

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5297600号  
(P5297600)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B 2 1 D</b>	<b>7/024</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 1 D	7/024	C
<b>B 2 1 F</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 1 D	7/024	S
B 2 3 K	11/02	(2006.01)	B 2 1 F	1/00	B
B 2 3 K	103/04	(2006.01)	B 2 3 K	11/02	3 1 O
			B 2 3 K	103:04	

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-145169 (P2007-145169)
(22) 出願日	平成19年5月31日(2007.5.31)
(65) 公開番号	特開2008-296244 (P2008-296244A)
(43) 公開日	平成20年12月11日(2008.12.11)
審査請求日	平成22年5月27日(2010.5.27)

(73) 特許権者	390029089
	高周波熱錬株式会社
	東京都品川区東五反田二丁目17番1号
(74) 代理人	110000637
	特許業務法人樹之下知的財産事務所
(74) 代理人	100079083
	弁理士 木下 實三
(74) 代理人	100094075
	弁理士 中山 寛二
(74) 代理人	100106390
	弁理士 石崎 剛
(72) 発明者	森田 伸夫
	兵庫県赤穂市東有年字外下河原1586番地1 高周波熱錬株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼棒の加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鋼棒を送る鋼棒送り機構と、この鋼棒送り機構で送られた鋼棒を折り曲げ形成する曲げ機構と、前記曲げ機構で折り曲げられた曲折鋼棒を前記鋼棒から切断する切断機構と、前記曲折鋼棒を送り出す送り出し機構とを備え、

前記曲げ機構は、前記鋼棒を平面矩形状にするとともに、端部同士が平面矩形の一辺に相当する部分で互に対向するように折り曲げ形成するものであり、前記鋼棒が載置される略水平面の載置部が形成されたベースと、このベースの前記載置部に対して出没自在に設けられ前記鋼棒の外周部が当接可能な固定部と、この固定部と前記鋼棒を挟んで対向されるとともに前記固定部に対して揺動自在に前記ベースに配置された可動ロールと、この可動ロールを前記固定部に対して揺動させて前記鋼棒を折り曲げる駆動機構と、を有し、

前記ベースには前記切断機構と前記送り出し機構とがそれぞれ設けられ、

前記送り出し機構で送り出されるとともに略水平面に位置する前記曲折鋼棒の姿勢を水平面から所定角度の傾斜面に変更する姿勢変更機構が前記曲げ機構に隣接して配置され、

前記姿勢変更機構は、前記曲折鋼棒を載置可能とするとともに一端側が回動可能とされた支持部と、この支持部の一端部を回動支点とし他端部を回動端として回動する回動機構とを備え、

前記曲げ機構は、前記鋼棒を平面矩形状にするとともに、端部同士が平面矩形の一辺に相当する部分で互に対向するように折り曲げ形成し、

前記姿勢変更機構に隣接して前記曲折鋼棒の端部同士を溶接する溶接機構が配置され、

10

20

前記溶接機構と前記姿勢変更機構との間には前記端部同士が下方になるように前記曲折鋼棒を搬送する搬送機構が配置され、前記溶接機構は、前記曲折鋼棒の下部に位置する端部同士を溶接する溶接部本体を備えていることを特徴とする鋼棒の加工装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された鋼棒の加工装置において、

前記姿勢変更機構は、前記曲げ機構のベースと略同じ高さのベース部を備え、前記支持部は櫛状部を有し、この櫛状部は前記ベース部に対して出没自在とされることを特徴とする鋼棒の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、鋼棒を折り曲げ加工する加工装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鋼棒を折り曲げ加工することで、種々の加工品が製造されている。例えば、建築資材としてフープ筋が使用されているが、このフープ筋には、鋼棒を折り曲げて平面矩形に成形するとともに平面矩形の一辺に相当する部分で端部同士を互いに接合する 1 ターンのものがある。

このような 1 ターンのフープ筋を加工するため、従来では、予め所定長さに切断された鋼棒を両端部から所定長さ位置でそれぞれ直角に折り曲げ、この折り曲げた位置からそれぞれ内側の所定位置で再度折り曲げるマルチベンダを備えた矩形棒枠の製造装置がある（特許文献 1）。

20

【0003】

特許文献 1 で示される製造装置では、マルチベンダは鋼棒を異なる位置で折り曲げるため、一对の可動曲げユニットを備え、これらの可動曲げユニットの位置を変えることで鋼棒を矩形に折り曲げる構成である。

可動曲げユニットで矩形に折り曲げられた鋼棒は、端部が上方に位置するように起立して配置され、互いに対向した端部同士がバット溶接機で溶接される。

【0004】

【特許文献 1】特開平 9 - 3 2 7 7 3 9 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 で示される従来例では、既定長さに切断された鋼棒を折り曲げ加工する装置であるため、同一形状のフープ筋を多量に製造することに適しているかもしれないが、多品種少量生産には適さないという不都合がある。

つまり、フープ筋には種々の形状やサイズのものが必要され、サイズや形状が異なれば、加工前の鋼棒自体の長さや、鋼棒の折り曲げる位置も異なるが、特許文献 1 で示される従来例のように、予め切断された長さが一定の鋼棒を使用すると、形状やサイズの異なるフープ筋を同一装置で製造することに限界が生じる。

40

【0006】

本発明の目的は、形状やサイズの異なる加工品を容易に加工することができる鋼棒の加工装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の鋼棒の加工装置は、鋼棒を送る鋼棒送り機構と、この鋼棒送り機構で送られた鋼棒を折り曲げ形成する曲げ機構と、前記曲げ機構で折り曲げられた曲折鋼棒を前記鋼棒から切断する切断機構と、前記曲折鋼棒を送り出す送り出し機構とを備え、前記曲げ機構は、前記鋼棒を平面矩形にするとともに、端部同士が平面矩形の一辺に相当する部分で互いに対向するように折り曲げ形成するものであり、前記鋼棒が載置される略水平面の

50

載置部が形成されたベースと、このベースの前記載置部に対して出沒自在に設けられ前記鋼棒の外周部が当接可能な固定部と、この固定部と前記鋼棒を挟んで対向されるとともに前記固定部に対して揺動自在に前記ベースに配置された可動ロールと、この可動ロールを前記固定部に対して揺動させて前記鋼棒を折り曲げる駆動機構と、を有し、前記ベースには前記切断機構と前記送り出し機構とがそれぞれ設けられ、前記送り出し機構で送り出されるとともに略水平面に位置する前記曲折鋼棒の姿勢を水平面から所定角度の傾斜面に変更する姿勢変更機構が前記曲げ機構に隣接して配置され、前記姿勢変更機構は、前記曲折鋼棒を載置可能とするとともに一端側が回動可能とされた支持部と、この支持部の一端部を回動支点とし他端部を回動端として回動する回動機構とを備え、前記曲げ機構は、前記鋼棒を平面矩形状にするとともに、端部同士が平面矩形の一辺に相当する部分で互いに対向するように折り曲げ形成し、前記姿勢変更機構に隣接して前記曲折鋼棒の端部同士を溶接する溶接機構が配置され、前記溶接機構と前記姿勢変更機構との間には前記端部同士が下方になるように前記曲折鋼棒を搬送する搬送機構が配置され、前記溶接機構は、前記曲折鋼棒の下部に位置する端部同士を溶接する溶接部本体を備えていることを特徴とする。

10

## 【0008】

この構成の発明によれば、鋼棒を、鋼棒送り機構によって曲げ機構の固定部と可動ロールとの間を挿通するとともにこれらから離れて所定位置まで送る。その後、曲げ機構の駆動機構を作動させて固定部に対して可動ロールを揺動させる。すると、鋼棒の先端部分から所定長さの部分が固定部を中心として折り曲げられる。

可動ロールを元の位置まで戻し、鋼棒送り機構によって鋼棒をさらに所定位置まで送る。その後、再度、駆動機構を作動させて固定部に対して可動ロールを揺動させて鋼棒の途中部分を折り曲げる。可動ロールを再度、元の位置まで戻した後、前述の工程を繰り返して鋼棒が所定形状、例えば、平面矩形状になるまで続ける。

20

従って、本発明では、鋼棒送り機構の鋼棒の前進量、可動ロールの固定部に対する揺動角度を調整することで、種々の形状やサイズの加工品を鋼棒から加工することができる。

## 【0009】

しかも、本発明では、固定部が可動ロールとの間で鋼棒を折り曲げる際には、固定部と可動ロールとの間に鋼棒を挿通した後、可動ロールを揺動させて鋼棒を折り曲げる。固定部と可動ロールとで鋼棒の折り曲げ加工が終了したら、切断機構によって曲折鋼棒を前記鋼棒送り機構から送り出されている鋼棒から切り離し、送り出し機構で送り出す。そして、本発明では、前記固定部を前記ベースに対して出沒自在にした。前記固定部を前記ベースから突出させて可動ロールに近接させ、この状態で、鋼棒を折り曲げる。前記送り出し機構で曲折鋼棒を送り出す際には、固定部をベースから没入させ、固定部と曲折鋼棒との干渉を防止する。

30

従って、本発明では、ベースで、鋼棒の折り曲げ加工、切断、送り出しの一連の工程を実施することができるから、鋼棒の加工の自動化を図ることができる。

## 【0010】

その上、本発明では、前記送り出し機構で送り出されるとともに略水平面に位置する前記曲折鋼棒の姿勢を水平面から所定角度の傾斜面に変更する姿勢変更機構が前記曲げ機構に隣接して配置されているから、ベース上における水平面内で配置された曲折鋼棒が姿勢変更機構によって鉛直面内に近づくまで立ち上げられる。そのため、姿勢変更機構から曲折鋼棒を取り出すには曲折鋼棒の上部を保持すればよいから、水平面内でのスペースをとることなく、簡単に曲折鋼棒を取り出すことができる。

40

## 【0011】

さらに、前記姿勢変更機構は、前記曲折鋼棒を載置可能とするとともに一端側が回動可能とされた支持部と、この支持部の一端部を回動支点とし他端部を回動端として回動する回動機構とを備えているので、回動機構を作動して支持部の一端側を回動することで、曲折鋼棒の姿勢を簡単に変更することができる。

そして、前記姿勢変更機構に隣接して前記曲折鋼棒の端部同士を溶接する溶接機構が配置されるから、姿勢変更機構から送られる曲折鋼棒を溶接機構で溶接するが、この溶接に

50

際して、鋼棒の互いに対向する端部同士を溶接することができるから、溶接作業が容易にできる。

しかも、前記溶接機構と前記姿勢変更機構との間には前記端部同士が下方になるように前記曲折鋼棒を搬送する搬送機構が配置され、前記溶接機構は前記曲折鋼棒の下部に位置する端部同士を溶接する溶接部本体を備えているので、曲折鋼棒が保持された状態で、その下部を溶接部本体で溶接することにしたから、溶接するために重要な装置を溶接機構の下部にまとめて配置することができる。そのため、溶接機構のメンテナンスを容易に行うことができる。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明では、前記姿勢変更機構は、前記曲げ機構のベースと略同じ高さのベース部を備え、前記支持部は櫛状部を有し、この櫛状部は前記ベース部に対して出没自在とされる構成が好ましい。

この構成の発明では、曲げ機構で折り曲げ加工されてベースの上に配置された曲折鋼棒は送り出し機構で押し出されて姿勢変更機構のベース部の上に横移動されるが、この際、姿勢変更機構の櫛状部をベース部に没入させることで、櫛状部に曲折鋼棒が干渉することがない。そのため、曲げ機構から姿勢変更機構への曲折鋼棒の受け渡しがスムーズに行えるので、鋼棒加工の自動化をより達成することができる。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 1 5 】

次に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態は加工品として1ターンのフープ筋を製造する装置である。

図1は本実施形態にかかる鋼棒の加工装置の概略を示す平面図である。

図1において、鋼棒の加工装置は、鋼棒1を送る鋼棒送り機構10と、この鋼棒送り機構10で送られた鋼棒1を略矩形状に折り曲げて曲折鋼棒2を加工する曲げ機構20と、この曲げ機構20で加工された曲折鋼棒2を鋼棒1から切断する切断機構30と、曲折鋼棒2を送り出す送り出し機構40と、曲げ機構20に隣接配置された姿勢変更機構50と、この姿勢変更機構50に隣接配置された溶接機構60と、姿勢変更機構50から溶接機構60に曲折鋼棒2を搬送する搬送機構70と、溶接機構60で溶接された曲折鋼棒2を外部に搬出する搬出機構80とを備えている。

#### 【 0 0 1 6 】

鋼棒送り機構10は鋼棒1が巻き付けられているコイルスタンド11と、コイルスタンド11から繰り出された鋼棒1の湾曲を矯正する矯正装置(図示せず)と、この矯正装置で矯正された鋼棒1を曲げ機構20に供給する鋼棒供給装置12とを備えている。

コイルスタンド11は鋼棒1が巻き付けられたコイル部11Aと、このコイル部11Aを回転駆動するモータ(図示せず)とを備え、このモータの回転によって鋼棒1を鋼棒供給装置12に所定速度で送るようにされている。

鋼棒供給装置12の具体的な構成が図2に示されている。図2(A)は鋼棒供給装置12の正面図であり、図2(B)は鋼棒供給装置12の平面図である。

図2(A)(B)において、鋼棒供給装置12は、筐体121と、この筐体121の正面に回転自在に設けられた上下一対の送りローラ122と、これらの送りローラ122に鋼棒1を案内するガイド部123と、送りローラ122を回転駆動するモータ124とを備えている。

送りローラ122は、鋼棒1の送り方向に沿って3対配置されている。これらの送りローラ122のうち鋼棒1の送り方向の上流側(図中左側)の1対の送りローラ122が鋼棒1の送り長さを計測する送りローラであり、鋼棒1の送り方向の下流側(図中右側)の2対のローラ122が予め定められた送り長さ通りに鋼棒1を送る送りローラである。これらの送りローラ122の周面には凹部が形成されている。

#### 【 0 0 1 7 】

図1において、曲げ機構20は、鋼棒供給装置12から送られる鋼棒1を乗せるベース21と、このベース21に設けられ固定部22及び可動ロール23とを備えている。

10

20

30

40

50

この曲げ機構 20 の具体的な構成が図 3 に示されている。

図 3 (A) は曲げ機構 20 の平面図であり、図 3 (B) は、曲げ機構 20 の断面図である。

図 3 (A) (B) において、ベース 21 は鋼棒 1 の送り方向と略同じ高さに上面が形成された載置部 21A を備えている。この載置部 21A の側部には鋼棒 1 をガイドするガイド壁 21B が起立して形成されている。このガイド壁 21B は鋼棒 1 の水平面内であって送り方向と直交方向の移動を規制するものであり、鋼棒 1 の送り方向に延びて形成されている。

#### 【0018】

固定部 22 はベース 21 の載置部 21A に出没自在に設けられている。この固定部 22 の近傍には可動ロール 23 の揺動を許容するガイド部 21C が形成されている。可動ロール 23 は、その中央部から上端部にかけてベース 21 の載置部 21A から突出しており、その下端部が駆動機構 24 と連結されている。

この駆動機構 24 は可動ロール 23 を回動させるものであり、回動された可動ロール 23 は固定部 22 との間で鋼棒 1 を平面矩形状に折り曲げ形成するものである。本実施形態では、端部同士が平面矩形の一辺に相当する部分で互いに対向するように鋼棒 1 が折り曲げ形成される。

#### 【0019】

駆動機構 24 は、可動ロール 23 の下端部に回動可能に設けられる回動軸 241 と、この回動軸 241 を揺動させる図示しない歯車機構及びモータとを備えている。可動ロール 23 は、固定部 22 より鋼棒 1 の折り曲げる方向とは反対側に離れた位置 O を回動中心として、鋼棒 1 を固定部 22 との間で挿通できる位置と鋼棒 1 を略直角に折り曲げる位置との間で回動される。なお、可動ロール 23 が固定部 22 との間で鋼棒 1 を折り曲げようとする際には、固定部 22 より鋼棒供給装置 12 側の鋼棒 1 に反力が働くが、この反力はガイド壁 21B の側面で支持されるので、鋼棒 1 の折り曲げ作業が確実に行われる。

可動ロール 23 は略円柱状に形成されており、その中心部には鋼棒 1 の外周部を案内するための凹溝 23A が形成されている。

#### 【0020】

切断機構 30 はベース 21 に設けられている。この切断機構 30 は鋼棒 1 を切断する図示しない切断刃を備えている。切断機構 30 は鋼棒 1 を 4 回折り曲げて 1 ターンフープ筋の形状、つまり、平面矩形状の曲折鋼棒 2 に形成する後又は直前に作動する。

送り出し機構 40 はベース 21 に設けられている。この送り出し機構 40 は曲折鋼棒 2 を姿勢変更機構 50 側に押し出す押出プレート 41 と、この押出プレート 41 を往復動させる往復機構 (図示せず) とから構成されている。この往復機構はベース 21 の下方に設けられている。

#### 【0021】

姿勢変更機構 50 は送り出し機構 40 で略水平状態で送り出された曲折鋼棒 2 の姿勢を傾斜させるものである。

姿勢変更機構 50 の具体的な構成が図 4 及び図 5 に示されている。図 4 は姿勢変更機構 50 の平面図であり、図 5 は姿勢変更機構 50 の断面図である。

姿勢変更機構 50 は、ベース部 51 と、曲折鋼棒 2 を載置可能とするとともに一端側が回動可能とされた支持部 52 と、この支持部 52 の一端部を回動支点とし他端部を回動端として回動する回動機構 53 とを備えている。

#### 【0022】

ベース部 51 は、その上面が曲げ機構 20 のベース 21 の上面と略同じ高さに形成されている。

支持部 52 は、回動可能にベース部 51 に設けられた軸部 521 と、この軸部 521 の軸方向に沿って取り付けられた複数本 (図では 4 本) の支持アーム 522 とからなる櫛状部である。支持アーム 522 は、その上面が水平面内に配置された状態では、曲折鋼棒 2 がベース部 51 の上面で支持されるようにベース部 51 の上面から没入しており、先端部

10

20

30

40

50

が上方に位置している場合には曲折鋼棒 2 を水平面から所定角度の傾斜面で保持する（図 5 の想像線参照）。この支持アーム 5 2 2 の傾斜角度は適宜設定することができ、最大、鉛直面に近い位置とすることができる。

回動機構 5 3 は、軸部 5 2 1 の一端部に連結された図示しない連結機構及びモータを備えている。

#### 【 0 0 2 3 】

溶接機構 6 0 の具体的な構成が図 6 に示されている。図 6 は溶接機構 6 0 の概略を示す正面図である。

図 6 において、溶接機構 6 0 は、ケーシング 6 1 と、曲折鋼棒 2 の下部に位置する端部同士を溶接する溶接部本体 6 3 とを備えて構成されている。

ケーシング 6 1 は、その上部にテーブル 6 1 1 が設けられており、このテーブル 6 1 1 の下方には溶接機構 6 0 を作動させるための電源等の主要部品が配置されている。

#### 【 0 0 2 4 】

溶接部本体 6 3 はテーブル 6 1 1 に配置されるとともに曲折鋼棒 2 の端部からそれぞれ所定寸法離れた位置に連結された一对の電極 6 4 と、曲折鋼棒 2 の互いに対向する端部同士を当接させて位置決めする位置決め機構 6 5 とから構成されている。

一对の位置決め機構 6 5 は、それぞれテーブル 6 1 1 に固定されたシリンダ装置 6 5 1 と、これらのシリンダ装置 6 5 1 に連結され曲折鋼棒 2 の側面を押圧する押圧プレート 6 5 2 とから構成される。

シリンダ装置 6 5 1 は、曲折鋼棒 2 をテーブル 6 1 1 に載置する際に、押圧プレート 6 5 2 を後退させて曲折鋼棒 2 との干渉を防止し、曲折鋼棒 2 をテーブル 6 1 1 に載置した後は、押圧プレート 6 5 2 を前進させて曲折鋼棒 2 の互いに対向する側面を押圧して端部同士を当接する。

#### 【 0 0 2 5 】

一对の電極 6 4 は、図示しない溶接回路及び電源に接続されている。電極 6 4 は、それぞれ割型電極である。これらの電極 6 4 を用いて本実施形態の溶接機構 6 0 は二次電圧一定制御方式で曲折鋼棒 2 の端部同士を突き合わせ溶接する。

この二次電圧一定制御方式は、電極 6 4 の間の電圧  $V_0$  が指令値に対して一定となるように制御する方式であり、電極間電圧  $V_0$  は一定となり、曲折鋼棒 2 から漏洩する漏洩電流  $I_r$  は曲折鋼棒 2 の大きさにより増減するが、電極 6 4 の間に流れる溶接電流  $I_w$  は電極 6 4 間に位置する曲折鋼棒 2 の抵抗負荷  $R_w$  によって一定の電流が流れる。

ここで、溶接電流  $I_w = V_0 / R_w$  であり、漏洩電流  $I_r = V_0 / R_r$  である。そして、抵抗負荷  $R_w$  に投入される電力は一定となる。以上のことから、本実施形態では、チョークコイルは不要となり、溶接機構 6 0 の小型化が図れる。

#### 【 0 0 2 6 】

図 7 には搬送機構 7 0 の詳細な構成が示されている。図 7 は搬送機構 7 0 の正面図である。

図 7 において、搬送機構 7 0 は、姿勢変更機構 5 0 で傾斜した曲折鋼棒 2 を保持しそのまま溶接機構 6 0 まで搬送するものであり、姿勢変更機構 5 0 と溶接機構 6 0 との間に設けられたレール 7 1 と、このレール 7 1 を移動する駆動ローラ 7 2 と、この駆動ローラ 7 2 に連結される吊下部材 7 3 と、この吊下部材 7 3 に固定される複数個（図 7 では 3 個）のクランプ 7 4 とを備えている。

レール 7 1 は上下にそれぞれフランジ部を有する断面 H 型状に形成されており、下方のフランジ部の上面に駆動ローラ 7 2 が移動する。

#### 【 0 0 2 7 】

駆動ローラ 7 2 は、筐体 7 2 1 に駆動輪 7 2 2 が回動自在に取り付けられ、この駆動輪 7 2 2 に図示しないモータが連結された構造である。

吊下部材 7 3 は筐体 7 2 1 に上端部が固定された鉛直ロッド 7 3 1 と、この鉛直ロッド 7 3 1 の下端部に固定された水平ロッド 7 3 2 とを備えており、この水平ロッド 7 3 2 には複数個のクランプ 7 4 が設けられている。

10

20

30

40

50

クランプ 7 4 は曲折鋼棒 2 の端部同士が下方になるように端部とは対向する上辺部を保持するものである。クランプ 7 4 は、曲折鋼棒 2 の上辺部を挟持する図示しない挟持片がシリンダで開閉操作される。鉛直ロッド 7 3 1 は進退自在とされ、図示しないモータによって進退動される。

#### 【 0 0 2 8 】

図 1 に示される通り、搬出機構 8 0 は溶接機構 6 0 に係止された曲折鋼棒 2 を搬出させる移動機構 8 1 と、この移動機構 8 1 で搬出された曲折鋼棒 2 をストックするストック装置 8 2 とを備えている。

移動機構 8 1 の具体的な構成が図 6、図 8 に示されている。図 8 は移動機構 8 1 の側断面図である。

図 6 及び図 8 において、移動機構 8 1 は、テーブル 6 1 1 に図示しない取付部材を介して取り付けられ互いに平行に対向配置された 2 本の進退アーム 8 3 と、これらの進退アーム 8 3 の上面において進退アーム 8 3 の長手方向に沿って進退可能に配置された送りアーム 8 4 と、進退アーム 8 3 の内面側にそれぞれ移動可能に配置された第 1 ブロック 8 5 1 及び第 2 ブロック 8 5 2 とを備えている。

#### 【 0 0 2 9 】

進退アーム 8 3 は長尺状に形成されるとともに先端部が斜めに切り落とされたアーム本体 8 3 1 と、このアーム本体 8 3 1 の先端部に回動自在に取り付けられた J 形の爪部材 8 3 2 と、この爪部材 8 3 2 を回動操作する図示しない回動モータとを備えている。

2 本のアーム本体 8 3 1 は、その間隔が曲折鋼棒 2 の左右寸法より短く形成されており、そのため、曲折鋼棒 2 の開口部に挿通された 2 本のアーム本体 8 3 1 は、それらの先端側上面で曲折鋼棒 2 の上辺部を支持する。

アーム本体 8 3 1 と爪部材 8 3 2 とで U 形の曲折鋼棒 2 の保持部 8 3 A が形成され、爪部材 8 3 2 が回動して、その先端が下方に向く。

アーム本体 8 3 1 の基端側は図示しないシリンダ装置と連結されており、水平面内で前進後退可能とされる。

#### 【 0 0 3 0 】

送りアーム 8 4 は進退アーム 8 3 の長手方向と略直交する方向に延びて配置されており、その互いに離れた位置において一对のシリンダ装置（図示せず）と連結されている。このシリンダ装置はアーム本体 8 3 1 の先端側に支持された曲折鋼棒 2 を爪部材 8 3 2 に向けて押し出す。

第 1 ブロック 8 5 1 及び第 2 ブロック 8 5 2 は、アーム本体 8 3 1 の上で支持される曲折鋼棒 2 を先端に向けて移動させるとともに保持部 8 3 A で保持された曲折鋼棒 2 を排出するものである。そのため、第 1 ブロック 8 5 1 及び第 2 ブロック 8 5 2 は、それぞれ進退アーム 8 3 に対して昇降自在とされ、かつ、第 1 ブロック 8 5 1 の上面で第 2 ブロック 8 5 2 が進退自在とされる。これらのブロック 8 5 1、8 5 2 には図示しないシリンダ装置が連結されている。

#### 【 0 0 3 1 】

ストック装置 8 2 の具体的な構成が図 9 に示されている。図 9 において、ストック装置 8 2 は、移動機構 8 1 で搬出された曲折鋼棒 2 を保持するもので、基台 8 6 を備え、この基台 8 6 の一端部側下面にキャスト 8 6 1 が設けられている。基台 8 6 には柱 8 7 が立設され、この柱 8 7 には係止ロッド 8 8 が斜めに設けられている。係止ロッド 8 8 は曲折鋼棒 2 の内周部を係止するものであり、複数本の曲折鋼棒 2 を重ねて係止するために十分な長さを有する。柱 8 7 の下端側には係止ロッド 8 8 の反対側にキャスト 8 9 が設けられている。

柱 8 7 の係止ロッド 8 8 とは反対側の面には作業員がストック装置 8 2 を押すための取手 8 7 1 が設けられている。

#### 【 0 0 3 2 】

図 1 に戻り、鋼棒送り機構 1 0、曲げ機構 2 0、切断機構 3 0、送り出し機構 4 0、姿勢変更機構 5 0、溶接機構 6 0 及び搬送機構 7 0 は制御装置 9 0 で駆動制御される。この

10

20

30

40

50

制御装置 90 は平面矩形形状の曲折鋼棒 2、つまり、1 ターンのフープ筋を加工するために予め定められたプログラムに基づいて作動する。

【 0 0 3 3 】

次に、本実施形態にかかる加工装置を用いて、1 ターンのフープ筋を加工する方法を図 10 から図 16 に基づいて説明する。

まず、鋼棒送り機構 10 のコイルスタンド 11 から繰り出された鋼棒 1 を、鋼棒供給装置 12 を介して曲げ機構 20 のベース 21 に送る (図 1 参照)。

そして、図 10 (A) に示される通り、ベース 21 の上に鋼棒 1 の先端部が固定部 22 の側面を通過し可動ロール 23 の側面まで届いたら、鋼棒供給装置 12 からの鋼棒 1 の送りを停止する。この際、鋼棒 1 の先端から固定部 22 の近傍までの長さは、加工しようとする平面矩形形状の 1 ターンフープ筋の短辺部の略半分である。

10

その後、図 10 (B) に示される通り、駆動機構 24 を作動して可動ロール 23 を図 10 中時計方向に回動操作する。すると、鋼棒 1 の先端部分は固定部 22 の近傍で時計方向に略直角に折り曲げられる。この際、鋼棒 1 の固定部 22 より鋼棒供給装置 12 側には時計方向に逃げようとする反力が働くがガイド壁 21B によって、その反力は支持される。

【 0 0 3 4 】

さらに、図 10 (C) に示される通り、駆動機構 24 を作動して可動ロール 23 を元の位置まで戻し、鋼棒供給装置 12 から鋼棒 1 を再度送り出す。鋼棒 1 の送り出される長さは、1 ターンフープ筋の長辺部の長さに略等しい。そして、図 10 (D) に示される通り、可動ロール 23 を図 10 中時計方向に回動操作する。すると、鋼棒 1 は固定部 22 の近傍が時計方向に略直角に折り曲げられる。

20

さらに、図 11 (E) に示される通り、駆動機構 24 を作動して可動ロール 23 を元の位置まで戻し、鋼棒供給装置 12 から鋼棒 1 を 1 ターンフープ筋の短辺部の長さに略等しい寸法だけ送り出す。その後、図 11 (F) に示される通り、駆動機構 24 を作動して可動ロール 23 を図 10 中時計方向に回動操作する。すると、鋼棒 1 は固定部 22 の近傍が時計方向に略直角に折り曲げられる。

そして、図 12 (G) に示される通り、可動ロール 23 を元の位置まで戻し、鋼棒供給装置 12 から鋼棒 1 を 1 ターンフープ筋の長辺部の長さに略等しい寸法だけ送り出す。さらに、鋼棒 1 の固定部 22 から鋼棒供給装置 12 側に向かって短辺部の略半分の長さの位置を切断機構 30 で切断しておく。その後、図 12 (H) に示される通り、駆動機構 24 を作動して可動ロール 23 を図 10 中時計方向に回動操作する。すると、鋼棒 1 は固定部 22 の近傍が時計方向に略直角に折り曲げられる。ここで、短辺部の端部同士は互いに対向するようになる。

30

【 0 0 3 5 】

曲げ機構 20 で直線状の鋼棒 1 から 1 ターンフープ筋の形状に加工された曲折鋼棒 2 は、送り出し機構 40 でベース 21 から姿勢変更機構 50 のベース部 51 に押し出される。この際、固定部 22 は曲折鋼棒 2 との干渉を防止するためにベース 21 に対して没入される。

そして、姿勢変更機構 50 の回動機構 53 を作動させると、支持部 52 が回動操作され、水平面に位置している曲折鋼棒 2 は斜めに姿勢変更される。ここで、曲折鋼棒 2 の端部同士は下方に位置し、この端部と対向する短辺部は上方に位置する。

40

その後、支持部 52 に支持される曲折鋼棒 2 の上辺部を搬送機構 70 のクランプ 74 で保持する。そして、鉛直ロッド 731 を伸縮させて曲折鋼棒 2 を上昇させ、そのまま駆動ローラ 72 で溶接機構 60 まで搬送する。

【 0 0 3 6 】

溶接機構 60 まで搬送された曲折鋼棒 2 は図 13 から図 16 で示される手順に従って溶接並びに搬出が行われる。

まず、図 13 (A) に示される通り、移動機構 81 の進退アーム 83 の上面で支持された曲折鋼棒 2 は、送りアーム 84 で先端側に送り出され、アーム本体 831 と爪部材 832 とで形成される保持部 83A に落とし込まれる。この状態では、曲折鋼棒 2 の下辺部は

50

電極 6 4 に案内される。電極 6 4 は前後に分割された割型電極であるため、その前部と後部とが相対的に離隔して電極 6 4 の所定位置に曲折鋼棒 2 の下辺部が収納される。

そして、図 1 3 ( B ) に示される通り、進退アーム 8 3 に対して送りアーム 8 4 が後退するとともに、爪部材 8 3 2 が回転して曲折鋼棒 2 との接触が解除され、曲折鋼棒 2 の上辺部が第 1 ブロック 8 5 1 で支持される。この状態で、溶接機構 6 0 の位置決め機構 6 5 を作動させて、曲折鋼棒 2 の下部を位置決めする。

【 0 0 3 7 】

さらに、図 1 4 ( C ) に示される通り、進退アーム 8 3 を後退させる。この状態では、位置決め機構 6 5 で曲折鋼棒 2 が支持されているので、曲折鋼棒 2 は起立した状態が維持される。そして、電極 6 4 に通電して曲折鋼棒 2 の互いに対向する端部同士を溶接する。進退アーム 8 3 が後退した状態で、次に溶接する曲折鋼棒 2 をアーム本体 8 3 1 の先端側まで吊下部材 7 3 により搬送する（想像線参照）。

溶接が終了したなら、図 1 4 ( D ) に示される通り、進退アーム 8 3 を前進させる。進退アーム 8 3 は、その先端部分が吊下部材 7 3 で吊り下げられた曲折鋼棒 2 で囲われた空間内を挿通するとともに、爪部材 8 3 2 で溶接済みの曲折鋼棒 2 を受けることができる位置まで前進する。そして、吊下部材 7 3 で曲折鋼棒 2 を離脱させ、この曲折鋼棒 2 を進退アーム 8 3 の先端側所定位置で保持させる。

さらに、図 1 5 ( E ) に示される通り、爪部材 8 3 2 を先程とは逆方向に回転させて曲折鋼棒 2 と接触させる。これにより、曲折鋼棒 2 は保持部 8 3 A で保持された状態となる。

【 0 0 3 8 】

その後、図 1 5 ( F ) に示される通り、第 1 ブロック 8 5 1 及び第 2 ブロック 8 5 2 を上昇させて保持部 8 3 A で保持された溶接済みの曲折鋼棒 2 を第 1 ブロック 8 5 1 のみで支持し、アーム本体 8 3 1 の上面で支持された溶接対象の曲折鋼棒 2 を第 2 ブロック 8 5 2 のみで支持する。この状態では、溶接済みの曲折鋼棒 2 は、その上辺部が保持部 8 3 A から離れるとともに、下辺部が電極 6 4 から離れる。この際、電極 6 4 は、その前部が後部に対し相対的に離隔して電極 6 4 の所定位置からの曲折鋼棒 2 の離反が容易となる。

さらに、図 1 6 ( G ) に示される通り、第 1 ブロック 8 5 1 に対して第 2 ブロック 8 5 2 を前進させる。すると、図 1 6 ( H ) に示される通り、溶接済みの曲折鋼棒 2 は排出される。この際、進退アーム 8 3 の先端側にストック装置 8 2 を待機させておくことで、溶接済みの曲折鋼棒 2 がストック装置 8 2 で保持されることになる。図 1 6 ( H ) に示される通り、第 1 ブロック 8 5 1 及び第 2 ブロック 8 5 2 を下降させて保持部 8 3 A での近傍で次に溶接する曲折鋼棒 2 がアーム本体 8 3 1 の上面で支持される。

溶接された曲折鋼棒 2 はストック装置 8 2 で外部に搬出される。

【 0 0 3 9 】

従って、本実施形態では、次の作用効果を奏することができる。

( 1 ) 鋼棒 1 を送る鋼棒送り機構 1 0 と、この鋼棒送り機構 1 0 で送られた鋼棒 1 を略矩形状に折り曲げ形成する曲げ機構 2 0 とを備えて加工装置を構成した。そのため、鋼棒 1 の折り曲げを自動的に行うことができる。

( 2 ) 曲げ機構 2 0 は、鋼棒 1 の外周部が当接可能な固定部 2 2 と、この固定部 2 2 とは鋼棒 1 を挟んで対向配置されるとともに固定部 2 2 に対して揺動自在に配置された可動ロール 2 3 と、この可動ロール 2 3 を固定部 2 2 に対して揺動させて鋼棒 1 を折り曲げる駆動機構 2 4 とを有する構成とした。そのため、鋼棒送り機構 1 0 の鋼棒 1 の送り量を調整することで、種々のサイズの平面矩形状に形成した曲折鋼棒 2 を直線状の鋼棒 1 から加工することができる。

【 0 0 4 0 】

( 3 ) 曲げ機構 2 0 のベース 2 1 には曲げ機構 2 0 で折り曲げられた曲折鋼棒 2 を鋼棒 1 から切断する切断機構 3 0 が設けられているので、鋼棒送り機構 1 0 で連続して鋼棒 1 を供給しても、曲折鋼棒 2 を 1 個ずつ形成することができる。

( 4 ) 鋼棒の加工装置は、折り曲げた曲折鋼棒 2 を姿勢変更機構 5 0 に送り出す送り出し

10

20

30

40

50

機構40を備えたから、姿勢変更機構50での作業を迅速に行えとともに、ベース21の上面から折り曲げた曲折鋼棒2を除くことができるので、次の曲折鋼棒2の形成を迅速に行うことができる。

(5) 鋼棒1の折り曲げ加工、切断、送り出しの一連の工程をベース21の上で実施することができるから、鋼棒1の加工の自動化を図ることができる。

【0041】

(6) ベース21は、その平面が略水平面となるように形成されているから、鋼棒1を安定して支持することができるので、曲折鋼棒2の加工を安定して行うことができる。

(7) 姿勢変更機構50は、略水平面に位置する曲折鋼棒2の姿勢を所定角度の傾斜面に変更する構成としたから、姿勢変更機構50から曲折鋼棒2を取り出すには曲折鋼棒2の上辺部を保持すればよいから、水平面内でのスペースをとることなく、簡単に曲折鋼棒2を取り出すことができる。

10

【0042】

(8) 姿勢変更機構50は、曲折鋼棒2を載置可能とするとともに一端側が回動可能とされた支持部52と、この支持部52の一端部を回動支点とし他端部を回動端として回動する回動機構53とを備えたから、回動機構53を作動して支持部52の一端側を回動することで、曲折鋼棒2の姿勢を簡単に変更することができる。

【0043】

(9) 姿勢変更機構50は、曲げ機構20のベース21と略同じ高さのベース部51を備え、かつ、支持部52は複数の支持アーム522を有する櫛状部であり、この支持アーム522はベース部51に対して出没自在とされる。そのため、ベース21の上に配置された曲折鋼棒2が送り出し機構40で押し出されてベース部51の上に横移動される際に、櫛状部をベース部51に没入させることで、櫛状部が曲折鋼棒2と干渉することを防止できる。そのため、曲げ機構20から姿勢変更機構50への曲折鋼棒2の受け渡しがスムーズに行えるので、加工の自動化をより効率的に達成することができる。

20

【0044】

(10) 姿勢変更機構50に隣接して曲折鋼棒2の端部同士を溶接する溶接機構60が配置されるので、溶接作業に際して、曲折鋼棒2の互いに対向する端部同士を溶接することができることになり、溶接作業が容易に行える。

(11) 溶接機構60と姿勢変更機構50との間に曲折鋼棒2の端部同士が下方になるように位置して搬送する搬送機構70が配置されているから、溶接機構60への搬送が容易に行えるだけでなく、溶接作業自体も迅速に行うことができる。

30

(12) 溶接機構60は、曲折鋼棒2の下部に位置する端部同士を溶接する溶接部本体63を備えているから、溶接に重要な装置を溶接機構の下部にまとめて配置することができ、溶接機構のメンテナンスを容易に行うことができる。

【0045】

(13) 可動ロール23の周面中央部には鋼棒1の外周部を案内するための凹溝23Aが形成されているから、鋼棒1を折り曲げる際に、鋼棒1が可動ロール23から外れることがない。

(14) 溶接機構60は、曲折鋼棒2の側辺下部を互いに押圧して位置決めする位置決め機構65を備えたから、曲折鋼棒2の端部同士の溶接を正確に行うことができる。

40

【0046】

(15) 搬出機構80は溶接機構60に係止された曲折鋼棒2を搬出させる移動機構81を備え、この移動機構81は、曲折鋼棒2を支持する2本の進退アーム83と、これらの進退アーム83の上面において進退アーム83の長手方向に沿って進退可能に配置された送りアーム84と、進退アーム83の内面側にそれぞれ移動可能に配置された第1ブロック851及び第2ブロック852とを有する構成である。そのため、進退アーム83で支持された曲折鋼棒2が溶接機構60の電極64の位置まで搬送される工程と、この電極64で溶接された曲折鋼棒2が外部に排出される工程とが自動的に行うことができる。

(16) 移動機構81は、溶接機構60で曲折鋼棒2を電気溶接する際に、曲折鋼棒2が

50

ら離れる位置まで退避するので、次に溶接する曲折鋼棒 2 のストックを容易に行うことができる。

【0047】

(17) 進退アーム 83 を、アーム本体 831 と、このアーム本体 831 の先端部分に回動可能に設けられた爪部材 832 とを備え、アーム本体 831 の先端部分と爪部材 832 とで U 形の曲折鋼棒 2 の保持部 83A を形成した。そのため、送りアーム 84 でアーム本体 831 側に押し出された曲折鋼棒 2 を保持部 83A で確実に保持できるとともに、爪部材 832 を回動操作して先端を下方に向かせることで、曲折鋼棒 2 を保持部 83A から離脱させることができる。

(18) 搬出機構 80 は、移動機構 81 で搬出された曲折鋼棒 2 を保持するとともにキャスタを有するストック装置 82 を備えているから、溶接された曲折鋼棒 2 を所定本数まとめて所定位置まで搬送することができる。

【0048】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、前記実施形態では、可動ロール 23 を固定部 22 から離れた位置 O を中心として回動させるが、本発明では、可動ロール 23 を固定部 22 に揺動させる構成であればよく、例えば、固定部 22 を回動中心として可動ロール 23 を回動させる構成としてもよい。さらには、所定の位置を回動中心として規則的に回動させるのではなく、不規則に可動ロール 23 を往復動させる構成としてもよい。

また、前記実施形態では、固定部 22 をベース 21 に対して出没自在に設けたが、本発明では、固定部 22 をベース 21 に固定したものとしてもよい。この場合、矩形状に折り曲げられた曲折鋼棒 2 を送り出しやすくするために、固定部 22 のベース 21 から突出した部分に傾斜部を必要に応じて設けるものでもよい。そして、切断機構 30 も固定部 22 と同様にベース 21 に対して固定したものでもよく、あるいは、ベース 21 に出没自在に構成したものでもよい。

【0049】

また、本発明では、直線状の鋼棒 1 から形成される加工品は平面矩形状の曲折鋼棒 2 に限定されるものではなく、例えば、三角形や五角形、六角形に鋼棒 1 を折り曲げ形成するものであってもよい。

さらに、曲げ機構 20 において、ベース 21 を水平面内に配置したが、本発明では、ベース 21 を鉛直面内に配置するものでもよい。

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、フープ筋、その他の建材で使用される鋼棒の加工に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】本発明の一実施形態に係る鋼棒の加工装置の概略を示す平面図。

【図 2】(A) は鋼棒供給装置の正面図、(B) は鋼棒供給装置の平面図。

【図 3】(A) は曲げ機構の平面図、(B) は曲げ機構の断面図。

【図 4】姿勢変更機構の平面図。

【図 5】姿勢変更機構の断面図。

【図 6】溶接機構の概略を示す正面図。

【図 7】搬送機構の正面図。

【図 8】搬出機構を構成する移動機構の側断面図。

【図 9】搬出機構を構成するストック装置の側面図。

【図 10】(A) ~ (D) は曲げ機構の動作を説明する概略図。

【図 11】(E) (F) は曲げ機構の動作を説明する概略図。

【図 12】(G) (H) は曲げ機構の動作を説明する概略図。

【図 13】(A) (B) は移動機構の動作を説明する概略図。

10

20

30

40

50

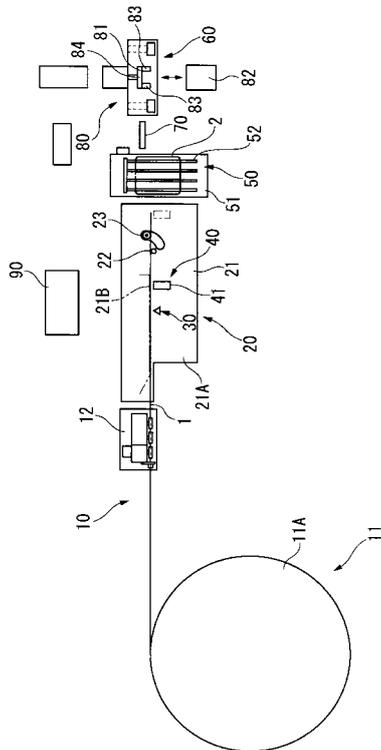
【図14】(C)(D)は移動機構の動作を説明する概略図。  
 【図15】(E)(F)は移動機構の動作を説明する概略図。  
 【図16】(G)(H)は移動機構の動作を説明する概略図。

【符号の説明】

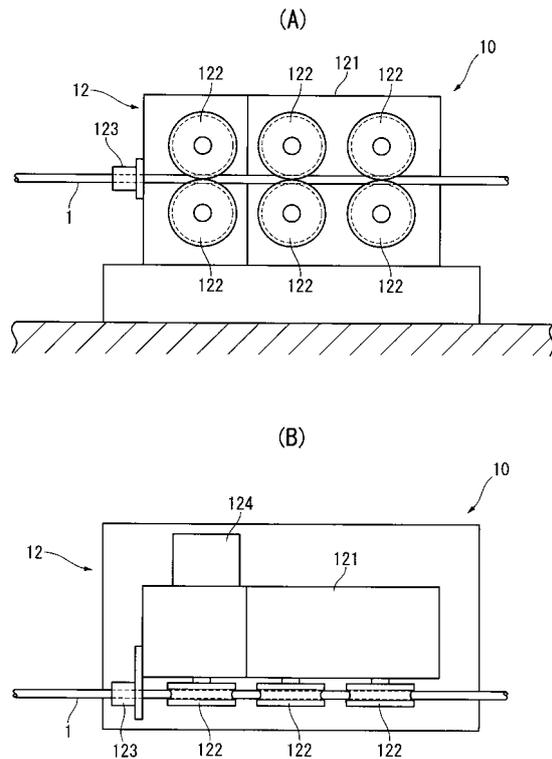
【0052】

1...鋼棒、2...曲折鋼棒、10...鋼棒送り機構、12...鋼棒供給装置、20...曲げ機構、  
 21...ベース、21A...載置部、22...固定部、23...可動ロール、24...駆動機構、  
 30...切断機構、40...送り出し機構、50...姿勢変更機構、51...ベース部、52...  
 支持部(櫛状部)、53...回動機構、60...溶接機構、63...溶接部本体、70...搬送機構、  
 80...搬出機構、81...移動機構、82...ストック装置、90...制御装置

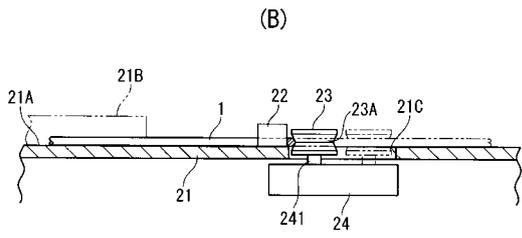
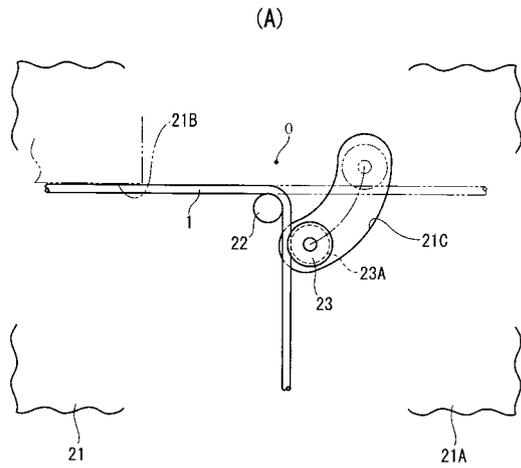
【図1】



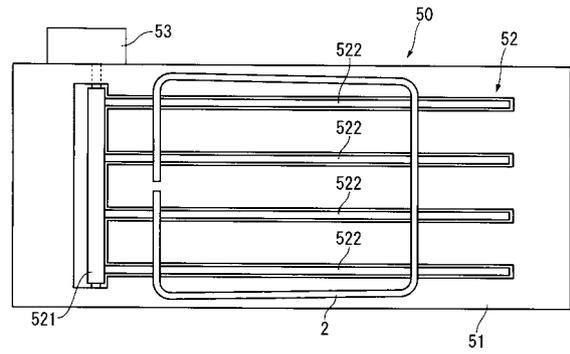
【図2】



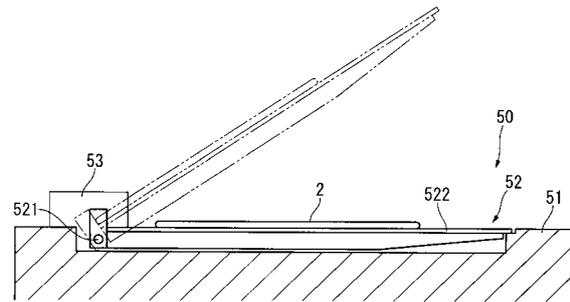
【 図 3 】



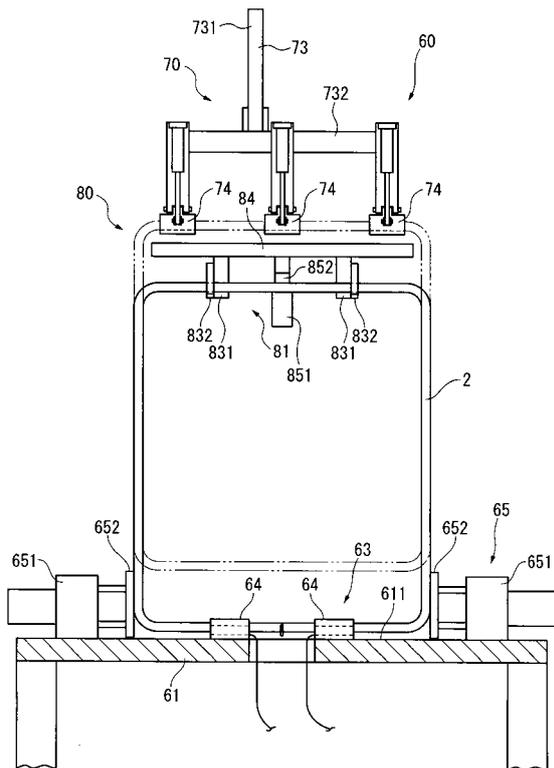
【 図 4 】



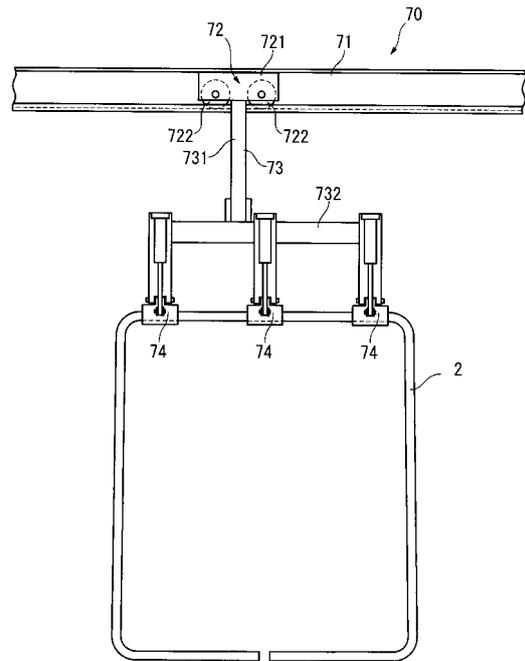
【 図 5 】



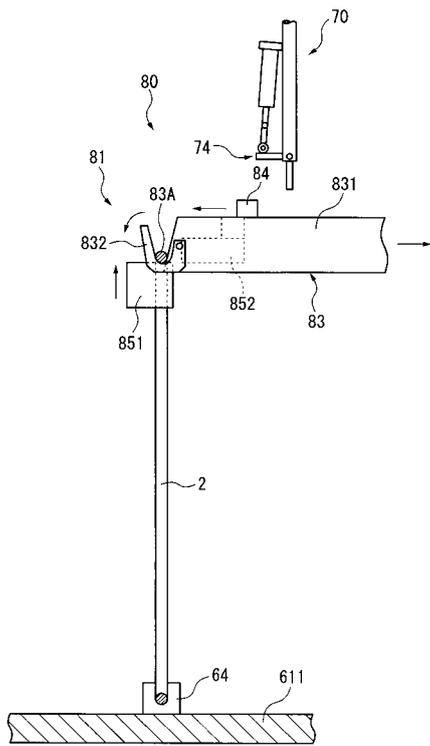
【 図 6 】



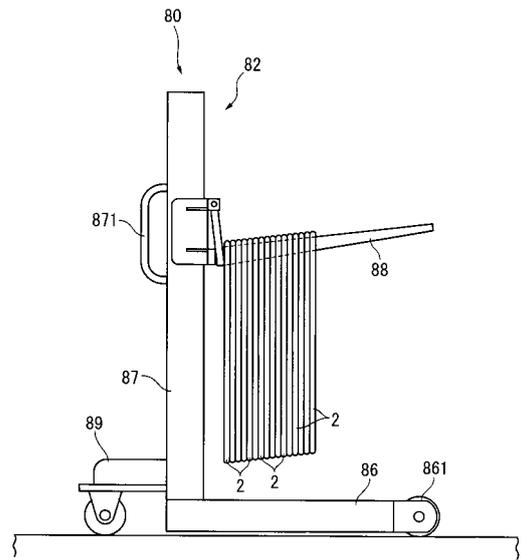
【 図 7 】



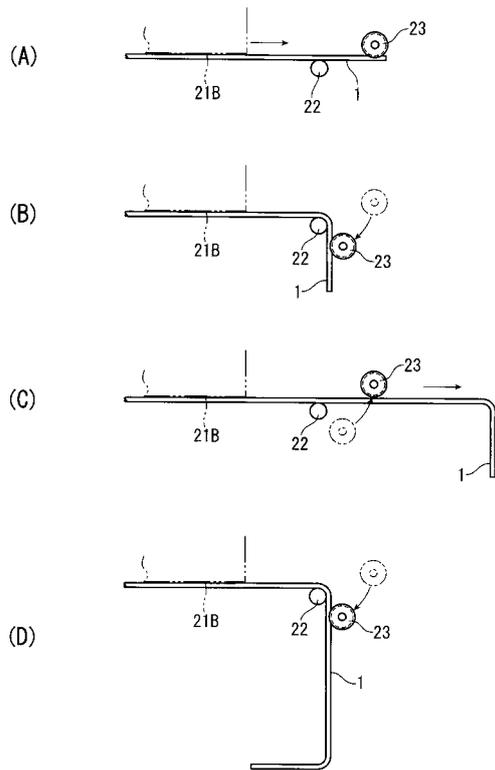
【 図 8 】



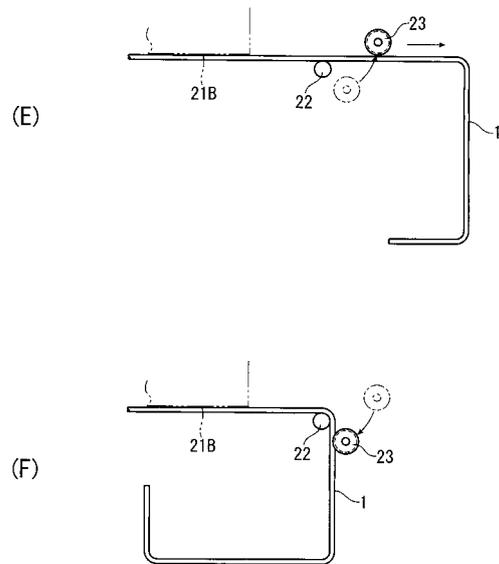
【 図 9 】



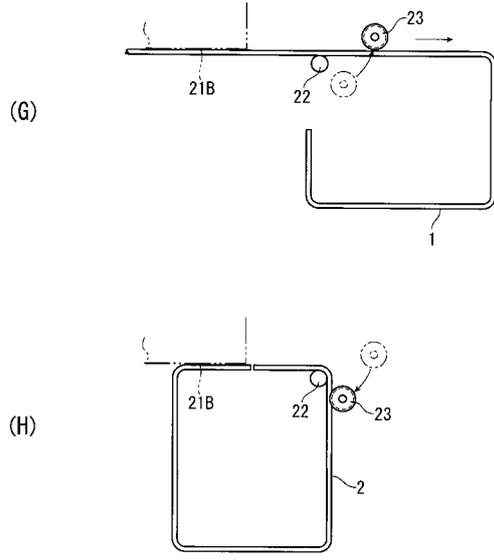
【 図 10 】



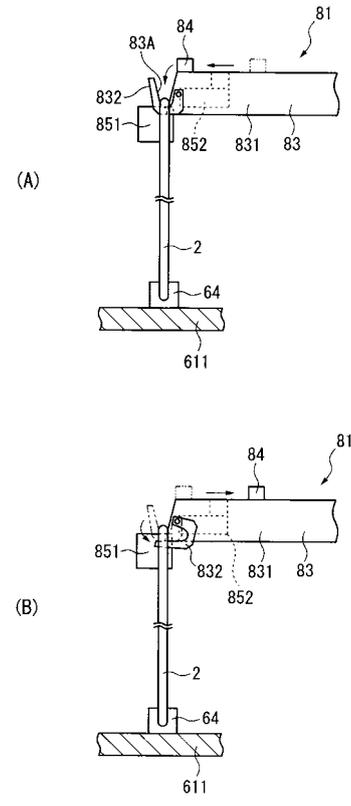
【 図 11 】



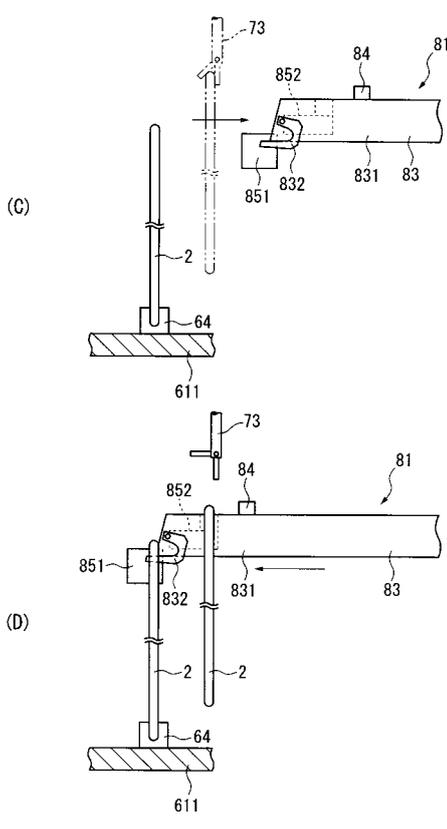
【 図 1 2 】



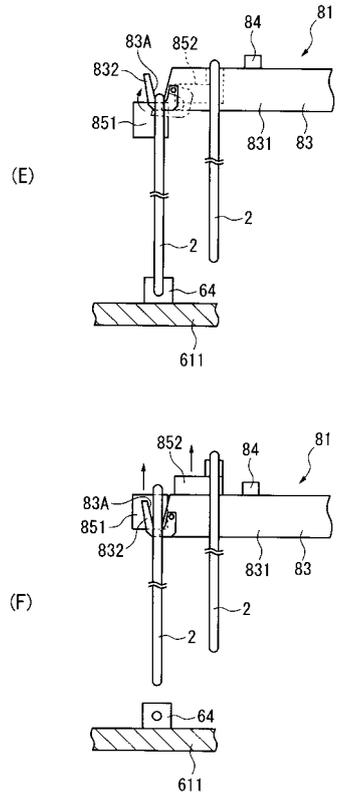
【 図 1 3 】



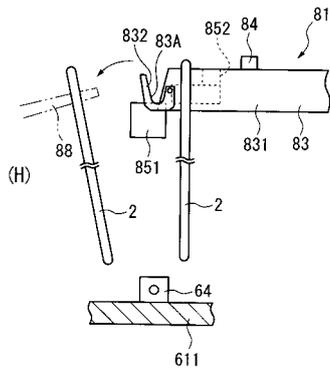
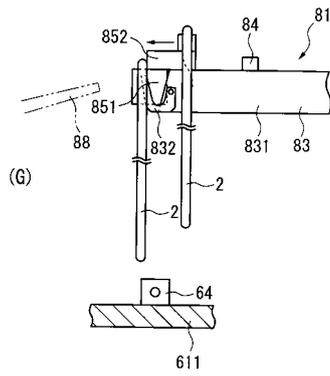
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 16 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 衣笠 和男  
兵庫県赤穂市東有年字外下河原1586番地1 高周波熱錬株式会社内
- (72)発明者 中平 久雄  
福島県いわき市好間工業団地24番地の1 高周波熱錬株式会社内

審査官 宇田川 辰郎

- (56)参考文献 特開平09-327739(JP,A)  
特開平03-085235(JP,A)  
特開平04-106053(JP,A)  
特開2000-135518(JP,A)  
特開2003-001353(JP,A)  
特開2006-315047(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 7/024  
B23K 11/02  
B21F 1/00