(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年12月26日(26.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/262174 A1

(51) 国際特許分類:
B21D 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/017126

(22) 国際出願日： 2024年5月8日(08.05.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-103495 2023年6月23日(23.06.2023) JP

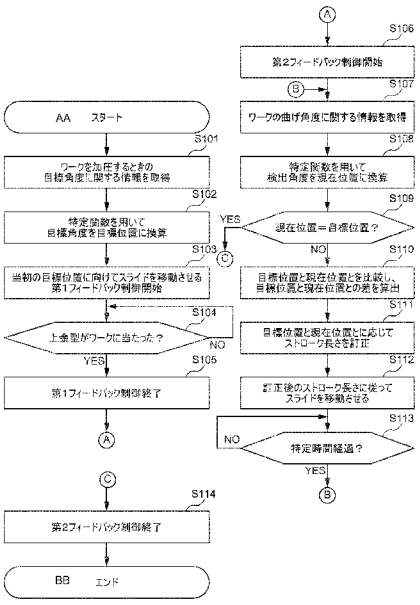
(71) 出願人: 村田機械株式会社 (**MURATA MACHINERY, LTD.**) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町３番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 小室 英夫 (**KOMURO, Hideo**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 佐藤 元(**SATO, Hajime**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 横須賀 清祐(**YOKOSUKA, Seisuke**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 猪野 翔(**INO, Kakeru**); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 西 和哉(**NISHI, Kazuya**); 〒1700013 東京都豊島区東池袋３－９－７ 東池袋織本ビル６Ｆ Tokyo (JP).

(54) **Title:** PRESS BRAKE AND PRESS BRAKE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称： プレスブレーキ及びプレスブレーキの制御方法



S101 Acquire information on target angle during pressing of workpiece
S102 Convert target angle into target position by using specific function
S103 Start first feedback control of moving slide toward initial target position
S104 Has upper die touched workpiece?
S105 Finish first feedback control
S106 Start second feedback control
S107 Acquire information on bending angle of workpiece
S108 Convert detection angle into current position by using specific function
S109 Current position=target position?
S110 Compare target position with current position, and calculate difference between target position and current position
S111 Correct stroke length according to target position and current position
S112 Move slide according to corrected stroke length
S113 Has specific time elapsed?
S114 Finish second feedback control
AA Start
BB End

(57) **Abstract:** [Problem] Known press brakes have a higher possibility of experiencing an error relative to a true movement target position of a slide as a difference between a target bending angle of a workpiece and an actual bending angle thereof decreases. [Solution] A first aspect of the present invention provides a press brake to be used for bending a workpiece. The press brake is provided with a slide fitted with an upper die and performing a reciprocating motion. The press brake is provided with a control device that controls movement of the slide. The press brake is provided with an angle

WO 2024/262174 A1

［続葉有］

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

sensor that detects the bending angle of a workpiece. The control device converts a target angle during pressing of the workpiece into a movement target position of the slide. The control device converts a detection angle detected by the angle sensor into the current position of the slide corresponding to the detection angle. The control device executes feedback control of comparing the target position with the current position, and correcting a stroke length so as to move the slide to a position corresponding to a difference between the target position and the current position.

(57) 要約:【課題】既知のプレスブレーキは、ワークを曲げる目標角度と実際の曲げ角度との差が小さくなるにつれて、スライドを移動させる真の目標位置に対する誤差が生じる可能性がある。【解決手段】本発明の第1態様においては、ワークの曲げに使用するプレスブレーキが提供される。プレスブレーキは、上金型を取り付けて往復運動をするスライドを備える。プレスブレーキは、スライドの運動を制御する制御装置を備える。プレスブレーキは、ワークの曲げ角度を検出する角度センサを備える。制御装置は、ワークを加圧するときの目標角度を、スライドを移動させる目標位置に換算する。制御装置は、角度センサにより検出された検出角度を、検出角度に対応するスライドの現在位置に換算する。制御装置は、目標位置と現在位置とを比較し、目標位置と現在位置との差に対応する位置までスライドを移動させるべくストローク長さを訂正するフィードバック制御を実行する。

明　細　書

発明の名称 ： プレスブレーキ及びプレスブレーキの制御方法

技術分野

[0001]　本発明は、プレスブレーキ及びプレスブレーキの制御方法に関する。

背景技術

[0002]　プレスブレーキは、ワークの曲げ加工に使用される機械である。プレスブレーキによる曲げ加工は、ワークとなる金属の板のスプリングバックを伴う。スプリングバックは、精度不良や加工不良の要因となるため対策が欠かせない。

[0003]　特許文献１に記載の技術は、パンチ及びダイから成る金型間にワークを介在させ、両金型を相対的に近接・離反動作させることによりワークを折曲げ加工する折曲げ加工装置に関する。折り曲げ加工装置は、金型駆動手段、角度検出手段、目標角指令手段及びファジィ制御手段を備える。金型駆動手段は、金型を相対的に接近・離反動作させる。角度検出手段は、両金型間で曲げ加工されるワークの曲げ角度を検出する。目標角指令手段は、ワークの曲げ角がスプリングバック後に製品角となるように予め設定された最終曲げ角を目標角として出力する。ファジィ制御手段は、目標角指令手段が出力した目標角と角度検出手段が検出したワークの曲げ角とを入力し、両角度の偏差に応じて指令値増量分を定め、ワークの曲げ角が目標角となるように金型駆動手段を制御する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第２８５９６８９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　前述のとおり、特許文献１に記載の技術は、目標角とワークの曲げ角とを入力し、両角度の偏差に応じて指令値増量分を定め、ワークの曲げ角が目標

角となるように金型駆動手段を制御する。ここで、目標角とワークの曲げ角との偏差は、ワークの曲げ角が目標角に近づくにつれて小さくなる。目標角とワークの曲げ角との偏差に応じて定められる指令値増量分は、両角度の偏差が小さくなるにつれて小さくなる。したがって、指令値増量分は、ワークの曲げ角と目標角に近づくにつれて、真に指令すべき増量分に対する誤差が生じる可能性がある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１態様においては、ワークの曲げに使用するプレスブレーキが提供される。プレスブレーキは、上金型を取り付けて往復運動をするスライドを備える。プレスブレーキは、スライドの運動を制御する制御装置を備える。プレスブレーキは、ワークの曲げ角度を検出する角度センサを備える。制御装置は、ワークを加圧するときの目標角度を、スライドを移動させる目標位置に換算する。制御装置は、角度センサにより検出された検出角度を、検出角度に対応するスライドの現在位置に換算する。制御装置は、目標位置と現在位置とを比較し、目標位置と現在位置との差に対応する位置までスライドを移動させるべくストローク長さを訂正するフィードバック制御を実行する。

[0007] 本発明の第２態様においては、ワークの曲げに使用するプレスブレーキの制御方法が提供される。プレスブレーキの制御方法は、上金型を取り付けて往復運動をするスライドの運動を制御することを含む。プレスブレーキの制御方法は、角度センサによりワークの曲げ角度を検出することを含む。プレスブレーキの制御方法は、ワークを加圧するときの目標角度を、スライドを移動させる目標位置に換算する。プレスブレーキの制御方法は、角度センサにより検出された検出角度を、検出角度に対応するスライドの現在位置に換算する。プレスブレーキの制御方法は、目標位置と現在位置とを比較し、目標位置と現在位置との差に対応する位置までスライドを移動させるべくストローク長さを訂正するフィードバック制御を実行する。

発明の効果

[0008] 上記態様のプレスブレーキは、目標角度を目標位置に換算し、検出角度を現在位置に換算し、目標位置と現在位置とを比較するので、目標角度と検出角度との差が小さくてもフィードバック制御の精度が高い。

[0009] 制御装置は、特定関数を用いて目標角度を目標位置に換算してもよい。制御装置は、特定関数を用いて検出角度を現在位置に換算してもよい。この態様のプレスブレーキは、目標角度を目標位置に換算する精度と、検出角度を現在位置に換算する精度とが揃うので、フィードバック制御の精度が高まる。

[0010] 制御装置は、特定時間おきに、フィードバック制御を実行してもよい。この態様のプレスブレーキは、繰り返しフィードバック制御を実行するので、より精度が高まる。

[0011] 制御装置は、検出角度の変化量が特定角度となる度に、フィードバック制御を実行してもよい。この態様のプレスブレーキは、繰り返しフィードバック制御を実行するので、より精度が高まる。

[0012] 制御装置は、上金型がワークに当たるまで当初の目標位置に向けてスライドを移動させる制御を実行してもよい。制御装置は、上金型がワークに当たった後にフィードバック制御を開始してもよい。この態様のプレスブレーキは、上金型がワークに当たるまでのスライドの移動時間が短くなるので、加工の効率が高まる。

[0013] 制御装置は、検出角度が所定角度となるまで当初の目標位置に向けてスライドを移動させる制御を実行してもよい。制御装置は、検出角度が所定角度となった後にフィードバック制御を開始してもよい。この態様のプレスブレーキは、検出角度が所定角度となるまでのスライドの移動時間が短くなるので、加工の効率が高まる。

[0014] なお、上記発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となり得る。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]プレスブレーキ１００の構成の一例を示す正面図である。

[図2]制御装置１６０の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

[図3]プレスブレーキ１００により加圧されたワークＷ１を示す側面図である。

[図4]プレスブレーキ１００により除荷されたワークＷ１を示す側面図である。

[図5]制御装置１６０の処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]制御装置１６０の機能構成の他の例を示す機能ブロック図である。

[図7]制御装置１６０の処理の他の例を示すフローチャートである。

[図8]制御装置１６０の処理の他の例を示すフローチャートである。

[図9]スライド１３０の位置をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図10]ワークＷ１の曲げ角度をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図11]スライド１３０の位置をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図12]ワークＷ１の曲げ角度をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図13]スライド１３０の位置をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図14]ワークＷ１の曲げ角度をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図15]スライド１３０の位置をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図16]ワークＷ１の曲げ角度をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図17]スライド１３０の位置をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

[図18]ワークＷ１の曲げ角度をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、発明の実施形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は、特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせは、全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0017] 図１は、プレスブレーキ１００の構成の一例を示す正面図である。プレスブレーキ１００は、ワークＷ１の曲げ加工に使用されるプレス機械である。プレスブレーキ１００は、フレーム１１０、駆動部１２０、スライド１３０、バックゲージ１４０、角度センサ１５０及び制御装置１６０を備える。

[0018] フレーム１１０は、クラウン１１１、アプライト１１２及びベッド１１３を備える。クラウン１１１は、駆動部１２０を内蔵する部分である。駆動部１２０は、スライド１３０を駆動する機構である。駆動部１２０は、例えば、スライド１３０を作動させるサーボモータ、サーボバルブ、サーボアンプ、フィードバック用検出器及び電気制動装置を含む。アプライト１１２は、スライド１３０のしゅう動部を保持する部分である。ベッド１１３は、プレス加圧を受ける基盤となる部分である。ベッド上面は、ボルスタＢＰを取り付け可能な構造を有する。ボルスタＢＰは、ベッド１１３上面に取り付けられ、下金型ＬＴを取り付ける定盤である。ボルスタ上面は、下金型ＬＴを取り付け可能な構造を有する。下金型ＬＴは、上金型ＵＴと組み合わせて、ワークＷ１を加工する工具である。

[0019] スライド１３０は、上金型ＵＴを取り付けて往復運動をする部分である。スライド１３０は、ラムとも称される。上金型ＵＴは、下金型ＬＴと組み合わせて、ワークＷ１を加工する工具である。

[0020] バックゲージ１４０は、ワークＷ１を曲げる部分の奥側で、ワークＷ１の位置を決める工具である。バックゲージ１４０は、突当てとも称される。バックゲージ１４０は、例えば、図示しない機構にて、ＸＹ平面におけるＸ方

向に移動可能に設けられる。

[0021] 角度センサ１５０は、ワークＷ１の曲げ角度を検出するセンサである。角度センサ１５０は、例えば、正面視において、下金型ＬＴよりも手前側の位置と、下金型ＬＴよりも奥側の位置とにそれぞれ設けられる。また、角度センサ１５０は、例えば、図示しない機構にて、ＸＹ平面におけるＸ方向に移動可能に設けられる。

[0022] 制御装置１６０は、スライド１３０の運動を制御する装置である。制御装置１６０は、駆動部１２０及び角度センサ１５０と電気的に接続される。制御装置１６０は、ワークＷ１の曲げ角度を特定可能な検出信号を角度センサ１５０から受信する。制御装置１６０は、目標位置までスライド１３０を移動させるべく駆動部１２０を駆動させる指令信号を駆動部１２０に送信する。

[0023] 図２は、制御装置１６０の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。制御装置１６０は、目標角度情報取得部１６１、目標位置算出部１６２、検出角度情報取得部１６３、現在位置算出部１６４及び制御部１６５を備える。

[0024] 目標角度情報取得部１６１は、ワークＷ１を加圧するときの目標角度に関する情報を取得するモジュールである。目標角度情報取得部１６１は、例えば、入力装置１７０を利用して入力された、目標角度に関する情報を取得する。入力装置１７０は、コンピュータ等の機器本体にデータ、情報及び指示等を与えるための装置である。

[0025] 目標位置算出部１６２は、スライド１３０を移動させる目標位置を算出するモジュールである。目標位置算出部１６２は、目標角度情報取得部１６１により取得された目標角度に関する情報用いて、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を、スライド１３０を移動させる目標位置に換算する。

[0026] 検出角度情報取得部１６３は、角度センサ１５０により検出された検出角度に関する情報を取得するモジュールである。検出角度情報取得部１６３は、例えば、角度センサ１５０の出力信号をサンプリングすることにより、検

出角度に関する情報を取得する。

[0027] 現在位置算出部１６４は、スライド１３０の現在位置を算出するモジュールである。現在位置算出部１６４は、検出角度情報取得部１６３により取得された検出角度に関する情報を用いて、角度センサ１５０により検出された検出角度を、検出角度に対応するスライド１３０の現在位置に換算する。

[0028] 制御部１６５は、スライド１３０の運動を制御するモジュールである。制御部１６５は、目標位置までスライド１３０を移動させるべく、駆動部１２０のサーボアンプに指令信号を送信する。図２に示す制御部１６５は、駆動部１２０のフィードバック用検出器から出力される、スライド１３０を制御したときの位置の結果を示すフィードバック信号を参照する。制御部１６５は、特定条件が成立するまで、当初の目標位置に向けてスライド１３０を移動させる第１フィードバック制御を実行する。制御部１６５は、特定条件が成立した後に、目標位置と現在位置との差に対応する位置までスライド１３０を移動させるべくストローク長さを訂正する第２フィードバック制御を実行する。ストローク長さは、一工程におけるスライド１３０の運動距離である。第２フィードバック制御は、この発明における「フィードバック制御」の一例である。

[0029] 図３は、プレスブレーキ１００により加圧されたワークＷ１を示す側面図である。図４は、プレスブレーキ１００により除荷されたワークＷ１を示す側面図である。

[0030] ワークＷ１は、スライド１３０が下方向ＬＤに移動して上金型ＵＴと下金型ＬＴとに挟まれて加圧されることにより曲げ加工される。ワークＷ１は、スライド１３０が上方向ＵＤに移動して除荷されると、外側Ｏ１にスプリングバックする。スプリングバックは、ワークＷ１を曲げたときに発生する反りである。

[0031] 曲げ加工後のワークＷ１の曲げ角度は、除荷されることに伴い、スプリングバックにより変化した角度となる。したがって、ワークＷ１を加圧するときの目標角度は、スプリングバックによる角度の変化を見越して設定される

。

[0032] 図５は、制御装置１６０の処理の一例を示すフローチャートである。作業者は、ワークＷ１を曲げ加工するにあたり、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を設定すべく、入力装置ＩＤを利用して目標角度に関する情報を入力する。

[0033] まず、制御装置１６０の目標角度情報取得部１６１は、入力装置ＩＤを利用して入力された、目標角度に関する情報を取得する（Ｓ１０１）。Ｓ１０１において、目標角度情報取得部１６１は、目標角度に関する情報として、例えば、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を示すパラメータを取得する。

[0034] 次に、制御装置１６０の目標位置算出部１６２は、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を、スライド１３０を移動させる目標位置に換算する（Ｓ１０２）。Ｓ１０２において、目標位置算出部１６２は、目標角度情報取得部１６１により取得された目標角度に関する情報に基づいて目標角度を特定する。そして、目標位置算出部１６２は、例えば、特定関数を用いて、目標角度を目標位置に換算する。目標位置算出部１６２は、例えば、特定関数として、特許第５７３７６５７号公報に開示されている関数を用いる。

[0035] 次に、制御装置１６０の制御部１６５は、当初の目標位置に向けてスライド１３０を移動させる第１フィードバック制御を実行する（Ｓ１０３）。第１フィードバック制御において、制御部１６５は、当初の目標位置に向けてスライド１３０を移動させる指令信号を、駆動部１２０のサーボアンプに送信する。

[0036] 制御部１６５は、第１フィードバック制御を開始すると、スライド１３０に取り付けられた上金型ＵＴがワークＷ１に当たったかを判定する（Ｓ１０４）。Ｓ１０４において、制御部１６５は、例えば、スライド１３０を制御したときの位置の結果を示すフィードバック信号を、駆動部１２０のフィードバック用検出器から受信する。そして、制御部１６５は、例えば、上金型ＵＴがワークＷ１に当たるときのスライド１３０の予測位置とフィードバッ

ク信号とを参照して、上金型ＵＴがワークＷ１に当たったかを判定する。

[0037] 上金型ＵＴがワークＷ１に当たっていない場合（Ｓ１０４；ＮＯ）、制御部１６５は、例えば、インターバルタイマーを用いて、一定の時間が経過するごとに、Ｓ１０４の処理を繰り返し実行する。インターバルタイマーは、一定の時間が経過するごとに、一定の時間が経過したことを知らせる仕組みである。

[0038] 上金型ＵＴがワークＷ１に当たった場合（Ｓ１０４；ＹＥＳ）、制御部１６５は、第１フィードバック制御を終了する（Ｓ１０５）。

[0039] 次に、制御装置１６０は、第２フィードバック制御を開始する（Ｓ１０６）。

[0040] 第２フィードバック制御において、制御装置１６０の検出角度情報取得部１６３は、角度センサ１５０により検出された検出角度に関する情報を取得する（Ｓ１０７）。Ｓ１０７において、検出角度情報取得部１６３は、検出角度に関する情報として、例えば、角度センサ１５０により検出された検出角度を示すパラメータを取得する。

[0041] 次に、制御装置１６０の現在位置算出部１６４は、検出角度を、検出角度に対応するスライド１３０の現在位置に換算する（Ｓ１０８）。Ｓ１０８において、現在位置算出部１６４は、例えば、特定関数を用いて、検出角度を現在位置に換算する。現在位置算出部１６４は、例えば、特定関数として、目標位置算出部１６２により用いられる関数と同じ関数を用いる。

[0042] 次に、検出角度情報取得部１６３は、スライド１３０の現在位置が目標位置となったかを判定する（Ｓ１０９）。

[0043] 検出角度が目標角度となっていない場合（Ｓ１０９；ＮＯ）、制御部１６５は、目標位置と現在位置とを比較し、目標位置と現在位置との差を算出する（Ｓ１１０）。Ｓ１１０において、制御部１６５は、目標位置算出部１６２により算出された目標位置と、現在位置算出部１６４により算出された現在位置とを比較し、目標位置と現在位置との差を算出する。

[0044] ここで、ワークＷ１の曲げ角度は、スライド１３０のストローク長さによ

って決まる。しかし、ワークＷ１の曲げ角度は、スライド１３０のストローク長さが同じ長さであっても、ワークＷ１の板厚、材質及びサイズの違いに起因してばらつきが生じる。また、ワークＷ１の曲げ角度は、スライド１３０のストローク長さが同じ長さであっても、フレーム１１０のたわみ、上金型ＵＴのたわみ及び下金型ＬＴのたわみに起因してばらつきが生じる。

[0045] そこで、制御部１６５は、目標位置と現在位置との差に対応する位置までスライド１３０を移動させるべくストローク長さを訂正する（Ｓ１１１）。

[0046] 次に、制御部１６５は、訂正後のストローク長さを目標にしてスライド１３０を移動させる（Ｓ１１２）。Ｓ１１２において、制御部１６５は、訂正されたストローク長さを目標にしてスライド１３０を移動させる指令信号を、駆動部１２０のサーボアンプに送信する。

[0047] 次に、制御部１６５は、特定時間が経過したかを判定する（Ｓ１１３）。Ｓ１１３において、制御部１６５は、例えば、訂正後の最新のストローク長さを目標にしてスライド１３０を移動させる制御を開始した後に特定時間が経過したかを判定する。

[0048] 特定時間が経過していない場合（Ｓ１１３；ＮＯ）、制御部１６５は、例えば、インターバルタイマーを用いて、一定の時間が経過するごとに、Ｓ１１３の処理を繰り返し実行する。

[0049] 特定時間が経過した場合（Ｓ１１３；ＹＥＳ）、制御装置１６０は、Ｓ１０７以降の処理を再び実行する。制御装置１６０は、スライド１３０の現在位置が目標位置となるまで、Ｓ１０７からＳ１１３の処理を繰り返し実行する。

[0050] スライド１３０の現在位置が目標位置となると（Ｓ１０９；ＹＥＳ）、制御装置１６０は、第２フィードバック制御を終了し（Ｓ１１４）、図５のフローチャートに示す制御を終了する。

[0051] 以上、上記実施形態のプレスブレーキ１００は、ワークＷ１の曲げに使用する。プレスブレーキ１００は、上金型ＵＴを取り付けて往復運動をするスライド１３０を備える。プレスブレーキ１００は、スライド１３０の運動を

制御する制御装置１６０を備える。プレスブレーキ１００は、ワークＷ１の曲げ角度を検出する角度センサ１５０を備える。制御装置１６０は、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を、スライド１３０を移動させる目標位置に換算する。制御装置１６０は、角度センサ１５０により検出された検出角度を、検出角度に対応するスライド１３０の現在位置に換算する。制御装置１６０は、目標位置と現在位置とを比較し、目標位置と現在位置との差に対応する位置までスライド１３０を移動させるべくストローク長さを訂正する第２フィードバック制御を実行する。この態様のプレスブレーキ１００は、目標角度を目標位置に換算し、検出角度を現在位置に換算し、目標位置と現在位置とを比較するので、目標角度と検出角度との差が小さくても第２フィードバック制御の精度が高い。

[0052] また、上記実施形態の制御装置１６０は、特定関数を用いて目標角度を目標位置に換算する。上記実施形態の制御装置１６０は、特定関数を用いて検出角度を現在位置に換算する。この態様のプレスブレーキ１００は、目標角度を目標位置に換算する精度と、検出角度を現在位置に換算する精度とが揃うので、第２フィードバック制御の精度が高まる。

[0053] また、上記実施形態の制御装置１６０は、特定時間おきに、第２フィードバック制御を実行する。この態様のプレスブレーキ１００は、繰り返し第２フィードバック制御を実行するので、より精度が高まる。

[0054] また、上記実施形態の制御装置１６０は、スライド１３０に取り付けられた上金型ＵＴがワークＷ１に当たるまで当初の目標位置に向けてスライド１３０を移動させる第１フィードバック制御を実行する。制御装置１６０は、上金型ＵＴがワークＷ１に当たった後に第２フィードバック制御を実行する。この態様のプレスブレーキ１００は、上金型ＵＴがワークＷ１に当たるまでのスライド１３０の移動時間が短くなるので、加工の効率が高まる。

[0055] 図６は、制御装置１６０の機能構成の他の例を示す機能ブロック図である。図６に示す制御装置１６０は、制御部１６５が検出角度情報取得部１６３により取得された検出角度を参照する点を除き、図２に示す制御装置１６０

と機能構成が共通する。

[0056] 図７は、制御装置１６０の処理の他の例を示すフローチャートである。図７に示すフローチャートは、Ｓ１０７以降の処理を再び実行するにあたり、検出角度を参照する点を除き、図５に示すフローチャートと処理が共通する。

[0057] Ｓ１１２の処理を実行した後、制御部１６５は、検出角度の変化量が特定角度となったかを判定する（Ｓ２１３）。Ｓ２１３において、制御部１６５は、検出角度情報取得部１６３により取得された検出角度を参照して、検出角度の変化量が特定角度となったかを判定する。制御部１６５は、例えば、訂正後の最新のストローク長さを目標にしてスライド１３０を移動させる制御を開始した後に検出角度の変化量が特定角度となったかを判定する。

[0058] 検出角度の変化量が特定角度となっていない場合（Ｓ２１３；ＮＯ）、制御部１６５は、例えば、インターバルタイマーを用いて、一定の時間が経過するごとに、Ｓ１１３の処理を繰り返し実行する。

[0059] 検出角度の変化量が特定角度となった場合（Ｓ２１３；ＹＥＳ）、制御装置１６０は、Ｓ１０７以降の処理を再び実行する。制御装置１６０は、スライド１３０の現在位置が目標位置となるまで、Ｓ１０７からＳ２１３の処理を繰り返し実行する。

[0060] 以上、上記実施形態の制御装置１６０は、検出角度の変化量が特定角度となる度に、第２フィードバック制御を実行する。この態様のプレスブレーキ１００は、繰り返しフィードバック制御を実行するので、より精度が高まる。

図８は、制御装置１６０による処理の他の例を示すフローチャートである。図８に示すフローチャートは、第１フィードバック制御を終了するにあたり、検出角度を参照する点を除き、図５に示すフローチャートと処理が共通する。

[0061] 制御部１６５は、第１フィードバック制御を開始すると、検出角度が所定角度となったかを判定する（Ｓ３０４）。Ｓ３０４において、制御部１６５

は、例えば、検出角度情報取得部１６３により取得された検出角度を参照して、検出角度が所定角度となったかを判定する。

[0062] 検出角度が所定角度となっていない場合（Ｓ３０４；ＮＯ）、制御部１６５は、例えば、インターバルタイマーを用いて、一定の時間が経過するごとに、Ｓ３０４の処理を繰り返し実行する。

[0063] 検出角度が所定角度となった場合（Ｓ３０４；ＹＥＳ）、制御部１６５は、第１フィードバック制御を終了する（Ｓ１０５）。

[0064] 以上、上記実施形態の制御装置１６０は、検出角度が所定角度となるまで当初の目標位置に向けてスライド１３０を移動させる制御を実行する。制御装置１６０は、検出角度が所定角度となった後に第２フィードバック制御を開始する。この態様のプレスブレーキ１００は、検出角度が所定角度となるまでのスライド１３０の移動時間が短くなるので、加工の効率が高まる。

[0065] 図９は、スライド１３０の位置をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１０は、ワークＷ１の曲げ角度をフィードバックして曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図９及び図１０に示す分布は、いずれも、同じ板厚及び板幅で鉄製の３０個のワークＷ１を、直剣型の上金型ＵＴを利用して、目標角度を９０度として曲げ加工したときの曲げ角度の分布である。以下の説明において、スライド１３０の位置をフィードバックして曲げ加工する制御は、位置制御と称される。一方、ワークＷ１の曲げ角度をフィードバックして曲げ加工する制御は、角度制御と称される。

[0066] 図９に示すように、位置制御により曲げ加工された３０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、１０個であった。図１０に示すように、角度制御により曲げ加工された３０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、１８個であった。図９及び図１０に示す分布から明らかなように、鉄製のワークＷ１を、直剣型の上金型ＵＴを利用して曲げ加工する場合、角度制御による曲げ加工は、位置制御による曲げ加工よりも精度が高い。

[0067] 図１１は、位置制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１２は、角度制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１１及び図１２に示す分布は、いずれも、同じ板厚及び板幅でアルミ製の３０個のワークＷ１を、直剣型の上金型ＵＴを利用して、目標角度を９０度として曲げ加工したときの曲げ角度の分布である。

[0068] 図１１に示すように、位置制御により曲げ加工された３０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、４個であった。図１２に示すように、角度制御により曲げ加工された３０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、１５個であった。図１１及び図１２に示す分布から明らかなように、アルミ製のワークＷ１を、直剣型の上金型ＵＴを利用して曲げ加工する場合、角度制御による曲げ加工は、位置制御による曲げ加工よりも精度が高い。

[0069] 図１３は、位置制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１４は、角度制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１３及び図１４に示す分布は、いずれも、同じ板厚及び板幅で鉄製の１５個のワークＷ１を、グースネック型の上金型ＵＴを利用して曲げ加工したときの曲げ角度の分布である。位置制御による曲げ加工における目標角度は、９０．３度である。角度制御による曲げ加工における目標角度は、９０度である。

[0070] 図１３に示すように、位置制御により曲げ加工された１５個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、２個であった。図１４に示すように、角度制御により曲げ加工された１５個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、９個であった。図１３及び図１４に示す分布から明らかなように、グースネック型の上金型ＵＴを利用して曲げ加工する場合、角度制御による曲げ加工は、位置制御による曲げ加工よりも精度が高い。

[0071] 図１５は、位置制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を

示す図である。図１６は、角度制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１５及び図１６に示す分布は、いずれも、２０個のワークＷ１を、目標角度を９０度として、ワークＷ１のロール目に沿って曲げ加工したときの曲げ角度の分布である。ロール目は、ワークＷ１を板材とする工程における、圧延方向である。

[0072] 図１５に示すように、位置制御により曲げ加工された２０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、２個であった。図１６に示すように、角度制御により曲げ加工された２０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、１０個であった。図１５及び図１６に示す分布から明らかなように、ワークＷ１のロール目に沿って曲げ加工する場合、角度制御による曲げ加工は、位置制御による曲げ加工よりも精度が高い。

[0073] 図１７は、位置制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１８は、角度制御により曲げ加工されたワークＷ１の曲げ角度の分布を示す図である。図１７及び図１８に示す分布は、いずれも、２０個のワークＷ１を、目標角度を９０度として、ワークＷ１のロール目に交差する方向に沿って曲げ加工したときの曲げ角度の分布である。

[0074] 図１７に示すように、位置制御により曲げ加工された２０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、０個であった。図１８に示すように、角度制御により曲げ加工された２０個のワークＷ１のうち、曲げ角度がほぼ目標角度となったワークＷ１の個数は、７個であった。図１７及び図１８に示す分布から明らかなように、ワークＷ１のロール目に沿って曲げ加工する場合、角度制御による曲げ加工は、位置制御による曲げ加工よりも精度が高い。

[0075] 以上、本発明について実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は、上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることは、当業者に明らかである。そ

のような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

[0076] 上記実施形態において、バックゲージ１４０は、図示しない機構にて、ＸＹ平面におけるＸ方向に移動可能に設けられる。しかし、バックゲージ１４０は、移動不能であってもよい。例えば、プレスブレーキ１００は、ＸＹ平面におけるＸ方向において、移動不能な複数のバックゲージ１４０を備えてもよい。

[0077] 上記実施形態において、角度センサ１５０は、正面視において、下金型ＬＴよりも手前側の位置と、下金型ＬＴよりも奥側の位置とにそれぞれ設けられる。しかし、角度センサ１５０は、下金型ＬＴよりも手前側の位置と、下金型ＬＴよりも奥側の位置とのうち、いずれか一方の位置に設けられてもよい。

[0078] 上記実施形態において、角度センサ１５０は、図示しない機構にて、ＸＹ平面におけるＸ方向に移動可能に設けられる。しかし、角度センサ１５０は、移動不能であってもよい。例えば、プレスブレーキ１００は、ＸＹ平面におけるＸ方向において、移動不能な複数の角度センサ１５０を備えてもよい。複数の角度センサ１５０を備える場合、制御装置１６０は、左右のクランク軸を個別に駆動させるべく、左右の制御部１２０に対して互いに異なる指令信号を送信してもよい。クランク軸は、回転運動をスライド１３０の往復運動に変える軸である。ここで、長物のワークＷ１の曲げ加工は、一端側における曲げ角度と、他端側における曲げ角度とがずれてしまう可能性がある。制御装置１６０は、例えば、一端側に設けられた角度センサ１５０の検出結果を利用して一端側のクランク軸を制御し、他端側に設けられた角度センサ１５０の検出結果を利用して他端側のクランク軸を制御すればよい。この態様のプレスブレーキ１００は、長尺のワークＷ１を曲げ加工したときに、一端側における曲げ角度と他端側における曲げ角度とがずれてしまうことを抑制できる。

[0079] 上記実施形態において、目標角度情報取得部１６１は、目標角度に関する

情報として、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を示すパラメータを取得する。しかし、目標角度情報取得部１６１が取得する情報は、ワークＷ１を加圧するときの目標角度に関する情報であればよく、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を示すパラメータに限らない。目標角度情報取得部１６１は、例えば、目標角度に関する情報として、ワークＷ１を加圧するときの目標角度を算出可能なパラメータを取得してもよい。

[0080] 上記実施形態において、検出角度情報取得部１６３は、検出角度に関する情報として、角度センサ１５０により検出された検出角度を示すパラメータを取得する。しかし、検出角度情報取得部１６３が取得する情報は、角度センサ１５０により検出された検出角度に関する情報であればよく、角度センサ１５０により検出された検出角度を示すパラメータに限らない。検出角度情報取得部１６３は、例えば、検出角度に関する情報として、角度センサ１５０により検出された検出角度を算出可能なパラメータを取得してもよい。

[0081] 図７に示す処理において、制御部１６５は、図８に示す処理と同じように、第１フィードバック制御を終了するにあたり、検出角度を参照してもよい。

[0082] 上記実施形態において、制御装置１６０は、第２フィードバック制御を繰り返し実行する。しかし、制御装置１６０は、第２フィードバック制御を実行すればよく、一度だけ第２フィードバック制御を実行してもよい。

[0083] 特許請求の範囲、明細書及び図面中において示した装置及び方法における動作、手順、ステップ及び段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に、」、「先立って」等と明示していない。また、各処理の実行順序は、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現し得ることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書及び図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いた説明は、この順序で実施することが必須であることを意味するものではない。また、法令で許容される限りにおいて、日本特許出願である特願２０２３－１０３４９５の開示を援用して本文の記載の一部とする。

符号の説明

[0084] １００　プレスブレーキ、１１０　フレーム、１１１　クラウン、１１２　アプライト、１１３　ベッド、１２０　駆動部、１３０　スライド、１４０　バックゲージ、１５０　角度センサ、１６０　制御装置、１６１　目標角度情報取得部、１６２　目標位置算出部、１６３　検出角度情報取得部、１６４　現在位置算出部、１６５　制御部、１７０　入力装置、ＢＰ　ボルスタ、ＬＤ　下方向、ＬＴ　下金型、Ｏ１　外側、ＵＤ　上方向、ＵＴ　上金型、Ｗ１　ワーク

請求の範囲

[請求項1] ワークの曲げ加工に使用されるプレスブレーキであって、

上金型を取り付けて往復運動をするスライドと、

前記スライドの運動を制御する制御装置と、

ワークの曲げ角度を検出する角度センサと、を備え、

前記制御装置は、

ワークを加圧するときの目標角度を、前記スライドを移動させる目標位置に換算し、

前記角度センサにより検出された検出角度を、前記検出角度に対応する前記スライドの現在位置に換算し、

前記目標位置と前記現在位置とを比較し、前記目標位置と前記現在位置との差に対応する位置まで前記スライドを移動させるべくストローク長さを訂正するフィードバック制御を実行する、プレスブレーキ。

[請求項2] 前記制御装置は、

特定関数を用いて前記目標角度を前記目標位置に換算し、

前記特定関数を用いて前記検出角度を前記現在位置に換算する、請求項１に記載のプレスブレーキ。

[請求項3] 前記制御装置は、特定時間おきに前記フィードバック制御を実行する、請求項１に記載のプレスブレーキ。

[請求項4] 前記制御装置は、前記検出角度の変化量が特定角度となる度に前記フィードバック制御を実行する、請求項１に記載のプレスブレーキ。

[請求項5] 前記制御装置は、

前記上金型がワークに当たるまで当初の前記目標位置に向けて前記スライドを移動させる制御を実行し、

前記上金型がワークに当たった後に前記フィードバック制御を実行する、請求項１に記載のプレスブレーキ。

[請求項6] 前記制御装置は、

前記検出角度が所定角度となるまで当初の前記目標位置に向けて前記スライドを移動させる制御を実行し、

前記検出角度が前記所定角度となった後に前記フィードバック制御を開始する、請求項１に記載のプレスブレーキ。

[請求項7] ワークの曲げ加工に使用されるプレスブレーキの制御方法であって、

上金型を取り付けて往復運動をするスライドの運動を制御することと、

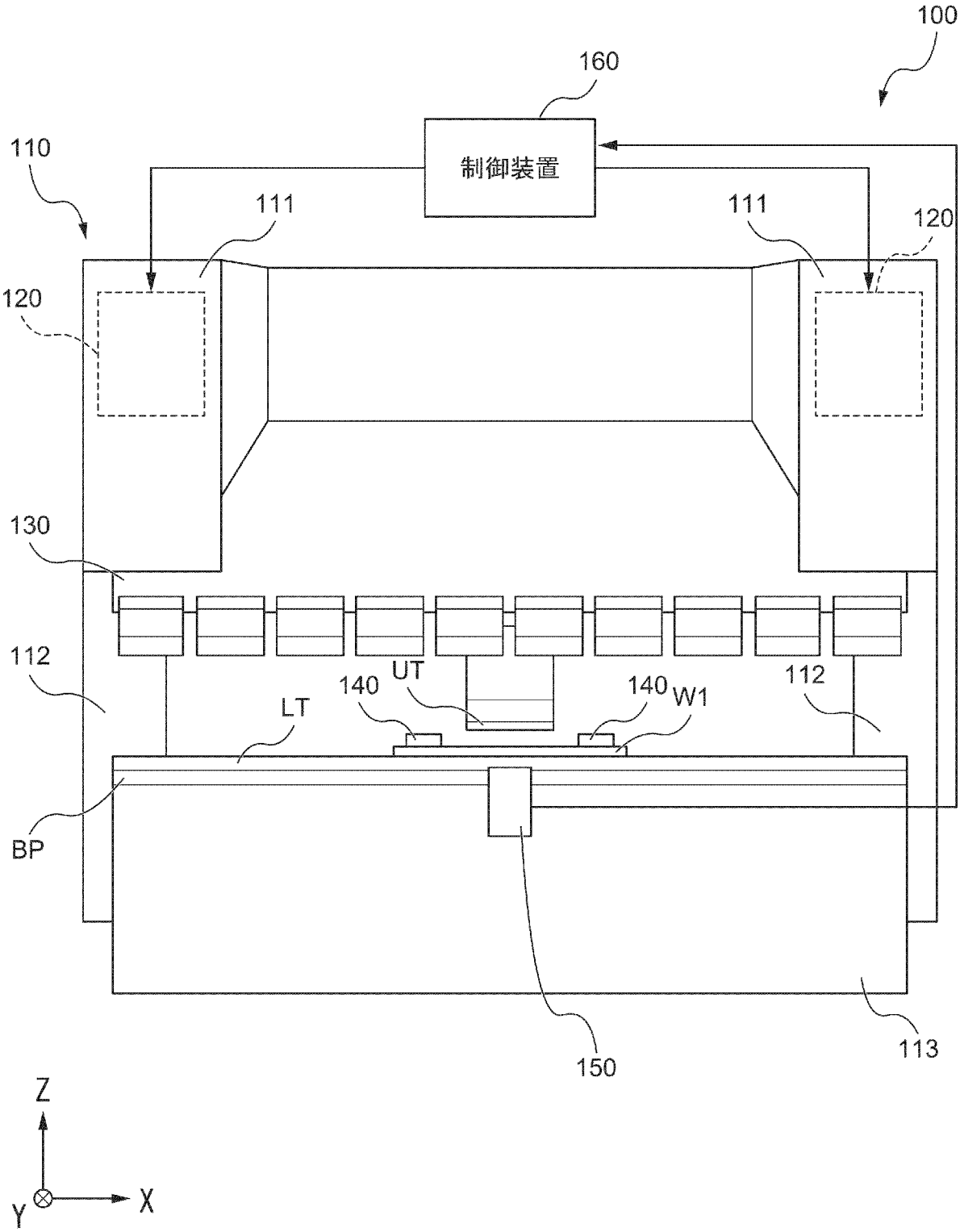
角度センサによりワークの曲げ角度を検出することと、を含み、

ワークを加圧するときの目標角度を、前記スライドを移動させる目標位置に換算し、

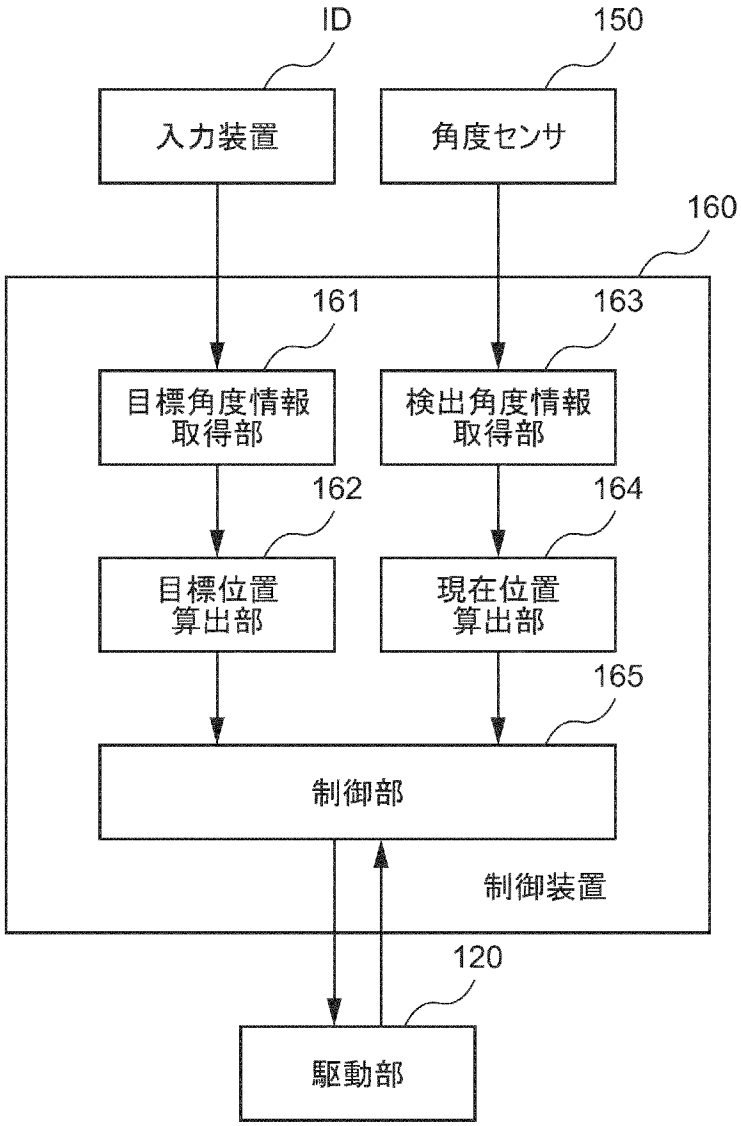
前記角度センサにより検出された検出角度を、前記検出角度に対応する前記スライドの現在位置に換算し、

前記目標位置と前記現在位置とを比較し、前記目標位置と前記現在位置との差に対応する位置まで前記スライドを移動させるべくストローク長さを訂正するフィードバック制御を開始する、プレスブレーキの制御方法。

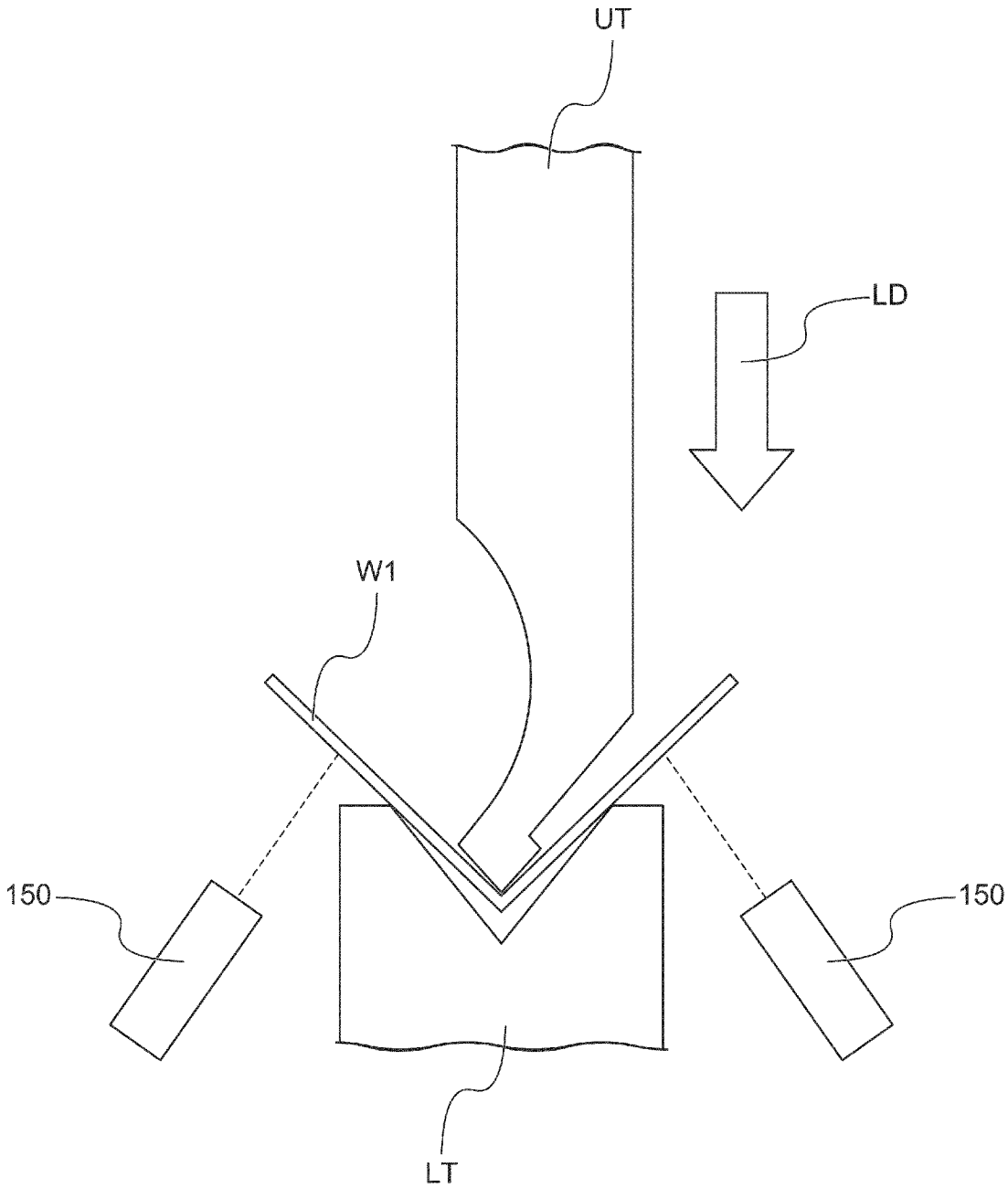
[図1]


100
160
制御装置
110
111
111
120
120
130
112
112
UT
140
140
W1
LT
BP
150
113
Z
Y
X

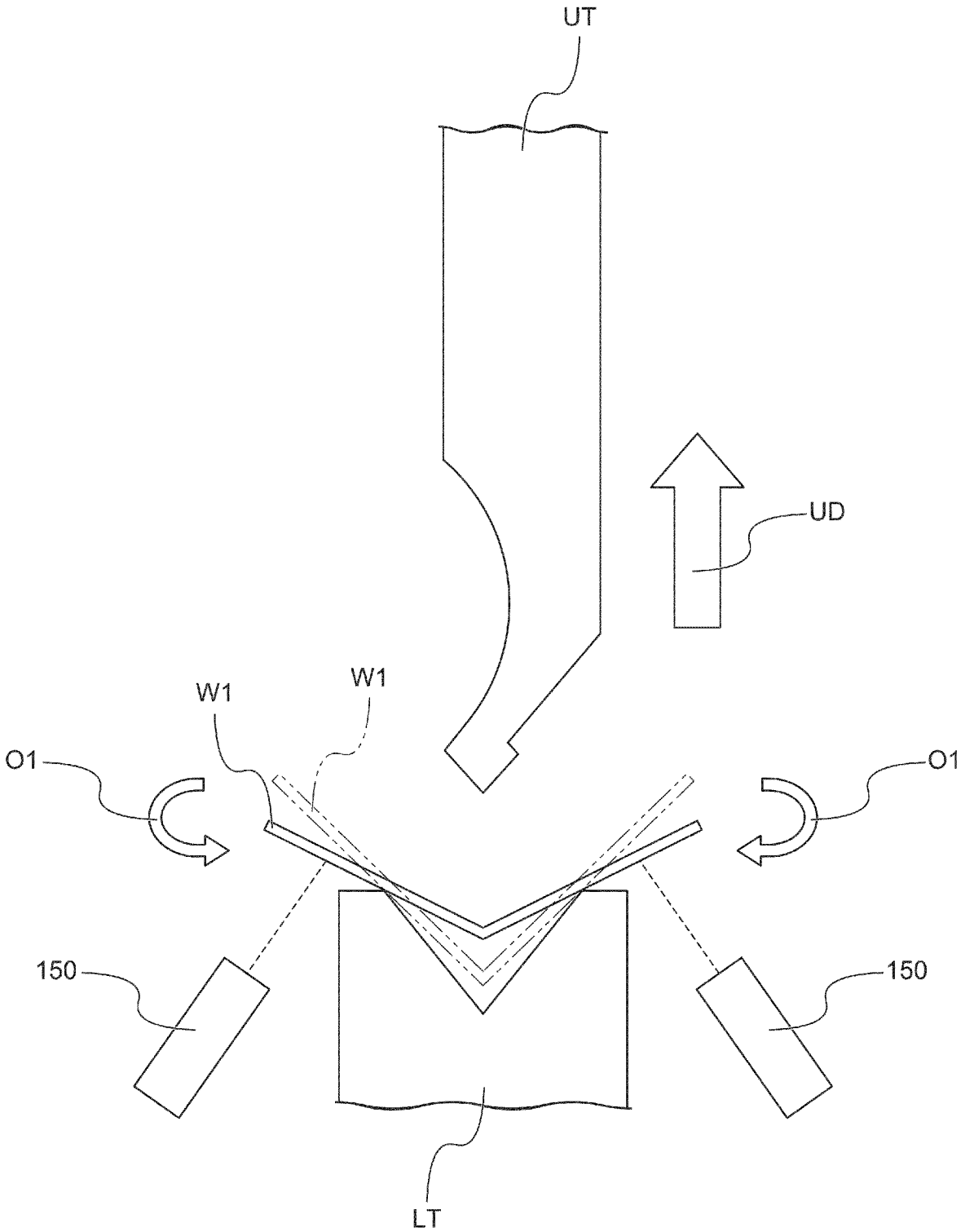
[図2]


ID
150
入力装置
角度センサ
160
161
163
目標角度情報
取得部
検出角度情報
取得部
162
164
目標位置
算出部
現在位置
算出部
165
制御部
制御装置
120
駆動部

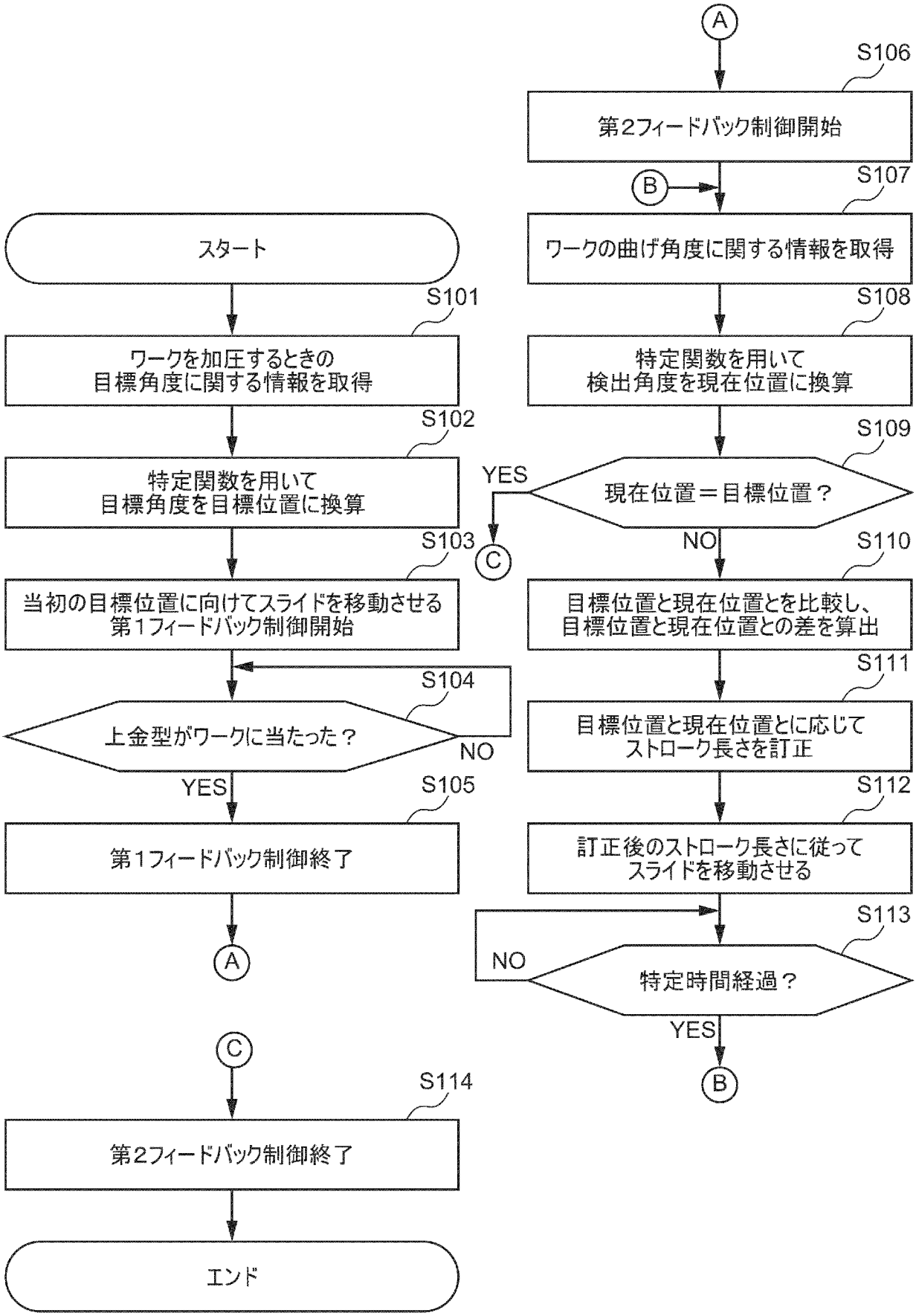
[図3]



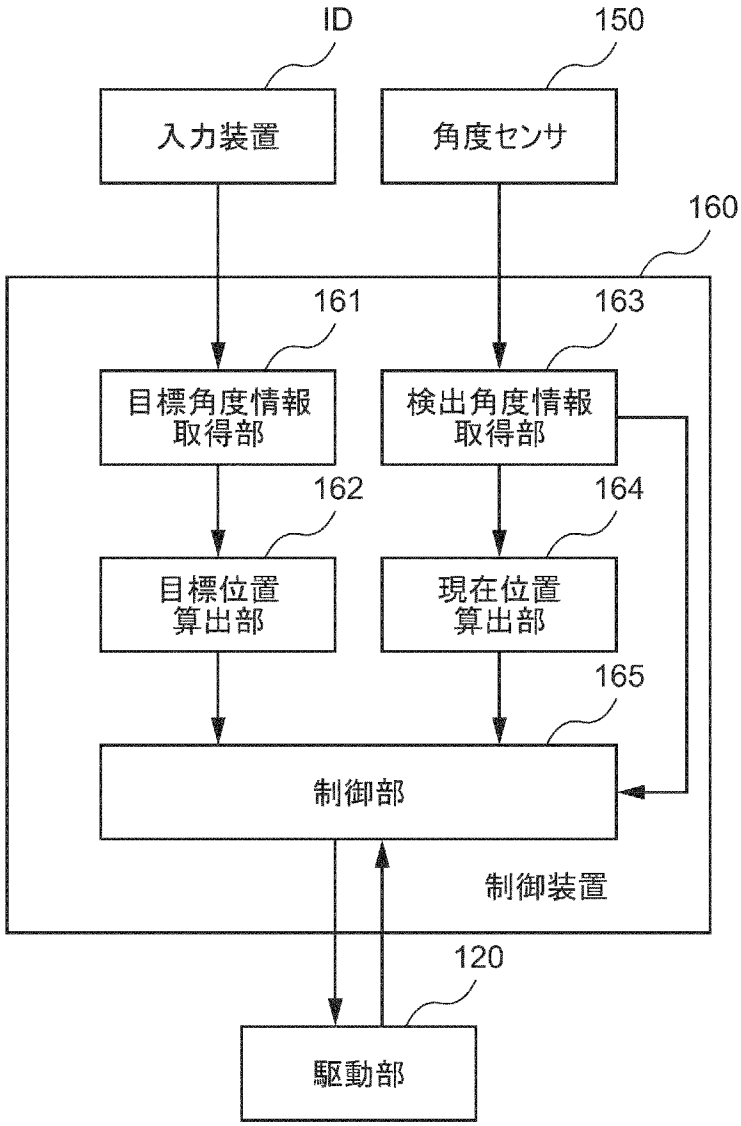
[図4]



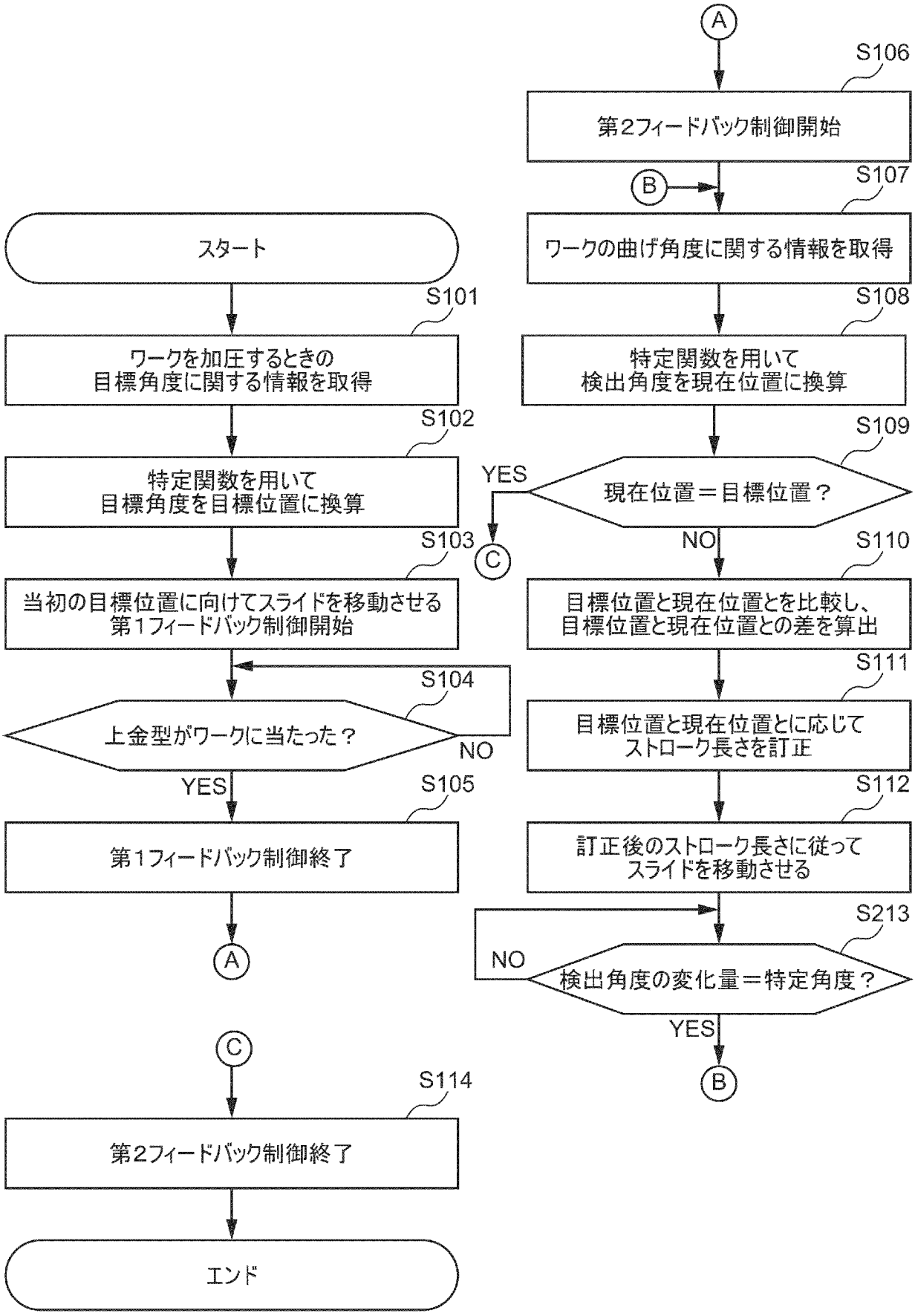
[図5]


スタート
S101
ワークを加圧するときの
目標角度に関する情報を取得
S102
特定関数を用いて
目標角度を目標位置に換算
S103
当初の目標位置に向けてスライドを移動させる
第1フィードバック制御開始
S104
上金型がワークに当たった？
NO
YES
S105
第1フィードバック制御終了
A
C
S114
第2フィードバック制御終了
エンド
A
S106
第2フィードバック制御開始
B
S107
ワークの曲げ角度に関する情報を取得
S108
特定関数を用いて
検出角度を現在位置に換算
S109
現在位置＝目標位置？
YES
C
NO
S110
目標位置と現在位置とを比較し、
目標位置と現在位置との差を算出
S111
目標位置と現在位置とに応じて
ストローク長さを訂正
S112
訂正後のストローク長さに従って
スライドを移動させる
S113
NO
特定時間経過？
YES
B

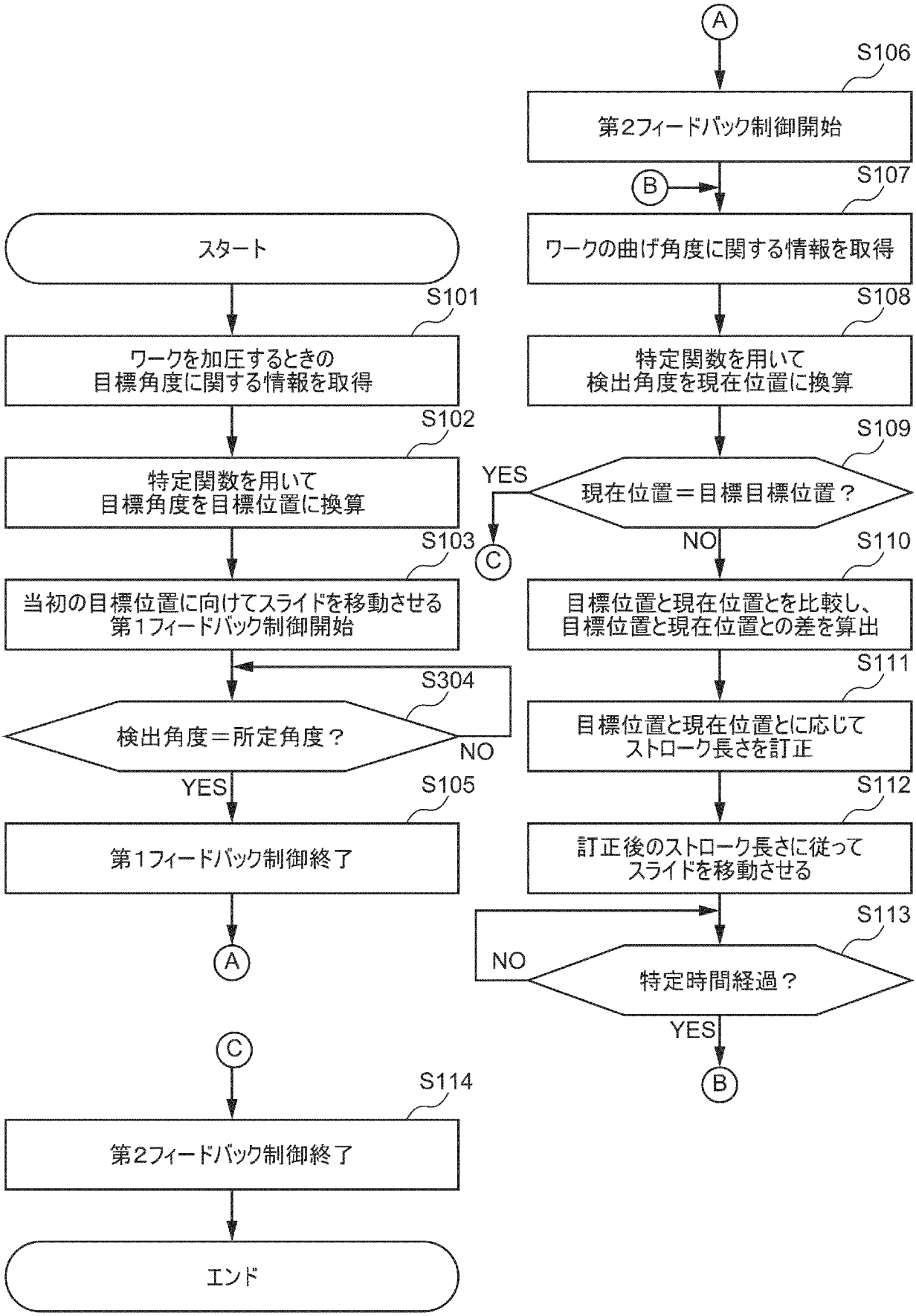
[図6]


ID
150
入力装置
角度センサ
160
161
163
目標角度情報
取得部
検出角度情報
取得部
162
164
目標位置
算出部
現在位置
算出部
165
制御部
制御装置
120
駆動部

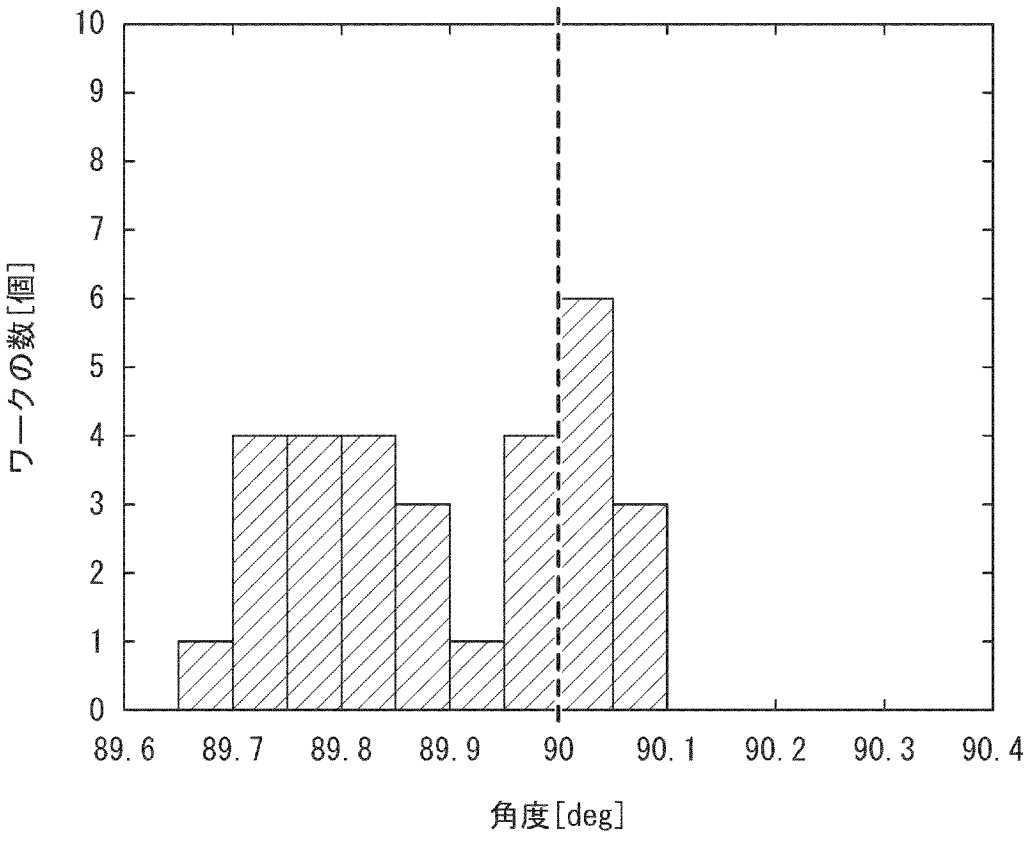
[図7]


スタート
S101
ワークを加圧するときの
目標角度に関する情報を取得
S102
特定関数を用いて
目標角度を目標位置に換算
S103
当初の目標位置に向けてスライドを移動させる
第1フィードバック制御開始
S104
上金型がワークに当たった？
NO
YES
S105
第1フィードバック制御終了
A
C
S114
第2フィードバック制御終了
エンド
A
S106
第2フィードバック制御開始
B
S107
ワークの曲げ角度に関する情報を取得
S108
特定関数を用いて
検出角度を現在位置に換算
S109
現在位置＝目標位置？
YES
C
NO
S110
目標位置と現在位置とを比較し、
目標位置と現在位置との差を算出
S111
目標位置と現在位置とに応じて
ストローク長さを訂正
S112
訂正後のストローク長さに従って
スライドを移動させる
S213
検出角度の変化量＝特定角度？
NO
YES
B

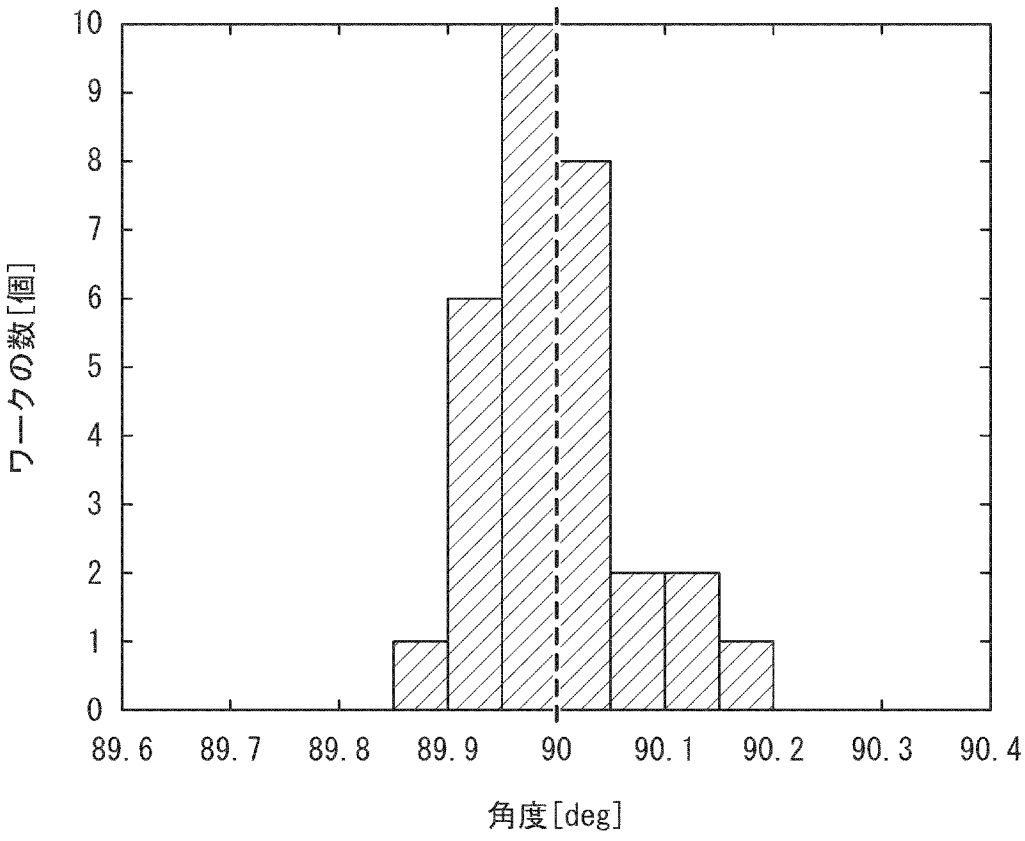
[図8]


スタート
S101
ワークを加圧するときの
目標角度に関する情報を取得
S102
特定関数を用いて
目標角度を目標位置に換算
S103
当初の目標位置に向けてスライドを移動させる
第1フィードバック制御開始
S304
検出角度＝所定角度？
NO
YES
S105
第1フィードバック制御終了
A
C
S114
第2フィードバック制御終了
エンド
A
S106
第2フィードバック制御開始
B
S107
ワークの曲げ角度に関する情報を取得
S108
特定関数を用いて
検出角度を現在位置に換算
S109
現在位置＝目標目標位置？
YES
C
NO
S110
目標位置と現在位置とを比較し、
目標位置と現在位置との差を算出
S111
目標位置と現在位置とに応じて
ストローク長さを訂正
S112
訂正後のストローク長さに従って
スライドを移動させる
S113
NO
特定時間経過？
YES
B

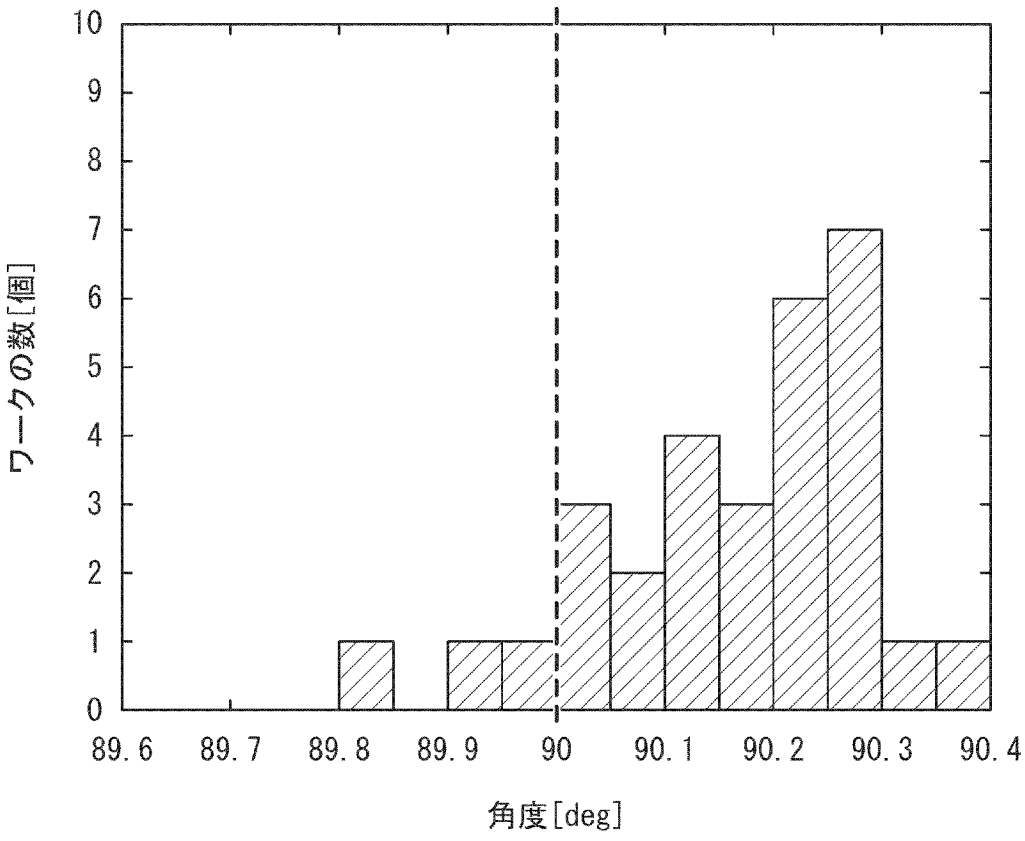
[図9]



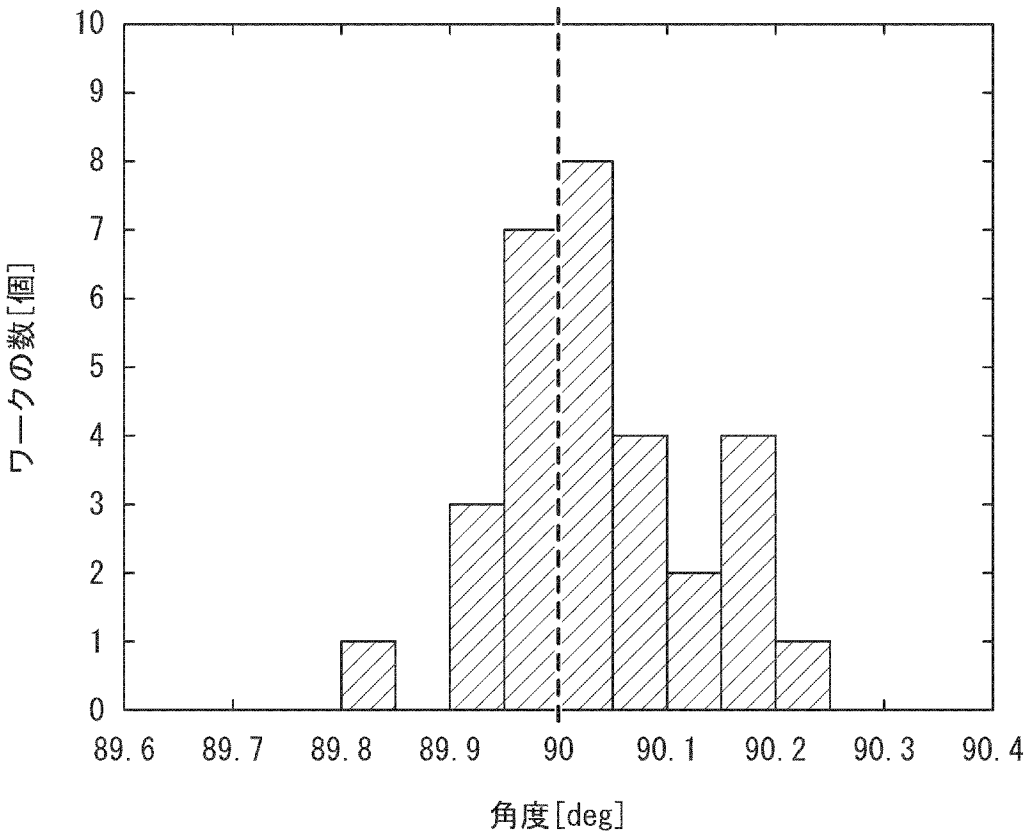
[図10]



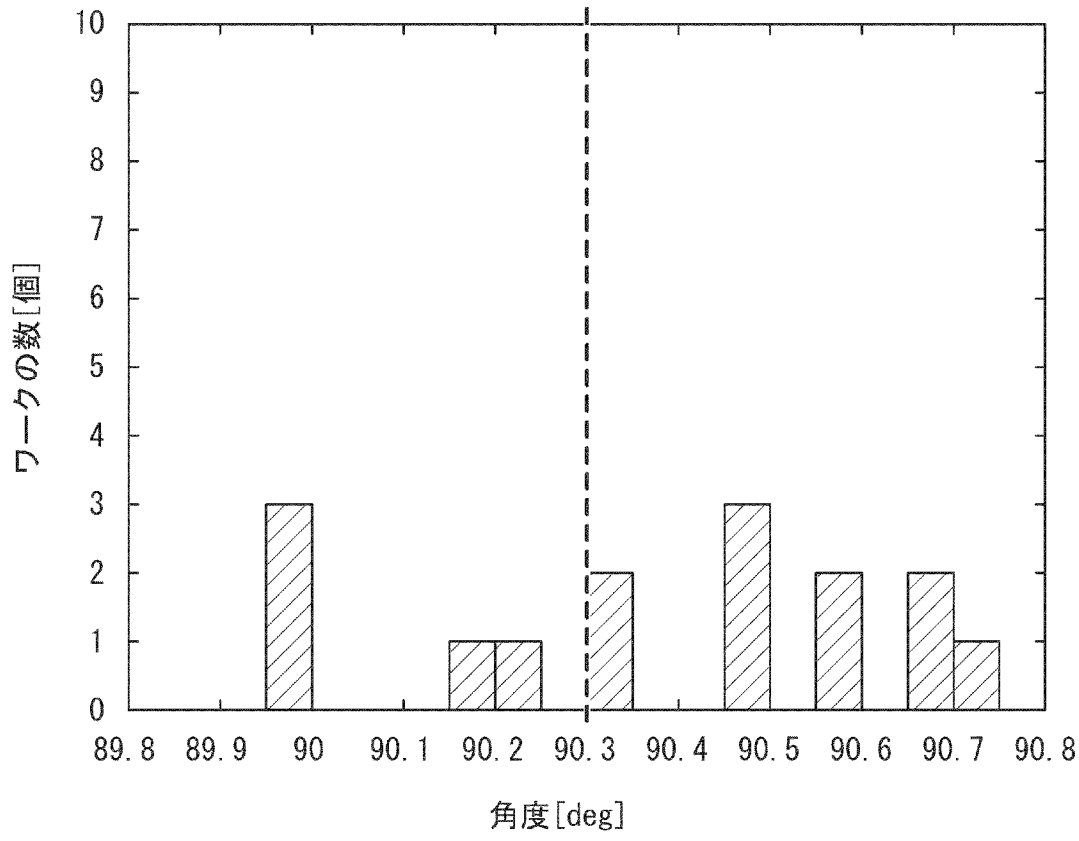
[図11]



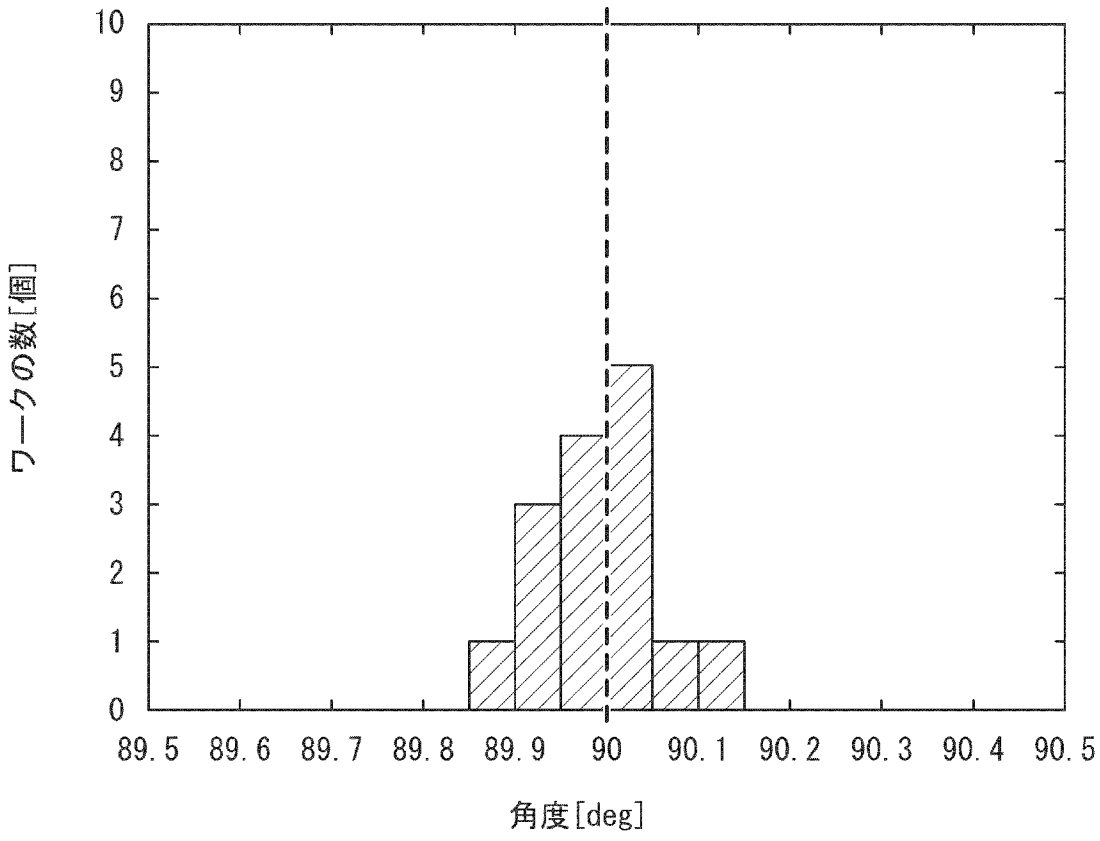
[図12]



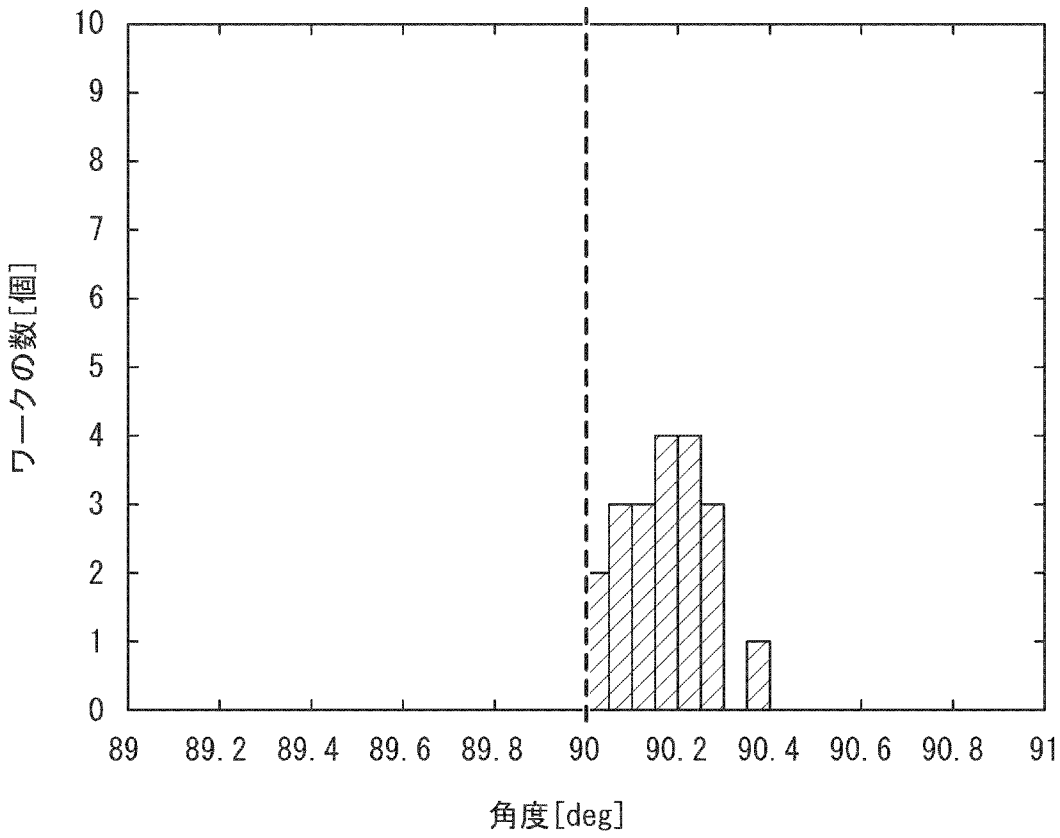
[図13]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ワークの数[個]
89.8
89.9
90
90.1
90.2
90.3
90.4
90.5
90.6
90.7
90.8
角度[deg]

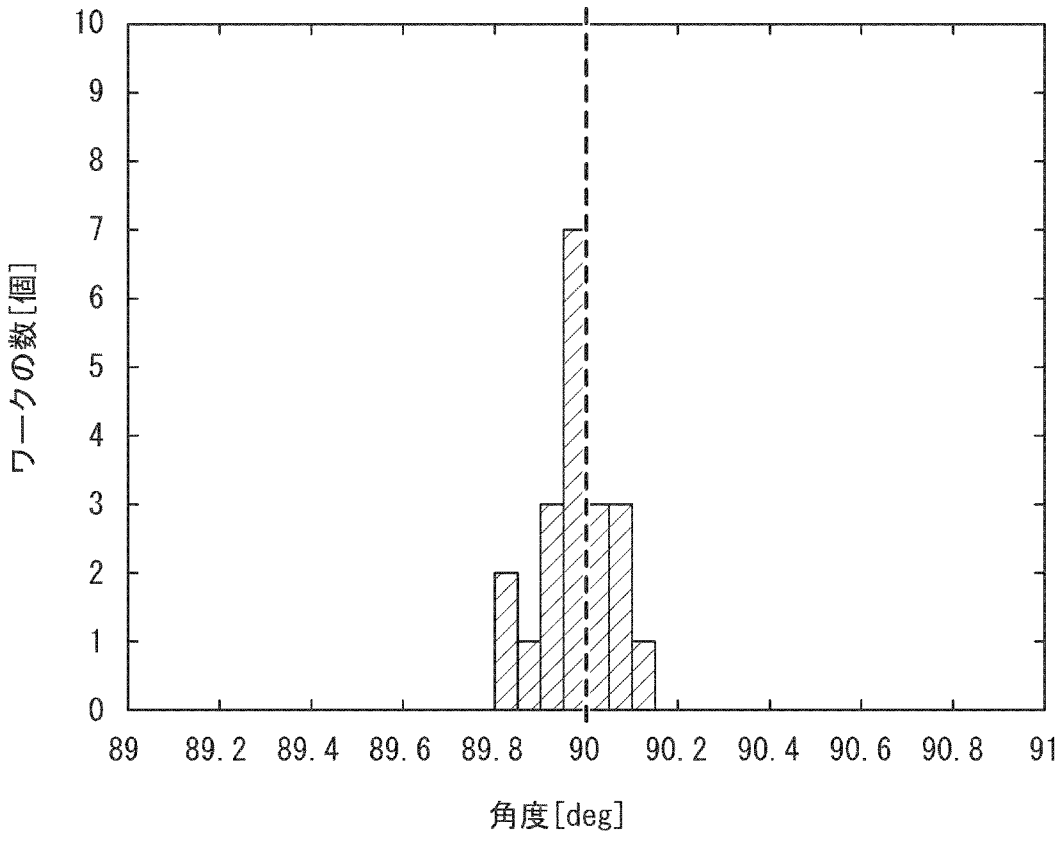
[図14]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ワークの数[個]
89.5
89.6
89.7
89.8
89.9
90
90.1
90.2
90.3
90.4
90.5
角度[deg]

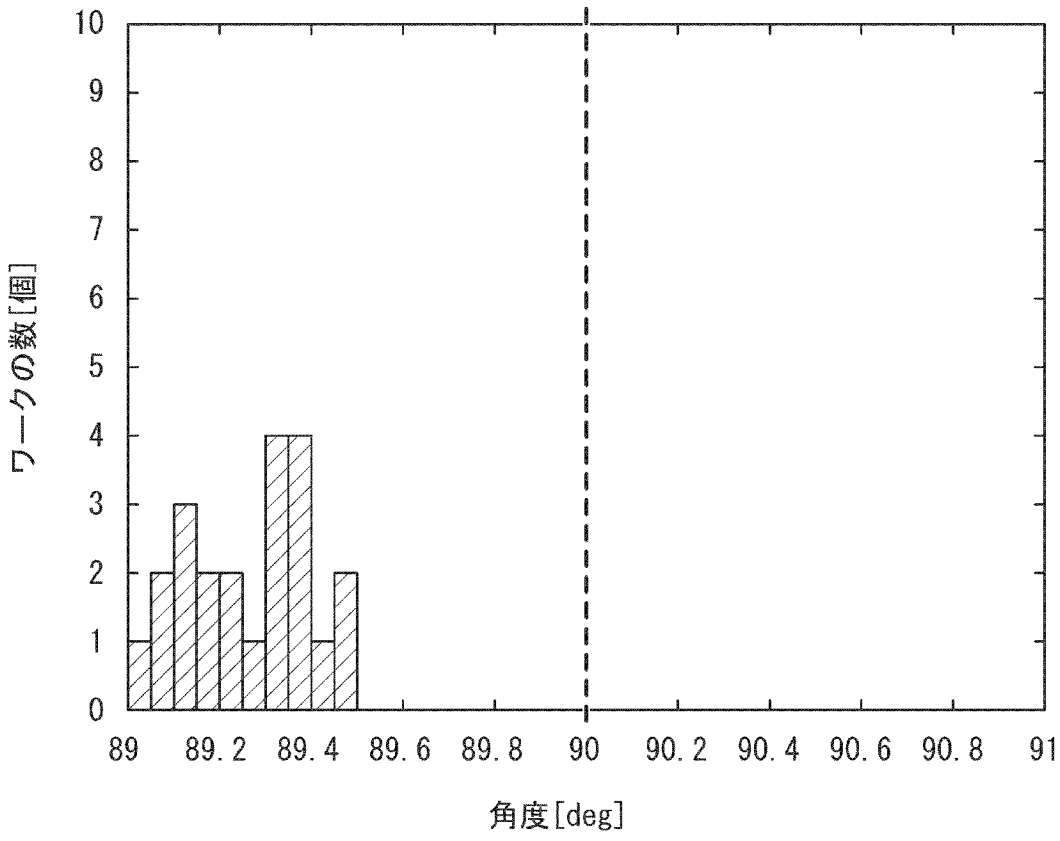
[図15]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ワークの数[個]
89
89.2
89.4
89.6
89.8
90
90.2
90.4
90.6
90.8
91
角度[deg]

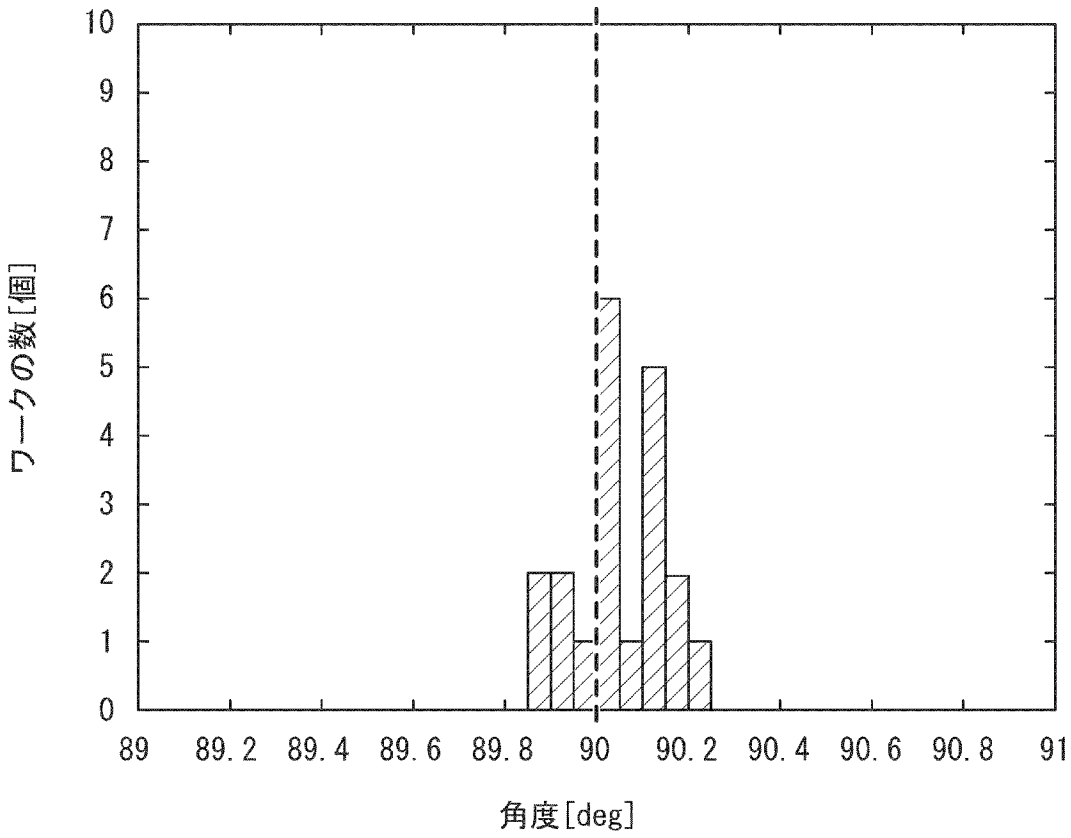
[図16]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ワークの数[個]
89
89.2
89.4
89.6
89.8
90
90.2
90.4
90.6
90.8
91
角度[deg]

[図17]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ワークの数[個]
89
89.2
89.4
89.6
89.8
90
90.2
90.4
90.6
90.8
91
角度[deg]

[図18]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ワークの数[個]
89
89.2
89.4
89.6
89.8
90
90.2
90.4
90.6
90.8
91
角度[deg]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/017126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 5/02(2006.01)i
FI: B21D5/02 Q

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-274101 A (AMADA CO., LTD.) 28 November 1987 (1987-11-28) p. 2, lower left column, line 17 to p. 3, upper right column, line 2, fig. 1-3	1-7
Y	JP 2006-224144 A (AMADA CO., LTD.) 31 August 2006 (2006-08-31) paragraphs [0028]-[0033]	1-7
Y	JP 10-118717 A (KOMATSU SANKI KK) 12 May 1998 (1998-05-12) paragraphs [0021]-[0022]	1-7
Y	JP 1-210124 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 23 August 1989 (1989-08-23) p. 2, upper right column, lines 4-8	1-7
A	JP 8-300048 A (KOMATSU LTD.) 19 November 1996 (1996-11-19) entire text, all drawings	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent 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 when the document is taken alone
"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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 May 2024	**11 June 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/017126

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 62-274101 A	28 November 1987	(Family: none)	
JP 2006-224144 A	31 August 2006	(Family: none)	
JP 10-118717 A	12 May 1998	US 6192732 B1 column 16, lines 11-38 TW 408046 B DE 19782030 T1	
JP 1-210124 A	23 August 1989	(Family: none)	
JP 8-300048 A	19 November 1996	US 5899103 A entire text, all drawings DE 19681349 T1 KR 10-1996-0037159 A TW 305782 B	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/017126

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B21D 5/02(2006.01)i
FI: B21D5/02 Q

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B21D5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

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	関連する請求項の番号
Y	JP 62-274101 A (株式会社アマダ) 28.11.1987 (1987-11-28) 第2ページ左下欄第17行目-第3ページ右上欄第2行目、図1-図3	1-7
Y	JP 2006-224144 A (株式会社アマダ) 31.08.2006 (2006-08-31) 段落[0028]-[0033]	1-7
Y	JP 10-118717 A (コマツ産機株式会社) 12.05.1998 (1998-05-12) [0021]-[0022]	1-7
Y	JP 1-210124 A (松下電工株式会社) 23.08.1989 (1989-08-23) 第3ページ右上欄第4-8行	1-7
A	JP 8-300048 A (株式会社小松製作所) 19.11.1996 (1996-11-19) 全文，全図	1-7

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、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後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、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文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
29.05.2024	11.06.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
永井　友子 3P 2349
電話番号 03-3581-1101 内線 3324

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/017126

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 62-274101 A	28.11.1987	（ファミリーなし）	
JP 2006-224144 A	31.08.2006	（ファミリーなし）	
JP 10-118717 A	12.05.1998	US 6192732 B1 第16段第11-38行 TW 408046 B DE 19782030 T1	
JP 1-210124 A	23.08.1989	（ファミリーなし）	
JP 8-300048 A	19.11.1996	US 5899103 A 全文，全図 DE 19681349 T1 KR 10-1996-0037159 A TW 305782 B	