

(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2013-116502
(P2013-116502A)

(43) 公開日 平成25年6月13日(2013.6.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 5/02 (2006.01)	B 2 1 D 5/02 B	4 E 0 0 3
B 2 1 D 19/08 (2006.01)	B 2 1 D 5/02 X	4 E 0 6 3
B 2 1 D 1/06 (2006.01)	B 2 1 D 19/08 C	
	B 2 1 D 1/06 A	

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2012-226724 (P2012-226724)	(71) 出願人	390014672 株式会社アマダ
(22) 出願日	平成24年10月12日 (2012.10.12)		神奈川県伊勢原市石田200番地
(31) 優先権主張番号	特願2011-242501 (P2011-242501)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(32) 優先日	平成23年11月4日 (2011.11.4)	(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

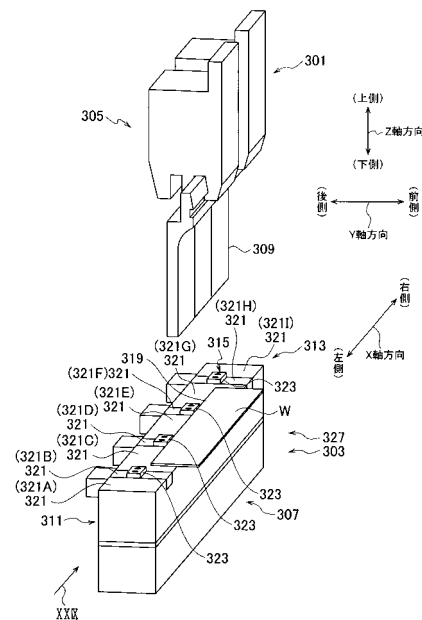
(54) 【発明の名称】 板材の加工装置、押圧金型および金型設置体

(57) 【要約】

【課題】 板材を曲げ加工するときの反りを少なくするためになされる板材の押圧を正確に行うことができる加工装置を提供する。

【解決手段】 板材Wを加圧する加圧部305と、この加圧部で加圧される板材を受ける受け部(307)とを備えた板材の加工装置301であって、加圧部からの加圧力を受ける端面押圧上型309と、端面押圧上型に対向して受け部側に設けられ、端面押圧上型との間に板材の端面319が挿入される端面押圧下型311と、端面押圧上型を端面押圧下型側に相対的に移動することで、板材の端面を押圧する端面押圧部313と、板材の端面の押圧幅を設定する端面押圧幅調節部315とを有する加工装置301である。

【選択図】 図26



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

板材を加圧する加圧部と、この加圧部で加圧される板材を受ける受け部とを備えた板材の加工装置であって、

前記加圧部からの加圧力を受ける端面押圧上型と、

前記端面押圧上型に対向して前記受け部側に設けられ、前記端面押圧上型との間に前記板材の端面が挿入される端面押圧下型と、

前記加圧部の加圧力により前記端面押圧上型を前記端面押圧下型側に相対的に移動することで、前記板材の加工前の折曲線に沿う一方の端面を押圧する端面押圧部と、

前記端面押圧部で前記押圧をするときに、前記板材の一方の端面の突き当て面が、前記端面押圧上型への前記加圧部の加圧力の加圧中心よりも前記端面押圧上型と前記端面押圧下型との間への前記板材の挿入方向の手前側に位置するように、前記板材の端面の押圧幅を設定する端面押圧幅調節部と、

を有することを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の板材の加工装置において、

前記端面押圧下型は、前記端面押圧上型との間で前記板材の端部を押圧可能な複数個の押圧型に分割されており、

これらの分割された各押圧型は、前記板材の端面を押圧するときに選択的に使用されるように構成されていることを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の板材の加工装置において、

前記各押圧型のそれぞれが、前記端面押圧上型の前記端面押圧下型側への駆動方向に対して交差する方向に移動することで、前記選択がなされるように構成されていることを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の板材の加工装置であって、

前記端面押圧幅調節部は、前記各押圧型のうちの一部の押圧型であって前記加工装置のバックゲージによって前記交差する方向で移動位置決めされる押圧型と、この押圧型に設けられ前記板材が突き当てられる突き当てとを備えて構成されていることを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の板材の加工装置において、

前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有することを特徴とする板材の加工装置

【請求項 6】

請求項 5 に記載の板材の加工装置において、

前記ヘミング加工部は、前記端面押圧部によって構成されていることを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の板材の加工装置において、

前記加圧部の加圧力を発生させる駆動装置を備え、

前記加圧部からの加圧力を受けて前記板材を押圧する押圧パンチ側部材と、この押圧された板材を受ける受け部側に設けられたダイを備えたダイ側部材とからなり、前記パンチと前記ダイとの間で前記板材を折り曲げ加工する折曲加工部が、前記端面押圧部とともに一体に支持されていることを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の板材の加工装置であって、

前記下側端面押圧型は、複数個に分割された分割型が、高さ位置が固定された固定型と、この固定型に隣接して設けられ前記固定型に対して高さ位置が変更可能な可動型とから

10

20

30

40

50

なり、前記可動型の高さ位置を変更する高さ調節機構を有することを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 9】

請求項 7 または請求項 8 に記載の板材の加工装置であって、

前記下側端面押圧型に出没自在に設けられ前記ダイ側部材と前記下側端面押圧型との間に挿入され前記下側端面押圧型上に載置された板材の一方の端面が当接する端面当接バーと、この端面当接バーと共に前記下側端面押圧型を前記パンチの前記ダイへの押圧方向に対して交差する方向に可動させる可動部とからなり、

前記板材の一方の端面から押圧面の押圧幅を調節する押圧幅調節機構を有することを特徴とする板材の加工装置。

10

【請求項 10】

請求項 7 ~ 請求項 9 のいずれか 1 項に記載の板材の加工装置であって、

前記ダイ側部材が前記駆動装置の折り曲げ駆動力によって前記下側端面押圧型の方向へ移動して前記板材の一方の端面を下側端面押圧型との間で押圧することを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 11】

請求項 7 ~ 請求項 10 のいずれか 1 項に記載の板材の加工装置であって、

前記ダイ側部材が下部テーブルと、前記ダイを前記下部テーブルに支持するダイホルダとによって形成され、前記下部テーブルには上側端面押圧型が設けられ、前記下部テーブルは前記駆動装置による前記ダイ側への前記パンチの押圧により前記下側端面押圧型の方向へ移動可能で前記下側端面押圧型との間で前記板材の一方の端面を押圧することを特徴とする板材の加工装置。

20

【請求項 12】

請求項 8 に記載の板材の加工装置であって、

前記高さ調節機構は、前記可動型を前記ダイ側部材の方向又は前記ダイ側部材から離隔する方向へ移動して前記可動型の高さ位置を調整することを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 13】

請求項 7 ~ 請求項 12 のいずれか 1 項に記載の板材の加工装置であって、

前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有することを特徴とする板材の加工装置

30

【請求項 14】

請求項 13 に記載の板材の加工装置であって、

前記ヘミング加工部は、前記端面押圧部によって構成されていることを特徴とする板材の加工装置。

【請求項 15】

パンチとダイと加圧部とを用いて板材に曲げ加工を施す加工装置に設置されて使用される押圧金型において、

前パンチを前記ダイ側に駆動する加圧部からの加圧力を受ける端面押圧上型と、

前記端面押圧上型に対向して設けられ、前記端面押圧上型との間に前記板材の端面が挿入される端面押圧下型と、

40

前記加圧部の加圧力により前記端面押圧上型を端面押圧下型側に移動することで、前記板材の加工前の折曲線に沿う一方の端面を押圧する端面押圧部と、

前記端面押圧部で前記押圧をするときに、前記板材の一方の端面の突き当て面が、前記端面押圧上型への前記加圧部の加圧力の加圧中心よりも前記端面押圧上型と前記端面押圧下型との間への前記板材の挿入方向の手前側に位置するように、前記板材の端面の押圧幅を設定する端面押圧幅調節部と、

を有することを特徴とする押圧金型。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の押圧金型において、

前記端面押圧下型は、前記板材の曲げ加工の曲げ線の方で複数の押圧型に分割されて

50

おり、前記板材の曲げ線に沿う端面側の部位を押圧するときには、前記分割がされている各押圧型を選択的に使用できるように構成されていることを特徴とする押圧金型。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の押圧金型において、

前記加圧部による前記パンチの前記ダイ側への駆動方向に対して交差する方向に、前記各押圧型のそれぞれが移動することで、前記選択がなされるように構成されていることを特徴とする押圧金型。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の押圧金型において、

前記各押圧型のうちの一部の押圧型は、前記加工装置のバックゲージによって前記交差する方向で移動位置決めされるように構成されており、

前記バックゲージによって前記交差する方向に移動位置決めされる押圧型には、前記板材が突き当てられる突き当てが設けられていることを特徴とする押圧金型。

【請求項 19】

請求項 15 ~ 請求項 18 のいずれか 1 項に記載の押圧金型において、

前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有することを特徴とする押圧金型。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の押圧金型において、

前記ヘミング加工部は、前記端面押圧部によって構成されていることを特徴とする押圧金型。

【請求項 21】

パンチとダイとを用いて板材に曲げ加工を施す加工装置に設置されて使用される金型設置体において、

前記ダイが設置される金型設置部と、

前記パンチと前記金型設置部に設置されたダイとで曲げ加工がされる前の板材の曲げ線に沿う端面側の部位を押圧する端面押圧部と、

を有し、前記端面押圧部は、前記パンチと前記ダイとの加圧中心を間にして、前記加工装置の装置基台とは反対側に位置していることを特徴とする金型設置体。

【請求項 22】

請求項 21 に記載の金型設置体において、

前記端面押圧部は、前記板材の曲げ加工の曲げ線の方で複数の押圧型に分割されており、前記板材の曲げ線に沿う端面側の部位を押圧するときには、前記分割がされている各押圧型を選択的に使用できるように構成されていることを特徴とする金型設置体。

【請求項 23】

請求項 22 に記載の金型設置体において、

前記パンチと前記金型設置部に設置されたダイとで前記板材に曲げ加工をするときの、前記パンチの前記ダイ側への駆動方向に対して交差する方向に、前記各押圧型のそれぞれが移動することで、前記選択がなされるように構成されていることを特徴とする金型設置体。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の金型設置体において、

前記各押圧型のうちの一部の押圧型は、前記折曲加工装置のバックゲージによって前記交差する方向で移動位置決めされるように構成されており、

前記バックゲージによって前記交差する方向に移動位置決めされる押圧型には、前記板材が突き当てられる突き当てが設けられていることを特徴とする金型設置体。

【請求項 25】

請求項 21 ~ 請求項 24 のいずれか 1 項に記載の金型設置体において、

前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有することを特徴とする金型設置体。

【請求項 26】

請求項 25 に記載の金型設置体において、

10
20
30
40
50

前記ヘミング加工部は、前記端面押圧部によって構成されていることを特徴とする金型設置体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属板からなる板材を加工する加工装置、押圧金型および金型設置体に関し、特に板材を折り曲げ加工することに代えてもしくは加えて、板材の端部を押圧等する機能を備えた板材の加工装置、押圧金型および金型設置体に関する。

【背景技術】

【0002】

金属板からなる板材をレーザ切断、シャーリング切断等によって切断した後、折り曲げ加工すると、図12に示すように板材Wに舟反り等の反りSが発生し易い。この反りSは、幅寸法が比較的小さく、折り曲げた稜線の長さが比較的に長い板材Wを折り曲げ加工したときに発生することが知られている。

【0003】

このような板材の反りを抑制するため、切断した板材をレベラに通して曲げ加工を行ったり、プレス機で曲げ加工した後に、板材を逆さに置いて抑えて反りを修正することがなされている。しかしながら、レベラを用いる場合には、切断と曲げ加工の工程の間に種々の大きさの板材に対応できるレベラを準備する必要がある問題を有している。プレス機による曲げ加工の後に反りを修正する場合は、修正が難しい問題を有している。

【0004】

特許文献1には、板材へのU字曲げとは反対方向への曲げを付与する形状となるように金型を形成し、曲げ戻しを利用した曲げ加工を2段階に分けて行うことにより反りを低減させることが記載されている。特許文献2には、Z形材やハットチャンネル材に対して金型によって曲げを行った後、曲げ戻しする2段階の加工によって反りを低減させることが記載されている。

【0005】

しかしながら、特許文献1の場合には、特殊な金型が必要となるばかりでなく、板材の寸法に対してフレキシブルに対応することができず、しかも加工後の板材の形状が複雑となる問題を有している。特許文献2の場合には、曲げ加工を2回に分けて行うため、加工に長時間を必要とし、しかも特殊な形状に対応できない問題を有している。

【0006】

これに対し本出願人は、V曲げ等の折り曲げ加工における長手反りのメカニズムについて研究を行って折り曲げ加工における反りの発生とその抑制について明らかにし、特願2011-5649号および特願2011-5649号を基礎とした国内優先権主張出願である特願2011-242372号にて既に提案している。これによれば、切断によって板材に生じた残留応力を板材の切断縁に圧力を加えることによって増減させて反りを抑制することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-177790号公報

【特許文献2】特開2006-15404号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、本出願人の提案に基づいて板材を折り曲げ加工する場合には、板材の折曲加工機に加えて板材の切断縁を押圧する押圧加工機を別個に用意し、押圧加工機によって板材の端面を押圧した後、板材を折曲加工機まで移動させる必要がある。このため板材の取り回しが面倒となり、作業に手間がかかる問題がある。

10

20

30

40

50

【0009】

これに対し、一台の折曲加工機によって板材の端面の押圧と、板材の曲げ加工を行おうとすると、板材の端面を押圧する金型と、板材を折り曲げる金型とを板材の加工の際に逐一交換する必要が生じる、このため作業工程が増加すると共に板材の取り回しが面倒となる問題が発生する。

【0010】

また、折曲加工機を用いて、板材の端面をこの厚さ方向で所定の幅にわたって押圧（板材を曲げ加工するときの反りを少なくするための押圧）するとき、押圧の態様によっては、板材の押圧される部位が正確に押圧されないおそれが生じるという問題がある。

【0011】

そこで本発明は、一台の装置で板材の端面の押圧と曲げ加工を行うことを可能とするばかりでなく、板材の取り回しが容易であり、作業性を向上させることが可能な板材の加工装置、押圧金型および金型設置体（加工装置に設置され金型を支持する金型設置体）を提供することを目的とする。

【0012】

また、本発明は、板材を曲げ加工するときの反りを少なくするためになされる板材の押圧を正確に行うことができる加工装置、押圧金型および金型設置体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】

【0013】

請求項1に記載の発明は、板材を加圧する加圧部と、この加圧部で加圧される板材を受け取る受け部とを備えた板材の加工装置であって、前記加圧部からの加圧力を受ける端面押圧上型と、前記端面押圧上型に対向して前記受け部側に設けられ、前記端面押圧上型との間に前記板材の端面が挿入される端面押圧下型と、前記加圧部の加圧力により前記端面押圧上型を前記端面押圧下型側に相対的に移動することで、前記板材の加工前の折曲線に沿う一方の端面を押圧する端面押圧部と、前記端面押圧部で前記押圧をするときに、前記板材の一方の端面の突き当て面が、前記端面押圧上型への前記加圧部の加圧力の加圧中心よりも前記端面押圧上型と前記端面押圧下型との間への前記板材の挿入方向の手前側に位置するように、前記板材の端面の押圧幅を設定する端面押圧幅調節部とを有する板材の加工装置である。

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の板材の加工装置において、前記端面押圧下型は、前記端面押圧上型との間で前記板材の端部を押圧可能な複数個の押圧型に分割されており、これらの分割された各押圧型は、前記板材の端面を押圧するときに選択的に使用されるように構成されている板材の加工装置である。

【0015】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の板材の加工装置において、前記各押圧型のそれぞれが、前記端面押圧上型の前記端面押圧下型側への駆動方向に対して交差する方向に移動することで、前記選択がなされるように構成されていることを特徴とする板材の加工装置である。

【0016】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の板材の加工装置であって、前記端面押圧幅調節部は、前記各押圧型のうちの一部の押圧型であって前記加工装置のバックゲージによって前記交差する方向で移動位置決めされる押圧型と、この押圧型に設けられ前記板材が突き当てられる突き当てとを備えて構成されている板材の加工装置である。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の板材の加工装置において、前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有する板材の加工装置である。

【0018】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の板材の加工装置において、前記ヘミング加

10

20

30

40

50

工部は、前記端面押圧部によって構成されている板材の加工装置である。

【0019】

請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の板材の加工装置において、前記加圧部の加圧力を発生させる駆動装置を備え、前記加圧部からの加圧力を受けて前記板材を押圧する押圧パンチ側部材と、この押圧された板材を受ける受け部側に設けられたダイを備えたダイ側部材とからなり、前記パンチと前記ダイとの間で前記板材を折り曲げ加工する折曲加工部が、前記端面押圧部とともに一体に支持されている板材の加工装置である。

【0020】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の板材の加工装置であって、前記下側端面押圧型は、複数個に分割された分割型が、高さ位置が固定された固定型と、この固定型に隣接して設けられ前記固定型に対して高さ位置が変更可能な可動型とからなり、前記可動型の高さ位置を変更する高さ調節機構を有する板材の加工装置である。

10

【0021】

請求項9に記載の発明は、請求項7または請求項8に記載の板材の加工装置であって、前記下側端面押圧型に出没自在に設けられ前記ダイ側部材と前記下側端面押圧型との間に挿入され前記下側端面押圧型上に載置された板材の一方の端面が当接する端面当接バーと、この端面当接バーと共に前記下側端面押圧型を前記パンチの前記ダイへの押圧方向に対して交差する方向に可動させる可動部とからなり、前記板材の一方の端面から押圧面の押圧幅を調節する押圧幅調節機構を有する板材の加工装置である。

【0022】

請求項10に記載の発明は、請求項7～請求項9のいずれか1項に記載の板材の加工装置であって、前記ダイ側部材が前記駆動装置の折り曲げ駆動力によって前記下側端面押圧型の方向へ移動して前記板材の一方の端面を下側端面押圧型との間で押圧する板材の加工装置である。

20

【0023】

請求項11に記載の発明は、請求項7～請求項10のいずれか1項に記載の板材の加工装置であって、前記ダイ側部材が下部テーブルと、前記ダイを前記下部テーブルに支持するダイホルダとによって形成され、前記下部テーブルには上側端面押圧型が設けられ、前記下部テーブルは前記駆動装置による前記ダイ側への前記パンチの押圧により前記下側端面押圧型の方向へ移動可能で前記下側端面押圧型との間で前記板材の一方の端面を押圧する板材の加工装置である。

30

【0024】

請求項12に記載の発明は、請求項8に記載の板材の加工装置であって、前記高さ調節機構は、前記可動型を前記ダイ側部材の方向又は前記ダイ側部材から離隔する方向へ移動して前記可動型の高さ位置を調整する板材の加工装置である。

【0025】

請求項13に記載の発明は、請求項7～請求項12のいずれか1項に記載の板材の加工装置であって、前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有する板材の加工装置である。

【0026】

請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の板材の加工装置であって、前記ヘミング加工部は、前記端面押圧部によって構成されている板材の加工装置である。

40

【0027】

請求項15に記載の発明は、パンチとダイと加圧部とを用いて板材に曲げ加工を施す加工装置に設置されて使用される押圧金型において、前パンチを前記ダイ側に駆動する加圧部からの加圧力を受ける端面押圧上型と、前記端面押圧上型に対向して設けられ、前記端面押圧上型との間に前記板材の端面が挿入される端面押圧下型と、前記加圧部の加圧力により前記端面押圧上型を端面押圧下型側に移動することで、前記板材の加工前の折曲線に沿う一方の端面を押圧する端面押圧部と、前記端面押圧部で前記押圧をするときに、前記板材の一方の端面の突き当て面が、前記端面押圧上型への前記加圧部の加圧力の加圧中心

50

よりも前記端面押圧上型と前記端面押圧下型との間への前記板材の挿入方向の手前側に位置するように、前記板材の端面の押圧幅を設定する端面押圧幅調節部とを有する押圧金型である。

【0028】

請求項16に記載の発明は、請求項15に記載の押圧金型において、前記端面押圧下型は、前記板材の曲げ加工の曲げ線の方法で複数の押圧型に分割されており、前記板材の曲げ線に沿う端面側の部位を押圧するときには、前記分割がされている各押圧型を選択的に使用できるように構成されている押圧金型である。

【0029】

請求項17に記載の発明は、請求項16に記載の押圧金型において、前記加圧部による前記パンチの前記ダイ側への駆動方向に対して交差する方向に、前記各押圧型のそれぞれが移動することで、前記選択がなされるように構成されている押圧金型である。

【0030】

請求項18に記載の発明は、請求項17に記載の押圧金型において、前記各押圧型のうちの一部の押圧型は、前記加工装置のバックゲージによって前記交差する方向で移動位置決めされるように構成されており、前記バックゲージによって前記交差する方向に移動位置決めされる押圧型には、前記板材が突き当てられる突き当てが設けられている押圧金型である。

【0031】

請求項19に記載の発明は、請求項15～請求項18のいずれか1項に記載の押圧金型において、前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有する押圧金型である。

【0032】

請求項20に記載の発明は、請求項19に記載の押圧金型において、前記ヘミング加工部は、前記端面押圧部によって構成されている押圧金型である。

【0033】

請求項21に記載の発明は、パンチとダイとを用いて板材に曲げ加工を施す加工装置に設置されて使用される金型設置体において、前記ダイが設置される金型設置部と、前記パンチと前記金型設置部に設置されたダイとで曲げ加工がされる前の板材の曲げ線に沿う端面側の部位を押圧する端面押圧部とを有し、前記端面押圧部は、前記パンチと前記ダイとの加圧中心を間にして、前記加工装置の装置基台とは反対側に位置している金型設置体である。

【0034】

請求項22に記載の発明は、請求項21に記載の金型設置体において、前記端面押圧部は、前記板材の曲げ加工の曲げ線の方法で複数の押圧型に分割されており、前記板材の曲げ線に沿う端面側の部位を押圧するときには、前記分割がされている各押圧型を選択的に使用できるように構成されている金型設置体である。

【0035】

請求項23に記載の発明は、請求項22に記載の金型設置体において、前記パンチと前記金型設置部に設置されたダイとで前記板材に曲げ加工をするときの、前記パンチの前記ダイ側への駆動方向に対して交差する方向に、前記各押圧型のそれぞれが移動することで、前記選択がなされるように構成されている金型設置体である。

【0036】

請求項24に記載の発明は、請求項23に記載の金型設置体において、前記各押圧型のうちの一部の押圧型は、前記折曲加工装置のバックゲージによって前記交差する方向で移動位置決めされるように構成されており、前記バックゲージによって前記交差する方向に移動位置決めされる押圧型には、前記板材が突き当てられる突き当てが設けられている金型設置体である。

【0037】

請求項25に記載の発明は、請求項21～請求項24のいずれか1項に記載の金型設置体において、前記板材をヘミング加工するヘミング加工部を有する金型設置体である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

請求項 2 6 に記載の発明は、請求項 2 5 に記載の金型設置体において、前記ヘミング加工部は、前記端面押圧部によって構成されている金型設置体である。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 9 】

請求項 1 から請求項 4、請求項 1 3 ~ 請求項 2 4 に記載の発明によれば、板材を曲げ加工するときの反りを少なくするためになされる板材の押圧を正確に行うことができる。

【 0 0 4 0 】

また、請求項 5 から請求項 1 2 に記載の発明によれば、板材の折り曲げを行う折曲押圧部と、反りを抑制するために板材の端面を押圧する端面押圧部とを一つの装置基台に設けているため、一台の装置で板材の端面の押圧と曲げ加工を行うことができ、しかも板材の取り回しが容易で、作業性を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態の折曲加工装置の全体を示す側面図である。

【 図 2 】 折曲加工装置の折曲加工部を示す斜視図である。

【 図 3 】 折曲加工装置の折曲加工部を背面から示す斜視図である。

【 図 4 】 端面押圧部の高さ調節機構を示す斜視図である。

【 図 5 】 高さ調節機構を示す側面図である。

【 図 6 】 下側端面押圧型を省略した状態で高さ調節機構を示す斜視図である。

【 図 7 】 高さ調節機構の作用を示す正面図である。

【 図 8 】 押圧幅調節機構を示す側面図である。

【 図 9 】 押圧幅調節機構を示す平面図である。

【 図 1 0 】 押圧幅調節機構を示す斜視図である。

【 図 1 1 】 押圧幅調節機構を示す斜視図である。

【 図 1 2 】 反りが発生した折曲加工後の板材を示す斜視図である。

【 図 1 3 】 本発明の第 2 の実施形態に係る折曲加工装置の全体を示す正面図である。

【 図 1 4 】 図 1 3 における X I V 矢視図であって、折曲加工装置の全体を示す側面図であり、図 2 に対応した図である。

【 図 1 5 】 カバープレートを取り去った、折曲加工装置に設置されるダイ設置体の斜視図である。

【 図 1 6 】 図 1 5 における X V I - X V I 断面を示した図である。

【 図 1 7 】 図 1 6 を簡略化した図である。

【 図 1 8 】 図 1 5 における X V I I I - X V I I I 断面を簡略化して示した図である。

【 図 1 9 】 図 1 7 の状態からダイ保持体（上部押圧型）を下降し、下部押圧型と上部押圧型とで板材の端面を挟み込み押圧している状態を示す図である。

【 図 2 0 】 図 1 7 の状態から下部押圧型を後側に移動して逃がした後、ダイ保持体（上部押圧型）を下降した状態を示す図であって、板材の端面の挟み込みによる押圧がなされていない状態を示す図である。

【 図 2 1 】 図 1 8 の状態から突き当て（突き当て支持体）を後端まで移動した状態を示す図である。

【 図 2 2 】 図 2 1 の状態において、ヘミングをするための板材を下部押圧型に設置した状態を示す図である。

【 図 2 3 】 図 2 2 の状態からダイ保持体（上部押圧型）を下降し、下部押圧型と上部押圧型とで板材の端面を挟み込み押圧しヘミングをしている状態を示す図である。

【 図 2 4 】 図 1 7 の状態からダイ（ダイ保持体）を下降した後、ダイに板材を設置し、パンチを下降し、ダイとパンチとで板材を挟み込み板材の曲げ加工をしている状態を示す図である。

【 図 2 5 】 図 2 4 の X X V 部の拡大図である。

【 図 2 6 】 本発明の第 3 の実施形態に係る折曲加工装置における、板材を押圧等する部位

10

20

30

40

50

の斜視図であって、端面押圧上型が上昇している状態を示す図である。

【図 27】図 26 に示す状態から端面押圧上型を下降し板材の端部を押圧（板材を曲げ加工するときの反りを少なくするための押圧）している状態を示す図である。

【図 28】図 26 に示す状態から端面押圧上型を下降し板材にヘミング加工をしている状態を示す図である。

【図 29】図 26 における X X I X 矢視図である。

【図 30】図 27 に示す押圧をしているときの、端面押圧上型と端面押圧下型との挙動を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

10

[第1の実施形態]

以下、本発明を図示する実施形態により具体的に説明する。図 1 ~ 図 12 は本発明の第 1 の実施形態の板材の折曲加工装置（板材の加工装置）1 を示し、図 1 は全体の側面図、図 2 及び図 3 は折曲加工部 2 を示す斜視図及び背面からの斜視図である。図 4 ~ 図 7 は端面押圧部 3 及び端面押圧部 3 における高さ調節機構 4 1 を示し、図 8 ~ 図 11 は端面押圧部 3 における押圧幅調節機構 5 1 を示し、図 12 は板材の端面への押圧制御を示している。

【0043】

板材の折曲加工装置（たとえばプレスブレーキ）1 は、金属板からなる板材（板状のワーク）W の折曲を行う機能に加えて切断によって生じた残留応力を調整するために板材 W の端面を押圧する機能を備えている。このため、図 1 に示すように折曲加工装置 1 は V 曲げ等によって板材 W を折り曲げる折曲加工部 2 と、折り曲げ加工前における板材 W の一方の端面側を押圧する端面押圧部 3 と、これらを一体に支持する装置基台 5 とを備えている。

20

【0044】

装置基台 5 は上部基台 5 a 及び下部基台 5 b が上下で対向した状態で連設されることにより側面から見て縦長の「コ」字状（「C」字状と表現される場合もある。）に形成されており、折曲加工部 2 が上部基台 5 a 側に配置され、端面押圧部 3 が折曲加工部 2 の下側に対向した状態で下部基台 5 b 側に配置されている。折曲加工装置 1 においては、端面押圧部 3 がレーザやシャーリング等によって切断された板材 W の一方の端面側を押圧して残留応力を増減する。この一方の端面側の押圧の後、折曲加工部 2 が板材 W を折曲加工する。これにより反り発生を抑制した板材 W の折曲加工を行うことができる。

30

【0045】

図 1 に示すように、折曲加工部 2 は上部基台 5 a 側に設けられたパンチ側部材 1 1 と、パンチ側部材 1 1 の下方に設けられたダイ側部材 1 2 と、パンチ側部材 1 1 を駆動する油圧シリンダ（サーボモータ等の他のアクチュエータであってもよい。）からなる折曲駆動装置（駆動装置）1 3 とを備えている。油圧シリンダからなる折曲駆動装置 1 3 は装置基台 5 の上部基台 5 a に上下方向を向くように取り付けられており、その伸縮動作によってパンチ側部材 1 1 をダイ側部材 1 2 の方向に移動させるための上下動が行われる。なお、パンチ側部材 1 1 を上下方向に移動させることに代えてもしくは加えて、ダイ側部材 1 2 を上下方向に移動させる構成であってもよい。

40

【0046】

パンチ側部材 1 1 は折曲駆動装置 1 3 の下側に設けられており、板材 W を押圧するパンチ 1 4 と、パンチ 1 4 が取り付けられるパンチホルダ 1 5 と、パンチホルダ 1 5 が取り付けられる上部テーブル 1 6 とを有している。上部テーブル 1 6 は折曲駆動装置 1 3 に連結されており、折曲駆動装置 1 3 が駆動することによりパンチ 1 4 は上部テーブル 1 6、パンチホルダ 1 5 と共に上下動して板材 W を押圧する。

【0047】

ダイ側部材 1 2 はパンチ 1 4 に対向しておりパンチ 1 4 によって押圧された板材 W を受けるダイ 1 7 と、ダイ 1 7 の下部を支持するダイホルダ（第 1 のダイ保持体）1 8 及び下

50

部テーブル（第2のダイ保持体）21とを有している。下部テーブル21はダイホルダ18と共にダイ17を挟み込んで保持するものであり、その上部にはダイホルダ18に対向した挟持片21aが突出している。ダイ17は脚部17aがダイホルダ18及び挟持片21aに挟持され、この挟持状態でダイホルダ18をねじによって締め付けることによりダイ17がダイホルダ18及び下部テーブル21に保持される。

【0048】

以上のダイ側部材12は下部テーブル21が装置基台5の下部基台5b上に固定されたベースフレーム25に取り付けられることにより、全体がベースフレーム25に支持される。ベースフレーム25は垂直状に立ち上がる側壁部25aを有した側面L字形に形成されており、下部テーブル21はベースフレーム25の側壁部25aに対して上下移動可能に取り付けられる。すなわち図3に示すように、下部テーブル21の側壁部25aには、上下方向に伸びる長孔26が所定間隔で複数形成されており、下部テーブル21の背面に取り付けられた複数のねじ27のそれぞれがこの長孔26を貫通することにより、下部テーブル21がベースフレーム25に上下動可能に取り付けられるものである。このような構造では、パンチ14がダイ17方向へ移動して、すなわちパンチ14が下降してダイ17上の板材Wを押圧すると、パンチ14の押圧によって下部テーブル21に下方向への移動力が作用するため、下部テーブル21が同方向へ移動するようになっている。この場合、ベースフレーム25の側壁部25aの内部には、ねじ27に対応したリターンスプリング28が設けられており、下部テーブル21の下動によって圧縮されることにより、この反力で下部テーブル21が元の高さ位置に復帰するようになっている。

【0049】

折曲加工部2は板材WをV曲げ等に折曲させるものであり、板材Wの折曲はパンチ14とダイ17との押圧中心7（図1参照）に沿って行われる。

【0050】

端面押圧部3は下部テーブル21に対向して配置された下側端面押圧型31を備えている。下側端面押圧型31は折り曲げ加工前の板材Wの折曲加工の折曲線に沿う一方の端面側を押圧するものである。板材Wは下側端面押圧型31上に一方の端面側が載置され、この載置状態でパンチ14がダイ17方向に移動して下部テーブル21が同方向に移動し、この下部テーブル21の移動によって下部テーブル21と下側端面押圧型31との間で板材Wが挟み込まれることにより一方の端面が押圧される。この押圧を行うため、下側端面押圧型31と対応している下部テーブル21の下端は上側端面押圧型32となっている。

【0051】

このような構造では、板材Wの折り曲げを行う折曲押圧部2と、反りを抑制するために板材Wの端面を押圧する端面押圧部3とを一つの装置基台5に設けた構造であるため、一台の装置で板材Wの端面の押圧と曲げ加工を行うことができる。また、板材Wの取り回しが容易で、作業性を向上させることができる。また、板材Wの残留応力を制御するための板材Wの一方の端面への押圧が板材Wを折曲加工する折曲加工部2の折曲駆動装置13の駆動力によって行うことができるため、板材Wの端面の押圧のための駆動源が別途必要なく、構造が簡単となると共にエネルギー節約が可能となる。

【0052】

図2に示すように下側端面押圧型31は、複数の固定型33及び複数の可動型35によって形成されている。複数の固定型33は高さ位置が固定された状態でベースフレーム25上に設けられている。可動型35は固定型33に隣接して設けられており、固定型33に対し高さ位置が変更可能となっている。可動型35の高さ位置の変更は高さ調節機構41によって行われる。

【0053】

高さ調節機構41は図4～図6に示すように、ベースフレーム25の背面側に配置された高さ調節駆動源42と、ベースフレーム25の上方に配置されたシーム43とを有している。高さ調節駆動源42はシリンダ或いはモータを用いることができるが、この実施形態ではシリンダが用いられている。シーム43は平板状に形成されており、可動型35の

それぞれの下面に臨むようにベースフレーム 2 5 の上方に配置されている。可動型 3 5 はシーム 4 3 に臨む下面が高面部 3 5 a と低面部 3 5 b の段付き面となっている。

【 0 0 5 4 】

平板状のシーム 4 3 はベースフレーム 2 5 上をダイ側部材 1 2 の方向又はダイ側部材 1 2 から離隔する方向に移動可能となっている。この移動を行うため、高さ調節駆動源 4 2 のピストン 4 2 a の先端部に連結ブラケット 4 4 が取り付けられ、この連結ブラケット 4 4 の先端部分にシーム 4 3 が取り付けられている。連結ブラケット 4 4 は高さ調節駆動源 4 2 が駆動することによりスライド移動し、このスライド移動によりシーム 4 3 が上述した方向（ダイ側部材 1 2 の方向及びダイ側部材 1 2 から離隔する方向）へ移動する。

【 0 0 5 5 】

この移動により、シーム 4 3 が高面部 3 5 a に臨むと、シーム 4 3 と可動型 3 5 の高面部 3 5 a との間に大きな隙間が生じるため、この大きな隙間の分、可動型 3 5 が低くなることできる。このように可動型 3 5 が低くなった状態では、可動型 3 5 は板材 W の押圧に参与することがない。図 7 はこの状態を示し、固定型 3 3 に対して可動型 3 5 が低くなっている。この状態でパンチ 1 4 が下降して下部テーブル 2 1 が下方に移動すると、下部テーブル 2 1 の上側端面押圧型 3 2 と固定型 3 3 とによって板材 W の端面の押圧が行われるが、可動型 3 5 による押圧は行われない。これに対し、シーム 4 3 が低面部 3 5 b に臨むと、シーム 4 3 と低面部 3 5 b とが接近するため、可動型 3 5 はその上面が固定型 3 3 と同じ高さとなるように高い位置で停止した状態となる。このように可動型 3 5 が高くなった状態では、可動型 3 5 は固定型 3 3 と共に板材 W の押圧に参与する。

【 0 0 5 6 】

このような下側端面押圧型 3 1 においては、可動型 3 5 の高さ位置を変更することにより、板材 W の端面を部分的に押圧することができる。このため、押圧が必要な板材 W の必要部位を部分的に押圧することが可能となっている。

【 0 0 5 7 】

この実施形態の折曲加工装置 1 においては、板材 W の一方の端面の押圧幅を調節することが可能となっている。この調節は押圧幅調節機構 5 1 によって行われる。

【 0 0 5 8 】

押圧幅調節機構 5 1 は図 8 ~ 図 1 1 に示すように、下側端面押圧型 3 1 に設けられた端面当接バー 5 3 と、下側端面押圧型 3 1 を移動させるバックゲージ（不図示）とを備えている。

【 0 0 5 9 】

端面当接バー 5 3 は下側端面押圧型 3 1 における固定型 3 3 に設けられるものであり、固定型 3 3 とダイ側部材 1 2 の下部テーブル 2 1 との間に挿入されている。固定型 3 3 と下部テーブル 2 1 との間に挿入されることにより端面当接バー 5 3 は下側端面押圧型 3 1 に載置される板材 W の一方の端面に臨んだ状態となり（図 1 参照）、板材 W の一方の端面が当接する。この当接により板材 W が下側端面押圧型 3 1 で停止するため、押圧すべき板材 W の端面の押圧面の寸法を調節することができる。

【 0 0 6 0 】

この実施形態において、図 1 1 に示すように固定型 3 3 には端面当接バー 5 3 が入り込むことが可能なバー収用溝 5 6 が形成されている。バー収用溝 5 6 の内部にはコイル状の支持スプリング 5 7 が設けられており、端面当接バー 5 3 は支持スプリング 5 7 に支持されている。このような支持構造では下部テーブル 2 1 が下降して端面当接バー 5 3 に当接すると、端面当接バー 5 3 は支持スプリング 5 7 を撓ませながらバー収用溝 5 6 内に入り込む。一方、下部テーブル 2 1 が上昇すると、端面当接バー 5 3 は撓んだ支持スプリング 5 7 のトルクによってバー収用溝 5 6 から押し出され、固定型 3 3 の上面に出現する。これにより端面当接バー 5 3 は固定型 3 3 に対して出没自在に設けられている。

【 0 0 6 1 】

バックゲージは、固定型 3 3 をパンチ 1 4 のダイ 1 7 への押圧方向に対して交差した直交方向に移動させる可動部として作用する。バックゲージには、シリンダ等が用いられて

10

20

30

40

50

おり、連結ブロック 5 9 が連結され、それぞれの連結ブロック 5 9 に固定型 3 3 が取り付けられている。このような構造では、バックゲージの押圧動作により固定型 3 3 はパンチ 1 4 のダイ 1 7 への押圧方向と直交した方向に進出する。図 9 ~ 1 1 に示すように固定型 3 3 の背面にはリターンスプリング 6 0 が当接しており、固定型 3 3 が進出するとリターンスプリング 6 0 が撓むようになっている。従って、バックゲージの駆動が停止すると、進出した固定型 3 3 は撓んだリターンスプリング 6 0 の反力によって元の位置に復帰する。

【 0 0 6 2 】

このような押圧幅調節機構 5 1 はパンチ 1 4 のダイ 1 7 への押圧方向と直交した方向に固定型 3 3 を移動させることにより、端面当接バー 5 3 の板材 W の端面への当接位置を調整することができる。このため、下部テーブル 2 1 (上側端面押圧型 3 2) 及び下側端面押圧型 3 1 による板材 W の端面への押圧寸法を板材 W の残留応力に合わせて調節することができる。これにより板材 W の残留応力を簡単に制御することが可能となる。

10

【 0 0 6 3 】

押圧幅調節機構 5 1 による板材 W の端面への押圧幅の調整において、板材 W は一方の端面をダイ側部材 1 2 に向けて下部テーブル 2 1 と下側端面押圧型 3 1 との間に差し込まれる。その後、折曲駆動装置 1 3 を駆動してパンチ 1 4 をダイ 1 7 の方向に移動させ (下降させ) 、その移動力によりダイ 1 7 の下側の下部テーブル 2 1 を下降させて下部テーブル 2 1 の上側端面押圧型 3 2 と下側端面押圧型 3 1 とによって板材 W の一方の端面側を押圧する。

20

【 0 0 6 4 】

図 1 に示すように、板材 W の押圧される部位 (上側端面押圧型 3 2 と固定型 3 3 や可動型 3 5 とで挟まれて押圧される部位) は、パンチ 1 4 とダイ 1 7 との押圧中心 7 よりも板材 W の挿入方向側に位置している。なお、押圧幅調節機構 5 1 によって固定型 3 3 を移動させて端面当接バー 5 3 を押圧中心 7 に対して移動すれば、板材 W の押圧される部位の幅を適宜変更することができるが、板材 W の押圧される部位の一部が、押圧中心 7 よりも板材 W の挿入方向の反対側に位置しているようにすることもできる。

【 0 0 6 5 】

以上のような実施形態では、押圧幅調節機構 5 1 を調整することにより板材 W の一方の端面の位置 (板材 W の押圧される部位の位置) を精度良く設定することができる。このため板材の残留応力に対する処置を精度良く行うことができる。

30

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、この実施形態の板材の折曲加工装置 1 によれば、板材 W の折り曲げを行う折曲押圧部 2 と、反りを抑制するために板材 W の端面を押圧する端面押圧部 3 とを一つの装置基台 5 に設けているため、一台の装置で板材 W の端面の押圧と曲げ加工を行うことができ、板材の取り回しが容易で、作業性を向上させることができる。

【 0 0 6 7 】

また、板材 W の端面に当接する端面当接バー 5 3 を有した押圧幅調節機構 5 1 を設けることにより、板材 W の一方の端面の押圧幅を調節できるため、板材 W の端面への押圧寸法を板材 W の残留応力に合わせて調節することができ、板材 W の残留応力を簡単に制御することが可能となる。

40

【 0 0 6 8 】

また、板材 W の残留応力を制御するための端面押圧部 3 による板材 W の端面の押圧が板材 W を折曲加工する折曲加工部 2 の折曲駆動装置 1 3 の駆動力によって行うため、板材 W の端面の押圧のための駆動源が必要なく、構造が簡単となると共にエネルギー節約が可能となる。

【 0 0 6 9 】

[第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態に係る加工装置 (板材 W の折曲加工装置) 1 0 1 は、第 1 の実施形態に係る折曲加工装置 1 とほぼ同様に構成されており、金属板からなる板材 (板状のワーク)

50

Wの折り曲げを行う機能に加え、切断によって生じた残留応力を調整するために板材Wの端面を押圧する機能を備えている。そして、第1の実施形態に係る折曲加工装置1とほぼ同様に動作しほぼ同様の効果を奏するようになっている。

【0070】

図13、図14、図19、図24等に示すように、折曲加工装置（たとえばプレスプレーキ）101は、V曲げ等によって板材Wを折り曲げる折曲加工部103と、折り曲げ加工前における板材Wの一方の端面側を押圧する端面押圧部105と、これらを一体に支持する「C」字状の装置基台107とを備えている。

【0071】

装置基台107は、図14で示すように、上部基台107a及び下部基台107bが上下で対向した状態で連設されることにより側面から見て「C」字状に形成されている。また、折曲加工部（折曲押圧部）103が上部基台107a側に配置されており、押圧加工部（端面押圧部）105が折曲加工部103の下側に対向した状態で下部基台107b側に配置されている。

10

【0072】

折曲加工装置101においては、端面押圧部105がレーザやシャーリング等によって切断された板材Wの一方の端面側を押圧して残留応力を増減する。この一方の端面側の押圧の後（両方の端面側を押圧した後でもよい。）、折曲加工部103が板材Wを折曲加工する。これにより反り発生を抑制した（舟反りの反り量を低減することができる）板材Wの折曲加工を行うことができる。

20

【0073】

折曲加工部103は上部基台107a側に設けられたパンチ側部材109と、パンチ側部材109の下方で下部基台107b側に設けられたダイ側部材111と、パンチ側部材109を駆動する油圧シリンダ163（サーボモータ等の他のアクチュエータであってもよい。）からなる折曲駆動装置（駆動装置）113とを備えている。折曲駆動装置113の油圧シリンダ163は装置基台107の上部基台107aに上下方向を向くように取り付けられており、その伸縮動作によってパンチ側部材109をダイ側部材111の方向に移動させるための上下動が行われる。

【0074】

なお、油圧シリンダ163に供給される作動油の圧力を変えることで、パンチ側部材109の推力を調整することができるようになっている。また、パンチ側部材109を上下方向に移動させることに代えてもしくは加えて、ダイ側部材111を上下方向に移動させる構成であってもよい。

30

【0075】

パンチ側部材109は折曲駆動装置113の下側に設けられており、板材Wを押圧するパンチ115と、パンチ115が一体的に取り付けられるパンチホルダ117と、パンチホルダ117が一体的に取り付けられる上部テーブル119とを有している。上部テーブル119は折曲駆動装置113に連結されており、折曲駆動装置113が駆動することにより、パンチ115が上部テーブル119、パンチホルダ117とともに上下動して板材Wを押圧する。

40

【0076】

ダイ側部材111はパンチ115に対向しており、図16や図17や図24等に示すように、パンチ115によって押圧された板材Wを受けるダイ121と、ダイ121の下部を支持するダイホルダ（ダイ保持体）125及び上部押圧型（上側端面押圧型；ダイホルダ押え部材）127とを有している。

【0077】

ダイ保持体125には、ダイ121と上部押圧型127とが一体的に設けられている。ダイ側部材111が装置基台107の下部基台107b（下部テーブル159）上に固定されたベースフレーム123に取り付けられることにより、ダイ側部材111が（ダイ保持体125とダイ121と上部押圧型127とが）ベースフレーム123に支持され、ベ

50

ースフレーム 1 2 3 に対して上下方向で移動自在になっている。

【 0 0 7 8 】

また、ダイ側部材 1 1 1 は、シリンダ（たとえば空気圧シリンダ）1 2 9 等の付勢部材によって、上方に付勢されるようになっている。すなわち、空気圧シリンダ 1 2 9 の下側のシリンダ室に圧縮空気を供給したときには、図 1 7 で示すように、ダイ側部材 1 1 1 が上昇するようになっている。なお、空気圧シリンダ 1 2 9 に供給されている圧縮空気の圧力が一定であれば、ダイ側部材 1 1 1 はこの位置にかかわらず、常に一定の付勢力で上方に付勢される。

【 0 0 7 9 】

空気圧シリンダ 1 2 9 の下側のシリンダ室への圧縮空気の供給を止めた場合（空気圧シリンダ 1 2 9 の下側のシリンダ室と上側シリンダ室とが大気開放された場合）には、ダイ側部材 1 1 1 の自重でダイ側部材 1 1 1 が下降するようになっている。

【 0 0 8 0 】

なお、空気圧シリンダ 1 2 9 の上側のシリンダ室へ圧縮空気を供給し下側のシリンダ室を大気開放することで、ダイ側部材 1 1 1 を強制的に下降するようにしてもよい。

【 0 0 8 1 】

また、シリンダ等に代わりに圧縮コイルばね等の弾性体を用い、第 1 の実施形態に係る折曲加工装置 1 と同様にして、ダイ側部材 1 1 1 を上方に付勢してもよいし、第 1 の実施形態に係る折曲加工装置 1 において、シリンダ等を用いて、ダイ側部材 1 2 を上方に付勢してもよい。

【 0 0 8 2 】

さらに、シリンダや圧縮コイルばね等の弾性体の代わりに、サーボモータ等のアクチュエータを用いて、ダイホルダ 1 2 5 と上側端面押圧型 1 2 7 とを上下方向で移動し任意の位置に位置決めするようにしてもよい。

【 0 0 8 3 】

折曲加工部 1 0 3 は板材 W を V 曲げ等に折り曲げるものであり、板材 W の折り曲げはパンチ 1 1 5 とダイ 1 2 1 との押圧中心 1 3 1（図 2 4 等参照）に沿って行われる。

【 0 0 8 4 】

端面押圧部 1 0 5 は、上部押圧型 1 2 7 に対向して配置された下側端面押圧型（下部押圧型）1 3 5 を備えて構成されている。下部押圧型 1 3 5 は折り曲げ加工前の板材 W の折曲加工の折曲線に沿う一方の端面側を押圧するものである。

【 0 0 8 5 】

板材 W は下側端面押圧型 1 3 5 上に一方の端面側が載置され、この載置状態でパンチ 1 1 5 がダイ 1 2 1 方向（下方向）に移動してダイ保持体 1 2 5 と上部押圧型 1 2 7 が同方向に移動し、この移動により上部押圧型 1 2 7 と下部押圧型 1 3 5 との間で板材 W が挟み込まれることにより板材 W の一方の端面が押圧される（図 1 9 参照）。

【 0 0 8 6 】

下部押圧型 1 3 5 は、ダイ側部材 1 1 1（上部押圧型 1 2 7）との間で（ダイ側部材 1 1 1 の上側端面押圧型 1 2 7 と協働して）板材 W の端面を押圧可能な（押圧する）複数個の押圧型 1 3 7（1 3 7 A, 1 3 7 B, 1 3 7 C）, 1 3 9（1 3 9 A, 1 3 9 B, 1 3 9 C, 1 3 9 D, 1 3 9 E, 1 3 9 F）に分割されている（図 1 5 等参照）。

【 0 0 8 7 】

これらの分割された各押圧型 1 3 7, 1 3 9 のうちのたとえば各押圧型 1 3 7 A, 1 3 7 B, 1 3 7 C は、ダイ側部材 1 1 1 との間で板材 W を押圧するときに選択的に押圧（加圧）可能なようになっている。

【 0 0 8 8 】

上記選択は、折曲駆動装置 1 1 3 の押圧力（加圧力）が不足している場合であっても、端面押圧部 1 0 5 による板材 W の押圧力が不足しないようにするためになされる。

【 0 0 8 9 】

例を掲げて詳しく説明する。端面押圧部 1 0 5 による板材 W の端面の押圧（板材 W の厚

10

20

30

40

50

さ方向での押圧)は、折曲加工装置101(折曲駆動装置113の油圧シリンダ163)の押圧力を用いてなされるようになっていいる。ここで、下側端面押圧型135が3つの押圧型(第1の押圧型137A、第2の押圧型137B、第3の押圧型137C)に分割されているものとする(図13、図15参照)。

【0090】

第1の押圧型(分割型)137Aの長さ(押圧型139A,139Bを含めた長さ)と、第2の押圧型137Bの長さ(押圧型139C,139Dを含めた長さ)と、第3の押圧型137Cの長さ(押圧型139E,139Fを含めた長さ)とはお互いが等しく500mm程度になっている。第1~第3の押圧型137A,137B,137Cをこれらの長さ方向につなげることで、下側端面押圧型135の長さ(左右方向の寸法)は1500mmになっている。なお、各押圧型(分割型)139A~139Fそれぞれの長さは、お互いが等しい500mm程度になっており、押圧型137の長さ比べて十分に小さくなっている。

10

【0091】

板材Wの折曲加工の折曲線に沿う端面側の長さは1500mm弱になっており、この長さ1500mm弱の一端側の500mmの部位が第1の押圧型137Aと押圧型139A,139B(押圧型139C~139Fを含む場合もある)とによって押圧され、同様にして、中央の500mmの部位が第2の押圧型137Bによって押圧され、他端側の500mmの部位が第3の押圧型137Cによって押圧されるようになっていいるものとする。

20

【0092】

折曲加工装置101(折曲駆動装置113)における最大の押圧力が50t(5000kgf;約500kN)であり、一方、板材(たとえば、s p c c)Wの折曲加工の折曲線に沿う端面側の長さ1500mm弱の箇所を、第1~第3の押圧型137A~137C,139A~139Fを用いて同時に押圧するのに必要な押圧力(曲げ加工をしたときに船形の変形を確実に許容範囲内にするために必要な押圧力)が、最大の押圧力が50tよりも大きい60tであるものとする。

【0093】

そこで、まず、第1の押圧型137Aを選択して、第1の押圧型137A(押圧型139A~139Fを含む)のみで、板材Wの一端側の500mmの部位を20t程度の力で押圧をし、この後、第2の押圧型137Bを選択して、第2の押圧型137B(押圧型139A~139Fを含む)のみで、板材Wの中央の500mmの部位を20t程度の力で押圧をし、この後、第3の押圧型137Cを選択して、第3の押圧型137C(押圧型139A~139Fを含む)のみで、板材Wの他端側の500mmの部位を20t程度の力で押圧をするのである。

30

【0094】

また、パンチ側部材109(パンチ115)のダイ側部材111(ダイ121)側への駆動(移動)方向(板材Wの押圧方向;上下方向)に対して交差する方向(直交する方向;前後方向)に、各押圧型137,139のそれぞれを別個に移動することで、上記選択がなされるように構成されている。

【0095】

たとえば、押圧型137が後側に移動したときには、図20で示すように、パンチ側部材109(パンチ115)の斜め下に押圧型137が位置し、この状態で上部押圧型127が下降しても、上部押圧型127と部押圧型137とによる板材Wの挟み込みがなされず、板材Wの押圧がなされないようになっていいる。

40

【0096】

一方、押圧型137が前側に移動したときには、図19で示すように、パンチ側部材109(パンチ115)の真下に押圧型137が位置し、この状態で上部押圧型127が下降すると、上部押圧型127と押圧型137とによる板材Wの挟み込みがなされ、板材Wの押圧がなされるようになっていいる。

【0097】

50

なお、図15に示す押圧型137Aは、複数(たとえば3つ)に分かれているが、各押圧型137Aは、連結部材141(141A)によって一体的に連結されており、図示しない空気圧シリンダ等のアクチュエータにより前後方向で移動するようになっている。同様にして、各押圧型137Bも連結部材141(141B)によって連結されており、前後方向で移動するようになっている。各押圧型137Cも連結部材141(141C)によって連結されており、前後方向で移動するようになっている。

【0098】

各押圧型137, 139のうちの一部の押圧型(突き当て支持体)139(139A~139F; 図15参照)は、折曲加工装置101のバックゲージ143(図13、図14参照)によって前後方向で移動位置決めされるように構成されている。

10

【0099】

押圧型139には、板材Wが突き当てられる(当接される)突き当て(当接バー)145が設けられている(図18等参照)。突き当て145に板材Wの端面が突き当てられて板材Wの位置決めがなされることで、端面押圧部105による板材Wの押圧幅(図19の寸法L1)が決められる。

【0100】

折曲加工装置101には、たとえば2つのバックゲージ143が設けられている。これらのバックゲージ143のそれぞれは、別個に移動位置決めされるようになっている。

【0101】

突き当て支持体(押圧型)139は、少なくとも2つ(たとえば図15で示すように6つ)設けられている。複数の突き当て支持体139のうち2つの突き当て支持体139のそれぞれに、2つのバックゲージ143のそれぞれが係合して一体化するようになっている。

20

【0102】

バックゲージ143が係合する突き当て支持体139の選択は、板材Wの寸法(パンチ115とダイ121とで曲げ加工がなされる曲げ線の延伸方向における板材Wの端部の長さ)に応じて適宜決定される。

【0103】

2つのバックゲージ143のそれぞれが係合した2つの突き当て支持体139のそれぞれは、バックゲージ143とともに前後方向で別個に移動位置決めされるようになっている。

30

【0104】

なお、すでに理解されるように、支持体139、突き当て145、バックゲージ143等によって、折曲加工装置101における押圧幅調節機構が構成されている。

【0105】

また、第1の実施形態に係る折曲加工装置1でも、同様にしてバックゲージで押圧型(突き当て支持体; 当接バー支持体)の位置決めがなされるようになっている。

【0106】

突き当て145は、突き当て支持体139の板材Wを押圧する面(板材押圧面)149に対して出没自在になっている。また、突き当て145は、板材押圧面149から上方に突出するように、圧縮コイルパネ151等の弾性体で付勢されている。そして、板材Wの位置決めをするときには、突き当て145は、板材押圧面149から上方に突出しており、板材Wが上側端面押圧型127と下側端面押圧型135とで押圧されるときには、突き当て145は、上側端面押圧型127に押されて突き当て支持体(下側端面押圧型135を構成している押圧型)139に埋没する方向(下方向)に移動するようになっている。

40

【0107】

また、折曲加工装置101(第1の実施形態にかかる折曲加工装置1を含む)には、板材Wをヘミング加工(図22、図23参照)するヘミング加工部153が設けられている。

【0108】

50

なお、ヘミング加工部 1 5 3 は、端面押圧部 1 0 5 によって構成されている（端面押圧部 1 0 5 と兼用されている）。

【 0 1 0 9 】

ところで、ダイ保持体 1 2 5 および上部押圧型 1 2 7 とを有しているダイ側部材 1 1 1、ベースフレーム 1 2 3、下部押圧型 1 3 5 等によって、金型設置体（ダイ設置体）1 5 5 が構成されている。

【 0 1 1 0 】

金型設置体 1 5 5 は、すでに理解されるように、パンチ 1 1 5 とダイ 1 2 1 とを用いて板材 W に曲げ加工等を施す折曲加工装置 1 0 1（第 1 の実施形態にかかる折曲加工装置 1 を含む）に設置されて使用されるものである。

10

【 0 1 1 1 】

金型設置体 1 5 5 には、金型設置部 1 5 7 と端面押圧部 1 0 5 とヘミング加工部 1 5 3 とが設けられている。金型設置部 1 5 7 には、ダイ 1 2 1 が設置されるようになっている（ダイ 1 2 1 の代わりにパンチ 1 1 5 が設置されるようになっていてもよい）。

【 0 1 1 2 】

また、上述したように、端面押圧部 1 0 5 によって、パンチ 1 1 5 と金型設置部 1 5 7 に設置されたダイ 1 2 1 とで曲げ加工がされる前の板材 W の曲げ線に沿う端面側の部位が押圧されるようになっている。

【 0 1 1 3 】

端面押圧部 1 0 5 は、板材 W の曲げ加工の曲げ線の延伸方向で複数の押圧型 1 3 7、1 3 9 に分割されており、板材 W の曲げ線に沿う端面側の部位を押圧するときには、分割がされている各押圧型 1 3 7 を選択的に使用できるように構成されている。

20

【 0 1 1 4 】

突き当て 1 4 5 が設けられている押圧型 1 3 9 は、前述したように、折曲加工装置 1 0 1 のバックゲージ 1 4 3 によって移動位置決めされるようになっている。

【 0 1 1 5 】

なお、図 1 5 では、3 つの金型設置体 1 5 5 A、1 5 5 B、1 5 5 C がこれらの長手方向につながっている。図 1 5 に示すような金型設置体 1 5 5 が、折曲加工装置 1 0 1 に設置されるようになっている。

【 0 1 1 6 】

ここで、折曲加工装置 1 0 1 や金型設置体（ダイ設置体）1 5 5 についてさらに詳しく説明する。

30

【 0 1 1 7 】

説明の便宜のために水平な一方向（左右方向）を X 軸方向とし、X 軸方向に対して直交する水平な他の一方向（前後方向）を Y 軸方向とし、X 軸方向と Y 軸方向とに直交する方向（上下方向）を Z 軸方向とする。

【 0 1 1 8 】

図 1 3 や図 1 4 で示すように、折曲加工装置 1 0 1 の装置基台（フレーム）1 0 7 の前側下方には、下部テーブル 1 5 9 が一体的に設けられている。下部テーブル 1 5 9 の上面には、金型設置体 1 5 5（1 5 5 A、1 5 5 B、1 5 5 C）がこれらの長手方向で順につながって（図 1 3、図 1 5 参照）X 軸方向に長く延びて設けられている。

40

【 0 1 1 9 】

金型設置体 1 5 5（1 5 5 A、1 5 5 B、1 5 5 C）それぞれの上方には、ダイ 1 2 1（1 2 1 A、1 2 1 B、1 2 1 C）が一体的に設置されている。各ダイ 1 2 1 A、1 2 1 B、1 2 1 C は同一の仕様であり、これらの長手方向で順につながって（図 1 3 参照）X 軸方向に長く延びている。

【 0 1 2 0 】

装置基台 1 0 7 の前側上方には、上部テーブル 1 1 9 が設けられている。上部テーブル 1 1 9 は、装置基台 1 0 7 に対して Z 軸方向で移動自在になっている。

【 0 1 2 1 】

50

上部テーブル 119 の下面には、パンチホルダ 117 を介して、パンチ 115 (115 A , 115 B , 115 C) が一体的に設置されている。各パンチ 115 A , 115 B , 115 C は同一の仕様であり、これらの長手方向で順につながって (図 13 参照) X 軸方向に長く延びている。

【 0122 】

上部テーブル 119 に設置された各パンチ 115 A , 115 B , 115 C のそれぞれに、下部テーブル 159 に設置された各ダイ 121 A , 121 B , 121 C のそれぞれが対向している。

【 0123 】

折曲加工装置 101 (折曲加工装置 1) には、制御装置 161 が設けられている。そして、制御装置 161 の制御の下、上部テーブル 119 が、折曲駆動装置 113 の油圧シリンダ 163 によって、Z 軸方向で移動位置決めされるようになっている。

【 0124 】

これにより、折曲加工部 103 による板材 W の折り曲げ加工がなされ、端面押圧部 105 による板材 W の端面の押圧がなされ、ヘミング加工部 153 による板材 W のヘミング加工がなされるようになっている。

【 0125 】

バックゲージ 143 は、Z 軸方向では装置基台 107 の中央部に、X 軸方向では、下部テーブル 159 よりも後側に設けられており、制御装置 161 の制御の下、装置基台 107 に対して、X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向で移動位置決めされるようになっている。

【 0126 】

次に、金型設置体 155 A について詳しく説明する。金型設置体 155 B、155 C は、金型設置体 155 A と同様に構成されているので、金型設置体 155 B、155 C の説明は省略する。

【 0127 】

金型設置体 155 A は、図 17、図 21 等で示すように、ベースフレーム 123、ダイ保持体 125、上部押圧型 127、シリンダ 129、下部押圧型 135 (押圧型 137、139)、連結部材 141、突き当て 145 を備えて構成されている。

【 0128 】

ベースフレーム 123 は、細長い直方体状に形成されている。さらに説明すると、ベースフレーム 123 の断面 (長手方向である X 軸方向に対して直交する平面による断面) は、矩形状の下側基部 165 と矩形状の上側係合部 167 とを備えている。

【 0129 】

上側係合部 167 の幅 (Y 軸方向の寸法) の値は、下側基部 165 の幅 (Y 軸方向の寸法) の値よりも小さくなっている。上側係合部 167 は、Y 軸方向では下側基部 165 の中間部に位置し、Z 軸方向では下側基部 165 の上端から上方に突出している。

【 0130 】

ダイ保持体 125 も、ベースフレーム 123 と同じ長さで細長い直方体状に形成されており、X 軸方向 (長手方向) で、ベースフレーム 123 と同じところに位置している。さらに説明すると、ダイ保持体 125 の断面 (長手方向に対して直交する平面による断面) は、矩形状の上側本体部 169 と矩形状の下側突出部 171 とを備えている。

【 0131 】

下側突出部 171 の幅 (Y 軸方向の寸法) の値は、上側本体部 169 の幅 (Y 軸方向の寸法) の値よりも小さくなっている。下側突出部 171 は、Y 軸方向では上側本体部 169 に後端部に位置し、Z 軸方向では上側本体部 169 の下端から下方に突出している。

【 0132 】

また、ダイ保持体 125 には、ダイ設置用凹部 (ダイ設置用溝) 173 が形成されている。ダイ設置用凹部 173 は、ダイ保持体 125 の長手方向 (X 軸方向) の全長にわたって形成されている。ダイ保持体 125 の断面をとると、ダイ設置用凹部 173 は、幅の値

10

20

30

40

50

が上側本体部 169 の幅の値よりも小さく、深さ（Z 軸方向の寸法）の値が上側本体部 169 の高さ（Z 軸方向の寸法）の値よりも小さくなっている。そして、ダイ設置用凹部 173 は、Y 軸方向では上側本体部 169 の中間部に位置し、Z 軸方向では上側本体部 169 の上端から下方に凹んでいる。

【0133】

ダイ 121 は、この下部がダイ設置用凹部 173 に入り込んで、ダイ保持体 125 に一体的に設置されている。ダイ 121 の長さ（X 方向の寸法）は、ベースフレーム 123 と同じ長さになっており、X 軸方向（長手方向）で、ベースフレーム 123 と同じところに位置している。

【0134】

上部押圧型 127 も、ベースフレーム 123 と同じ長さで細長い直方体状に形成されており、X 軸方向（長手方向）で、ベースフレーム 123 と同じところに位置している。さらに説明すると、上部押圧型 127 の断面（長手方向に対して直交する平面による断面）は、矩形状の上側凹部 175 と三角形状の下側面取部 177 とを備えて概ね「L」字状に形成されている。

【0135】

上側凹部 175 と下側面取部 177 は、上部押圧型 127 の長手方向（X 軸方向）の全長にわたって形成されている。上部押圧型 127 の断面をとると、上側凹部 175 は、幅の値が上部押圧型 127 の幅の値よりも小さく、深さ（Z 軸方向の寸法）の値が上部押圧型 127 の高さ（Z 軸方向の寸法）の値よりも小さくなっている。そして、上側凹部 175 は、上部押圧型 127 後上側の角部に設けられている。また、下側面取部 177 は、上部押圧型 127 前下側の角部に設けられている。

【0136】

上部押圧型 127 は、ダイ保持体 125 の上側本体部 169 の前方下側の角部を構成している 2 つ面（辺）が、上側凹部 175 に入り込み、上側凹部 175 の 2 つの面（X 軸方向と Y 軸方向とに展開している平面と、X 軸方向と Z 軸方向とに展開している平面）のそれぞれが、上側本体部 169 の前方下側の 2 つの面のそれぞれに面接触するようにして、ダイ保持体 125 に一体的に設けられている。

【0137】

ダイ保持体 125 に上部押圧型 127 が設置されていることで、ダイ保持体 125 と上部押圧型 127 と下方の中央部には、細長い直方体矩形状の溝 179 が形成されている。

【0138】

この溝 179 に、ベースフレーム 123 の上側係合部 167 が入り込んで、ダイ保持体 125 と上部押圧型 127 とに、ベースフレーム 123 が係合することで、ベースフレーム 123 に対してダイ保持体 125 と上部押圧型 127 とが滑り対偶をなし、ベースフレーム 123 に対してダイ保持体 125 と上部押圧型 127 とが、Z 軸方向で移動するようになっている。

【0139】

なお、溝 179 の幅（Y 軸方向の寸法）は、ベースフレーム 123 の上側係合部 167 の幅（Y 軸方向の寸法）よりもごく僅かに大きくなっている。

【0140】

ベースフレーム 123 内には、シリンダ 129 が設けられている。シリンダ 129 は、筒状のシリンダ本体部 181 とピストン 183 とピストンロッド 185 とを備えて構成されている。

【0141】

シリンダ 129 は、Y 軸方向では、ベースフレーム 123 に中央部に設けられており、Z 軸方向では、シリンダ本体部 181 とピストン 183 とが下方に位置し、ピストンロッド 185 が上方に突出している。ピストンロッド 185 の先端部は、ベースフレーム 123（上側係合部 167）の上端から突出して、ダイ保持体 125 の上側本体部 169 に一体的に係合している。シリンダ本体部 181 は、ベースフレーム 123 に一体的に設けら

10

20

30

40

50

れている。

【0142】

そして、ピストン183の上側のシリンダ室を大気開放しておいて、ピストン183の下側のシリンダ室に圧縮空気を供給すると、図17、図18、図21、図22で示すように、ダイ保持体125と上部押圧型127とダイ121とが上昇端に位置するようになっている。

【0143】

一方、ピストン183の上側のシリンダ室と下側のシリンダ室とを大気開放すると、たとえば自重によってダイ保持体125と上部押圧型127とダイ121とが下降するようになっている(図19、図20、図24等参照)。

10

【0144】

下部押圧型135の押圧型137(137A)は、細長い直方体状に形成されている。さらに説明すると、図17等で示すように、押圧型137の断面(長手方向に対して直交する平面による断面)は、上方前側に切り欠き187が設けられた概ね矩形な形状に形成されている。

【0145】

また、ベースフレーム123の下側基部165の前方上部には、凹部189が設けられている。ベースフレーム123の断面をとると、図17等で示すように、凹部189は矩形状に形成されており、ベースフレーム123の下側基部165の前方上部の角部のところに設けられている。

20

【0146】

押圧型137は、凹部189に入り込んでおり、押圧型137の下面と凹部189の底面とはお互いが面接触している。また、押圧型137は、図示しない空気圧シリンダ等のアクチュエータにより、ベースフレーム123に対してY軸方向で移動するようになっている。

【0147】

なお、図17、図19、図22、図23、図24では、押圧型137は前側の移動端に位置しており、図20では、押圧型137は後側の移動端に位置している。

【0148】

下部押圧型135の押圧型139(139A, 139B)は、図18で示すように、この断面(X軸方向に対して直交する平面による断面)が、下側水平部位191と上側起立部位193とを備えた「L」字状に形成されている。

30

【0149】

下側水平部位191の高さ寸法(Z軸方向の寸法)は、押圧型137の高さ寸法と一致している。また、下側水平部位191の前方上部には、切り欠き187と同様な切り欠き195が設けられている。

【0150】

ベースフレーム123の下側基部165の上部と上側係合部167の下部には、ベースフレーム123を前後方向に貫通している貫通孔197が設けられている。貫通孔197の底面の高さ位置は、凹部189の底面の高さ位置と一致している。

40

【0151】

また、貫通孔197に設置された押圧型139は、この下面が貫通孔197の底面に面接触して滑り対偶をなしている。

【0152】

したがって、押圧型137、139がベースフレーム123に設置された状態では、Z軸方向で、押圧型137の上面203の位置と、押圧型139の下側水平部位191の上面201の位置とがお互いに一致している。

【0153】

また、押圧型139の上側起立部位193が、バックゲージ143に一体的に係合することで、押圧型139は、Y軸方向で移動位置決め自在になっている。

50

【 0 1 5 4 】

押圧型 1 3 9 の下側水平部位 1 9 1 には突き当て 1 4 5 が設けられている。突き当て 1 4 5 は、下側水平部位 1 9 1 に対して上下方向で移動するようになっており、下側水平部位 1 9 1 の上面 2 0 1 に対して出没自在になっている。

【 0 1 5 5 】

また、突き当て 1 4 5 は、圧縮コイルバネ 1 5 1 で上方に付勢されている。そして、なんら外力が加わっていない場合には、突き当て 1 4 5 は、下側水平部位 1 9 1 の上面 2 0 1 から突出している（図 1 8 等参照）。一方、パンチ 1 1 5 の下降により上部押圧型 1 2 7 で下方に押されると、突き当て 1 4 5 は、下方に移動する（図 1 9 等参照）。

【 0 1 5 6 】

板材 W に舟反り等緩和のための押圧や曲げ加工をするときには、押圧型 1 3 9（1 3 9 A ~ 1 3 9 F）は、Y 軸方向で図 1 8 で示すところに位置している。すなわち、上部押圧型 1 2 7 の下面 1 9 9 の前端よりも適宜の寸法 L 1 だけ、突き当て 1 4 5 が後方に位置している。なお、寸法 L 1 が板材 W の押圧幅になる。

【 0 1 5 7 】

ヘミング加工をするときには、図 2 1 で示すように、押圧型 1 3 9 は後方端に位置している。このとき、突き当て 1 4 5 は、ベースフレーム 1 2 3 の貫通孔 1 9 7 内に入り込んでいる。

【 0 1 5 8 】

なお、図 1 8 で示す場合であっても、図 2 1 で示す場合であっても、押圧型 1 3 9 の下側水平部位 1 9 1 の上面 2 0 1 の一部は、板材 W を挟み込んで押圧するために、上部押圧型 1 2 7 の下面 1 9 9 と対向している。

【 0 1 5 9 】

また、金型設置体 1 5 5 A では、X 軸方向で左から右に向かって、押圧型 1 3 7 A、押圧型 1 3 9 A、押圧型 1 3 7 A、押圧型 1 3 9 B、押圧型 1 3 7 A がこの順にならんでいる。

【 0 1 6 0 】

さらには、図 1 3 で示すように、X 軸方向で左から右に向かって、金型設置体 1 5 5 A、金型設置体 1 5 5 B、金型設置体 1 5 5 C がこの順にならんでいるとすると、左から右に向かって、押圧型 1 3 7 A、押圧型 1 3 9 A、押圧型 1 3 7 A、押圧型 1 3 9 B、押圧型 1 3 7 A、押圧型 1 3 7 B、押圧型 1 3 9 C、押圧型 1 3 7 B、押圧型 1 3 9 D、押圧型 1 3 7 B、押圧型 1 3 7 C、押圧型 1 3 9 E、押圧型 1 3 7 C、押圧型 1 3 9 F、押圧型 1 3 7 C がこの順にならんでいる（図 1 5 参照）。

【 0 1 6 1 】

なお、図 1 7 に参照符号 2 0 5 で示すものは、板材 W をガイドするためのガイドプレートである。ガイドプレート 2 0 5 は、たとえば連結部材 1 4 1 を介して、ベースフレーム 1 2 3 に一体的に設けられている。

【 0 1 6 2 】

また、ベースフレーム 1 2 3 の下端からは、係合ピン 2 0 7 が突出している。ベースフレーム 1 2 3（金型設置体 1 5 5）は、係合ピン 2 0 7 と図示しないボルト等の締結具によって、下部テーブル 1 5 9 の上面で下部テーブル 1 5 9 に一体的に設置されている。

【 0 1 6 3 】

なお、すでに理解されるように、パンチ 1 1 5 と金型設置体 1 5 5 に設置されたダイ 1 2 1 とによって、折曲加工部 1 0 3 が形成されており、金型設置体 1 5 5 の上部押圧型 1 2 7（下面 1 9 9）と金型設置体 1 5 5 の下部押圧型 1 3 5（上面 2 0 1，2 0 3）とで、端面押圧部 1 0 5 とヘミング加工部 1 5 3 とが形成されている。

【 0 1 6 4 】

次に、折曲加工装置 1 0 1 の動作について説明する。

【 0 1 6 5 】

金型設置体 1 5 5 A と金型設置体 1 5 5 B と金型設置体 1 5 5 C との X 軸方向の長さは

10

20

30

40

50

、1500mm(500mm×3)とする。すなわち、ダイ121とパンチ115とによって、最大1500mmに長さにより、板材Wに1回で曲げ加工を施すことができるものとする。また、板材Wの曲げ線の長さは、1500mmよりも若干短いものとする。

【0166】

まず、板材Wに舟反り等緩和のための押圧や曲げ加工をするときの動作を説明する。

【0167】

初期状態として、図17や図18で示すように、パンチ115が上昇しており、ダイ保持体125と上部押圧型127とが上昇端に位置しており、金型設置体155Aの押圧型139と、金型設置体155Bの押圧型139と、金型設置体155Cの押圧型139とは、図18で示すところに位置しており、金型設置体155Aの押圧型137Aが、図17で示すように前側に位置しており、金型設置体155Bの押圧型137Bと金型設置体155Cの押圧型137Cとが、図20で示すように後側に位置しているものとする。

10

【0168】

上記初期状態において、板材Wを金型設置体155(155A~155C)に設置する。この状態では、X軸方向で金型設置体155(155A~155C)と板材Wの位置とがお互いに一致しており、また、図17や図18で示すように、突き当て145に板材Wが当接してY軸方向で板材Wの位置決めがされている。

【0169】

続いて、パンチ115を下降して金型設置体155Aの上部押圧型127と、金型設置体155Aの下部押圧型135(押圧型137A、139A、139C)とで、板材Wの長さ方向の一端部を幅L1(図19参照)で押圧する。

20

【0170】

この押圧のとき、金型設置体155Bの上部押圧型127と、金型設置体155Bの押圧型139C、139Dとにより、また、金型設置体155Cの上部押圧型127と、金型設置体155Cの押圧型139E、139Fとにより、同様の押圧がなされる。

【0171】

続いて、パンチ115とダイ保持体125と上部押圧型127とを上昇端に位置させ、金型設置体155Aの押圧型137Aを図20で示すように後側に位置させ、金型設置体155Bの押圧型137Bを図20で示すように前側に位置させる。

【0172】

続いて、パンチ115を下降して金型設置体155Bの上部押圧型127と、金型設置体155Bの下部押圧型135(押圧型137B、139C、139D)とで、板材Wの長さ方向の中央部を幅L1(図19参照)で押圧する。

30

【0173】

この押圧のとき、金型設置体155Aの上部押圧型127と、金型設置体155Aの押圧型139A、139Bとにより、また、金型設置体155Cの上部押圧型127と、金型設置体155Cの押圧型139E、139Fとにより、同様の押圧がなされる。

【0174】

続いて、パンチ115とダイ保持体125と上部押圧型127とを上昇端に位置させ、金型設置体155Bの押圧型137を図20で示すように後側に位置させ、金型設置体155Cの押圧型137を図20で示すように前側に位置させる。

40

【0175】

続いて、パンチ115を下降して金型設置体155Cの上部押圧型127と、金型設置体155Cの下部押圧型135(押圧型137C、139E、139F)とで、板材Wの長手方向の他端部を幅L1(図19参照)で押圧する。

【0176】

この押圧のとき、金型設置体155Aの上部押圧型127と、金型設置体155Aの押圧型139A、139Bとにより、また、金型設置体155Bの上部押圧型127と、金型設置体155Bの押圧型139C、139Dとにより、同様の押圧がなされる。

【0177】

50

以上により、1500mmに全長にわたる板材Wの押圧（板材Wに舟反り等緩和のための押圧）が終了する。

【0178】

続いて、パンチ115とダイ保持体125と上部押圧型127とを上昇端に位置させ、板材Wを金型設置体155から搬出し、図24で示すように、ダイ保持体125と上部押圧型127とを上昇端に位置させる。ダイ保持体125と上部押圧型127とを下降端に位置させた状態では、図25で示すように、上部押圧型127の下面199と下部押圧型135の上面201、203との間は、ごく僅かの間隙（0.2mm程度の間隙）になっている。

【0179】

これにより、上部押圧型127の下面199と下部押圧型135の上面201、203との間にゴミ等の異物が入り難くなっており、板材Wの曲げ加工を精度良く行うことができる。

【0180】

なお、ダイ保持体125と上部押圧型127とを下降端に位置させた状態では、ベースフレーム123の上側係合部167の上面と、ダイ保持体125の上側本体部169の下面とは、お互いに面接触している。

【0181】

続いて、板材Wをダイ121に載置し、パンチ115を下降して、ほぼ1500mmの長さにわたり板材Wに一度の動作で曲げ加工をする。

【0182】

次に、板材Wにヘミング加工をするときの動作を説明する。

【0183】

初期状態として、図21で示すように、パンチ115が上昇しており、ダイ保持体125と上部押圧型127とが上昇端に位置しており、金型設置体155Aの押圧型139と、金型設置体155Bの押圧型139と、金型設置体155Cの押圧型139とは、後端に位置しており、金型設置体155Aの押圧型137Aと、金型設置体155Bの押圧型137Bと、金型設置体155Cの押圧型137Cとが、前側に位置しているものとする。

【0184】

上記初期状態において、図24で示すように、パンチ115を下降して板材Wに曲げ加工を施す。この曲げ加工は、ほぼ1500mmの長さにわたって一度になされる。曲げ角度は、30°程度になっている。

【0185】

続いて、パンチ115を上昇して、ダイ保持体125と上部押圧型127とを上昇端に位置させ、30°程度の曲げ加工をした板材Wの部位を、上部押圧型127と下部押圧型135との間に設置する（図22参照）。

【0186】

続いて、パンチ115を下降して、上部押圧型127と下部押圧型135とで、板材Wの30°程度の曲げ加工をした部位を挟み込むことで、ヘミング加工をする（図23参照）。

【0187】

なお、板材Wにヘミング加工をするとき、図22で示す状態と図23で示す状態とでは、板材Wの左端の位置が一定になっているが、金型設置体155に発生するモーメントを少なくするために、たとえば突き当て145の位置を適宜変更し、これに板材Wを突き当てることで、板材Wの左端の位置を変えてもよい（たとえば、特開2003-181546号公報参照）。

【0188】

ところで、上記説明では、3つのパンチ115が同一の仕様になっており、3つのダイ121も同一の仕様になっているが、パンチ115やダイ121を異なる仕様のもとし

10

20

30

40

50

てもよい。ただし、金型ハイト（板材Wのパスライン）はお互いに等しくなっているものとする。

【0189】

そして、各金型設置体155において、異なった加工を板材Wに施してもよい。

【0190】

たとえば、金型設置体155Aのところ、板材Wにヘミング加工を施し、金型設置体155Bと金型設置体155Cのところ、板材Wに押圧と曲げ加工を施してもよい。

【0191】

これにより段取り変えをするすることなく、板材Wに曲げ加工やヘミング加工等の異なる加工を施すことができる。

【0192】

折曲加工装置101によれば、各押圧型137, 139が板材Wを押圧するときに選択的に押圧可能になっているので、折曲駆動装置113における最大の押圧力に値を大きくすることなく（最大推力の値が大きい大型の折曲加工装置を用いることなく）、板材Wに十分な押圧力を加えることができ、曲げ加工のときに板材Wに発生する舟反りや舟反りの量を許容値内に容易におさめることができる。

【0193】

また、折曲加工装置101によれば、各押圧型137, 139のそれぞれが、前後方向に移動することで、上記選択がなされるように構成されているので、簡素な構成で板材を押圧する押圧型の選択をすることができる。

【0194】

また、折曲加工装置101によれば、別途機構やアクチュエータを用いることなく、バックゲージ143を用いた簡素な構成で、押圧される板材Wの面積（幅；図18や図19の寸法L1）を設定することができる。

【0195】

また、折曲加工装置101によれば、ヘミング加工部153が端面押圧部105によって構成されているので、別途ヘミング加工部を設けることなく簡素な構成で、板材Wにヘミング加工を施すことができる。

【0196】

[第3の実施形態]

第3の実施形態に係る折曲加工装置（プレスブレーキ；板材Wの加工装置）301では、板材Wの曲げ加工をすることが無い押圧金型303を用いて、板材Wの端部の押圧（切断によって生じた残留応力を調整するため押圧；板材Wを曲げ加工するときの反りを少なくするための押圧）とヘミング加工（ヘミング加工は必要な垂倍のみなされる）とをすることができるようになっている点が、第1の実施形態に係る折曲加工装置1や第2の実施形態に係る折曲加工装置101と異なり、その他の点は、折曲加工装置1, 101とほぼ同様に構成されており、ほぼ同様に動作しほぼ同様の効果を奏するようになっている。

【0197】

第3の実施形態に係る板材の加工装置（加工装置）301は、装置基台（たとえば、図14で示す装置基台107と同様な基台）302（図30（b）参照）を備えており、板材Wを加圧する加圧部（加圧手段）305と、この加圧部305で加圧される板材Wを受ける受け部（受け手段）307とを備えて構成されている（図26、図27、図29等参照）。

【0198】

また、加工装置301は、端面押圧上型309と端面押圧下型311と端面押圧部313と端面押圧幅調節部（端面押圧幅調節機構）315とを備えて構成されている。

【0199】

端面押圧上型309は、加圧部305からの加圧力を受けるようになっている。加圧部305は、装置基台302の上側に設けられた油圧シリンダ（図13等で示す第2の実施形態に係る加工装置101の油圧シリンダ163と同様な油圧シリンダ）等のアクチュエ

10

20

30

40

50

ータによって構成されている。受け部 3 0 7 は、装置基台 3 0 2 の下側の部位によって構成されている。

【 0 2 0 0 】

端面押圧下型 3 1 1 は、端面押圧上型 3 0 9 に対向して受け部 3 0 7 側（下側）に設けられており、端面押圧上型 3 0 9 との間に板材 W の端面が挿入されるようになっている。

【 0 2 0 1 】

端面押圧部 3 1 3 では、加圧部 3 0 9 の加圧力により端面押圧上型 3 0 9 を端面押圧下型 3 1 1 側に相対的に移動することで（端面押圧上型 3 0 9 が下降することで）、板材 W の加工前（折り曲げ加工前）の折曲線に沿う一方の端面 3 1 9 を押圧（加圧）するようになっている（図 2 7、図 3 0 等参照）。換言すれば、端面押圧部 3 1 3 では、端面押圧上型 3 0 9 と端面押圧下型 3 1 1 と間で（加圧部 3 0 5 と受け部 3 0 7 との間で）、端面押圧上型 3 0 9 と端面押圧下型 3 1 1 とによって板材 W を挟み込み、板材 W の端部をこの厚さ方向で押圧するようになっている。

10

【 0 2 0 2 】

端面押圧幅調節部 3 1 5 は、端面押圧部 3 1 3 で板材 W の押圧をするときに、板材 W の端面 3 1 0 のところの押圧幅（Y 軸方向の寸法）を設定するものである。この設定により、板材 W の一方の端面の突き当て面（被突き当て面）3 1 9 が、端面押圧上型 3 0 9 への加圧部 3 0 5 の加圧力の加圧中心（押圧中心）3 1 7 よりも、端面押圧上型 3 0 9 と端面押圧下型 3 1 1 との間への板材 W の挿入方向（図 3 0 では左から右に向かう方向；Y 軸方向で前から後に向かう方向）の手前側（「C」字状の装置基台 3 0 2 とは反対側）に位置するようになっている（図 3 0（b）参照）。すなわち、被突き当て面 3 1 9 が、Y 軸方向で、加圧中心 3 1 7 よりも僅かに前側に位置し、さらに、板材 W の全体が、Y 軸方向で、突き当て面 3 1 9 よりも前側に位置するようになっている。

20

【 0 2 0 3 】

また、端面押圧下型 3 1 1 は、第 2 の実施形態に係る加工装置 1 0 1 の場合と同様に、X 軸方向で端面押圧上型 3 0 9 との間で板材 W の端部を押圧可能な複数個の押圧型 3 2 1（3 2 1 A ~ 3 2 1 I）に分割されている（図 2 6 等参照）。

【 0 2 0 4 】

これらの分割された各押圧型 3 2 1 は、板材 W の端面 3 1 9 のところを押圧するときに選択的に使用されるように（選択的に押圧可能なように）構成されている。

30

【 0 2 0 5 】

また、各押圧型 3 2 1 のそれぞれが、端面押圧上型 3 0 9 の端面押圧下型 3 1 1 側への駆動方向（Z 軸方向）に対して交差する方向（Y 軸方向）に移動することで、上記選択がなされるように構成されている。

【 0 2 0 6 】

端面押圧幅調節部 3 1 5 は、各押圧型 3 2 1 のうちの一部の押圧型であって加工装置 3 0 1 のバックゲージ（図 2 6 ~ 図 3 0 では図示せず）によって上記交差する方向（Y 軸方向）で移動位置決めされる押圧型（3 2 1 B, 3 2 1 D, 3 2 1 F, 3 2 1 H）と、この押圧型に設けられ板材 W が突き当てられる突き当て（当接バー）3 2 3 とを備えて構成されている。

40

【 0 2 0 7 】

押圧型 3 2 1 A, 3 2 1 C, 3 2 1 E, 3 2 1 G, 3 2 1 I は、図示しない空気圧シリンダ等のアクチュエータで、Y 軸方向に移動するようになっている。

【 0 2 0 8 】

なお、突き当て 3 2 3 は、第 2 の実施形態に係る加工装置 1 0 1 の場合と同様に、圧縮コイル 3 2 5 ばねにより上方に付勢されている（図 2 9 参照）。

【 0 2 0 9 】

また、加工装置 3 0 1 には、板材 W の端面をヘミング加工するヘミング加工部 3 2 7 が設けられている（図 2 8 参照）。ヘミング加工部 3 2 7 は、端面押圧部 3 1 3 によって構成されている。

50

【0210】

ところで、すでに理解されるように、端面押圧上型309と、端面押圧下型311と、端面押圧部313と、端面押圧幅調節部315とによって、加工装置（たとえばプレスブレーキ）301に設置されて使用される押圧金型303が形成されている。

【0211】

加工装置301は、パンチとダイと加圧部305とを用いて板材Wに曲げ加工を施すものである。ただし、押圧金型303を使用して、板材Wを曲げ加工することなく板材Wを押圧する場合には、パンチとダイとは使用されない。パンチの代わりに、図26等で示すような、下面が平面になっている端面押圧上型309が使用され、ダイの代わりに上面が平面になっている端面押圧下型311が使用されるようになっている。

10

【0212】

また、上述したように、押圧金型303では、端面押圧下型311が、X軸方向で複数の押圧型321（321A～321I）に分割されており、板材Wの曲げ線に沿う端面319側の部位を押圧するときには、分割がされている各押圧型321を選択的に使用できるように構成されている。各押圧型321のそれぞれがY軸方向に移動することで、上記選択がなされるように構成されている。各押圧型321のうちの一部の押圧型（突き当て323が設けられている押圧型）は、加工装置301のバックゲージによってY軸方向で移動位置決めされるように構成されている。

【0213】

さらに、押圧金型303には、ヘミング加工部327が設けられており、ヘミング加工部327は、端面押圧部313によって構成されている。

20

【0214】

加工装置301によれば、端面押圧部313で板材Wを押圧するとき、板材Wの端面319および板材Wの全体とが「C」字状の装置基台302とは反対側に位置しているので（図30参照）、板材Wを曲げ加工するときの反りを少なくするためになされる板材Wの押圧を確実に行うことができる。

【0215】

すなわち、図30(a)で示すようにして板材の端面319のところを押圧する場合、押圧の中心317に対して板材Wが「C」字状の装置基台302とは反対側に位置しておりしかも装置基台302等が当然なことに完全な剛体ではないので、端面押圧上型309（端面押圧下型311）にモーメント（図30の矢印MT参照）が発生し、装置基台302等にごくわずかな弾性変形（撓み）が発生し、端面押圧上型309（端面押圧下型311）がごく僅かに傾く（図30(b)参照）。なお、図30(b)では、端面押圧上型309の傾きを誇張して描いてある。

30

【0216】

上述したモーメントMTによるごく僅かな傾きにより、板材Wの端319に最大の押圧力がかかる。これによって、板材Wの押圧を正確にしかも確実に行うことができ、板材Wを曲げ加工したときに発生する舟反りの量を確実に小さくすることができる。

【0217】

ところで、各押圧型321B, 321D, 321F, 321Hのそれぞれに設けられている突き当て323が、Z軸方向に移動せず、各押圧型321B, 321D, 321F, 321Hのそれぞれに一体的に設けられており、突き当て323の高さが一定になっているてもよい。

40

【0218】

この場合、突き当て323と下降した端面押圧上型309との干渉を避けるために、端面押圧上型309に、突き当て323が入り込む凹部（図示せず）が設けられているものとする。

【0219】

なお、板材Wの厚さの値が、突き当て323の突出高さの値よりも大きければ、突き当て323が入り込む凹部を端面押圧上型309に設ける必要は無い。

50

【 0 2 2 0 】

さらに、各押圧型 3 2 1 B , 3 2 1 D , 3 2 1 F , 3 2 1 H のそれぞれを Y 軸方向で固定してもよい。

【 0 2 2 1 】

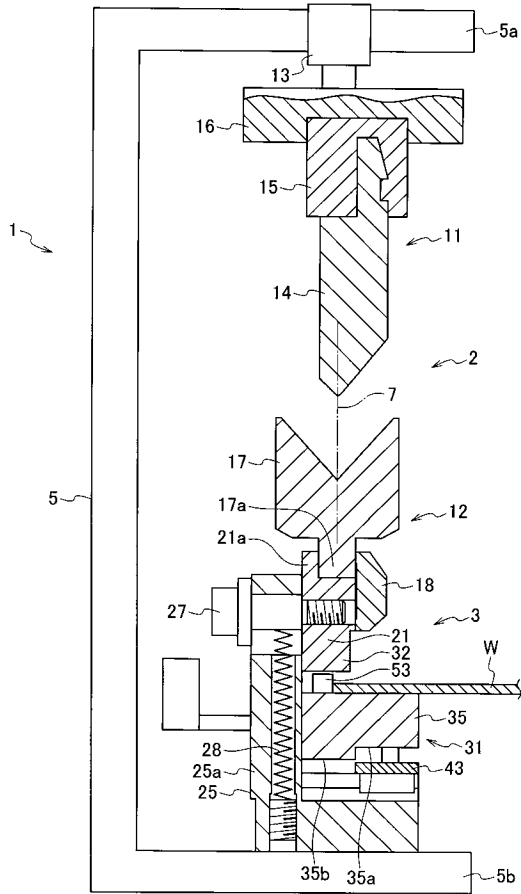
また、図 1 3 で示す各金型設置体 1 2 1 A , 1 2 1 B , 1 2 1 C のうちの少なくとも 1 つの金型設置体を、押圧金型 3 0 3 に置き換えてもよい。この場合、パスライン（金型ハイト）が等しくなっているものとする。

【 符号の説明 】

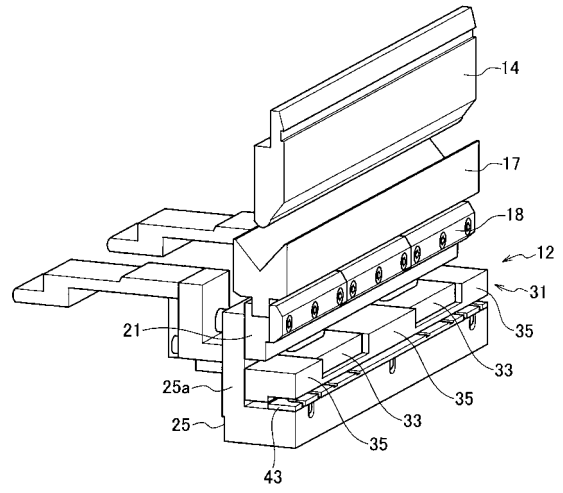
【 0 2 2 2 】

- | | | |
|-------------------|---------------------|----|
| 1、1 0 1、3 0 1 | 加工装置 | 10 |
| 2、1 0 3 | 折曲加工部 | |
| 3、1 0 3 | 端面押圧部 | |
| 5、1 0 7、3 0 2 | 装置基台 | |
| 7 | 押圧中心 | |
| 8 | ダイ側部材の外側端縁 | |
| 9 | 押圧面 | |
| 1 1、1 0 9 | パンチ側部材 | |
| 1 2、1 1 1 | ダイ側部材 | |
| 1 3、1 1 3 | 駆動装置 | |
| 1 4、1 1 5 | パンチ | 20 |
| 1 7、1 2 1 | ダイ | |
| 2 1 | 下部テーブル | |
| 3 1、1 3 5、3 1 1 | 下側端面押圧型（端面押圧下型） | |
| 3 2、1 2 7、3 0 9 | 上側端面押圧型（端面押圧上型） | |
| 3 3 | 固定型 | |
| 3 5 | 可動型 | |
| 4 1 | 高さ調節機構 | |
| 5 1 | 押圧幅調節機構 | |
| 5 3 | 端面当接バー | |
| 1 2 5、3 1 7 | 加圧中心（押圧中心） | 30 |
| 1 3 7、1 3 9、3 2 1 | 押圧型 | |
| 1 4 3 | バックゲージ | |
| 1 4 5 | 突き当て | |
| 1 5 3、3 2 7 | ヘミング加工部 | |
| 1 5 5 | 金型設置体 | |
| 1 5 7 | 金型設置部 | |
| 3 0 5 | 加圧部 | |
| 3 0 7 | 受け部 | |
| 3 1 9 | 板材の端面（突き当て面；被突き当て面） | |
| 3 1 3 | 端面押圧部 | 40 |
| 3 1 5 | 端面押圧幅調節部 | |
| W | 板材 | |

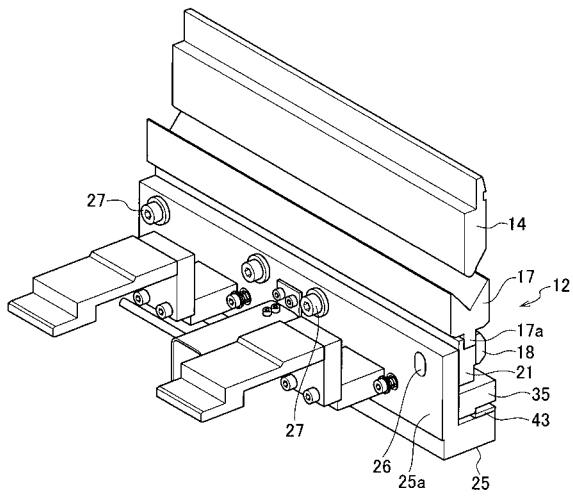
【 図 1 】



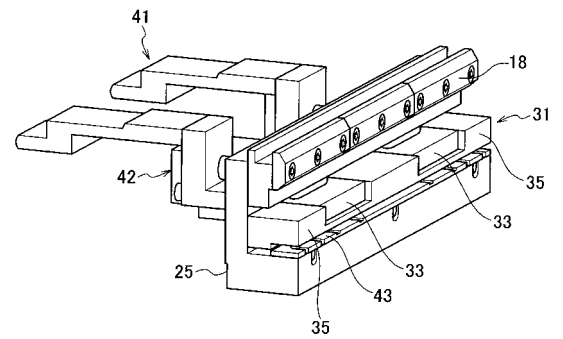
【 図 2 】



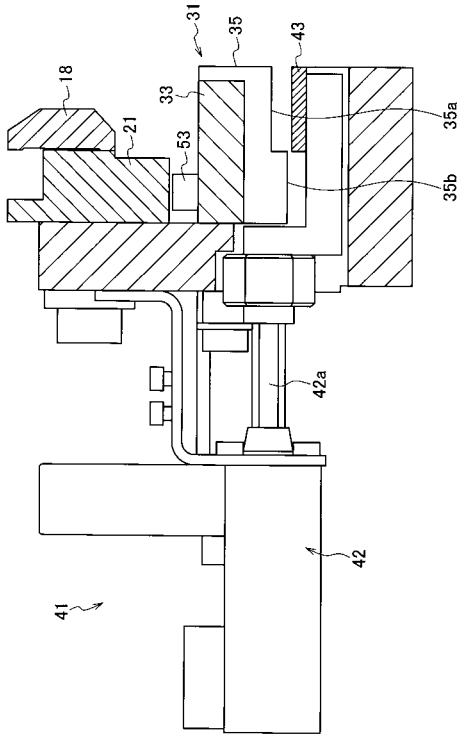
【 図 3 】



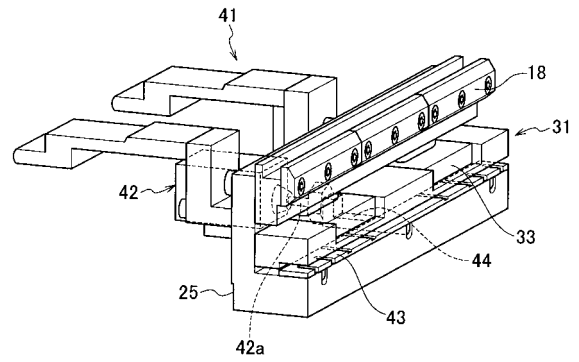
【 図 4 】



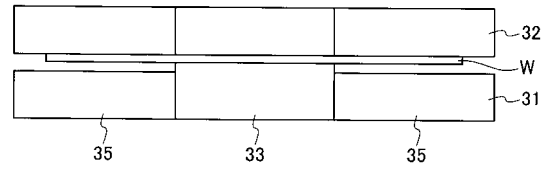
【 図 5 】



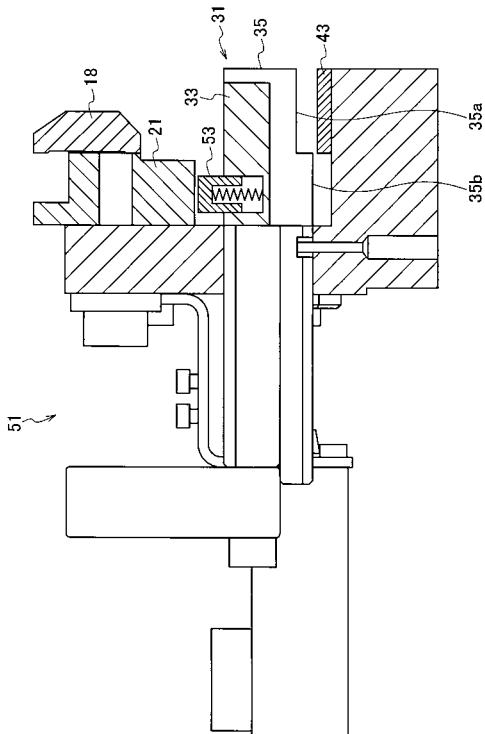
【 図 6 】



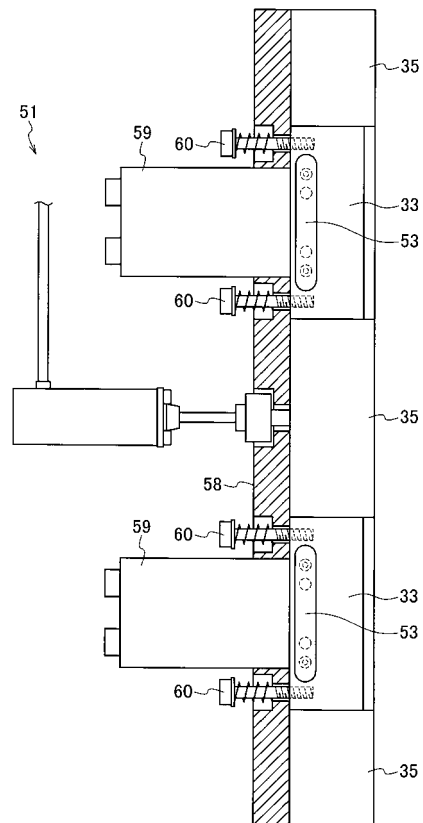
【 図 7 】



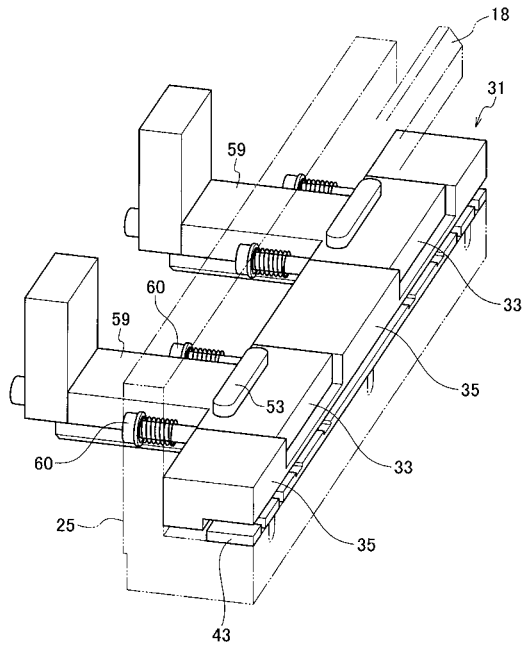
【 図 8 】



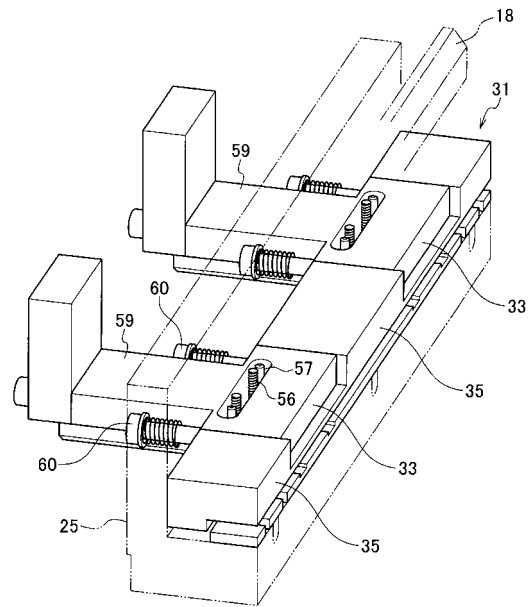
【 図 9 】



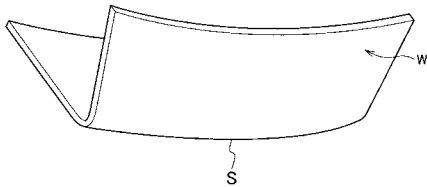
【図10】



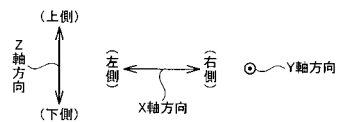
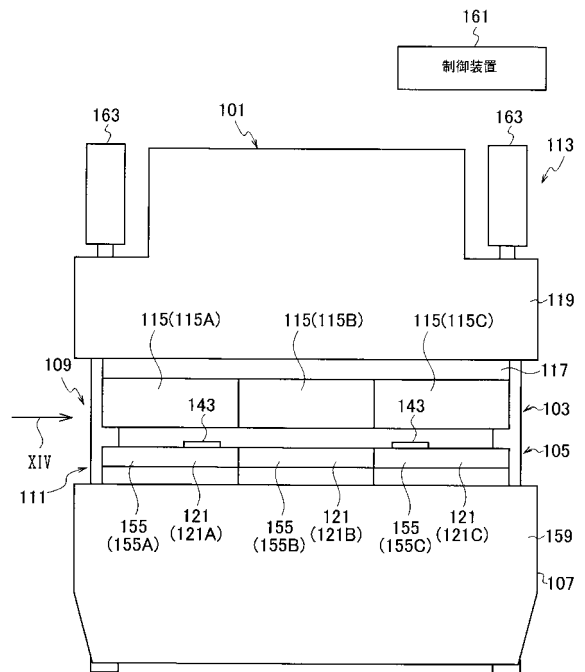
【図11】



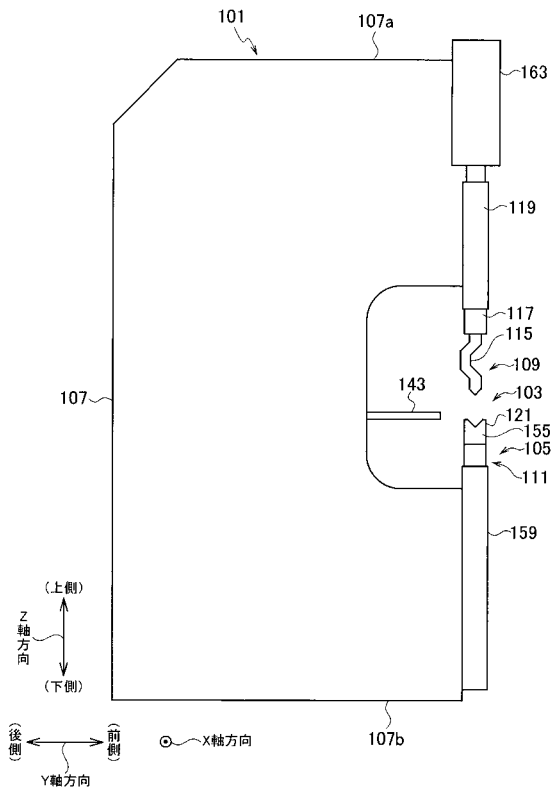
【図12】



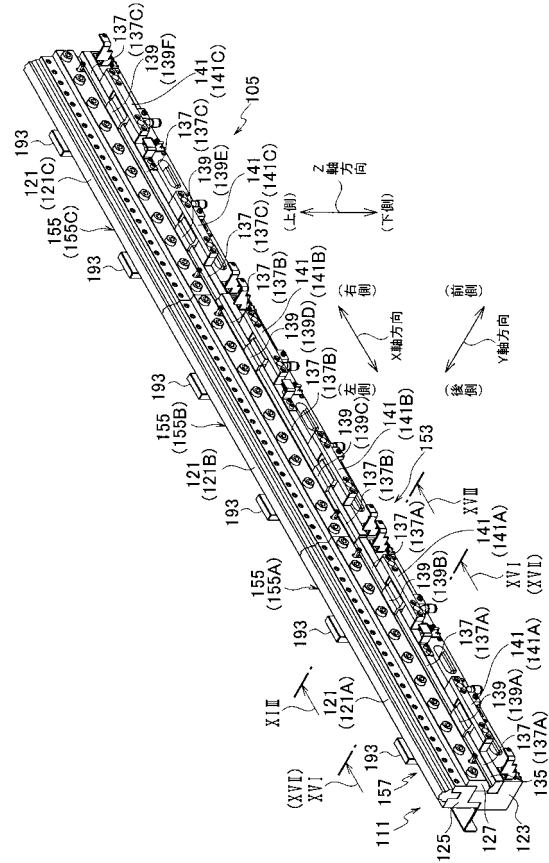
【図13】



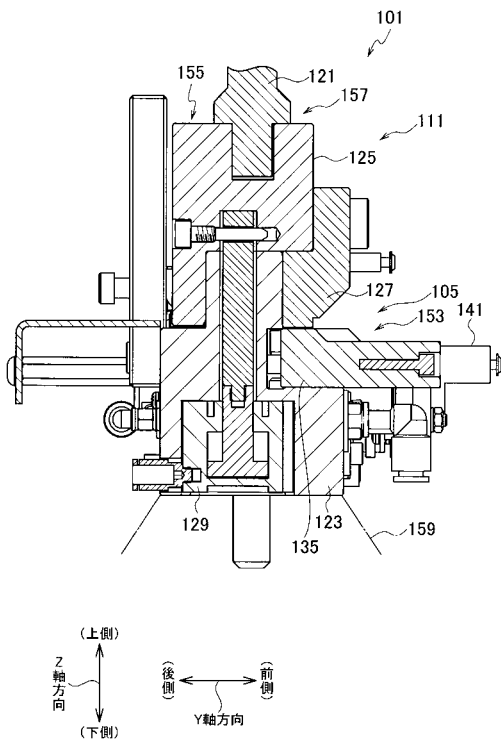
【 図 1 4 】



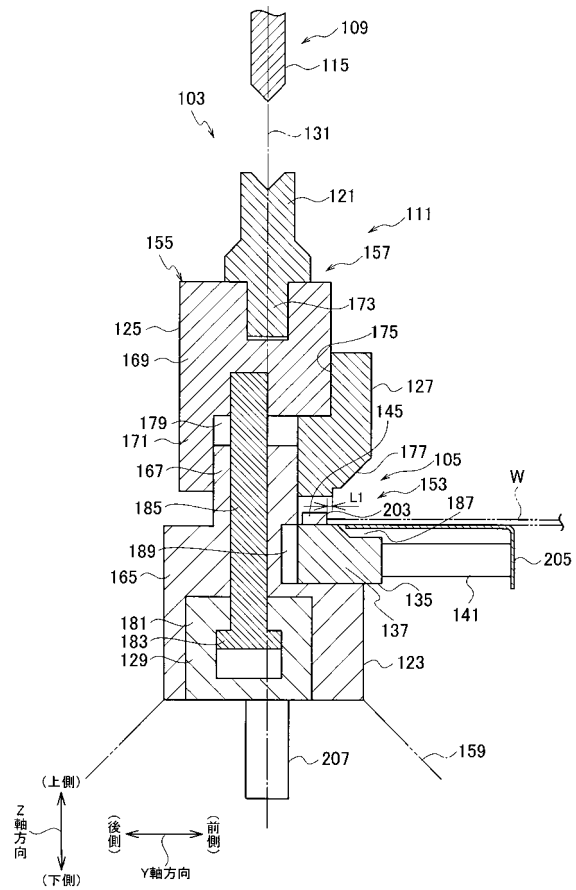
【 図 1 5 】



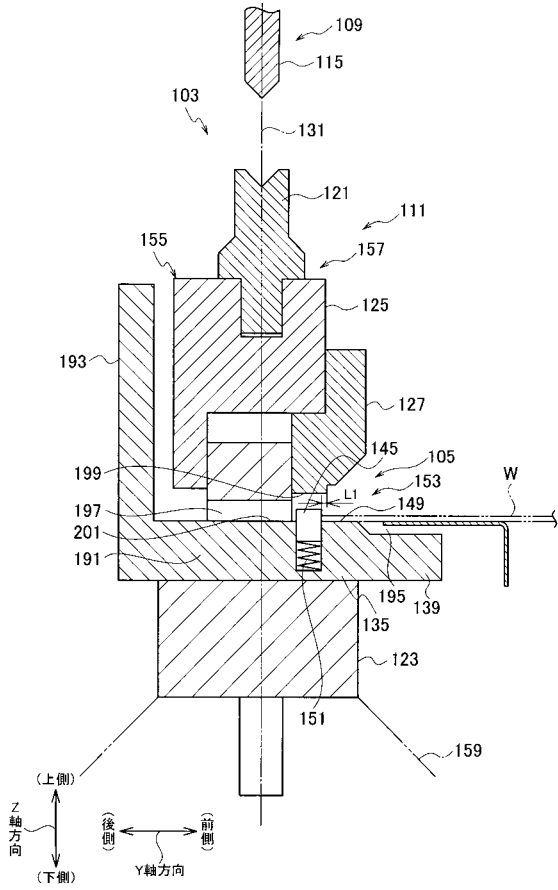
【 図 1 6 】



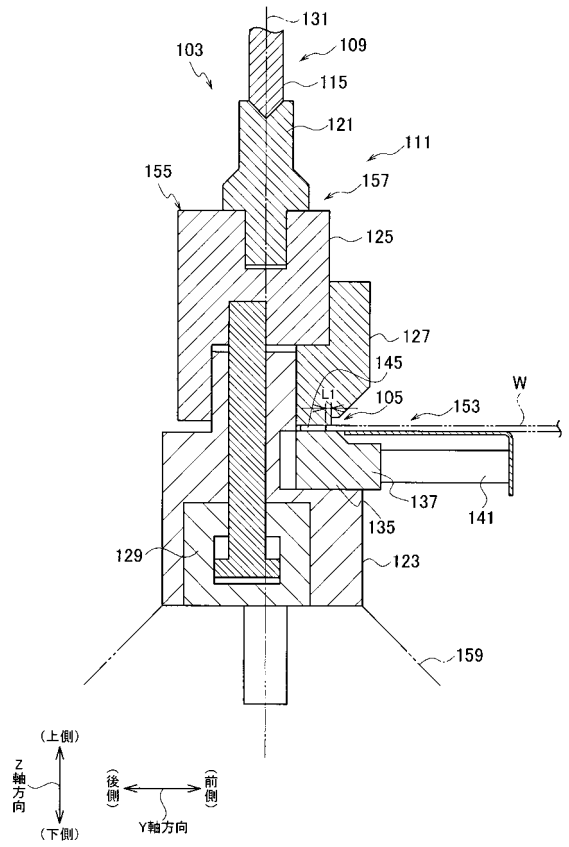
【 図 1 7 】



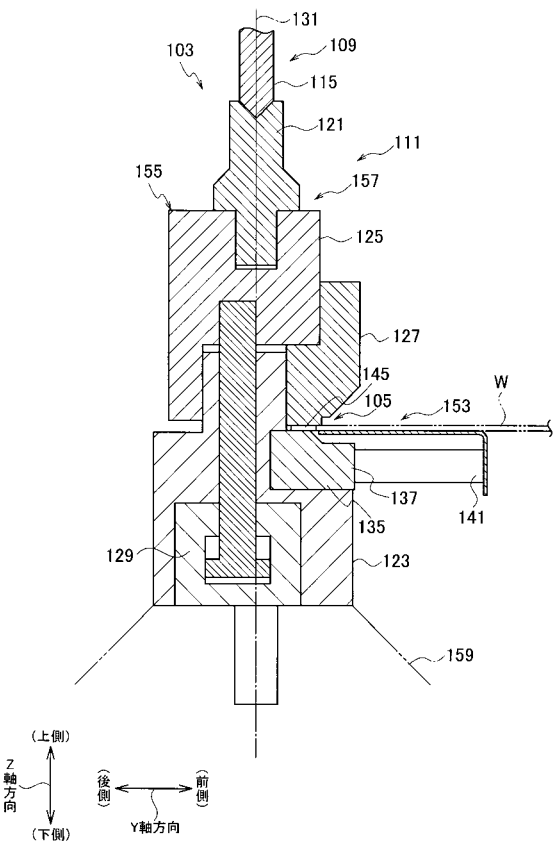
【 図 1 8 】



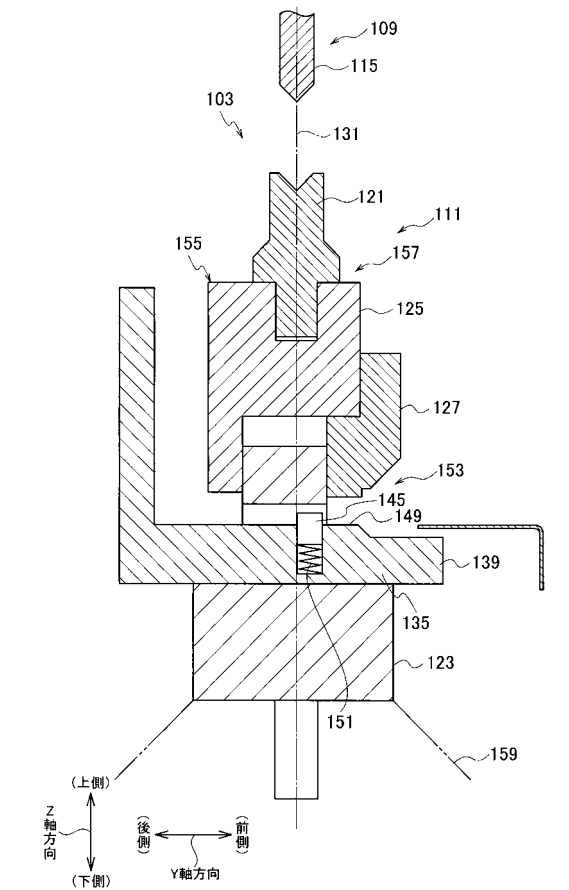
【 図 1 9 】



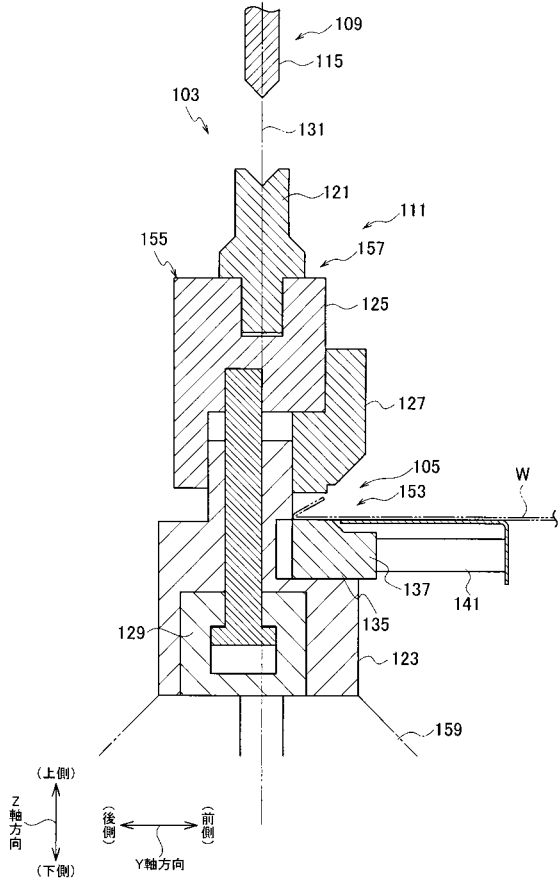
【 図 2 0 】



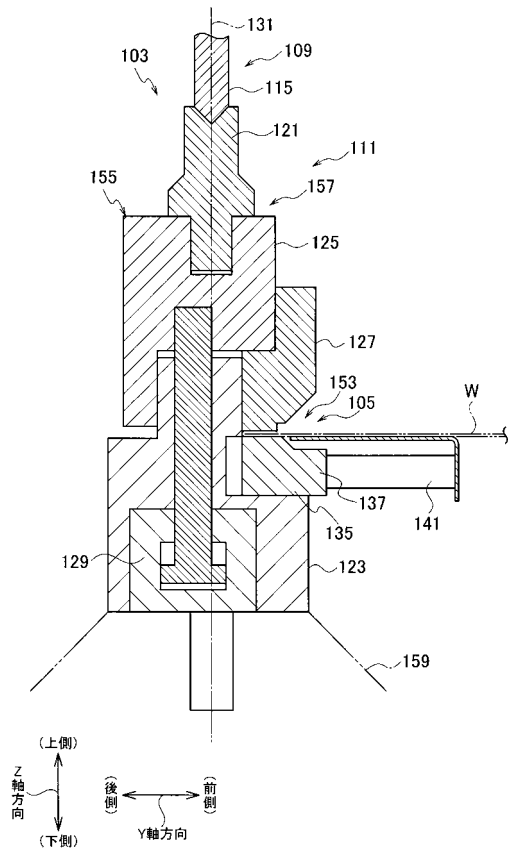
【 図 2 1 】



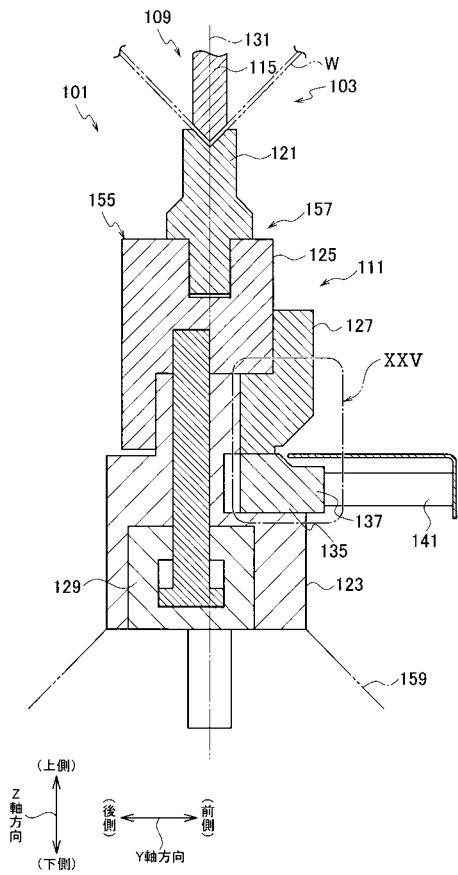
【 図 2 2 】



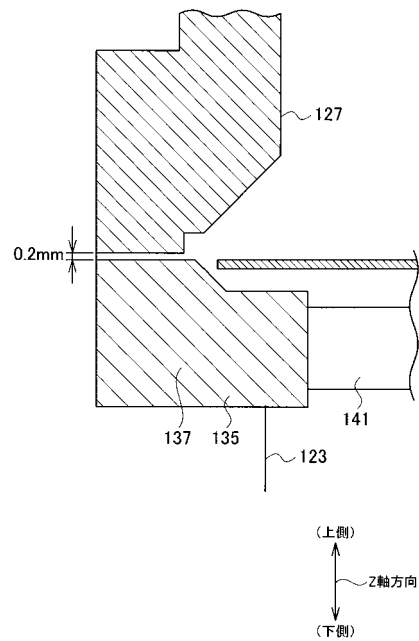
【 図 2 3 】



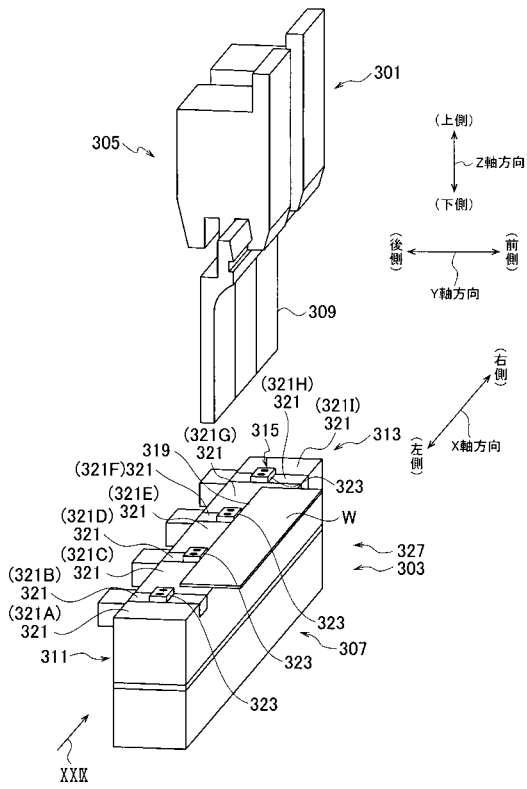
【 図 2 4 】



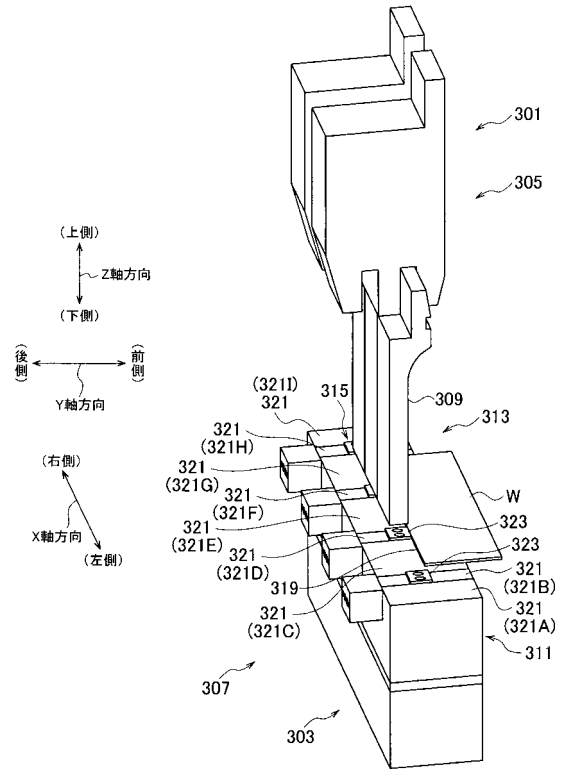
【 図 2 5 】



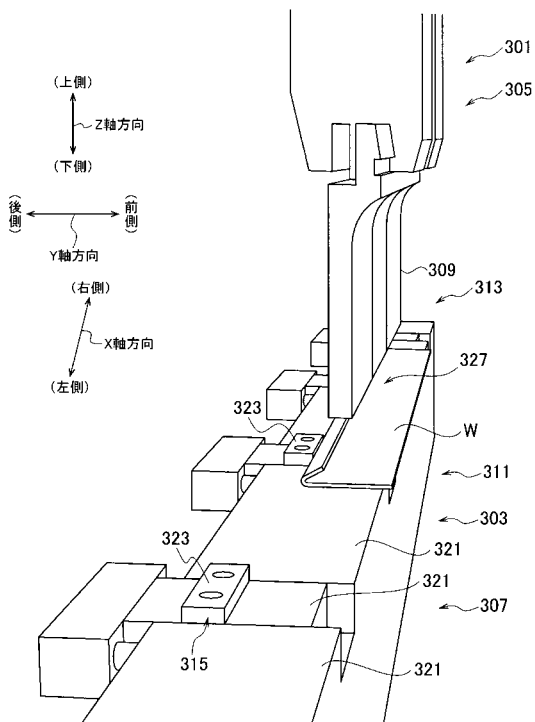
【 図 2 6 】



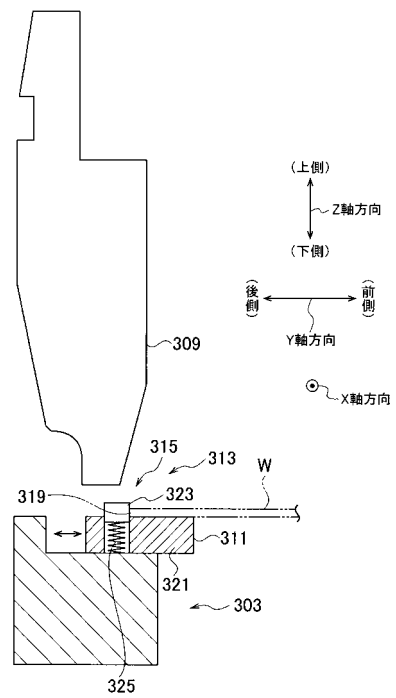
【 図 2 7 】



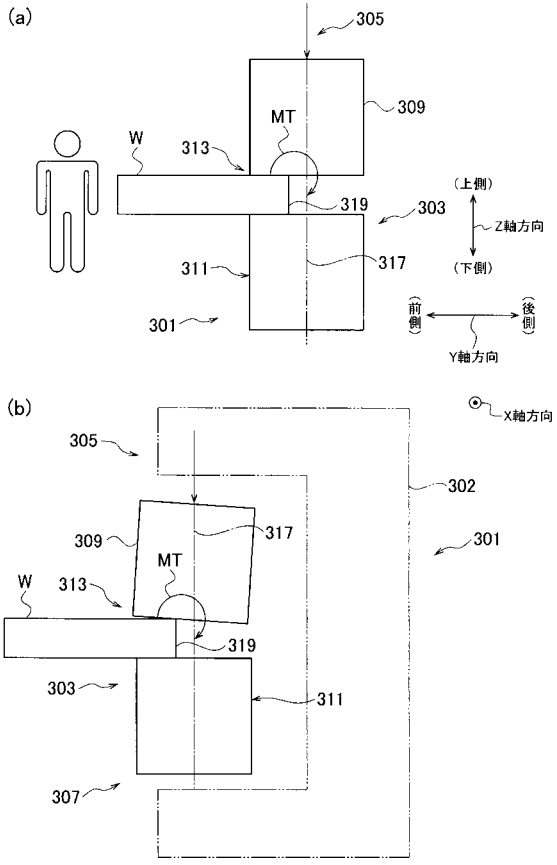
【 図 2 8 】



【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 金 英俊
神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 株式会社アマダ内

(72)発明者 柴田 隆浩
神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 株式会社アマダ内

(72)発明者 小山 純一
神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 株式会社アマダ内

Fターム(参考) 4E003 AA01 CA03

4E063 AA01 BA07 CA13 CA20 DA02 DA03 DA08 GA04