管部14bを形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

その後、その成形されたワークWをトランスファ装置11で拡管装置7から第2切断装置8まで搬送し、図16に示すように、ワークWを図示省略の上ダイスと下ダイス8bとの間にセットする。この状態から、切断用パンチ8cを、上述の第1切断装置5と同様に図13に示すように移動させ、ワークWの加工端面W2側を内側から外側に向けて切断する。このように内側から外側に向けてワークWを切断するため、切断面の内側にはバリが出ず、外側にバリが出ることとなる。この際にも、ワークWの加工端面W2側の中心線O2が流れ方向L1と略直交するようにセットして成形を行う。なお、切断加工の詳細については、上記と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

次いで、その成形されたワークWをトランスファ装置11で第2切断装置8から第2外バリ取り装置9まで搬送し、この第2外バリ取り装置9により、上記第1外バリ取り装置6と同様に、ワークWの加工端面W2側の外バリ取りを行う。このバリ取りは、詳細は省略するが、図示省略の刃物を回転させることにより、外バリを取るようにしている。この際にも、ワークWの加工端面W2側の中心線O2が流れ方向L1と略直交するようにセットして成形を行う。

【 0 0 4 3 】

次に、その成形されたワークWをトランスファ装置11で第2外バリ取り装置9からプレス穴開け装置10まで搬送し、このプレス穴開け装置10により、ワークWの側面に所定の大きさの孔径の開口部14cを形成する。この開口部14cの形成は、図示省略の円形の打抜き面を有するパンチを下降させることにより、ワークWが打ち抜かれ、この打ち抜かれた端材が、図示省略のダイスの穴内に落下し、ワークWからダイスが引き抜かれる際に、端材をダイス孔から下方に排出することができるようになっている。

【 0 0 4 4 】

この際にも、ワークWの加工端面W2側の中心線O2が流れ方向L1と略直交するようにセットして成形を行う。

【 0 0 4 5 】

このようにして、図4に示すような、薄肉曲がり管部材14を成形することができる。

【 0 0 4 6 】

このようなものにあっては、ワークWの曲げの曲率半径の中心軸O1は、ラインの流れ方向L1と平行とすることにより、上下方向に曲げ加工を行うようにしているため、曲げ装置3の製造ラインL方向の幅は、ワークWの曲げの大きさや長さに依存されず、ワークWの直径のみが影響することから、そのライン方向Lの幅を短くすることができる。また、各工程において、ワークWの加工端面W2側の中心線O2が流れ方向L1と略直交するようにセットされるように構成されたため、各工程において、同方向から、ワークWの加工を行うことができ、加工性を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、トランスファ装置11は、各装置2...の一方側に、各装置2...間に跨って配設できると共に、このトランスファ装置11を用いることにより、ワークWを人手によることなく、自動的に搬送することができ、生産効率を向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、上記実施の形態では、曲げ加工以外にも、拡管加工等が設けられているが、これに限らず、縮管加工等の工程や他の工程もを使用することができる。この発明では、少なくとも曲げ工程と切断工程を有するものであればよい。また、ワークWの曲げ個所は、この実施の形態では1個所であったが、これに限らず、複数個所折曲げてよい。さらに、上記実施の形態では、ワークWとして、鉄製電縫管を用いて説明したが、これに限らず、溶接を伴わない引き抜き管や鉄以外のアルミ等の金属管に、本発明を適用することも可能である。

【 符号の説明 】

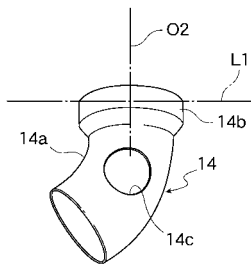
【 0 0 4 9 】

- 1 ... 製造装置
- 2 ... 材料投入装置
- 3 ... 曲げ装置
- 4 ... 成形装置
- 5 ... 第1切断装置
- 6 ... 第1外バリ取り装置
- 7 ... 拡管装置
- 8 ... 第2切断装置
- 9 ... 第2外バリ取り装置
- 10... プレス穴開け装置
- 11... トランスファ装置
- 11a... 搬送レール
- 11b... 把持装置
- 14... 薄肉曲がり管部材
- L ... 製造ライン
- L1... 流れ方向
- W ... ワーク
- W1... 溶接ビード
- W2... 加工端面
- O1... 曲げの曲率半径の中心軸
- O2... 中心線

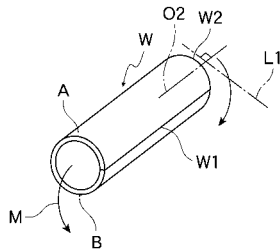
10

20

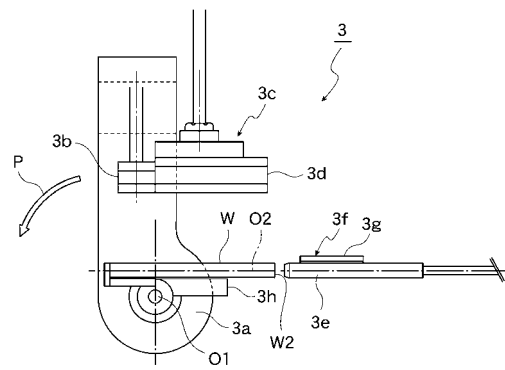
【図4】



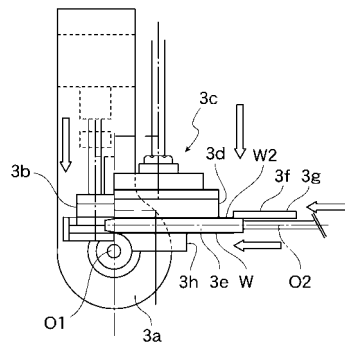
【図5】



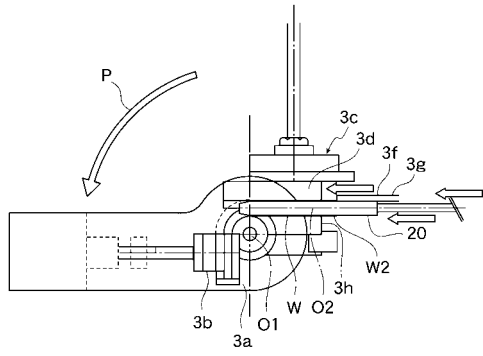
【図6】



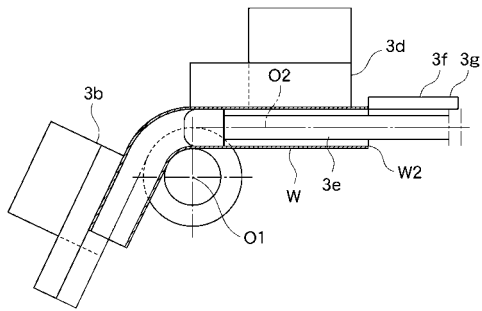
【図7】



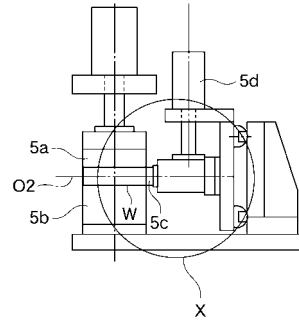
【図8】



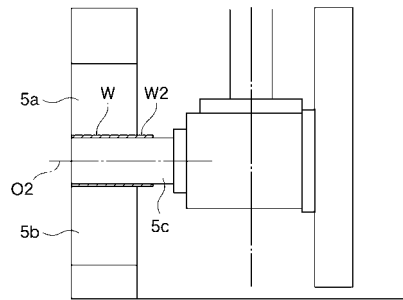
【図9】



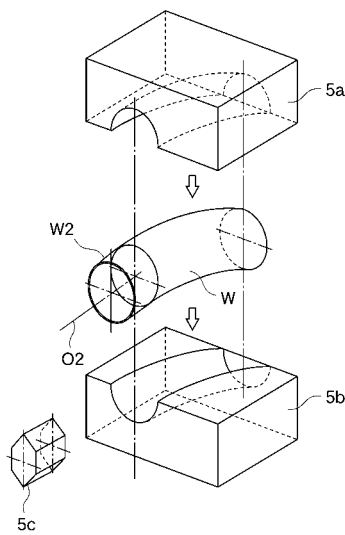
【図10】



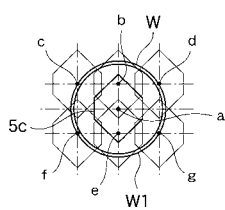
【図11】



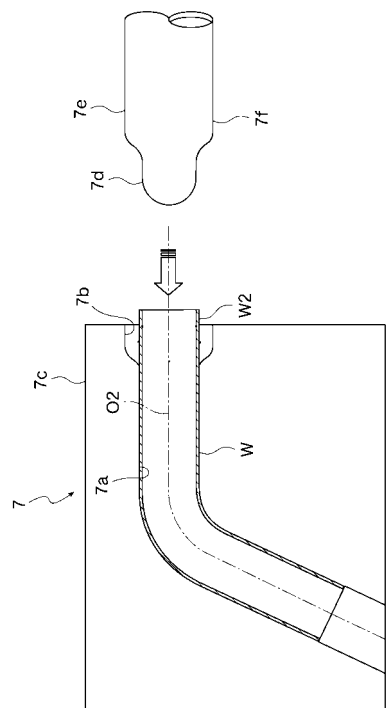
【図12】



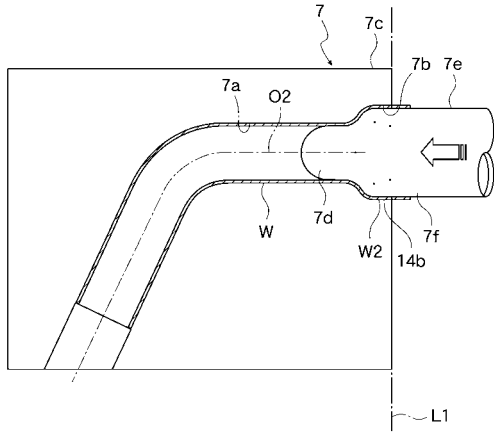
【図13】



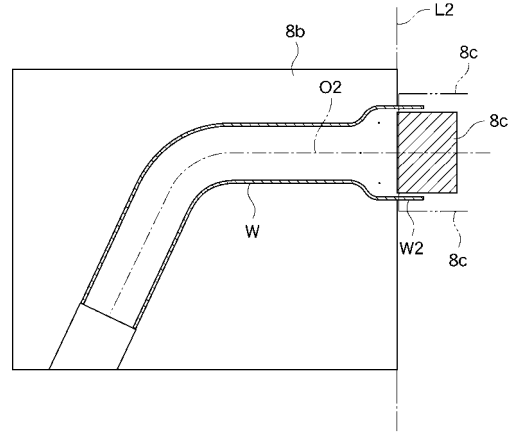
【図14】



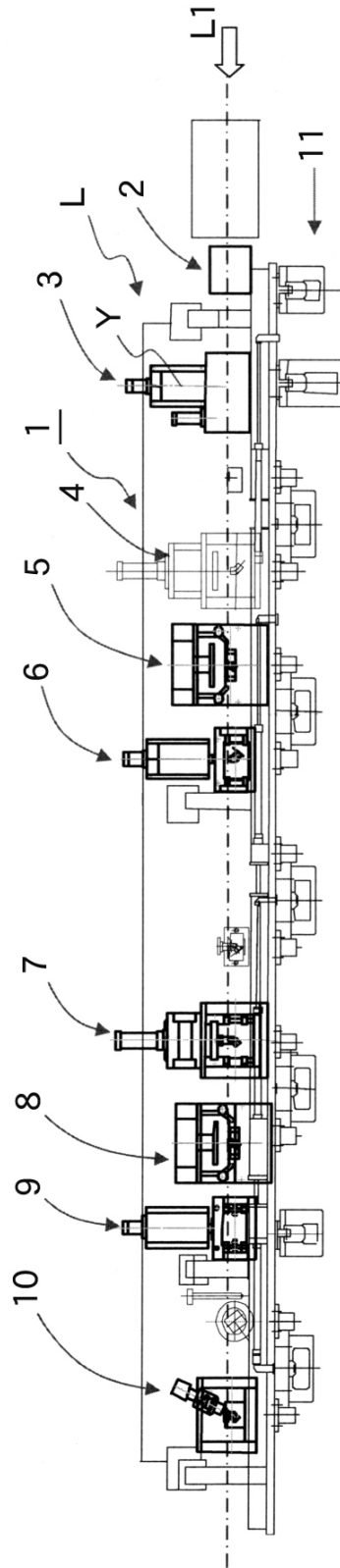
【図15】



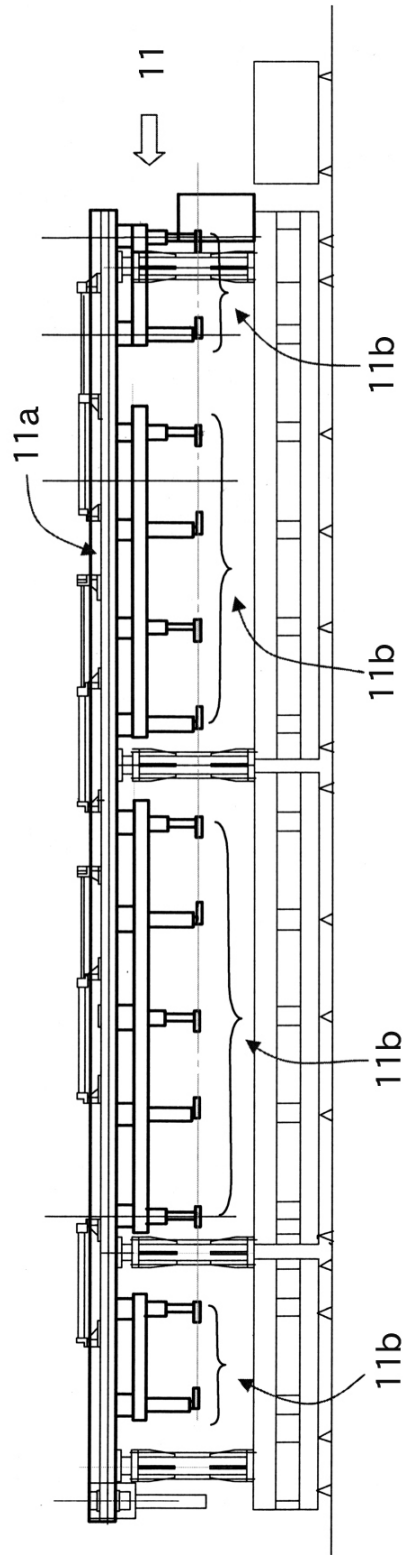
【図16】



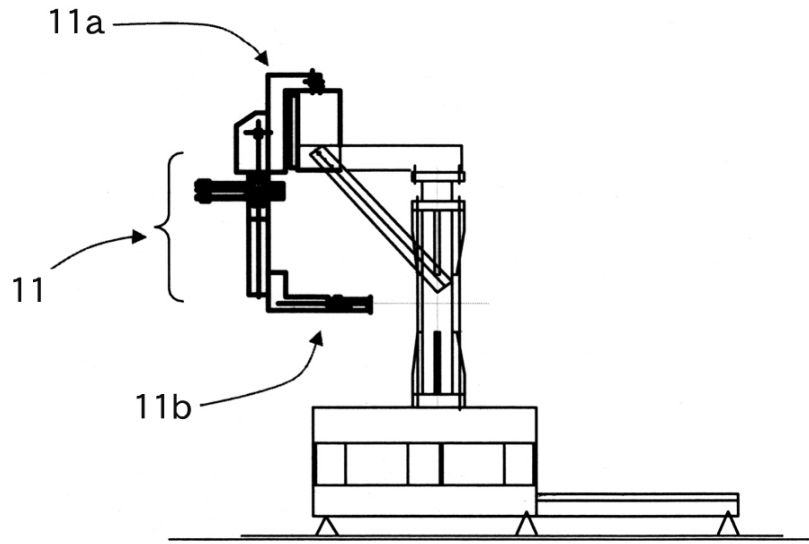
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-144299(JP,A)
特開2009-028757(JP,A)
特開2006-035368(JP,A)
特開2008-290110(JP,A)
特開昭61-169119(JP,A)
特開2004-106012(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 13/00
B21D 7/00
B21D 7/024
B21D 7/025