

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3966548号

(P3966548)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int. Cl.		F I			
B 2 1 D	7/024	(2006.01)	B 2 1 D	7/024	A
B 2 1 D	7/025	(2006.01)	B 2 1 D	7/025	A

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-364702 (P2002-364702)	(73) 特許権者	000120249
(22) 出願日	平成14年12月17日(2002.12.17)		白井国際産業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-195484 (P2004-195484A)		静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)	(74) 代理人	100046719
審査請求日	平成17年12月16日(2005.12.16)		弁理士 押田 良輝
		(72) 発明者	三枝 茂
			静岡県駿東郡清水町柿田168-11
		審査官	川村 健一
		(56) 参考文献	特開昭63-020126 (JP, A)
			特開2001-179347 (JP, A)
			特開平10-146619 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パイプの曲げ加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一つの曲げ型と、この曲げ型の周面に被加工パイプを押圧しながら、当該パイプを介して前記周面上を所定角度回動して曲げ加工を施すクランプ治具および反力受ローラを具備し、被加工パイプの長手方向に移動可能な可動式または固定式のパイプ曲げユニットと、被加工パイプの中心を軸芯に所定角度回動自在となし、該被加工パイプを曲げ形状に応じた位置へ移動可能なパイプひねりユニットを備えたパイプの曲げ加工装置において、前記パイプ曲げユニットの反力受ローラを曲げ型およびクランプ治具と同芯に回動可能に設けることにより、被加工パイプの引張り曲げ機能と圧縮曲げ機能を有することを特徴とするパイプの曲げ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鋼管、ステンレス鋼管、銅管、チタン管、アルミ管等からなる長尺の金属製パイプの能率的な曲げ加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の曲げ加工装置（ベンダー装置）としては、例えば特公平8-29358号公報に示されるように、プレッシャーダイユニットを左右2式持った両曲げベンダーがある。この左右両曲げ式ベンダーは、曲げユニット機構を単一の構造とし、長尺パイプの把

持状態での水平位置に対して昇降自在に構成せしめ、さらにチャック機構部を、移動台上で前後方向への送り機構に連動させると共に、該移動台を左右方向への平行移動を可能として構成したものである。

また、他のパイプ曲げ加工装置として、パイプの軸芯方向に設定した複数個所の被加工位置に対して、それぞれ設定された加工方向にそれぞれ設定された曲げ加工を施すパイプの曲げ加工装置がある。この種の装置は、被加工パイプの一端側をチャックし、当該パイプを軸芯を中心に回転して所定の加工方向を設定し、かつ当該パイプを軸芯方向に移動して所定の加工位置に設定するパイプひねりユニットと、当該被加工パイプをクランプして所定角度回動して曲げ加工を施す、被加工パイプの長手方向に移動可能なパイプ曲げユニットを備えたもので、一般にCNCベンダーと称している（特公平8-2938号、特開平7-232219号、特開平9-29346号、特開平9-308918号等参照）。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の前記パイプ曲げ加工装置において、少なくとも一つの曲げ型と、この曲げ型の周面に被加工パイプを押圧しながら、当該パイプを介して前記周面上を所定角度回動して曲げ加工を施すクランプ治具および反力受ローラからなるパイプ曲げユニットの場合は、曲げ型が各曲げ方向に対して専用となるため曲げ半径が限定されると共に、曲げ型の周面に沿って所定角度回動して曲げ加工を施すクランプ治具に対して反力受ローラは非回動となして曲げ機能を有しないため引張り曲げ（ドローベンド）のみに限定され、クランプ治具にてパイプをクランプ（固定）したままで曲げる圧縮曲げ（コンプレッションベンド）機能を有していない。このため、従来装置の場合は、パイプの曲げ角度やひねり角度によっては、ひねり動作の振れが大きくなって反力受ローラ側のユニット等への干渉が発生することとなり、全工程曲げを一台の装置で行うことができない場合があった。そのため、製品によっては複数の装置を使用して曲げ加工を施さねばならず、工程増を余儀なくされ、曲げ加工時間を短縮できないという欠点があった。

20

また、従来装置では、パイプ曲げ後、次の曲げ平面確保までのパイプひねり角度が大きい時（90度～180度の時）ひねり時間を要する。特に曲げ加工数が多く、すでに曲げ加工済みのパイプが長い時には、パイプひねり速度が速いと形状変形を生じて曲げ形状に狂いが発生するため低速でひねらなければならない、パイプのひねり時間が長くなるという欠点がある。

30

【0004】

本発明は、従来装置の前記欠点を解消するためになされたもので、一組の曲げユニットが引張り曲げ（ドローベンド）機能と圧縮曲げ（コンプレッションベンド）機能の双方を備え、一台の装置で全工程曲げが可能なパイプ曲げ加工装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るパイプ曲げ加工装置は、少なくとも一つの曲げ型と、この曲げ型の周面に被加工パイプを押圧しながら、当該パイプを介して前記周面上を所定角度回動して曲げ加工を施すクランプ治具および反力受ローラを具備し、被加工パイプの長手方向に移動可能な可動式または固定式のパイプ曲げユニットと、被加工パイプの中心を軸芯に所定角度回動自在となし、該被加工パイプを曲げ形状に応じた位置へ移動可能なパイプひねりユニットを備えたパイプの曲げ加工装置において、前記パイプ曲げユニットの反力受ローラを曲げ型およびクランプ治具と同芯に回動可能に設けることにより、被加工パイプの引張り曲げ機能と圧縮曲げ機能（パイプの逆曲げ機能）を有することを特徴とするものである。

40

【0006】

【発明の実施の形態】

図1は本発明に係るパイプ曲げ加工装置の一実施例を示す概略側面図、図2は同上パイプ曲げ加工装置の概略平面図、図3は同上パイプ曲げ加工装置の概略拡大正面図、図4～図7は同上装置の曲げ加工動作を示す説明図で、図4は引張り曲げ時（ドローベンド時）の

50

曲げ加工開始直前の状態を示す概略平面図、図5は同じく引張り曲げ時(ドローベンド時)の曲げ加工中の状態を示す概略平面図、図6は圧縮曲げ時(コンプレッションベンド時)曲げ加工開始直前の状態を示す概略平面図、図7は同じく圧縮曲げ時(コンプレッションベンド時)の曲げ加工中の状態を示す概略平面図であり、1は基台、2はパイプ曲げユニット、3はパイプひねりユニット、Pは被加工パイプである。

【0007】

すなわち、ここに例示した本発明に係るパイプ曲げ加工装置は、基台1上に設置したパイプ曲げユニット2とパイプひねりユニット3からなり、パイプ曲げユニット2は基台1上に固設され、パイプひねりユニット3は基台1上に被加工パイプPの軸芯方向に移動可能に載置されている。

10

【0008】

パイプ曲げユニット2は、基台1上に立設した固定板2-1に曲げユニット左右移動用モータ2M-1にて左右に移動可能に装着された支持板2-2に、曲げユニット機構を支持する可動板2-3が曲げユニット上下移動用モータ2M-2にて上下移動可能に装着されている。この曲げユニット機構は、前記可動板2-3に固定された引張り曲げ用ユニットベース板2-4に装着された曲げアームユニット2-5と、同じく前記可動板2-3に前記曲げユニットベース板2-4とは別個に取付けられた圧縮曲げ用ユニットベース板2-6に装着された圧縮曲げ用ユニット2-7とから構成されている。

【0009】

曲げアームユニット2-5は、支軸2-8に回動可能に取付けられた曲げアーム2-9、該曲げアームに一体的に取付けられた曲げ型2-10、パイプクランプ用シリンダー2-11およびクランプ治具2-12とからなり、曲げアーム2-9は当該曲げユニットベース板2-4に取付けられた曲げアームユニット旋回用モータ2M-4により支軸2-8を中心に旋回する仕組みとなっている。曲げ型2-10はここでは径の異なる3つの型ロール2-10a~2-10cで構成され、またクランプ治具2-12は前記曲げ型2-10に対応するクランプ溝2-12a、2-12b、2-12cを有し、前記曲げアーム2-9に内蔵されたリンク機構を介して被加工パイプPの軸芯に対して直角方向に円弧運動のごとく取付けられ、そのクランプ作動は同曲げアーム2-9に取付けたパイプクランプ用シリンダー2-11にて行われる機構となっている。

20

【0010】

一方、圧縮曲げ用ユニット2-7は、前記曲げユニットベース板2-4と同一支軸2-8に回動可能に取付けられた圧縮曲げ用ユニットベース板2-6と、該ベース板に設けられた反力受ローラ2-16およびプレッシャー用シリンダー2-17とからなり、圧縮曲げ用ユニットベース板2-6は当該ベース板に取付けられた曲げ用モータ2M-5により前記支軸2-8を中心に旋回する仕組みとなし、また反力受ローラ2-16は前記曲げ型2-10に対応のごとく設けられ、かつ同圧縮曲げ用ユニットベース板2-6に取付けられたプレッシャー用シリンダー2-17にて前後動する仕組みとなっている。

30

【0011】

次に、パイプひねりユニット3は、パイプ曲げユニット2と共通の基台1の上面に被加工パイプPの軸芯方向に移動可能に載置され、ユニット本体3-1に設置されたひねりユニット移動用駆動モータ3M-1によりレール1-2上をパイプの長手方向に前後動する仕組みとなしている。ユニット本体3-1には、その上部に立設した固定板3-2の先端部に被加工パイプPが係止される係止部3-3が切込み形成され、この部分に前記と同様の切込み3-5が形成されたパイプチャック機構内蔵のひねり板3-4が一体的に取付けられ、ひねり板3-4はひねり用モータ3M-2によりギヤ群Gを介して回動される機構となっている。すなわち、ひねり用モータ3M-2により被加工パイプPを回転させて所定角度に設定できる仕組みとなっている。

40

【0012】

上記構成の曲げ加工装置により被加工パイプPに曲げ加工を施す際は、被加工パイプ搬入装置(図面省略)から供給された被加工パイプPがパイプひねりユニット3の固定板3-

50

2の先端部の係止部3-3およびひねり板3-4の切込み3-5に導入される。そして、ひねり板3-4に内蔵されたパイプチャック機構(図面省略)にて被加工パイプPがクランプされると、パイプひねりユニット3が該ユニット移動用駆動モータ3M-1により曲げユニット側に所定量移動する。この時、パイプ曲げユニット2のユニット本体部は、曲げユニット上下移動用モータ2M-2により所定の高さ位置に下降しており、被加工パイプPが当該曲げユニット上方の所定位置に移動停止すると同時に同曲げユニット上下移動用モータ2M-2にてユニット本体部が上昇して曲げ型2-10が選択され、パイプクランプ用シリンダー2-11およびクランプ治具2-12により被加工パイプPがクランプされる。

【0013】

このようにして被加工パイプPの一端側がパイプ曲げユニット2およびひねりユニット3に保持されると、ひねりユニット3のひねり用モータ3M-2により被加工パイプPのひねり角度が設定されると同時に、パイプ曲げユニット2により曲げ加工動作が開始される。

この曲げ加工動作を図4~図7に基づいて説明すると、まず引張り曲げ方式(ドロワーベンド方式)の場合は、図4に示す曲げ加工開始直前の状態において、曲げユニットベース板2-4に取付けられたモータ2M-4により曲げアームユニット2-5が指定の曲げ角度だけ回転する。この時、クランプ治具2-12が曲げ型2-10の周面に被加工パイプPを押圧しながらパイプひねりユニット3が長手方向に前進して送り出されたこの被加工パイプPを前記周面上に所定角度引張りながら沿わせて曲げ加工が施される(図5)。この曲げ加工によって被加工パイプPの一端側に、曲げ型2-10とクランプ治具2-12の回転角度に対応した所定の引張り曲げ加工が施される。

【0014】

また、圧縮曲げ方式(コンプレッションベンド方式)の場合は、図6に示すごとく、曲げアームユニット2-5および圧縮曲げ用ユニット2-7をそれぞれの曲げ用モータ2M-4、2M-5により同一支軸2-8を中心に180度回転させて図6に示す状態に位置させる。すなわち、クランプ治具2-12およびプレッシャー用シリンダー2-17にて被加工パイプPを曲げ型2-10に押圧した状態で、圧縮曲げ用ユニットベース2-6に取付けられたモータ2M-5を指定の曲げ角度分だけ逆方向に回転させる。この時、反力受ローラ2-16が被加工パイプPの外周面に当接した状態で曲げ型2-10の周面上にこの被加工パイプPを押圧して所定角度回転し、圧縮曲げ加工が施される。

【0015】

なお、本発明のパイプ曲げ加工装置における被加工パイプPの曲げ加工位置、ひねり角度、ひねりユニットの移動量等は、予め自動制御装置(図面省略)に入力しておき自動的に被加工パイプに対する曲げ加工が施されるように構成されることはいうまでもない。

【0016】

【発明の効果】

本発明は上記のごとく、圧縮曲げ用ユニットを引張り曲げ用ユニットと同芯で回転可能に設けて該圧縮曲げ用ユニットにより被加工パイプの逆曲げを可能としたことにより、パイプの曲げ角度やひねり角度に関係なく被加工パイプと曲げ加工装置との干渉が皆無となり、全工程曲げを一台の装置で行うことができ、曲げ加工が効率的となり、さらに異なる半径の曲げ加工および長尺物の曲げ加工の高精度、高能率化が一層はかれるという大なる効果が得られる。また、パイプ曲げ加工後、次の曲げ平面確保までのパイプひねり角度が大きい時であっても、引張り曲げ方式から圧縮曲げ方式へ変更することによりひねり角度が小さくなり(180度位相であればひねり不要)短時間で次工程の曲げ平面が得られ、高速で曲げを完了することができ、さらに大きなひねり角度でパイプをひねることがないので、すでに曲げ加工を完了している部分の形状変形を生じることがなく、曲げ形状に狂いのない正確な曲げ加工を施すことができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るパイプ曲げ加工装置の一実施例を示す概略側面図である。

10

20

30

40

50

【図2】同上パイプ曲げ加工装置の概略平面図である。

【図3】同上パイプ曲げ加工装置の概略正面図である。

【図4】同上パイプ曲げ加工装置による引張り曲げ時（ドロ－ベンド時）の曲げ加工開始直前の状態を示す概略平面図である。

【図5】同じく引張り曲げ時（ドロ－ベンド時）の曲げ加工中の状態を示す概略平面図である。

【図6】圧縮曲げ時（コンプレッションベンド時）曲げ加工開始直前の状態を示す概略平面図である。

【図7】同じく圧縮曲げ時（コンプレッションベンド時）の曲げ加工中の状態を示す概略平面図である。

10

【符号の説明】

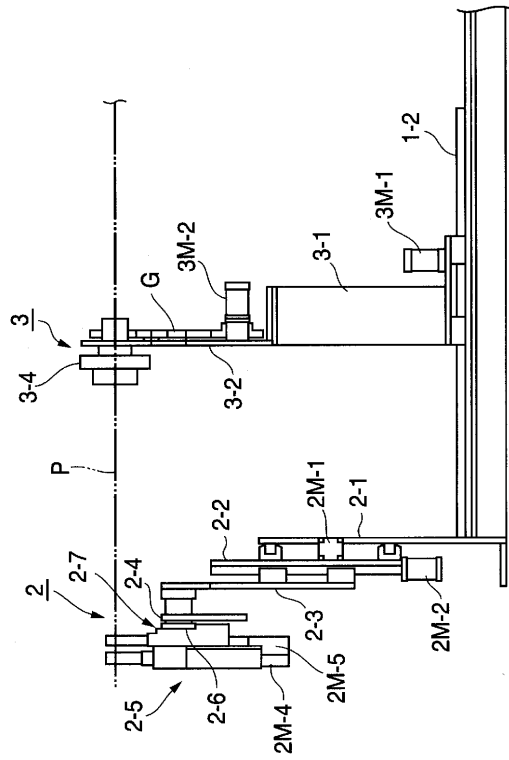
- 1 基台
- 2 パイプ曲げユニット
- 2 - 1、3 - 2 固定板
- 2 - 2 支持板
- 2 - 3 可動板
- 2 - 4 曲げユニットベース板
- 2 - 5 曲げアームユニット
- 2 - 6 圧縮曲げ用ユニットベース板
- 2 - 7 圧縮曲げ用ユニット
- 2 - 8 支軸
- 2 - 9 曲げアーム
- 2 - 10 曲げ型
- 2 - 10 a ~ 2 - 10 c 型ロール
- 2 - 11 パイプクランプ用シリンダー
- 2 - 12 クランプ治具
- 2 - 16 反力受ローラ
- 2 - 17 プレッシャー用シリンダー
- 3 パイプひねりユニット
- 3 - 1 ユニット本体
- 3 - 3 係止部
- 3 - 4 ひねり板
- 3 - 5 切込み
- 2 M - 1 曲げユニット左右移動用モータ
- 2 M - 2 曲げユニット上下移動用モータ
- 2 M - 4 曲げアームユニット旋回用モータ
- 2 M - 5 曲げ用モータ
- 3 M - 1 ひねりユニット移動用駆動モータ
- 3 M - 2 ひねり用モータ
- P 被加工パイプ

20

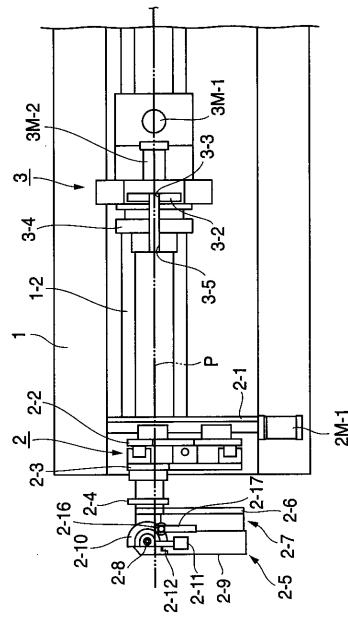
30

40

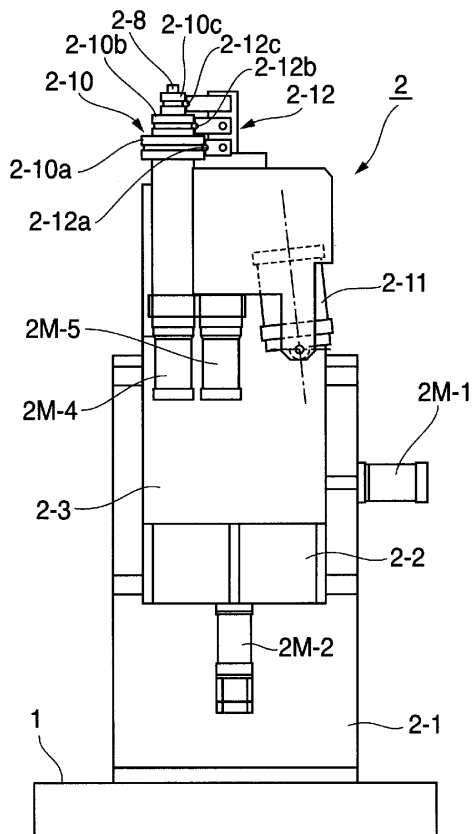
【 図 1 】



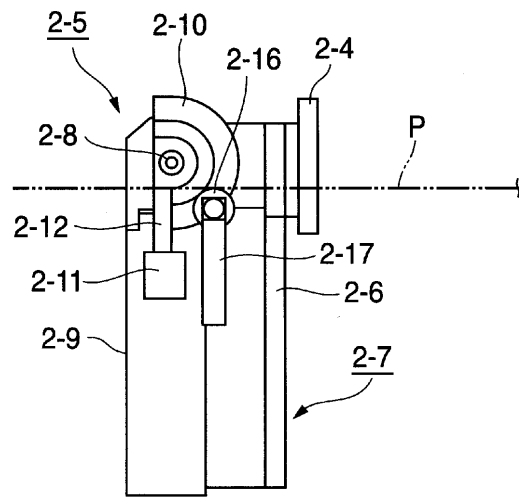
【 図 2 】



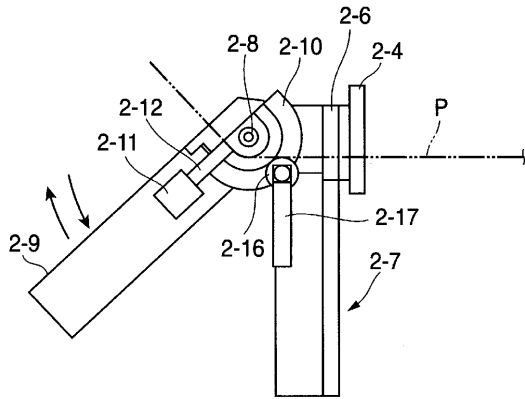
【 図 3 】



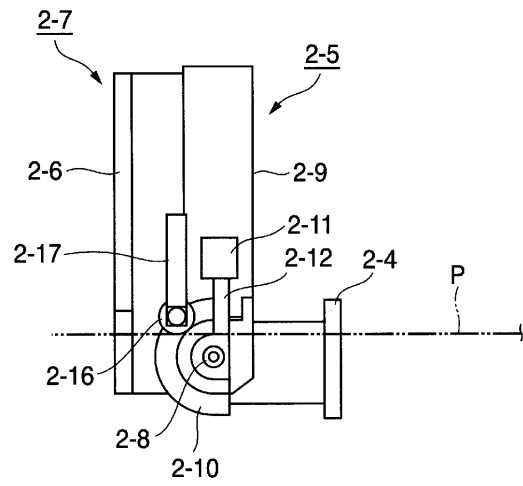
【 図 4 】



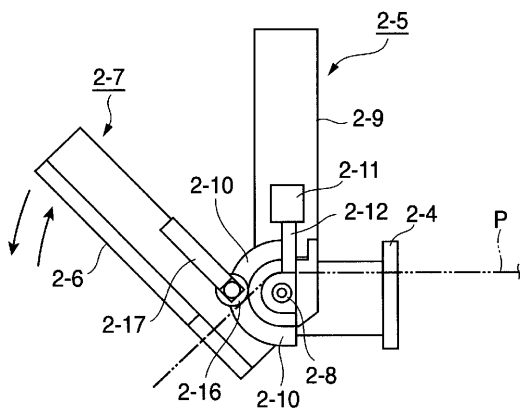
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B21D 7/024

B21D 7/025