

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3841923号
(P3841923)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月18日(2006.8.18)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 1 D 5/02 (2006.01)	B 2 1 D 5/02 G
B 2 1 D 37/04 (2006.01)	B 2 1 D 5/02 V
B 2 1 D 43/04 (2006.01)	B 2 1 D 37/04 R
	B 2 1 D 37/04 P
	B 2 1 D 43/04 C

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平9-164560	(73) 特許権者	390014672
(22) 出願日	平成9年6月20日(1997.6.20)		株式会社アマダ
(65) 公開番号	特開平11-10235		神奈川県伊勢原市石田200番地
(43) 公開日	平成11年1月19日(1999.1.19)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成16年5月25日(2004.5.25)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 曲げ加工機における金型交換方法および金型格納装置並びに曲げ加工システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パンチとダイとの協働により板材に曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換方法において、以下の工程を有することを特徴とする曲げ加工機における金型交換方法。

(1) 100mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第1の長尺パンチ群と、200mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第2の長尺パンチ群とを移動可能に有し、前記第1の長尺パンチ群と前記第2の長尺パンチ群との間に50mm、15mmまたは10mm幅の短尺パンチを組み合わせてなる短尺パンチ群を移動可能に装着可能な空間を備え、と共にダイを装着可能な複数の金型ステーションから所望の長尺パンチ群を有する金型ステーションを選択する工程、

(2) 複数のダイを格納してあるダイステーションから前記工程(1)で選択された所望の長尺パンチ群と短尺パンチ群とを合わせた長さに対応するダイを選択する工程、

(3) 前記工程(2)で選択されたダイを前記金型ステーションに装着する工程、

(4) 前記短尺パンチを組合わせて所望の長さの短尺パンチを作成する工程、

(5) 前記金型ステーションにおいて前記工程(1)の第1および第2の長尺パンチ群と前記工程(4)の所望の長さの短尺パンチを組合わせて所望の長さのパンチを作成する工程、

(6) 前記工程(5)の金型ステーションを曲げ加工機に搬送する工程、

【請求項2】

前記工程(4)が、複数種類の前記短尺パンチを格納した短尺パンチ格納部から所望の

長さの短尺パンチを選択し、この選択された短尺パンチを隙間ができないように密着させる工程を有することを特徴とする請求項 1 に記載の曲げ加工機における金型交換方法。

【請求項 3】

前記工程 (5) が、前記金型ステーションに装着された前記第 1 の長尺パンチ群と前記第 2 の長尺パンチ群との間に前記工程 (4) で作製された短尺パンチを装着した後、前記第 1 の長尺パンチ群と前記第 2 の長尺パンチ群および短尺パンチを互いに接近させて各パンチ間を密着させる工程を有することを特徴とする請求項 1 に記載の曲げ加工機における金型交換方法。

【請求項 4】

パンチとダイとの協働により板材に曲げ加工を行う曲げ加工機における金型格納装置であって、100mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第 1 の長尺パンチ群と、200mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第 2 の長尺パンチ群とを互いに接近・離反自在に備えると共に、前記第 1 の長尺パンチ群と前記第 2 の長尺パンチ群との間に 50mm、15mm または 10mm 幅の短尺パンチを組み合わせてなる短尺パンチ群を装着可能な空間を有し、前記第 1、第 2 の長尺パンチ群および短尺パンチ群の下方においてダイを同一芯位置に装着可能な複数の金型ステーションと、該複数の金型ステーションから選択された金型ステーションを Y 軸方向へ搬送する Y 軸ステーションと、複数の短尺パンチを選択自在に備えた複数の短尺パンチ格納部と、該短尺パンチ格納部において選択された複数の短尺パンチを隙間なく密着させると共に、この密着された複数の短尺パンチを前記 Y 軸ステーションにより搬送された前記金型ステーションに装着させる短尺自動長さチェンジャと、前記金型ステーションに装着された前記第 1 の長尺パンチ群と前記第 2 の長尺パンチ群および短尺パンチを隙間なく密着させる長尺自動長さチェンジャと、前記第 1 の長尺パンチ群と前記第 2 の長尺パンチ群および前記短尺パンチ群を備えると共に対応するダイを備えた前記金型ステーションを曲げ加工機に搬送する金型搬送装置とを備えてなることを特徴とする曲げ加工機における金型格納装置。

【請求項 5】

前記金型ステーションに装着するための複数種類のダイを選択自在に有するダイステーションを備えた金型格納装置を曲げ加工機に隣接して設けてなることを特徴とする請求項 4 に記載の曲げ加工機における金型格納装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、曲げ加工機における金型交換方法および金型格納装置並びに曲げ加工システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、曲げ加工機としてのプレスブレーキで使用される金型であるパンチおよびダイは、予め長さが決まっている複数のパンチを上部テーブルに格納し、このパンチをチェーン機構やリンク機構等を用いて回転移動させて、ワークの大きさに対応する所望のパンチを選択することが行われている。

【0003】

しかしながら、このような予め長さが決まっているパンチを使用する場合には、所望の長さのパンチが格納されている場合は問題ないが、適正な長さのパンチが格納されていない場合には適正な加工が行われずおそれがある。また、加工の内容によりパンチの表裏が決まっている場合でも表裏を選択することができないという問題がある。

【0004】

このような問題を解決するために、図 27 に示されているように、上部テーブル 301 の長手方向 (図 27 中左右方向) に分割されたパンチ P を複数装着し、所望の長さとなるようにパンチ P を中央部分に移動、あるいは不要なパンチ P を両端部へ移動させて長さを適

10

20

30

40

50

正なものにすることが行われてきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述の図27に示されているパンチPの取付け方であっても、パンチPの全体長さは調整可能となるものの、パンチPの形状や表裏の選択を行うことができないという問題がある。

【0006】

この発明の目的は、以上のような従来の技術に着目してなされたものであり、加工に最適な形状の金型を選択すると共に所望の長さにセットして曲げ加工機に搬送することのできる曲げ加工機における金型交換方法および金型格納装置並びに曲げ加工システムを提供することにある。

10

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1による発明の曲げ加工機における金型交換方法は、パンチとダイとの協働により板材に曲げ加工を行う曲げ加工機における金型交換方法において、以下の工程を有することを特徴とするものである。

(1) 100mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第1の長尺パンチ群と、200mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第2の長尺パンチ群とを移動可能に有し、前記第1の長尺パンチ群と前記第2の長尺パンチ群との間に50mm、15mmまたは10mm幅の短尺パンチを組み合わせてなる短尺パンチ群を移動可能に装着可能な空間を備えると共にダイを装着可能な複数の金型ステーションから所望の長尺パンチ群を有する金型ステーションを選択する工程、

20

(2) 複数のダイを格納してあるダイステーションから前記工程(1)で選択された所望の長尺パンチ群と短尺パンチ群とを合わせた長さに対応するダイを選択する工程、

(3) 前記工程(2)で選択されたダイを前記金型ステーションに装着する工程、

(4) 前記短尺パンチを組合わせて所望の長さの短尺パンチを作成する工程、

(5) 前記金型ステーションにおいて前記工程(1)の第1および第2の長尺パンチ群と前記工程(4)の所望の長さの短尺パンチを組合わせて所望の長さのパンチを作成する工程、

(6) 前記工程(5)の金型ステーションを曲げ加工機に搬送する工程、

30

【0009】

従って、金型格納装置に格納されている長尺パンチから適切な長尺パンチを選択し、この長尺パンチと組合わせて所望の長さのパンチを作成すべく短尺パンチを選択して金型ステーションにおいてこれらを組合わせる。また、所望のパンチに対応するダイを選択して前記金型ステーションに前記作成されたパンチと共に装着する。このようにして所望の長さのパンチとこのパンチに対応するダイを同一芯位置に装着した金型ステーションを曲げ加工機に搬入して金型の交換を行う。

【0010】

請求項2による発明の曲げ加工機における金型交換方法は、請求項1に記載の工程(4)が、複数種類の前記短尺パンチを格納した短尺パンチ格納部から所望の長さの短尺パンチを選択し、この選択された短尺パンチを隙間ができないように密着させる工程を有すること、を特徴とするものである。

40

【0011】

従って、選択された複数の短尺パンチは隙間が無いように密着して一個の短尺パンチとして金型ステーションに装着される。

【0012】

請求項3による発明の曲げ加工機における金型交換方法は、請求項1に記載の工程(5)が、前記金型ステーションに装着された前記第1の長尺パンチ群と前記第2の長尺パンチ群との間に前記工程(4)で作製された短尺パンチを装着した後、前記第1の長尺パンチ群と前記第2の長尺パンチ群および短尺パンチを互いに接近させて各パンチ間を密着さ

50

せる工程を有することを特徴とするものである

【0013】

従って、作製された短尺パンチを長尺パンチの間に挿入して金型ステーションに取付、両側の長尺パンチを接近させることにより隙間があかないように密着させる。

【0014】

請求項4による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、パンチとダイとの協働により板材に曲げ加工を行う曲げ加工機における金型格納装置であって、100mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第1の長尺パンチ群と、200mm幅の長尺パンチを組み合わせてなる第2の長尺パンチ群とを互いに接近・離反自在に備えると共に、前記第1の長尺パンチ群と前記第2の長尺パンチ群との間に50mm、15mmまたは10mm幅の短尺パンチを組み合わせてなる短尺パンチ群を装着可能な空間を有し、前記第1、第2の長尺パンチ群および短尺パンチ群の下方においてダイを同一芯位置に装着可能な複数の金型ステーションと、該複数の金型ステーションから選択された金型ステーションをY軸方向へ搬送するY軸ステーションと、複数の短尺パンチを選択自在に備えた複数の短尺パンチ格納部と、該短尺パンチ格納部において選択された複数の短尺パンチを隙間なく密着させると共に、この密着された複数の短尺パンチを前記Y軸ステーションにより搬送された前記金型ステーションに装着させる短尺自動長さチェンジャと、前記金型ステーションに装着された前記第1の長尺パンチ群と前記第2の長尺パンチ群および短尺パンチを隙間なく密着させる長尺自動長さチェンジャと、前記第1の長尺パンチ群と前記第2の長尺パンチ群および前記短尺パンチ群を備えると共に対応するダイを備えた前記金型ステーションを曲

10

20

【0015】

従って、金型格納装置に格納されている長尺パンチから適切な長尺パンチを装着した金型ステーションを選択すると共にこの長尺パンチに対応するダイを同じ金型ステーションに芯をあわせた状態で装着して、Y軸ステーションにより前記金型ステーションを所定の位置に移動させる。また、短尺自動長さチェンジャは、前記長尺パンチと組合わせて所望の長さのパンチを作成すべく短尺パンチ格納部から適正な短尺パンチを選択し、前記Y軸ステーションにより移動された金型ステーションにおいてこれらを組合わせ、長尺自動長さチェンジャが前記組み合わされた長尺パンチと短尺パンチを密着させる。このようにして所望の長さのパンチとこのパンチに対応するダイを装着した金型ステーションを、金型搬送装置が曲げ加工機に搬入して金型の交換を行う。

30

【0016】

請求項5による発明の曲げ加工機における金型交換装置は、請求項4に記載の曲げ加工機の金型格納装置において前記金型ステーションに装着するための複数種類のダイを選択自在に有するダイステーションを備えた金型格納装置を曲げ加工機に隣接して設けてなることを特徴とするものである。

【0017】

従って、所望のパンチに対応するダイを選択することができる。また金型格納装置が曲げ加工機に隣接して設けて設けてあるので金型交換を迅速に行うことができる。

【0022】

40

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】

図6には、この発明に係る金型格納装置1を備えた曲げ加工システム3の全体が示されている。図6において、最も左側には、詳細を後述するこの発明に係る金型格納装置1が設けられており、その右側には、金型格納装置1からパンチPおよびダイDをセットとしたステーションが供給されて装着し、ワークWに曲げ加工を行う曲げ加工機としてのプレスブレーキ5が設けられている。

【0024】

このプレスブレーキ5の前面(図6中紙面直交方向手前側)には、プレスブレーキ5の加

50

工位置にワークWを供給するハンドリングロボット7が設けられている。また、プレスブレーキ5の図6中右側面には、前記ハンドリングロボット7のグリッパを交換するためのハンドリングロボットグリッパ交換装置9が設けられている。

【0025】

また、図6中最も右側には、被加工物であるワークWを多量に積載したワーク積載装置11(図6においては2個設けられている)が、前後方向(図6中紙面直交方向)へ移動自在に設けられている。

【0026】

さらに、前記プレスブレーキ5と前記ワーク積載装置11の間、すなわちプレスブレーキ5の前方右側には、ワーク積載装置11により供給されたワークWを一枚取りして前記ハンドリングロボット7に供給するためのワークローディングアンローディングロボット13が図6中左右方向へ移動自在に設けられている。

10

【0027】

従って、予め多量のワークWが積載されているワーク積載装置11を前後移動させ、ワークローディングアンローディングロボット13を右方向へ移動させてワークWを一枚取りし、このワークローディングアンローディングロボット13を左方向へ移動させる。ハンドリングロボットグリッパ交換装置9により所望のグリッパを装着したハンドリングロボット7が、ワークローディングアンローディングロボット13からワークWを供給されてプレスブレーキ5の加工位置にワークWを供給する。プレスブレーキ5は供給されたワークWに所望の曲げ加工を行うものである。この曲げ加工に当たって、プレスブレーキ5は、加工に最適なパンチPおよびダイDを以下に詳細を示す金型格納装置1により供給されて交換される。

20

【0028】

次に、図1～図5に基づいて前述の金型格納装置1を詳細に説明する。この金型格納装置1は、全体が直方体を形成するように、矩形の底面を形成する底面フレーム15と、この底面フレーム15の四隅から上方へ垂直に設けられている柱フレーム17と、この柱フレーム17に支持されている矩形の上フレーム19から成る骨組みを有している。

【0029】

図4、図7および図8を参照するに、前記上フレーム19と同一面に設けられている2本のY軸上部材21間に設けられている左右のX軸上部材23L、23Rには、Y軸送り機構であるY軸上ボールネジ25が回転自在に設けられており、このY軸上ボールネジ25の図4中左端部には図8に示されているようにY軸上モータ27によりチェーン29等の回転伝達部材を介して回転駆動されるスプロケット31が取付けられている。

30

【0030】

前記Y軸上部材21の下側にはY軸上ガイドレール33が各々Y軸方向に設けられており、このY軸上ガイドレール33に沿ってY軸方向へ移動自在の吊下スライダ35を上面に有するY軸ステーション37が設けられている。このY軸ステーション37には、前述のY軸上ボールネジ25に螺合するY軸上ボールナット39が設けられている。

【0031】

従って、Y軸上モータ27によりチェーン29を介してスプロケット31を回転させてY軸上ボールネジ25を回転させると、Y軸上ボールナット39の作用によりY軸ステーション37がY軸上ガイドレール33に沿ってY軸方向へ移動・位置決めされる。

40

【0032】

図1を参照するに、前記Y軸ステーション37には2個のステーション37A、37Bが設けられており、一方のステーション37Bは現在プレスブレーキ5において使用されている金型を収容するためのものであり、他方のステーション37Aは新たにプレスブレーキ5に装着する金型を保持するためのものである。このように構成することにより、プレスブレーキ5における加工中に、次の加工に使用する金型を準備することができるため、金型の交換作業を短時間で行うことが可能になる。

【0033】

50

図3および図9を参照するに、前記底面フレーム15と上フレーム19との間における図2中左右両面には複数(ここでは5個)の柱41が設けられており、この柱41に昇降シリンダ43が各々併設されている。前記柱41の後面(図3中右側)には上下方向にZ軸ガイドレール45が設けられており、このZ軸ガイドレール45に沿ってリフタ47が昇降自在に設けられている。このリフタ47にはパンチPおよびダイDをセットにして搬送するための金型ステーション49が取付けられている。

【0034】

図10(A)、(B)を併せて参照するに、前記金型ステーション49は、上部材51、下部材53、および厚みの小さな柱55からなる矩形のフレームを有しており、図10(A)中左側の上下隅部には金型ステーション49を搬送する際にクランプするクランプベース57が各々設けられている。前記上部材51の下面における前記柱55よりも前方(図10(B)中左側)位置には、X軸方向のほぼ全長にわたってガイドレール59が設けられている。

10

【0035】

図11を参照するに、このガイドレール59にはローラ61が設けられており、パンチホルダ63をX軸方向へ移動自在に吊下げている。また、ホルダ67の下端部に突出して設けられている取付部69にボルト71によりパンチPの上端部73を取付けている。なお、パンチPの表裏の向きはどちらでも取付可能となっている。

【0036】

前記ホルダ67はガイド62、スライドレール64および吊りボルト66を介してバネ68により上方へ付勢されることにより、パンチホルダ63の下面に固定されており、パンチPを長手方向へ移動させる際には、エアシリンダにて押圧部材70によりバネ68を下方向へ押圧させガイド62を下方に下げ、ホルダ67とパンチホルダ63の接触を解放させることにより行なわれる。

20

【0037】

従って、図10(A)に示されているように、金型ステーション49の上部材51には、複数種類の長尺パンチP(例えば100mm幅の長尺パンチP₁を3個と、200mm幅の長尺パンチP₂を2個)がホルダ67を介してパンチホルダ63に接続されており、このパンチホルダ63がガイドレール59に移動自在に取付けられている。なお、前記上部材51の中央部分に設けられている空間75は、後述する長さの短い短尺パンチPSをセットして所望の長さのパンチPを形成するために設けられている。

30

【0038】

なお、前述の5個の金型ステーション49の内の1個には前述のようなパンチPは装着されておらず空の状態となっており、後から所望のパンチPを装着できるようになっている。

【0039】

一方、図5および図12~図14を参照するに、底面フレーム15には、X軸方向に2本のX軸下部材77が設けられており、このX軸下部材77の間には2本のY軸下部材79が設けられている。前記X軸下部材77の上側には各々軸受81が設けられており、Y軸下ボールネジ83が回転自在に設けられている。このY軸下ボールネジ83にはスプロケット85が取付けられており、チェーン87を介してY軸下モータ89と連結されている(図2参照)。

40

【0040】

また、前記Y軸下部材79の上側にはY軸下ガイドレール91が各々設けられている。このY軸下ガイドレール91の上側には、Y軸方向へ移動自在のスライダ93を有するダイステーション95が設けられており、このダイステーション95には前述のY軸下ボールネジ83に螺合するY軸下ボールナット97が取付けられている。

【0041】

従って、Y軸下モータ89によりチェーン87を介してスプロケット85を回転させてY軸下ボールネジ83を回転させると、Y軸下ボールナット97の作用によりダイステーション

50

ョン95がY軸下ガイドレール91に沿ってY軸方向へ移動する。

【0042】

図13および図14を参照するに、前記ダイステーション95には複数個(ここでは4個)の留め金99が設けられている。この留め金99は、種々の形状のダイDや異なる長さのダイDを装着したダイホルダ101をダイステーション95に取付けるためのものであり、ダイホルダ101の底面に設けられている穴に嵌合する突起103を有している。

【0043】

前記留め金99の底面は昇降シリンダ105のピストンロッド107の先端に取付けられると共に昇降ガイドポスト109が取付けられている。この昇降ガイドポスト109はガイド受け111により摺動自在に支持されているので、留め金99は垂直方向にまっすぐに昇降することになる。

10

【0044】

従って、Y軸下モータ89によりY軸下ボールネジ83を回転駆動させ、Y軸下ガイドレール91に沿ってダイステーション95を所望のパンチPを格納した金型ステーション49の下方へ移動・位置決めする。そして、昇降シリンダ105によりダイDおよびダイホルダ101を上昇させて所望の金型ステーション49に積載する。

【0045】

また、図15を参照するに、Y軸ステーション37の下側におけるX軸方向の両端部(図15中左右両端部)には各々外側へ向かってシリンダ113が設けられており、このシリンダ113のピストンロッド115の先端にはロックピン117が取付けられている。

20

【0046】

従って、前述のようにして上昇された金型ステーション49は、シリンダ113により外側へ押出されたロックピン117でY軸ステーション37に固定される。なお、Y軸ステーション37の左右両外側には、各々ガイドピン119が鉛直方向に設けられており、金型ステーション49が鉛直上方へ上昇されるようになっている。

【0047】

一方、図5における金型格納装置1の左内側には短尺パンチ格納部121がX軸方向に複数個(ここでは4個)設けられている。図16~図18を参照するに、この短尺パンチ格納部121では、ベースフレーム123に設けられている上下2段のLMガイド125によりフレーム127が移動自在に支持されており、ベースフレーム123の下面に取付けられているシリンダ128によりX軸方向へ移動自在となっている。このフレーム127の内部には、複数個(ここでは、50mmの短尺パンチPS₀、15mm短尺パンチPS₁、15mm短尺パンチPS₂、10mm短尺パンチPS₃、10mm短尺パンチPS₄、10mm短尺パンチPS₅)の短尺パンチPSが格納されている。

30

【0048】

図18を参照するに、前記フレーム127の内部に格納されている短尺パンチPSのうち50mm短尺パンチPS₀はクランプ位置においてフレーム127に直接格納されているが、他の5個の短尺パンチPSは前記50mm短尺パンチPS₀のものに対してY軸方向にずれた位置において各々ブラケット129に別個に取付けられている。このブラケット129はフレーム127の上下に設けられているリニアシャフト131に沿ってY軸方向へ移動自在に支持されており、所望の短尺パンチPSを個別シリンダ133により50mm短尺パンチPS₀と並ぶ位置に個別に移動可能となっている。

40

【0049】

図3、図5、図19および図20を参照するに、前記短尺パンチ格納部121の図3中左側には短尺自動長さチェンジャ135(以下、短尺ALC135という)が設けられている。この短尺ALC135では、柱フレーム17の間にX軸方向へ梁部材137が設けられており、この梁部材137に設けられたLMガイド139(図19参照)に沿って移動自在のスライダ141に支持されるボールナットベース143が設けられている。また、ボールナットベース143の下方には、前記LMガイド139と平行にX軸方向に延伸してX軸ボールネジ145が回転自在に設けられている。このX軸ボールネジ145の端

50

部にはスプロケット147が取付けられており、チェーン149を介してX軸モータ151により回転駆動される。また、前記ボールナットベース143の下面には、前記X軸ボールネジ145に螺合するX軸ボールナット153が取付けられている。

【0050】

従って、X軸モータ151によりX軸ボールネジ145を回転駆動すると、X軸ボールナット153の作用によりボールナットベース143はX軸方向へ移動・位置決めされることになる。

【0051】

前記ボールナットベース143の上面上にはLMベース155がY軸方向に設けられており、このLMベース155に沿ってY軸方向へ移動自在のベース157が設けられている。前記LMベース155の上にはエアシリンダ159がY軸方向に設けられており、ピストンロッド161の先端は前記ベース157の下面に設けられているブラケット163に取付けられている。

10

【0052】

前記ベース157の上面上には、エアシリンダ165がY軸方向に設けられており、図19中右方向へ突出自在のピストンロッド167の先端はクランプケース169に接続されている。このクランプケース169の下面にはスライダ171が取付けられており、前記ベース157の上面上にY軸方向に設けられているY軸ガイドレール173に沿って移動自在となっている。

【0053】

このクランプケース169の図20中左側には第一エアシリンダ175と第二エアシリンダ177が設けられており、内部には前記第一エアシリンダ175により作動する第一クランプ179および前記第二エアシリンダ177により作動する第二クランプ181が並設されている。図20中上側に設けられている第一クランプ179は、前述の短尺パンチPSのうち50mm短尺パンチPS₀をクランプするためのものであり、図20中下側に設けられている第二クランプ181は、15mm短尺パンチPS₁～PS₃および10mm短尺パンチPS₄、PS₅をクランプするためのものである。

20

【0054】

従って、エアシリンダ165の作用によりクランプケース169全体をY軸ガイドレール173の沿ってY軸方向へ移動・位置決めして、第一エアシリンダ175により作動する第一クランプ179が50mm短尺パンチPS₀に設けられている把持部183をクランプし、第二エアシリンダ177により作動する第二クランプ181が他の短尺パンチPS₁～PS₅に設けられている把持部183をクランプする。この状態で、エアシリンダ159により前記短尺パンチPSを前述の金型ステーション49に設けられている空間75に挿入する。

30

【0055】

図21には、金型ステーション49への短尺パンチPSの取付部が示されている。前述した長尺パンチPの場合と同様に、ガイドレール59のローラ61によりパンチホルダ185がX軸方向へ移動自在に吊下げられている。このパンチホルダ185には、バネ187によりクランプ方向(図21中反時計方向)へ付勢されているレバー189が設けられており、このレバー189の先端がクランプピン191を図21中右方向へ付勢することにより、パンチホルダ185の下端部に設けられている貫通穴193を貫通して短尺パンチPSの上端部に設けられている係止部195に係止する。なお、短尺パンチPSをパンチホルダ185から離脱させる場合には、エジェクタ197によりレバー189の上端部を図21中右側へ押すことにより容易に取外すことができる。また、短尺パンチPSの表裏の向きはどちらでも取付可能となっている。

40

【0056】

図1中前記短尺ALC135の右側、すなわち前述のようにして短尺パンチPSを取付けた金型ステーション49を挟んで反対側には、長尺自動長さチェンジャ199(以下、長尺ALC199という)が設けられている。この長尺ALC199は、Y軸ステーショ

50

ン 37 に装着した長尺パンチ P および短尺パンチ P S を隙間がないように密着させて所定長さのパンチ P を得るためのものである。

【 0057 】

図 22 ~ 図 24 を参照するに、長尺 ALC199 では、X 軸方向に架台 201 が延伸して設けられており、上フレーム 19 と底面フレーム 15 との間に設けられている支柱 203 (図 3 参照) における途中高さ位置に両端が固定されている。前記架台 201 の上にはベースプレート 205 が X 軸方向に取付けられており、このベースプレート 205 の左右両端部 (図 22 中左右両端部) における上面には LM ブロック 207 が Y 軸方向に設けられている。この LM ブロック 207 の上には LM ガイド 209 が Y 軸方向へ移動自在に設けられている。また、前記ベースプレート 205 の X 軸方向中央部上面にはエアシリンダ 211 が Y 軸方向に設けられている。

10

【 0058 】

前記各 LM ガイド 209 の上には、ブラケット 213 により垂直に保持された本体フレーム 215 が X 軸方向に延伸して設けられており、前述のエアシリンダ 211 のピストンロッド 217 が本体フレーム 215 に接続されている。また、この本体フレーム 215 の前面 (図 24 中左側面) の途中高さ位置には LM ガイドレール 219 が X 軸方向に延伸して設けられており、この LM ガイドレール 219 には 2 個で一組の LM ガイド 221 が X 軸方向に 2 組設けられており、X 軸方向へ移動・位置決め自在となっている。

【 0059 】

前記各組の LM ガイド 221 の前面 (図 24 中左側面) には取付プレート 223 が各々設けられており、この取付プレート 223 には先端にピン 225 を有するブロック 227 が X 軸方向へ複数個 (ここでは、3 個のものと 2 個のもの) 設けられている。前記本体フレーム 215 の後面における X 軸方向両端部には各々エアシリンダ 229 が設けられている。この各エアシリンダ 229 のピストンロッド 231 は、ブラケット 233 を介して各取付プレート 223 に接続されている。

20

【 0060 】

従って、エアシリンダ 229 の駆動により取付プレート 223 に取付けられているピン 225 を X 軸方向の所定位置に位置決めし、エアシリンダ 211 の駆動により LM ガイド 221 を Y 軸方向に前後移動させることにより、金型ステーション 49 に装着されている長尺パンチ P の係止穴 235 に前記ピン 225 を挿入し、再びエアシリンダ 229 を駆動することにより長尺パンチ P を互いに接近・離反させることができる。

30

【 0061 】

図 2、図 3、図 25 および図 26 には前述のようにして所望の長さにセットされたパンチ P およびダイ D をプレスブレイキ 5 に搬入、あるいはプレスブレイキ 5 に装着されている金型を搬出するための金型搬送装置 237 が示されている。

【 0062 】

この金型搬送装置 237 では、金型を搬送するパスライン PL 位置 (図 3 参照) における左右の底面フレーム 15 の上に受台 239 が設けられており、この受台 239 の上には角パイプ製の搬送フレーム 241 が X 軸方向に延伸して設けられており、金型格納装置 1 から図 2 中左右に突出している。この搬送フレーム 241 の上面における図 25 中左右両端部には軸受 243 が各々設けられており、搬送用ボールネジ 245 が回転自在に支持されている。また、搬送用ボールネジ 245 の図 25 中左端部にはスプロケット 247 が取付けられており、搬送用モータ 249 とチェーン 251 により連結されている。

40

【 0063 】

前記搬送フレーム 241 の上面には X 軸方向のほぼ全長にわたって LM ガイドレール 253 が設けられている。この LM ガイドレール 253 の上には、前述の搬送用ボールネジ 245 に螺合するボールナット 255 を有すると共に下面にスライダ 257 が設けられた搬送台 259 が X 軸方向へ移動・位置決め自在に設けられている。

【 0064 】

前記搬送台 259 には金型ステーション 49 をクランプするための金型クランプ装置 26

50

1 が設けられている。この金型クランプ装置 261 では、図 26 に示されているように金型ステーション 49 のクランプベース 57 を左右から挟んでクランプするクランプ爪 263 がエアシリンダ 265 により開閉自在に設けられている。

【0065】

従って、搬送用モータ 249 により搬送用ボールネジ 245 を回転駆動して、金型クランプ装置 261 を図 2 および図 25 中最も左側（図 2 中二点鎖線で示す状態）に移動し、長尺 ALC 199 によりパンチ P が所定長さにセットされてパスライン PL に位置決めされた金型ステーション 49 のクランプベース 57 を、エアシリンダ 265 で作動するクランプ爪 263 によりクランプする。再び搬送用モータ 249 により搬送用ボールネジ 245 を回転駆動して、金型ステーション 49 を把持した金型クランプ装置 261 を図 2 中右

10

【0066】

次に、前述の金型格納装置 1 において所望の長さのパンチ P の作成およびこのパンチ P に適するダイ D との組み合わせを行い、プレスブレーキ 5 に装着する手順全体について説明する。

【0067】

まず、図 10 (A) に示されているように、金型ステーション 49 の上部材 51 に所望の長さに対応した長さの複数の長尺のパンチ P が装着されている金型ステーション 49 を選択する。例えば、図 10 (A) では、100 mm 幅のパンチ P1 を 3 個と、200 mm 幅のパンチ P2 を 2 個 X 軸方向に移動自在に有している。なお、前記上部材 51 の中央部分

20

【0068】

次いで、前述のパンチ P に対応するダイ D の選択を行う。図 2 および図 12 ~ 14 を参照するに、Y 軸下モータ 89 によりチェーン 87 を介してスプロケット 85 を回転させて Y 軸下ボールネジ 83 を回転させると、Y 軸下ボールナット 97 の作用によりダイステーション 95 が Y 軸下ガイドレール 91 に沿って Y 軸方向へ移動するので所望のパンチ P を格納した金型ステーション 49 の下方へ移動・位置決めする。そして、昇降シリンダ 105 によりダイ D およびダイホルダ 101 を上昇させて所望の金型ステーション 49 に積載する。

30

【0069】

図 3 および図 9 を参照するに、このようにしてダイ D が積載された金型ステーション 49 は、昇降シリンダ 43 によりリフタ 47 を上昇させて、図 15 に示されているように、シリンダ 113 により外側へ押出されたロックピン 117 で Y 軸ステーション 37 に固定される。その後、昇降シリンダ 43 によりリフタ 47 を下降させて元の位置に戻す。また、Y 軸ステーション 37 に短尺パンチ PS を装着すべく Y 軸上モータ 27 により Y 軸上ボールネジ 25 を回転させて、Y 軸ステーション 37 を図 1 中 Y 軸方向左側へ移動させ長尺 ALC 199 と短尺 ALC 135 の間まで下降させておく。

【0070】

次に、短尺パンチ PS の組み合わせを行う。図 3 および図 16 ~ 図 20 を参照するに、例えば 75 mm のパンチ P が必要な場合には、X 軸モータ 151 により X 軸ボールネジ 145 を回転させて短尺 ALC 135 を X 軸方向へ移動させ、所望の短尺パンチ PS を格納してある短尺パンチ格納部 121 の前へ移動する。そして、第一クランプ 179 を短尺パンチ格納部 121 の 50 mm 短尺パンチ PS₀ の前方へ位置決めする。エアシリンダ 165 によりクランプケース 169 を図 20 中右方向へ移動させて第一クランプ 179 を 50 mm 短尺パンチ PS₀ に接近させ、第一エアシリンダ 175 により第一クランプ 179 を作動させて 50 mm 短尺パンチ PS₀ をクランプする。

40

【0071】

次に、個別シリンダ 133 により使用する 15 mm 短尺パンチ PS₂ と 10 mm 短尺パンチ PS₃ を図 18 中 Y 軸方向上側へ移動させてクランプ位置に位置決めし、シリンダ 12

50

8により短尺パンチ格納部121を図16中X軸方向右方向へ移動させて50mm短尺パンチPS₀に接触するように位置決めする。第二エアシリンダ177を作動させて第二クランパ181により15mm短尺パンチPS₂と10mm短尺パンチPS₃をクランプする。ここで、15mm短尺パンチPS₂と10mm短尺パンチPS₃を選択したのは、25mmの長さの短尺パンチPSを隙間なく作成するのに最適であり、他の15mm短尺パンチPS₁や10mm短尺パンチP₄等を使用すると隙間があいてしまうためである。

【0072】

以上のようにして、所望の長さ(ここでは75mm)のパンチPを作成した後、X軸モータ151によりX軸ボールネジ145を回転させて短尺ALC135をX軸方向へ移動させ、図10(A)に示されている金型ステーション49の短尺パンチ取付位置である中央部分の空間75に対応する位置に位置決めする。

10

【0073】

短尺ALC135に設けられているエアシリンダ165のピストンロッド167をY軸方向右へ伸ばして、第一クランパ179により50mm短尺パンチPSの把持部183をクランプすると共に、第二クランパ181により15mm短尺パンチPS₂と10mm短尺パンチPS₃をクランプする。

【0074】

そして、エアシリンダ159をY軸方向右側へ伸ばして、クランプされている短尺パンチPSをY軸ステーション37に装着されている金型ステーション49の中央部分に設けられている空間75に挿入する。短尺パンチPSは、金型ステーション49のパンチホルダ185に設けられているクランプピン191が短尺パンチPSの係止部195に嵌合することによりパンチホルダ185に固定される(図21参照)。

20

【0075】

次に、図22~図24を参照するに、長尺ALC199のエアシリンダ229の駆動により取付プレート223に取付けられているピン225をX軸方向の所定位置に位置決めし、エアシリンダ211の駆動によりLMガイド209に沿ってY軸方向に前後移動させることにより、Y軸ステーション37に装着されている長尺パンチPの係止穴235に前記ピン225を挿入する。その後、エアシリンダ229を駆動することにより長尺パンチPを中央側へ移動させて、両側にある長尺パンチPと中央部の短尺パンチPSを隙間なく接触させる。

30

【0076】

このようにしてパンチPを所望の長さにセットした後、再度金型ステーション49を上昇させて前述と同様にしてY軸ステーション37に連結する。Y軸ステーション37をパスラインPL位置まで移動させ、金型搬送装置237の金型クランプ装置261によりパスラインPL位置に位置決めされている金型ステーション49のクランプベース57をクランプする。最後に、搬送用モータ249により搬送用ボールネジ245を回転駆動して、金型クランプ装置261を図25中右方向へ移動させてプレスブレーキ5の内部に金型ステーション49を供給した後、金型格納装置1の図25中左側位置まで戻る。

【0077】

ここで、プレスブレーキ5における金型ステーション49の取付および取外しは、特開平7-116734号公報によりすでに既知のものとなっているのでプレスブレーキ5の内部における構成および動作の説明を省略する。

40

【0078】

以上の結果から、パンチPを長尺パンチPと短尺パンチPSとの組合わせで構成し、種々の長さのパンチPを予め金型格納装置1に格納してあるので、金型の交換時に所望の長さのパンチPを作成することができる。また、作製されたパンチPと組合わせるダイDも複数格納してあるので、適切な組合わせを行うことができる。この金型格納装置1における作業は、プレスブレーキ5とは独立して行うことができるので、プレスブレーキ5における加工中に次に使用する金型を準備することができる。これにより、加工効率を向上させることができる。

50

【 0 0 7 9 】

また、パンチPとダイDを一組としてプレスブレーキ5に供給するので、パンチPに対応したダイDを間違いなく供給することができると共に、金型格納装置1において金型の芯だしを行うことができる。これにより、プレスブレーキ5における金型交換を容易且つ迅速に行うことができる。

【 0 0 8 0 】

また、Y軸ステーション37が金型を搬送するための金型ステーション49を2個有しているので、プレスブレーキ5から取外した金型を格納した金型ステーション49と、これからプレスブレーキ5に搬送する金型ステーション49を同時に保持することができるので、迅速に金型交換を行うことができる。

10

【 0 0 8 1 】

なお、この発明は前述の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行なうことにより、その他の態様で実施し得るものである。

【 0 0 8 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明による曲げ加工機における金型交換方法では、金型格納装置に複数の長尺パンチが格納されているので、適切な長尺パンチを選択することができる。また、複数の短尺パンチも格納されているので、適正な短尺パンチを選択して長尺パンチと組み合わせることにより所望の長さのパンチを作成することができる。また、所望のパンチに対応するダイを選択して前記パンチを組み込んだ金型ステーションに装着することにより、パンチおよびダイの選択と芯合わせが同時に行われる。このため、所望の長さのパンチとこのパンチに対応するダイを同時に曲げ加工機に搬入するので、迅速且つ容易に金型の交換を行うことができる。

20

【 0 0 8 3 】

請求項2の発明による曲げ加工機における金型交換方法では、選択された複数の短尺パンチは隙間が無いように密着して一個の短尺パンチとして金型ステーションに装着されるので、組み合わせにより所望の長さの短尺パンチを作製することができる。

【 0 0 8 4 】

請求項3の発明による曲げ加工機における金型交換方法では、作製された短尺パンチを長尺パンチの間に挿入して金型ステーションに取付、両側の長尺パンチを接近させることにより隙間があかないように密着させるので、所望の長さの完全なパンチを得ることができる。

30

【 0 0 8 5 】

請求項4の発明による曲げ加工機における金型格納装置では、金型格納装置に複数の長尺パンチが格納されている複数の金型ステーションがあるので、適切な金型ステーションを選択することにより適切な長尺パンチを選択することができる。また、金型格納装置の短尺パンチ格納部に複数の短尺パンチが格納されているので、適正な短尺パンチを選択して前記金型ステーションにおいて長尺パンチと組み合わせることにより所望の長さのパンチを作成することができる。また、複数のダイを格納してあるダイステーションから前記所望のパンチに対応するダイを選択して前記金型ステーションに装着することにより、パンチおよびダイの選択と芯合わせが同時に行われる。このようにして所望のパンチおよびダイを装着した金型ステーションをY軸ステーションにより搬送位置に移動させ、金型搬送装置により所望の長さのパンチとこのパンチに対応するダイを同時に曲げ加工機に搬入するので、迅速且つ容易に金型の交換を行うことができる。

40

【 0 0 8 6 】

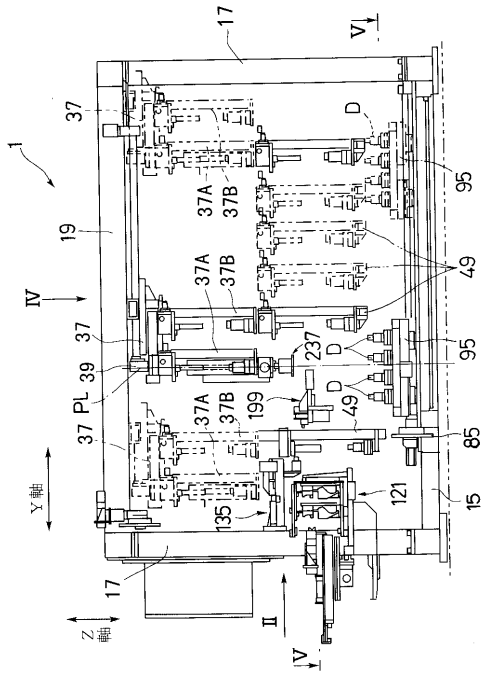
請求項5の発明による曲げ加工機における金型格納装置では、複数のダイを格納したダイステーションが設けられているので、所望のパンチに対応するダイを選択することができる。また金型格納装置が曲げ加工機に隣接して設けて設けてあるので金型交換を迅速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

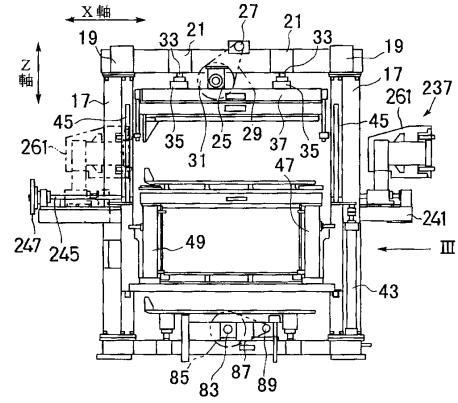
50

- 【図1】この発明に係る金型格納装置の内部を示す断面図である。
- 【図2】図1中II方向から見た側面図である。
- 【図3】図2中III方向から見た正面図である。
- 【図4】図1中IV方向から見た平面図である。
- 【図5】図1中V - V向から見た断面図である。
- 【図6】この発明に係る曲げ加工システムの全体を示す正面図である。
- 【図7】Y軸ステーションを示す平面図である。
- 【図8】図7中VIII方向から見た側面図である。
- 【図9】図3中IX - IX線に沿った断面図である。
- 【図10】(A)、(B)は金型ステーションを示す正面図および側面図である。 10
- 【図11】長尺パンチの金型ステーションに対する取付部を示す拡大図である。
- 【図12】ダイステーションの移動機構を示す側面図である。
- 【図13】ダイステーションを示す正面図である。
- 【図14】ダイステーションにおけるダイを金型ステーションに取付ける状態を示す説明図である。
- 【図15】金型ステーションをY軸ステーションに取付ける取付部を示す正面図である。
- 【図16】短尺パンチ格納部を示す正面図である。
- 【図17】図16中XVII方向から見た側面図である。
- 【図18】図16中XVIII方向から見た平面図である。
- 【図19】短尺ALCを示す正面図である。 20
- 【図20】図19中XX方向から見た平面図である。
- 【図21】短尺パンチの金型ステーションに対する取付部を示す拡大図である。
- 【図22】(A)、(B)は長尺ALCを示す平面図および正面図である。
- 【図23】長尺ALCにおけるX軸方向移動機構を示す平面図である。
- 【図24】図22中XXIV - XXIV線に沿った断面図である。
- 【図25】金型搬送装置を示す断面図である。
- 【図26】金型クランプ装置を示す平面図である。
- 【図27】従来におけるパンチの長さの調整方法を示す説明図である。
- 【符号の説明】
- 1 金型格納装置 30
- 3 曲げ加工システム
- 5 プレスブレーキ(曲げ加工機)
- 7 ハンドリングロボット
- 11 板材積載装置
- 13 ローディング・アンローディングロボット
- 37 Y軸ステーション
- 49 金型ステーション
- 95 ダイステーション
- 121 短尺パンチ格納部
- 135 短尺ALC 40
- 199 長尺ALC
- 237 金型搬送装置
- P パンチ、長尺パンチ
- D ダイ
- PS 短尺パンチ

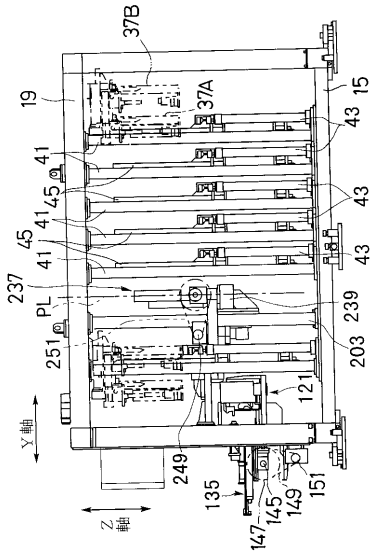
【 図 1 】



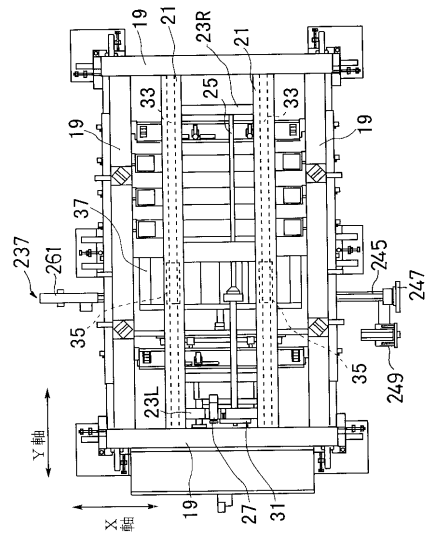
【 図 2 】



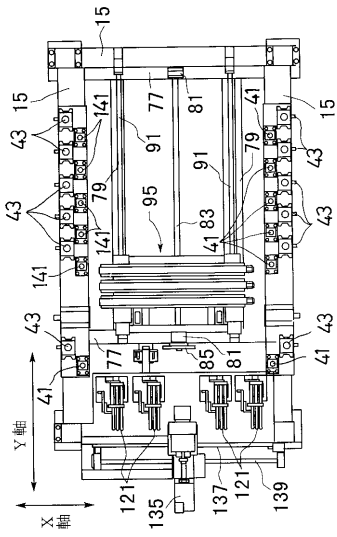
【 図 3 】



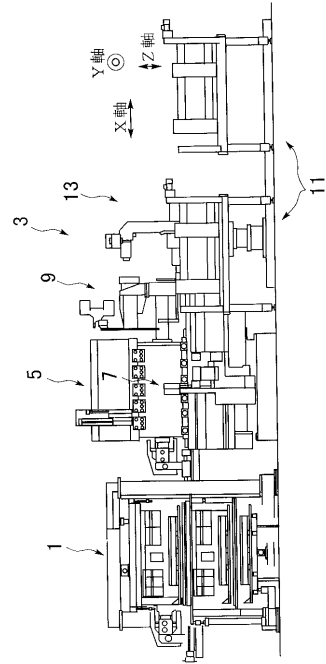
【 図 4 】



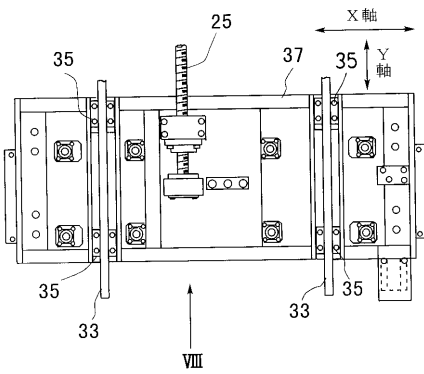
【 図 5 】



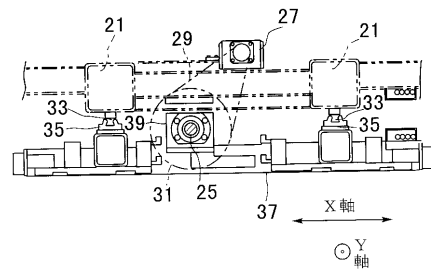
【 図 6 】



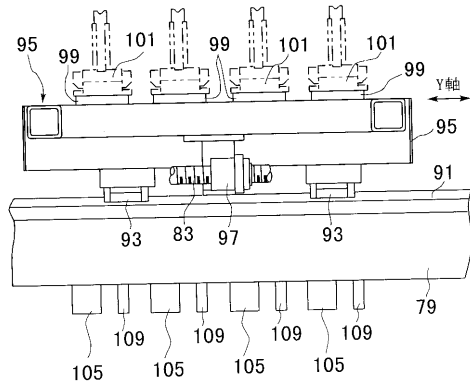
【 図 7 】



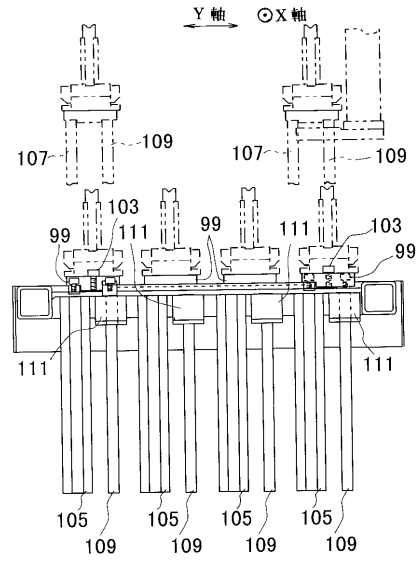
【 図 8 】



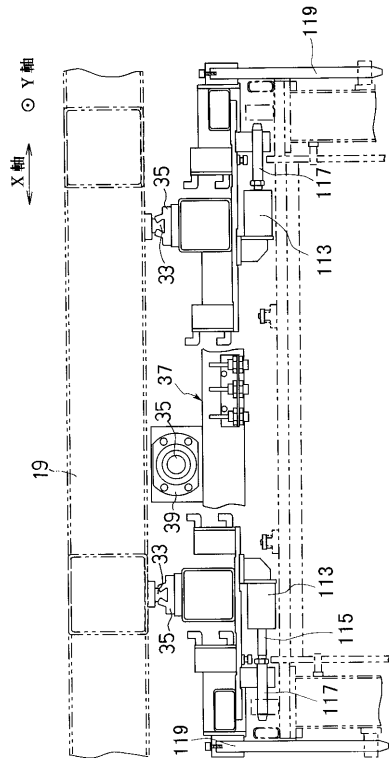
【 図 1 3 】



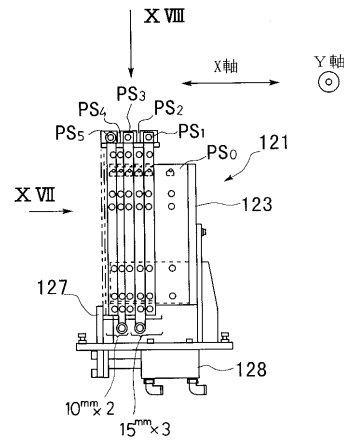
【 図 1 4 】



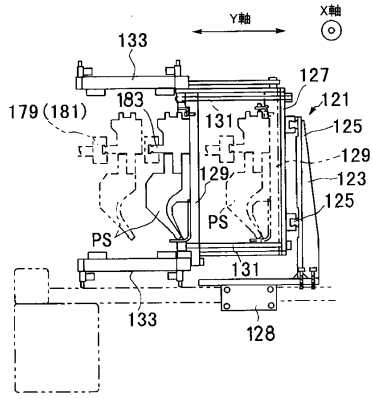
【 図 1 5 】



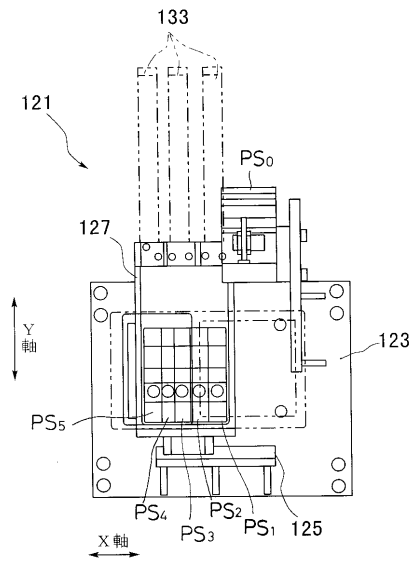
【 図 1 6 】



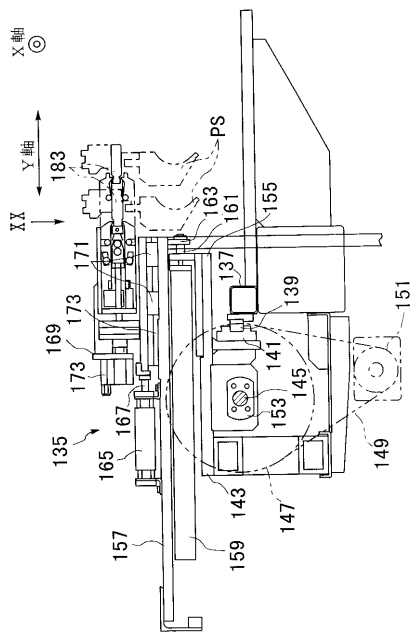
【 図 17 】



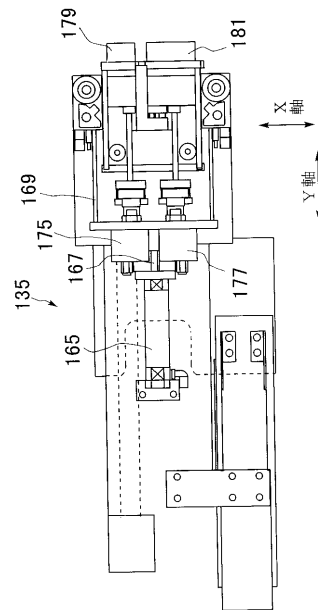
【 図 18 】



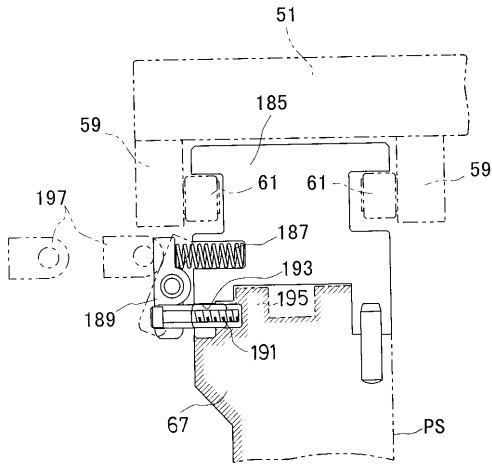
【 図 19 】



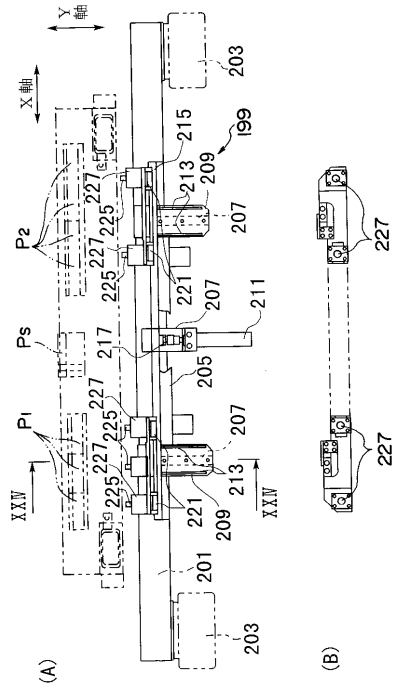
【 図 20 】



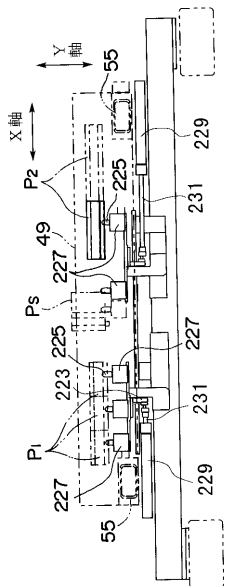
【 図 2 1 】



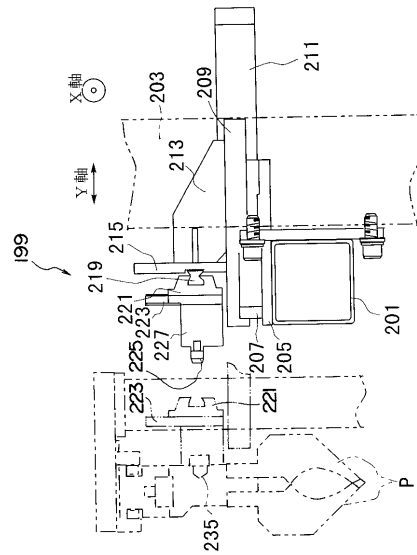
【 図 2 2 】



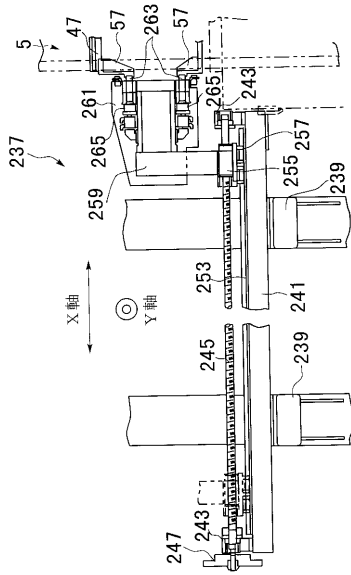
【 図 2 3 】



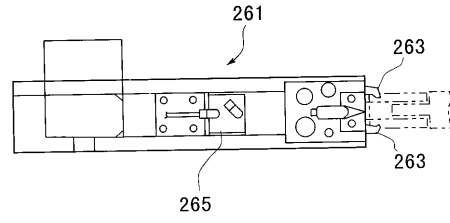
【 図 2 4 】



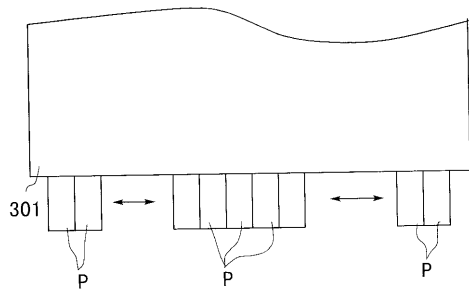
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 赤見 一男
神奈川県厚木市愛名542-6

審査官 高山 芳之

(56)参考文献 特開平05-154558(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 5/02

B21D 37/04