

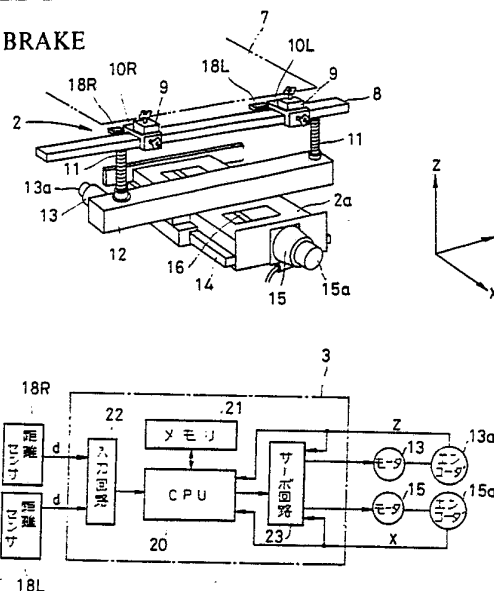


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 B21D 5/02	A1	(11) 国際公開番号 WO 91/12908 (43) 国際公開日 1991年9月5日(05. 09. 1991)
(21) 国際出願番号 PCT/JP91/00242 (22) 国際出願日 1991年2月25日(25. 02. 91) (30) 優先権データ 特願平2/16749 1990年2月23日(23. 02. 90) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO)[JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂2丁目3番6号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 清水秀一 (SHIMIZU, Hidekazu)[JP/JP] 〒923-03 石川県小松市待津町ツ23番地 株式会社小松製作所 栗津工場内 Ishikawa, (JP) (74) 代理人 弁理士 木村高久 (KIMURA, Takahisa) 〒104 東京都中央区銀座2丁目11番2号 銀座大作ビル6階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.		添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: DEVICE FOR JUDGING SUITABILITY OF DIE FOR PRESS BRAKE**(54) 発明の名称** プレスブレーキの金型判定装置

18R ... distance sensor
18L ... distance sensor
21 ... memory
22 ... input circuit
23 ... servo-circuit
13 ... motor
15 ... motor
13a ... encoder
15a ... encoder

**(57) Abstract**

A device for judging as to whether a die fixed to a press brake is appropriate to a work to be processed. With a back-stop moved in the direction, along which the work is inserted, after located in a fixed position along said direction, distances from the center of the die to the end thereof corresponding to positions of the back-stop during the vertical movement thereof are found and stored as data of the shape of die for every kind of a work. When a die appropriate to a work to be processed is selected and fixed before the press brake is operated, distances from the center of the die to the end surface thereof corresponding to the positions of the back-stop during the vertical movement thereof are also found and compared with said stored shape data corresponding to the work to be processed for respective corresponding positions during vertical movement so that whether or not the die fixed corresponds to the work to be processed is judged. When an appropriate die is refixed according to the judgement result, an interference zone is correctly set based on the shape data and thus brake can be operated without interference of the back-stop with the die. The application of this invention to a press brake remarkably improves safety during operation.

(57) 要約

プレスブレーキに装着されている金型が加工すべきワークに対応したものであるか否かを判定する装置である。バックストップをワークの挿入方向の所定位置に位置させ、ワークの挿入方向に移動させることによりバックストップの上下方向移動位置に応じたダイの中心から端面までの距離が求められ、これらが各種ワークごとにダイの形状データとして記憶される。そして、プレスブレーキの稼働前に加工すべきワークに応じてダイが選択されて取り付けられた際に、同様にバックストップの上下方向移動位置に応じたダイの中心から端面までの距離が求められ、これと加工すべきワークに対応する上記記憶形状データとが対応する上下方向の移動位置ごとに比較され、取り付けられているダイが加工すべきワークに対応しているか否かが判定される。そして以上の判定結果に応じて金型を再度正しいものに装着し直すなどすれば、形状データに基づき干渉領域が正しく設定され、このためバックストップを金型と干渉させることなくプレスブレーキを稼働させることができるようになる。本発明をプレスブレーキに適用することで安全性が飛躍的に向上する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	ML	マリ
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
BB	バルバドス	FR	フランス	MR	モーリタニア
BE	ベルギー	GA	ガボン	MW	マラウイ
BF	ブルキナ・ファソ	GI	ギニア	NL	オランダ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
CA	カナダ	IT	イタリア	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SN	セネガル
CH	スイス	KR	大韓民国	SU	ソビエト連邦
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	TD	チャド
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TG	トゴ
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	US	米国
DE	ドイツ	MC	モナコ		
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		

明 細 書

プレスブレーキの金型判定装置

技 術 分 野

この発明はプレスブレーキによりワークの曲げ加工を行うにあたり、ワークに対応した正しい金型が装着されているかを判定することにより、プレスブレーキ稼働中にバックストップが金型と干渉してしまうことを未然に防止する装置に関する。

背 景 技 術

プレスブレーキではワークをパンチとダイとの間にバックストップに当接するまで挿入して、このバックストップによってワークの挿入位置が規制された状態でパンチをダイに向けて下降させることによりワークの曲げ加工を行うようにしている。

ここでワークが折り曲げられる部位は各工程ごとに異なるため、バックストップを折曲げられる部位に応じて各工程ごとに移動させる必要がある。そしてこの移動の際には、安全防止上、常にバックストップがパンチとダイからなる金型に干渉しないようにバックストップを移動制御する必要がある。しかもワークの種類に応じて装着される金型は異なり、これに応じてバックストップが金型と干渉する領域が異なるためワークの種類に応じたバックストップの移動制御を行う必

要がある。

そこで、こうしたバックストップと金型との干渉を回避する従来技術として以下に掲げるものがある。

1) すなわち、第8図に示すように金型の下型であるダイfを、加工すべきワークの種類に応じて交換、装着するごとにダイfの形状を示すデータ、つまりダイfの中心から端面までの距離 l 、高さ h 、ダイfを固定するホルダgの中心から端面までの距離 l' 、高さ h' をオペレータがキーボードによって入力する。すると、この入力データに基づき同図に斜線にて示す干渉領域jが演算され、バックストップiの先端の目標位置がこの干渉領域jに入らないか否かを判定して出力する。

2) やはりダイfを交換するごとに上記形状データに基づきオペレータが干渉領域jを計算によって求めてやり、この干渉領域jを示すデータを入力することによりバックストップiの先端がこの干渉領域jに入らないようにバックストップiを移動制御する。

しかし、上記従来技術によれば、ダイfを交換するごとにデータの入力を行う必要があるため、作業が煩雑になるとともにオペレータに負担を課すことになっていた。

しかも、ダイの交換作業はオペレータが行う人為的な作業であるためオペレータとしては交換の際ダイの選定を誤ることがあり、また同様に上記データの入力

作業もオペレータの人為的な作業であるため、実際に交換作業が行われたダイとは異なるダイに関するデータを誤って入力することもある。さらにまたダイの交換の際、ダイが本来の装着位置からバックストップ側にずれて装着されることがある。

このため実際に装着されたダイとは異なるダイに対応した干渉領域が設定されることがあったり、また実際に装着されたダイが正しくても設定される干渉領域とダイの実際の取付位置とが対応していないことがある。したがって、かかる状態でバックストップを干渉領域に入らないように移動制御したとしてもバックストップがダイに干渉する虞が招来する。

本発明はこうした不都合を除去すべくなされたものであり、ダイを含む金型の交換のたびにデータを入力する煩わしさがなく、しかも実際に装着された金型がこれから加工しようとするワークに対応した正しい金型になっているか否かを判定することにより正しい金型が装着されていないことに起因する干渉を未然に防止することをその目的としている。

発 明 の 開 示

この発明は、ワークをパンチとダイとの間にバックストップに当接するまで挿入するとともに、前記バックストップによって前記ワークの挿入位置が規制された状態で前記ダイに前記パンチを接近させて前記ワー

クの曲げ加工を行うプレスブレーキにおいて、前記バックストップの先端に設けられ、前記バックストップと前記ダイとの距離を検出する距離センサと、

前記バックストップを前記ワークの挿入方向に移動させるとともに、上下方向に移動させるバックストップ移動手段と、

前記バックストップの前記挿入方向の移動位置および前記上下方向の移動位置を検出する位置検出手段と、

前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるとともに、前記バックストップを前記上下方向に移動させるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第1の駆動手段と、

前記第1の駆動手段により前記バックストップが移動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記ダイの中心から端面までの距離を演算する演算手段と、

前記演算手段による演算を各種ワークに対応するダイについて行って得られた各種ワークごとの演算結果を各種ワークごとのダイの形状データとして記憶する形状データ記憶手段と、

加工すべきワークに応じて前記ダイが選択されて該選択されたダイが取り付けられた際に、前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるととも

に、前記バックストップを前記上下方向に移動させるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第2の駆動手段と、

前記第2の駆動手段により前記バックストップが移動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記ダイの中心から端面までの距離を演算し、該演算結果と前記加工すべきワークに対応する前記形状データ記憶手段の記憶形状データとを対応する前記上下方向の移動位置ごとに比較することにより取り付けられているダイが前記加工すべきワークに対応しているか否かを判定する判定手段と

を具え、構成される。

かかる構成によれば、バックストップの上下方向移動位置に応じたダイの中心から端面までの距離が求められ、これらが各種ワークごとにダイの形状データとして記憶される。そして、プレスブレーキの稼働前に加工すべきワークに応じてダイが選択されて取り付けられた際に、同様にバックストップの上下方向移動位置に応じたダイの中心から端面までの距離が求められ、これと加工すべきワークに対応する記憶形状データとが対応する上下方向の移動位置ごとに比較され、取り付けられているダイが加工すべきワークに対応しているか否かが判定される。そして以上の判定結果に応じて金型を再度正しいものに装着し直すなどすれば、形

状データに基づき干渉領域が正しく設定され、このためバックストップを金型と干渉させることなくプレスブレーキを稼働させることができるようになる。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係るプレスブレーキの金型判定装置の実施例の構成を示す図で、同図 (a) はバックストップの移動機構を示す斜視図、同図 (b) は同図 (a) の移動機構を駆動制御する N C 装置の構成を示すブロック図、

第 2 図は本発明が適用される実施例のプレスブレーキを示す図で、同図 (a) はプレスブレーキの正面図、同図 (b) は同図 (a) の側面図、

第 3 図は実施例の形状データ登録処理を説明するために用いた断面図、

第 4 図は実施例の干渉チェック処理を説明するために用いた断面図、

第 5 図は実施例の形状データの内容を概念的に示す図、

第 6 図は実施例の形状データ登録処理の手順を示すフローチャート、

第 7 図は実施例の金型判定処理の手順を示すフローチャート、

第 8 図は従来技術を説明するために用いた断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第2図(a)は実施例に適用されるプレスブレーキの正面図、同図(b)は同図(a)のプレスブレーキの断面図を示している。

同図に示すようにこのプレスブレーキは大きくはプレスブレーキ本体1と後述するバックストップ移動機構部2と該バックストップ移動機構部2を駆動制御する後述するNC装置3とから構成されている。

プレスブレーキ本体1はたとえば油圧を駆動源とする駆動装置4により上下動されるビーム5を有しており、このビーム5の下端に金型6の上型であるパンチ6aが装着されている。パンチ6aの下方には下型であるダイ6bがテーブル1a上に装着されている。プレスブレーキ本体1の内部にはバックストップ10Rおよび10Lが、プレスブレーキの正面からみて右側および左側にそれぞれビーム5に平行なバー8に支承されて配設されている。これらバックストップ10R、10Lはワーク7(第1図(a)参照)がプレスブレーキの正面からパンチ6aとダイ6bとの間に挿入された際に該ワーク7の挿入位置を規制する。

よって、ワーク7の折り曲げられる部位に応じてバックストップ10R、10Lを移動させ所定位置に位

置決めを行うとともに、上記駆動装置 4 を作動させてパンチ 6 a を上死点からダイ 6 b に向けて下死点まで下降させることによりワーク 7 を所望の部位で折り曲げることができる。

第 1 図 (a) はバックストップ 10 R、10 L を X 軸方向、つまりワーク 7 の挿入方向に、また Z 軸方向 (上下方向) に 2 軸移動させることができるバックストップ移動機構部 2 を斜視図にて示すものである。

同図 (a) に示すように X 軸に垂直な Y 軸に沿ってバー 8 が配設されており、該バー 8 には Y 軸方向に移動自在にスライド 9、9 が取り付けられている。スライド 9、9 にはそれぞれバックストップ 10 R、10 L が X 軸方向の位置が調整自在に取り付けられている。バー 8 の下面は一对のねじ軸 11、11 により支承されており、これらねじ軸 11、11 の下端はスライドベース 12 の内部に配設された図示せぬナット部材に螺合されている。このナット部材はサーボモータ 13 の駆動に応じて回転する。したがってサーボモータ 13 を駆動させることによりナット部材、ねじ軸 11、11 を介してバー 8 を上下方向 (Z 軸方向) に移動させることができ、バー 8 と一体となっているバックストップ 10 R、10 L を上下方向の任意の位置 Z に移動、位置決めすることができる。サーボモータ 13 には該モータ 13 の回転位置、つまりバックストップ 10 R、10 L の上下方向位置 Z を検出するエンコーダ

1 3 a が付設されている。

また、スライドベース 1 2 は基台 2 a の両側に X 軸方向に沿って配設されたガイドレール 1 4 に摺動自在に支承されているとともに、スライドベース 1 2 はねじ軸 1 6 の回転に応じてガイドレール 1 4 に沿って移動自在となっている。ねじ軸 1 6 はサーボモータ 1 5 の駆動に応じて回転する。したがってサーボモータ 1 5 を駆動させることによりねじ軸 1 6 を介してスライドベース 1 2 をワーク 7 の挿入方向（X 軸方向）に移動させることができ、これと一体の関係にあるバックストップ 1 0 R、1 0 L をワーク挿入方向の任意の位置 X に移動、位置決めすることができる。サーボモータ 1 5 には該モータ 1 5 の回転位置、つまりバックストップ 1 0 R、1 0 L のワーク挿入方向の位置 X を検出するエンコーダ 1 5 a が付設されている。

バックストップ 1 0 R、1 0 L の先端には、後述する態様で該バックストップ 1 0 R、1 0 L と金型 6 との距離 d を非接触で検出する距離センサ 1 8 R、1 8 L がそれぞれ配設されている。距離センサ 1 8 R、1 8 L としては、たとえば光を検出媒体とする光学式の距離センサが使用される。

同第 1 図（b）は、かかるバックストップ移動機構部 2 を駆動制御する NC 装置 3 の構成をブロック図にて示したものであり、NC 装置 3 には距離センサ 1 8 R、1 8 L の上記距離 d を示す検出信号およびエンコ

ーダ 13 a、15 a でそれぞれ検出されるバックストップの Z 軸位置 Z、X 軸位置 X を示す検出信号が入力されるとともに、サーボモータ 13、15 を駆動するための駆動信号が出力される。

N C 装置 3 は距離センサ 18 R、18 L の検出信号 d を入力して A / D 変換等の処理を施し、該検出信号 d を C P U 20 に加える入力回路 22 と、後述する形状データが記憶、格納されるメモリ 21 と、入力回路 22 から出力される検出信号 d およびエンコーダ 13 a、15 a から出力される検出信号 Z、X に基づいて後述する処理を行い、サーボ回路 23 にサーボモータ 13、15 を駆動するための駆動指令を出力する C P U 20 と、エンコーダ 13 a、15 a の出力をフィードバック量として C P U 20 から出力される駆動指令に応じてサーボモータ 13、15 をサーボ制御するサーボ回路 23 とから構成されている。

ここで、上記 C P U 20 で行われる処理について以下第 3 図から第 7 図を併せ参照して説明する。なお、以下の説明では説明の重複を避けるためバックストップ 10 R、10 L のうち 10 R に注目して説明する。

・形状データ登録処理

この処理はプレスブレーキの稼働前に予め行われる。オペレータが N C 装置 3 の図示せぬ「金型形状データティーチングモード」を選択するスイッチを投入する

ことにより第 6 図に示す処理がスタートされる。

なお、このティーチングモード時には、プレスブレーキで加工すべきすべての種類のワーク 7 … についてこれらを加工するための対応する金型 6 (パンチ 6 a、ダイ 6 b) … が各種用意される。

そこで、「NO. 1」という種類のワーク 7 が選択されると、キーボードを介してこのワークの種類を示す「1」が入力される。そしてこの「NO. 1」のワーク 7 を加工するための金型 6 の形状を示すデータを取得すべく「NO. 1」に対応する金型 6 が用意され、これがプレスブレーキに装着される。そして第 2 図 (a) の矢印 A に示すようにパンチ 6 a を下降させ、第 3 図に示す状態に保持する (ステップ 101)。

かかる金型 6 を装着し終えたことをオペレータがキーボードを介して指示すると、つぎのステップ 102 に移行され、第 3 図に示すようにバックストップ 10 R を最上位 Z0 まで移動するようにサーボ回路 23 を介してモータ 13 に駆動信号が出力され、この結果、バックストップ 10 R が上記最上位 Z0 に位置決めされる。そして同時に距離センサ 18 R によって金型 6 までの距離 d を検出することができる所定の X 軸方向位置までバックストップ 10 R を移動するようにサーボ回路 23 を介してモータ 15 に駆動信号が出力され、この結果、バックストップ 10 R が位置 X0 に位置決めされる。なお、X 軸は基準位置 C を原点としている。

この基準位置 C は金型 6 がプレスブレーキに装着されるとき、金型 6 の中心の基準位置である。形状データ登録時には金型 6 の中心が基準位置 C に位置されるよう正しく装着されているものとし、基準位置 C は金型 6 の中心位置に対応しているものとする。このとき、エンコーダ 15 a の出力 X_0 と距離センサ 18 R の出力 d_0 との偏差 $X_0 - d_0$ が演算され、金型 6 の形状データ、

$$Z_0 : X_0 - d_0$$

がメモリ 21 のワークの種類「NO. 1」に対応するメモリ領域に記憶、格納される（第 5 図参照）。ここで上記形状データ $Z_0 : X_0 - d_0$ は高さ Z_0 における金型 6（実際にはビーム 5）の中心 C から端面までの距離を示すものであり、この距離によって金型 6 の形状を特定することができる（ステップ 102）。

つぎにバックストップ 10 R を最上位 Z_0 から第 3 図の矢印 B に示すように下降させるようにサーボ回路 23 を介してモータ 13 に駆動信号が出力され（ステップ 103）、所定距離だけ下降したか否かがエンコーダ 13 a の出力に基づき逐次判断され（ステップ 104）、またバックストップ 10 R が最下位 Z_e よりも下に下降したか否かが判断される（ステップ 105）。

この結果、バックストップ 10 R が所定距離下降したと判断され、また最下位 Z_e 以上の位置にあると判

断された場合には、モータ 1 3 に対する駆動信号をオフしてバックストップ 1 0 R を位置 Z_0 から上記所定距離離間した下方の位置 Z_1 に位置決めする（第 3 図参照）。この時点で上記と同様にエンコーダ 1 3 a, 1 5 a、距離センサ 1 8 R の検出信号が入力され、エンコーダ 1 5 a の出力 X_1 と距離センサ 1 8 R の出力 d_1 との偏差 $X_1 - d_1$ が演算され（ステップ 1 0 6）、金型 6 の形状データ、

$Z_1: X_1 - d_1$

がメモリ 2 1 のワークの種類「NO. 1」に対応するメモリ領域に記憶、格納される（ステップ 1 0 7）。

以後、同様にしてステップ 1 0 5 でバックストップ 1 0 R が最下位 Z_e 以上の位置にあると判断されている場合は以上のステップ 1 0 3 からステップ 1 0 7 の処理が繰り返し実行される。すなわちバックストップ 1 0 R が第 3 図に示すように $Z_2 \dots Z_{n-1}, Z_n \dots Z_e$ に位置されたときの形状データが第 5 図に示すように記憶、格納され、ワークの種類「NO. 1」の形状データの登録が終了する。

なお、X 軸位置 $X_0 \sim X_e$ は同一の距離としてもよいし、また距離センサ 1 8 R の検出有効領域に応じて異ならせるようにしてもよい。なおまた、形状データのうち、Z 軸位置 $Z_0 \sim Z_{n-1}$ のデータは金型 6 のうちビーム 5 を含むパンチ 6 a に関する形状データを意味し、また Z 軸位置 $Z_n \sim Z_e$ のデータはテーブル 1

aを含むダイ6bに関する形状データを意味する。なお、形状データのZ軸方向の取得範囲としてはパンチ6aおよびダイ6bの形状のみを取得できるZ軸方向の範囲内であってもよい。また必ずしもその範囲にわたる必要はなく、プレスブレーキの稼働中にバックストップ10RがZ軸方向に移動し得る範囲であればよい。

以上のような形状データ登録処理は他の種類のワーク「NO. 2」、「NO. 3」…についても同様に行われ、各種ワークに対応した形状データが第5図に示すように記憶される。すべての種類のワークについて対応する金型6の形状データが取得されたならば形状データ登録処理は終了する。

・金型判定処理

以上のようにして金型6の形状データの登録が終了したならば、オペレータはこれから加工しようとするワークの種類、たとえば「NO. 1」に対応する金型6を用意してプレスブレーキに装着する作業を行う。ここで、オペレータとしては金型6の選定を誤ることがあり、加工すべきワークの種類「NO. 1」に合致しない金型6を装着してしまうこともある。この金型判定処理では実際に装着されている金型6がワークの種類「NO. 1」に対応した金型6であるか否かを判定する処理が行われる。

すなわち、オペレータがNC装置3の「金型判定モード」を選択するスイッチを投入することにより、第7図の処理がスタートされ、第6図のステップ102～107の処理が同様に実行される。この結果、プレスブレーキに装着されている金型6の形状データX¹₁ - d¹ … (添番号0、1…は省略する) が取得される (ステップ201)。

そしてつぎにこれから加工しようとするワークの種類「NO. 1」を入力する。これに応じてメモリ21に記憶されているワークの種類「NO. 1」に対応する形状データX¹₁ - d¹ … (添番号0、1…は省略する) が読み出される (ステップ202)。

そこで、ステップ201で取得された形状データX¹₁ - d¹ …とステップ202で読み出された形状データX¹₁ - d¹ …との偏差の絶対値がすべてのZ軸位置において所定のしきい値εよりも小さいか否かが下記(1)式により判断される。

$$| (X^1_{11} - d^1_{11}) - (X^1_{11} - d^1_{11}) | < \varepsilon \quad \dots (1)$$

ここで、上記しきい値εは実際に装着されている金型6が加工すべきワークの種類に対応した金型であるか否かを判断するためのしきい値である (ステップ203)。

ステップ203で(1)式がすべてのZ軸位置Z₀、Z₁ …について満足されていれば、現在装着されている金型6は「NO. 1」の種類のワークに対応した正

しい金型であり、しかも金型 6 の中心は基準位置 C からバックストップ 10 R 側にずれておらず正しく装着されているものと判定する。そして装着が正しく行われていることを示す表示が行われ、オペレータはこれに基づきプレスブレーキに対して加工開始を指示することができる。

一方、上記 (1) 式がすべての Z 軸位置について満足されていないと判断された場合には、現在装着されている金型 6 は「NO. 1」という種類のワークに合致していないか、または合致していたとしても装着がずれてなされているものと判定する。

この判定の基準としては、たとえば、偏差 $(X' - d') - (X - d)$ の値に Z 軸位置ごとのばらつきがあれば、装着されている金型 6 が加工すべきワークの種類に対応したものではない誤った金型であると判定し、また上記偏差がすべての Z 軸位置について均等なものであれば、金型 6 は加工すべきワークの種類に対応しているものの、中心が基準位置 C からずれて装着されていると判定する、といったことが考えられる。

なお、Z 軸位置 $Z_0 \sim Z_{n-1}$ に関する偏差 $(X' - d') - (X - d) \dots$ はパンチ 6 a 側に関するデータであり、また Z 軸位置 $Z_n \sim Z_e$ に関する偏差 $(X' - d') - (X - d) \dots$ はダイ 6 b 側に関するデータであるので、パンチ 6 a とダイ 6 b に分けて判定することが可能であり、パンチ 6 a、ダイ 6 b ごとに正し

い種類のもものが装着されているか、またパンチ 6 a、ダイ 6 b のうちどちらかがどれだけずれて装着されているかを判定することができる。

そして判定結果が表示され、オペレータはこれに基づき金型 6 を加工すべきワークの種類「NO. 1」に対応した正しいものに装着し直したり、装着位置ずれを補正するなどの適切な処置をとることができる（ステップ 205）。

・プレスブレーキ稼働時の干渉チェック

以上のようにして加工すべきワークの種類「NO. 1」に対応した正しい金型 6 が正しい位置に装着されたことが確認されると、プレスブレーキが稼働され、「NO. 1」のワーク 7 の曲げ加工が行われる。ここで、ワーク 7 の各行程ごとにバックストップ 10 R を折り曲げ部位に応じて移動させる制御が行われるが、この移動の際、バックストップ 10 R の先端が金型 6 と干渉しないように移動機構部 2 を制御する必要がある。そこで実施例では以下の 1)、2) に示す態様でプレスブレーキの稼働中にかかる干渉のおそれがあることを検出して、バックストップ 10 R が金型 6 に干渉することを防止している。

1) 第 4 図に示すように金型 6 (ビーム 5 およびテーブル 1 a を含む) のバックストップ 10 R 側の端面からバックストップ 10 R 方向に所定距離 δ だけ離間

したライン E が設定され、このライン E から金型 6 側の領域が干渉領域として設定される。すなわち干渉領域としては、メモリ 21 に記憶されている「NO. 1」に対応する形状データ $X - d \dots$ に基づき、X 軸位置 x が、

$$x < X - d + \delta \quad \dots (2)$$

の範囲内にある領域であるとして設定される。そこで、CPU 20 はワーク 7 の各工程に応じてバックストップ 10 R を移動制御する際、エンコーダ 13 a の出力 Z に対応する形状データ $X - d$ を読み出し、これとエンコーダ 15 a の出力 x が上記 (2) 式の関係を満たしているか否かを判断する。上記 (2) 式の関係が満たされているものと判断された場合にはバックストップ 10 R が金型 6 と干渉するおそれがあるので (第 4 図参照)、バックストップ 10 R が干渉領域から離開するように図面右方に向けて経路を設定するなどして干渉を避ける移動制御が行われる。

2) プレスブレーキ稼働中は、距離センサ 18 R の出力 d が常時入力され、検出距離 d が、

$$d < \delta \quad \dots (3)$$

であるか否かが常時判断される。この (3) 式が満たされるときも第 4 図に示すようにバックストップ 10 R が干渉領域に入っている場合なので、バックストップ 10 R が干渉領域から離開するように図面右方に向けて経路を設定するなどして干渉を避ける移動制御が行わ

れる。また、(3) 式の関係が満足された時点で、安全のためモータ 13、15 に対する駆動信号をオフして、バックストップ 10 R を即座に停止させる実施も可能である。また、(3) 式の関係が満たされた時点で、干渉領域に入ったことを示す情報をオペレータに知らせるべく警報を発生するような実施も可能である。

なお、以上のような干渉チェックが行われる際、上記金型判定処理によって、装着されている金型 6 が加工すべきワークの種類に正しく対応していることが確認されるので、加工すべきワークの種類に応じた形状データを用いて干渉領域を設定した場合に実際に装着された金型とは異なる金型に対応した干渉領域が設定されるといった従来の技術によって招来する事態を回避することができる。また、金型判定処理によって実際に装着された金型が正しい位置に装着されていることが確認されるので、形状データに基づき設定される干渉領域とダイの実際の取付位置に応じた干渉領域とが対応しないといった従来技術によって招来する事態を回避することができる。したがって、設定された干渉領域を信頼性あるものとして使用することができ、この干渉領域に入らないようにバックストップ 10 R を移動制御することで干渉が確実に回避されることになる。

なお、実施例では、バックストップ 10 R に注目し

て説明したが、バックストップ 10 L についても同様に距離センサ 18 L 等を作動させるなどして同様に上記形状データ登録処理等が行われる。また、場合によっては片方のバックストップの距離センサ等を作動させて形状データ登録処理等を行い、他方のバックストップについてはかかる処理を省略する実施も可能である。

また、実施例ではパンチ 6 a とダイ 6 b の両方の金型 6 について形状データを取得するようにしているが、パンチ 6 a についてその種類が固定されていて交換の必要がない場合などはダイ 6 b のみについて形状データを取得するような実施も可能である。またパンチ 6 a のみについて形状データを取得する実施も可能である。

なお、実施例ではパンチ 6 a をダイ 6 b に向けて下降させるタイプのプレスブレーキについて適用した場合について説明したが、もちろんパンチ 6 a が固定され、ダイ 6 b を上昇させるタイプのプレスブレーキに本発明を適用する実施も可能である。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明によればダイを含む金型の交換のたびに干渉領域を設定するためのデータを入力する煩わしさがなく、しかも実際に装着された金型がこれから加工しようとするワークに対応した正しい金型

になっているか否かを正確に判定することができる。さらに、金型が正しい位置に装着されているか否かを判定することができる。これにより金型が正しく装着されていないことに起因するバックストップと金型との干渉を未然に防止することができる。したがって本発明をプレスブレーキに適用することでプレスブレーキの安全性が飛躍的に向上する。

請 求 の 範 囲

(1) ワークをパンチとダイとの間にバックストップに当接するまで挿入するとともに、前記バックストップによって前記ワークの挿入位置が規制された状態で前記ダイに前記パンチを接近させて前記ワークの曲げ加工を行うプレスブレーキにおいて、

前記バックストップの先端に設けられ、前記バックストップと前記ダイとの距離を検出する距離センサと、

前記バックストップを前記ワークの挿入方向に移動させるとともに、上下方向に移動させるバックストップ移動手段と、

前記バックストップの前記挿入方向の移動位置および前記上下方向の移動位置を検出する位置検出手段と、

前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるとともに、前記バックストップを前記上下方向に移動させるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第1の駆動手段と、

前記第1の駆動手段により前記バックストップが移動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記ダイの中心から端面までの距離を演算する演算手段と、

前記演算手段による演算を各種ワークに対応するダイについて行って得られた各種ワークごとの演算結果を各種ワークごとのダイの形状データとして記憶する

形状データ記憶手段と、

加工すべきワークに応じて前記ダイが選択されて該選択されたダイが取り付けられた際に、前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるとともに、前記バックストップを前記上下方向に移動させるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第2の駆動手段と、

前記第2の駆動手段により前記バックストップが移動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記ダイの中心から端面までの距離を演算し、該演算結果と前記加工すべきワークに対応する前記形状データ記憶手段の記憶形状データとを対応する前記上下方向の移動位置ごとに比較することにより取り付けられているダイが前記加工すべきワークに対応しているか否かを判定する判定手段と

を具えたプレスブレーキの金型判定装置。

(2) ワークをパンチとダイとの間にバックストップに当接するまで挿入するとともに、前記バックストップによって前記ワークの挿入位置が規制された状態で前記ダイに前記パンチを接近させて前記ワークの曲げ加工を行うプレスブレーキにおいて、

前記バックストップの先端に設けられ、前記バックストップと前記パンチとの距離を検出する距離センサと、

前記バックストップを前記ワークの挿入方向に移動させるとともに、上下方向に移動させるバックストップ移動手段と、

前記バックストップの前記挿入方向の移動位置および前記上下方向の移動位置を検出する位置検出手段と、

前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるとともに、前記バックストップを前記上下方向に移動させるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第 1 の駆動手段と、

前記第 1 の駆動手段により前記バックストップが移動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記パンチの中心から端面までの距離を演算する演算手段と、

前記演算手段による演算を各種ワークに対応するパンチについて行って得られた各種ワークごとの演算結果を各種ワークごとのパンチ形状データとして記憶する形状データ記憶手段と、

加工すべきワークに応じて前記パンチが選択されて該選択されたパンチが取り付けられた際に、前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるとともに、前記バックストップを前記上下方向に移動させるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第 2 の駆動手段と、

前記第 2 の駆動手段により前記バックストップが移

動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記パンチの中心から端面までの距離を演算し、該演算結果と前記加工すべきワークに対応する前記形状データ記憶手段の記憶形状データとを対応する前記上下方向の移動位置ごとに比較することにより取り付けられているパンチが前記加工すべきワークに対応しているか否かを判定する判定手段と

を具えたプレスブレーキの金型判定装置。

(3) ワークをパンチとダイとの間にバックストップに当接するまで挿入するとともに、前記バックストップによって前記ワークの挿入位置が規制された状態で前記ダイに前記パンチを接近させて前記ワークの曲げ加工を行うプレスブレーキにおいて、

前記バックストップの先端に設けられ、前記バックストップと前記ダイおよびパンチとの距離を検出する距離センサと、

前記バックストップを前記ワークの挿入方向に移動させるとともに、上下方向に移動させるバックストップ移動手段と、

前記バックストップの前記挿入方向の移動位置および前記上下方向の移動位置を検出する位置検出手段と、

前記ダイに前記パンチを接近させた状態で前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるとともに、前記バックストップを前記上下方向に移動さ

せるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第1の駆動手段と、

前記第1の駆動手段により前記バックストップが移動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記ダイおよびパンチの中心から端面までの距離を演算する演算手段と、

前記演算手段による演算を各種ワークに対応するダイおよびパンチについて行って得られた各種ワークごとの演算結果を各種ワークごとのダイおよびパンチの形状データとして記憶する形状データ記憶手段と、

加工すべきワークに応じて前記ダイおよびパンチが選択されて該選択されたダイおよびパンチが取り付けられた際に、前記ダイに前記パンチを接近させた状態で前記バックストップを前記挿入方向の所定位置に移動させるとともに、前記バックストップを前記上下方向に移動させるよう前記バックストップ移動手段を駆動する第2の駆動手段と、

前記第2の駆動手段により前記バックストップが移動された際に前記距離センサの出力と前記位置検出手段の出力とに基づき前記バックストップの上下方向移動位置に応じた前記ダイおよびパンチの中心から端面までの距離を演算し、該演算結果と前記加工すべきワークに対応する前記形状データ記憶手段の記憶形状データとを対応する前記上下方向の移動位置ごとに比較

することにより取り付けられているダイおよびパンチが前記加工すべきワークに対応しているか否かを判定する判定手段と

を具えたプレスブレーキの金型判定装置。

(4) 前記記憶手段の記憶形状データに基づき前記バックストップ先端が前記ダイおよびパンチに干渉する干渉領域を設定して、前記プレスブレーキの稼働中は前記距離センサの出力に基づき前記バックストップの先端が前記設定された干渉領域に入らないように前記バックストップ移動手段を制御するものである請求の範囲第(3)項記載のプレスブレーキの金型判定装置。

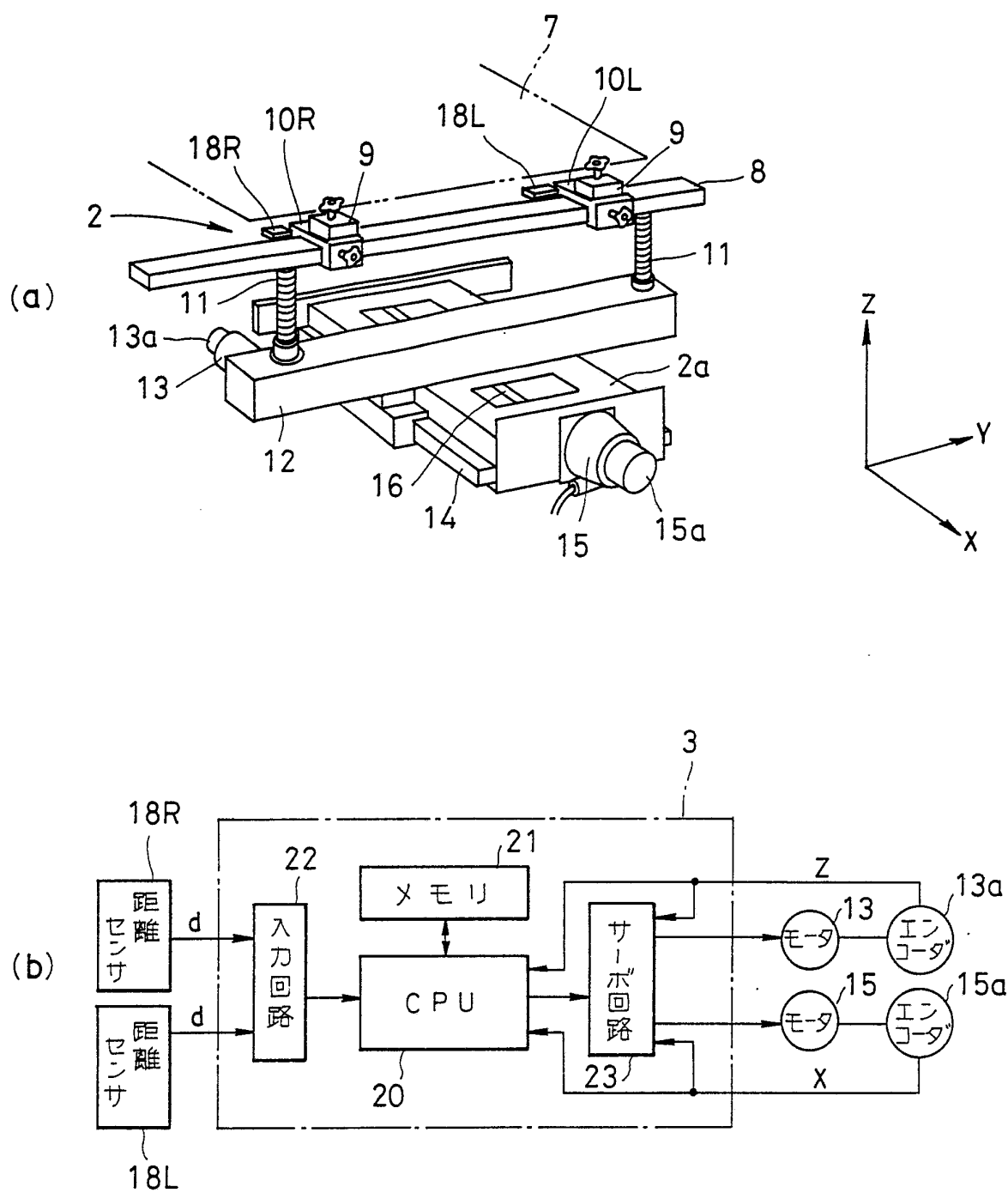
(5) 前記記憶手段の記憶形状データに基づき前記バックストップ先端が前記ダイおよびパンチに干渉する干渉領域を設定して、前記プレスブレーキの稼働中に前記距離センサの出力に基づき前記バックストップの先端が前記設定された干渉領域に入ったことを検出された際に前記バックストップを停止するよう前記バックストップ移動手段を制御するものである請求の範囲第(3)項記載のプレスブレーキの金型判定装置。

(6) 前記記憶手段の記憶形状データに基づき前記バックストップ先端が前記ダイおよびパンチに干渉する干渉領域を設定して、前記プレスブレーキの稼働中に前記距離センサの出力に基づき前記バックストップの先端が前記設定された干渉領域に入ったことが検出された際に警報信号を発生するものである請求の範囲第

(3) 項記載のプレスブレーキの金型判定装置。

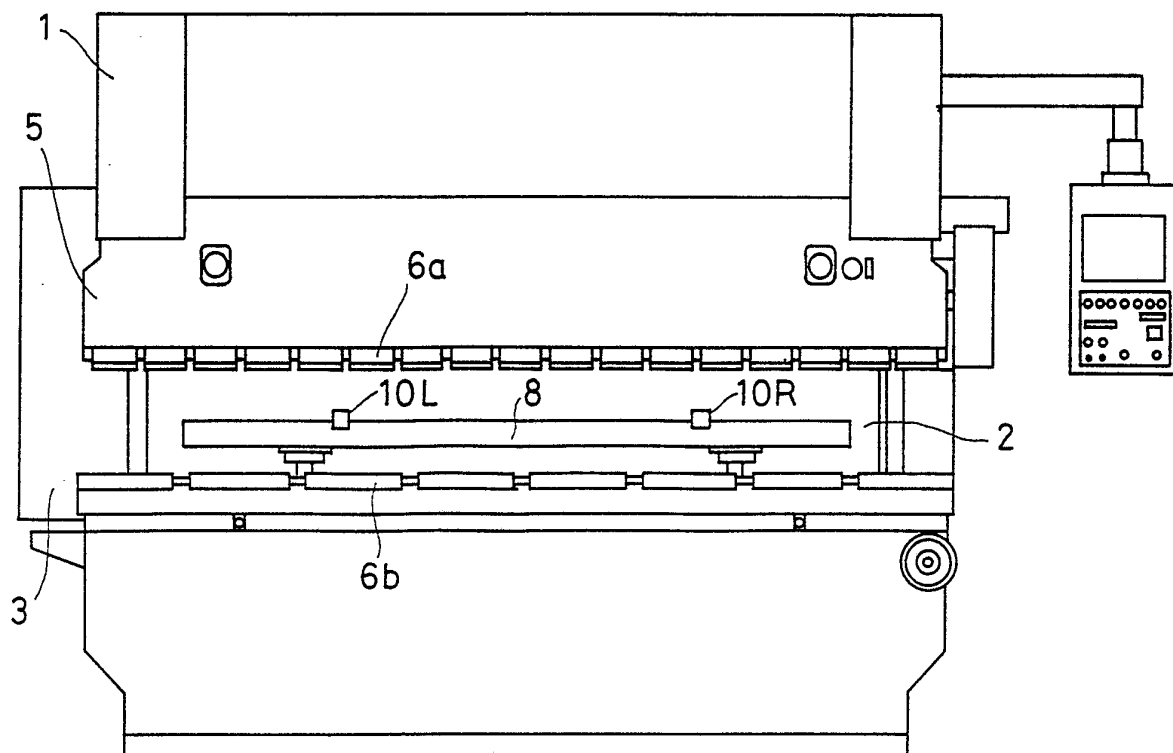
(7) 前記判定手段は、前記ダイおよびパンチが前記挿入方向にずれて取り付けられていることを判定するものである請求の範囲第(3)項記載のプレスブレーキの金型判定装置。

第 1 図

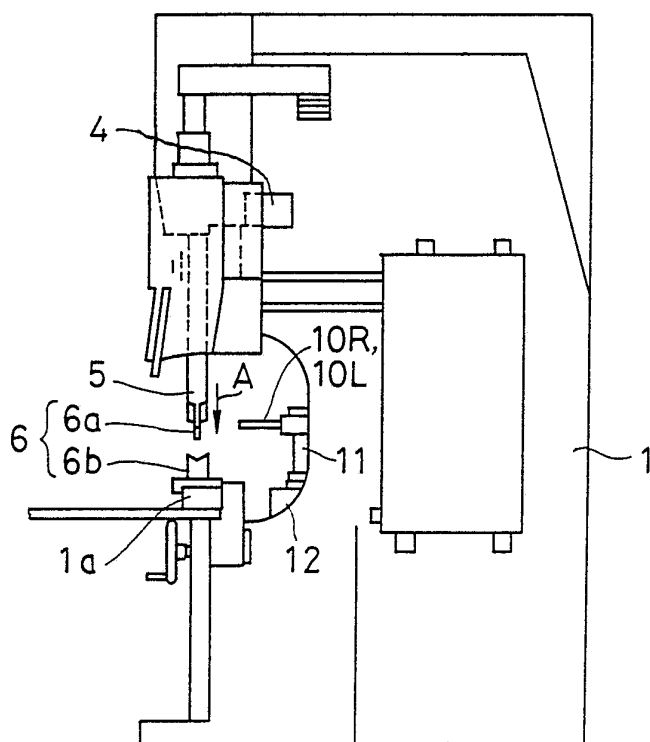


第 2 図

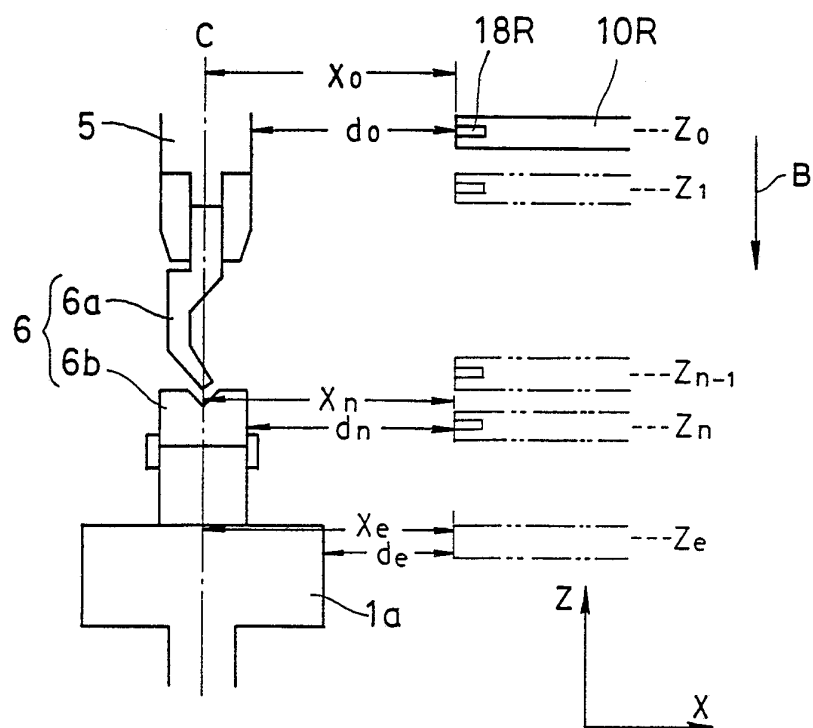
(a)



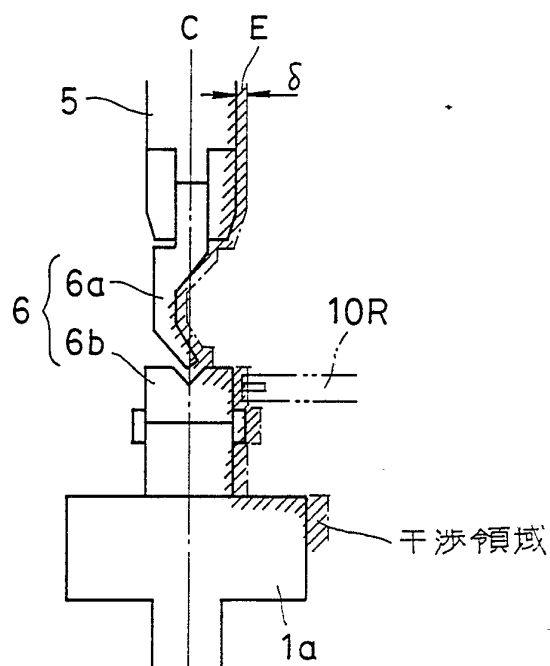
(b)



第 3 図



第 4 図

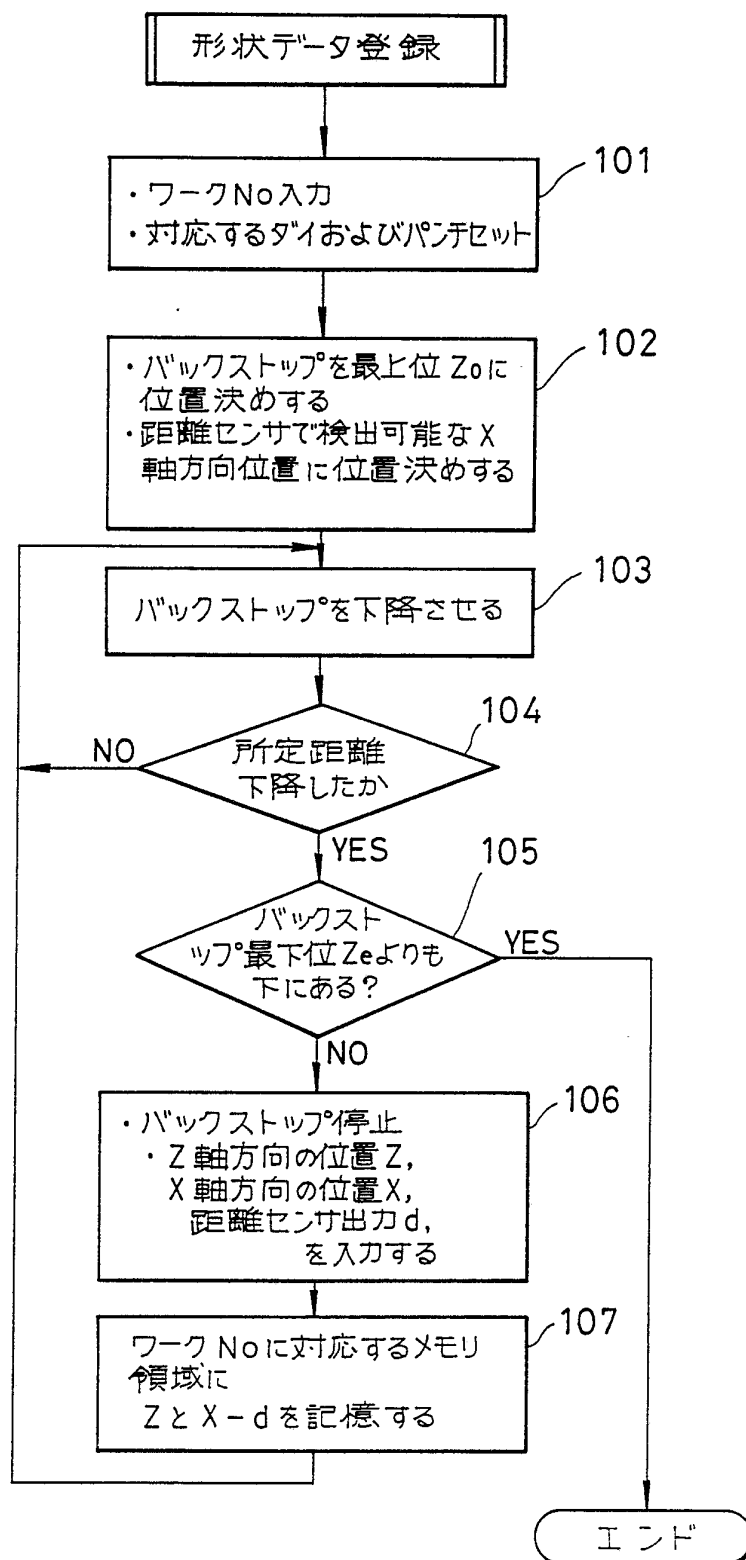


第 5 図

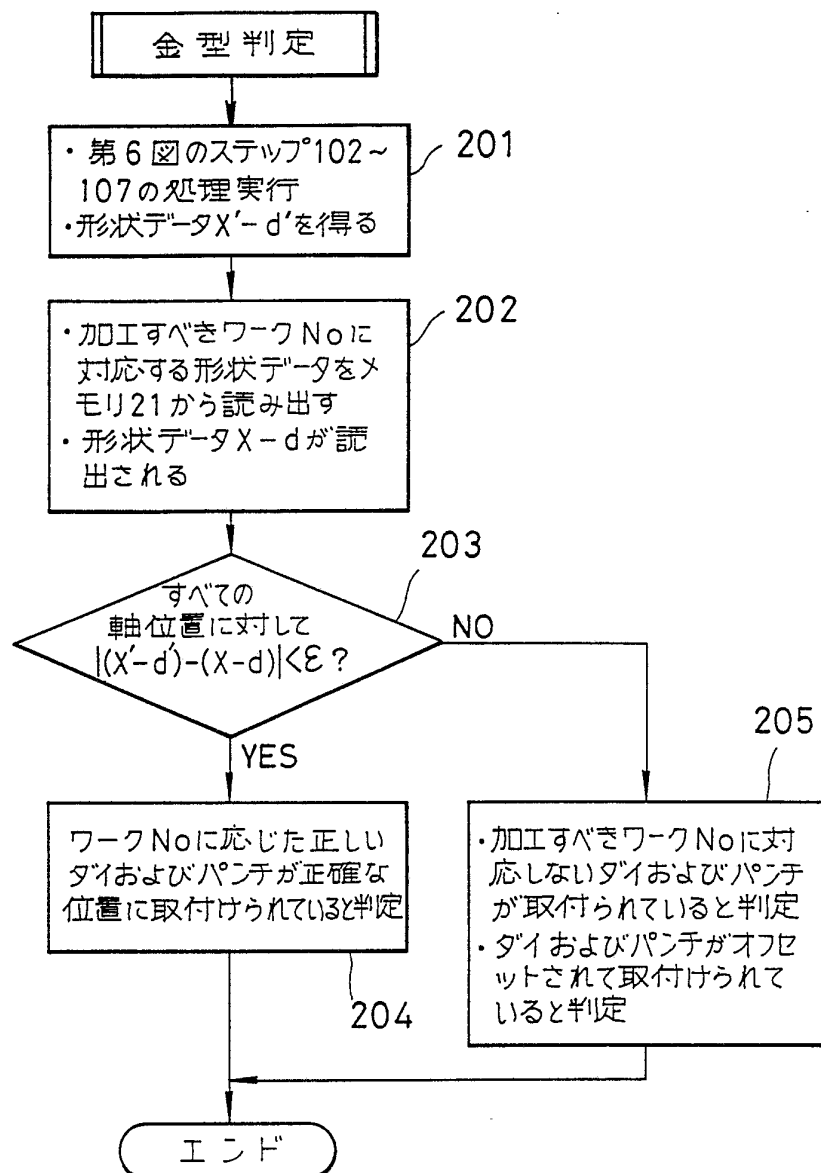
形状データ
↓

ワークNo.1	Z軸位置	X - d
	Z ₀	X ₀ - d ₀
	Z ₁	X ₁ - d ₁
	⋮	⋮
	Z _n	X _n - d _n
	⋮	⋮
	Z _e	X _e - d _e
ワークNo.2	Z ₀₂	X ₀₂ - d ₀₂
	⋮	⋮
	⋮	⋮
	⋮	⋮
	⋮	⋮
ワークNo.3	⋮	⋮
	⋮	⋮
	⋮	⋮

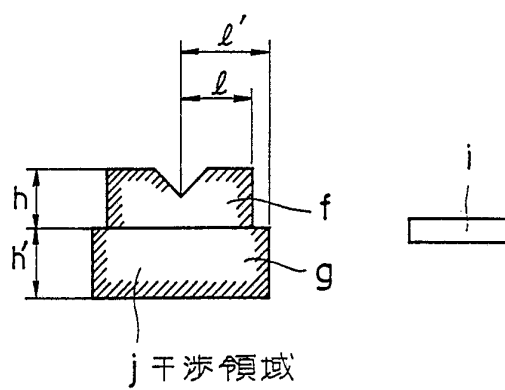
第6図



第 7 図



第 8 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/00242

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl⁵ B21D5/02		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System ¹	Classification Symbols	
IPC	B21D5/02	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1990	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1990	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	JP, A, 1-157718 (Amada Co., Ltd.), June 21, 1989 (21. 06. 89), (Family: none)	1-7
A	JP, A, 63-5823 (Amada Co., Ltd.), January 11, 1988 (11. 01. 88), (Family: none)	1-7
¹⁰ * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
May 9, 1991 (09. 05. 91)	May 20, 1991 (20. 05. 91)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl⁵ B 21 D 5 / 0 2		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
I P C	B 21 D 5 / 0 2	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1990年 日本国公開実用新案公報 1971-1990年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	J P , A , 1 - 1 5 7 7 1 8 (株 式 会 社 ア マ ダ) , 2 1 . 6 月 . 1 9 8 9 (2 1 . 0 6 . 8 9) , (フ ェ ミ リ ー な し)	1 - 7
A	J P , A , 6 3 - 5 8 2 3 (株 式 会 社 ア マ ダ) , 1 1 . 1 月 . 1 9 8 8 (1 1 . 0 1 . 8 8) , (フ ェ ミ リ ー な し)	1 - 7
※引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
0 9 . 0 5 . 9 1	20.05.91	
国際調査機関	権限のある職員	4 E 9 0 4 3
日 本 国 特 許 庁 (I S A / J P)	特 許 庁 審 査 官	松 本 悟