

(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
2020年11月19日(19.11.2020)



(10) 国際公開番号

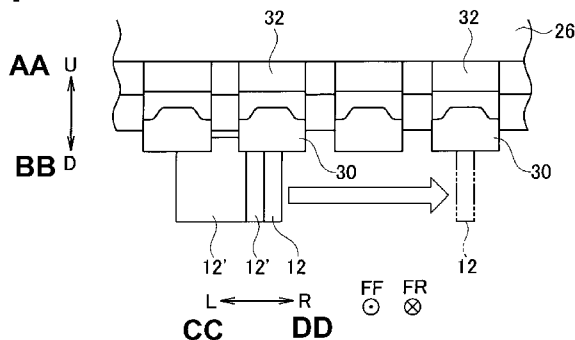
WO 2020/230730 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 5/02 (2006.01) B21D 37/04 (2006.01) Kanagawa (JP). 山口 洋平 (YAMAGUCHI Yohei); 〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 200番地 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/018708
- (22) 国際出願日: 2020年5月8日(08.05.2020)
- (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 2019-092890 2019年5月16日(16.05.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社アマダ (AMADA CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 200番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 正昭 (SATO Masaaki); 〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 200番地
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: BENDING SYSTEM AND DIE TRANSFER METHOD

(54) 発明の名称: 曲げ加工システム及び金型移送方法

[図5A]



AA Up
BB Down
CC Left
DD Right

(57) Abstract: A first die holding member (78) of a first die exchanging unit (70) holds a first die (12), which is to be exchanged, in a state of being locked in a locking hole (12h) of the first die (12). A second die holding member (78) of a second die exchanging unit (70) holds a second die (12'), which is not to be exchanged, in a state of being locked in a locking hole (12h') of the second die (12'). Then, the first die exchanging unit (70) moves in a left-right direction, with movement of the second die exchanging unit (70) in the left-right direction stopped.

(57) 要約: 第1の金型交換ユニット(70)の第1の金型保持部材(78)が、交換対象である第1の金型(12)の係止穴(12h)に係止した状態で第1の金型(12)を保持する。第2の金型交換ユニット(70)の第2の金型保持部材(78)が、交換対象でない第2の金型(12')の係止穴(12h')に係止した状態で第2の金型(12')を保持する。続いて、第2の金型交換ユニット(70)の左右方向の移動を停止した状態で、第1の金型交換ユニット(70)が左右方向へ移動する。

WO 2020/230730 A1

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, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

明 細 書

発明の名称： 曲げ加工システム及び金型移送方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動交換可能な金型を用いて板状のワークに対して曲げ加工を行うための曲げ加工システム、及びプレスブレーキの金型ホルダ又は選択したストックに沿って金型を移送する金型移送方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、プレスブレーキの側方に配置されかつ複数の金型を収納する金型収納装置を備えた曲げ加工システムを提案している。金型収納装置は、複数の金型を保持する複数のストックを有する。各ストックは、左右方向に延びている。選択した任意のストックは、金型の交換（自動交換）を行うための交換位置に位置決め可能に構成されている。

[0003] 上記曲げ加工システムは、プレスブレーキの金型ホルダ及び交換位置に位置決めされたストックに対して金型の交換を行う金型交換ユニットを備えている。金型交換ユニットは、プレスブレーキのテーブルの背面側に左右方向へ移動可能に設けられている。金型交換ユニットは、金型を保持する金型保持部材を有している。金型保持部材は、金型の係止穴に係脱可能である。曲げ加工システムは、金型交換ユニットを左右方向へ移動させる左右移動部としてのサーボモータを備えている。

[0004] 特許文献2は、プレスブレーキの上型を交換可能に保持する上型ホルダを提案している。特許文献3は、プレスブレーキの金型着脱交換方法及び金型収納装置を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4672868号公報

特許文献2：特許第5841800号公報

特許文献3：特許第5947861号公報

発明の概要

[0006] ところで、金型ホルダ又は金型ストッカに保持された金型の側面には、油等が付着することが多い。交換対象（移送対象）である所定の金型が隣接する他の金型と接触している場合に、所定の金型と他の金型とが油等によって結合することがある。この状態で、金型交換ユニットによって所定の金型を左右方向へ移送しようとする、他の金型が所定の金型に引きずられて、他の金型の位置ずれが生じることがある。その結果、曲げ加工システムが他の金型の配置位置を把握できなくなり、金型の移送動作を含む、金型の自動交換に関する動作を安定的に行うことができなくなることがある。他の金型の位置ずれの要因になる、隣接する金型同士の結合を防止するために、金型の側面に後加工として逃げ加工又はテーパ加工を施すと、金型の製造コスト（加工コスト）が増大する。

[0007] つまり、金型の製造コストの増大を抑えつつ、曲げ加工システムによって金型の自動交換に関する動作を安定的に行うことが容易でないという問題がある。

[0008] 本発明は、金型の側面に後加工を施すことなく、金型交換ユニットによって交換対象である所定の金型のみを左右方向へ移送できる、曲げ加工システム及び金型移送方法を提供することを目的とする。

[0009] 本発明の実施態様に係る曲げ加工システムは、プレスブレーキの周辺に配置され、左右方向に延びて複数の金型を保持可能な複数のストッカを有する金型収納装置と、前記プレスブレーキのテーブルの背面側又は正面側に前記左右方向へ移動可能に設けられ、前記プレスブレーキの金型ホルダ及び前記複数のストッカのうちの選択したストッカに対して金型の交換を行う第1の金型交換ユニット及び第2の金型交換ユニットと、前記第1の金型交換ユニット及び前記第2の金型交換ユニットをそれぞれ前記左右方向へ移動させる左右移動部と、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御する制御部とを備える。前記第1の金型交換ユニットは、金型の係止穴に係脱可能であり、前記金型を保持可能であり、前

記第1の金型交換ユニットと共に前記左右方向へ移動する第1の金型保持部材を有する。前記第2の金型交換ユニットは、金型の係止穴に係脱可能であり、前記金型を保持可能であり、前記第2の金型交換ユニットと共に前記左右方向へ移動する第2の金型保持部材を有する。前記制御部は、前記金型ホルダ又は前記選択したストッカにおいて、交換対象である第1の金型が隣接する交換対象でない第2の金型と接触している場合に、前記第1の金型保持部材が前記第1の金型の係止穴に係止した状態で前記第1の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記第2の金型の係止穴に係止した状態で前記第2の金型を保持し、続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止した状態で、前記第1の金型交換ユニットが前記左右方向へ移動するように、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御する。

[0010] 本発明の実施態様に係る金型移送方法は、プレスブレーキのテーブルの背面側又は正面側に左右方向へ移動可能に設けられた第1の金型交換ユニット及び第2の金型交換ユニットを用いた金型移送方法である。前記金型移送方法は、前記プレスブレーキの金型ホルダにおいて、又は前記プレスブレーキの周辺に配置された金型収納装置における選択したストッカにおいて、交換対象である第1の金型が隣接する交換対象でない第2の金型と接触している場合に、前記第1の金型交換ユニットの第1の金型保持部材を前記第1の金型の係止穴に係止させた状態で前記第1の金型保持部材により前記第1の金型を保持し、かつ、前記第2の金型交換ユニットの第2の金型保持部材を前記第2の金型の係止穴に係止させた状態で前記第2の金型保持部材により前記第2の金型を保持することと、続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止させた状態で、前記第1の金型交換ユニットを前記左右方向へ移動させることとを備える。

[0011] 上記構成によれば、交換対象でない第2の金型が交換対象である第1の金型に引きずられないため、第2の金型の位置ずれが生じない。これにより、金型の側面に後加工を施すことなく、第1及び第2の金型交換ユニットによ

って交換対象である第1の金型のみを左右方向へ移送することができる。

[0012] よって、金型の製造コストの増大を抑えつつ、金型の自動交換に関する動作を安定的に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る曲げ加工システムを示す模式的な正面図である。

[図2]図2は、金型交換位置に位置決めされたストッカ（上部ストッカ及び下部ストッカ）の周辺を示す模式的な正面図である。

[図3]図3は、図1におけるIII-III線に沿った拡大図断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る曲げ加工システムの制御ブロック図である。

[図5A]図5Aは、複数の上部金型ホルダにおいて所定のパンチ金型が隣接する他のパンチ金型と接触している様子を示す図である。

[図5B]図5Bは、所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送する様子を示す図である。

[図5C]図5Cは、所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送する様子を示す図である。

[図6A]図6Aは、複数の上部金型ホルダにおいて複数の所定のパンチ金型が隣接する他のパンチ金型と接触している様子を示す図である。

[図6B]図6Bは、複数の所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送するための動作を示す図である。

[図6C]図6Cは、複数の所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送するための動作を示す図である。

[図6D]図6Dは、複数の所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送するための動作を示す図である。

[図6E]図6Eは、複数の所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送するための動作を示す図である。

[図7A]図7Aは、複数の所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って

移送するための動作を示す図である。

[図7B]図7Bは、複数の所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送するための動作を示す図である。

[図7C]図7Cは、複数の所定のパンチ金型を複数の上部金型ホルダに沿って移送するための動作を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の実施形態について、図1から図7Cを参照して説明する。

[0015] なお、「左右方向」は、水平方向の1つであって、プレスブレーキ16又は金型収納装置56の幅方向である。「前後方向」は、プレスブレーキ16又は金型収納装置56の奥行方向である。「金型」は、上部金型及び下部金型を含む。「末尾の金型」は、金型の移送方向から見て末尾の金型である。

「先頭の金型」は、金型の移送方法から見て先頭の金型である。図面中、「FF」は前方向、「FR」は後方向、「L」は左方向、「R」は右方向、「U」は上方向、「D」は下方向を示す。説明の便宜上、図5Aから図7Cにおいては、複数のパンチ金型の係止穴のうち、上部金型保持部材78と係止状態にある係止穴12hのみを図示している。

[0016] 図1から図3に示すように、本実施形態に係る曲げ加工システム10は、自動交換可能な上部金型としてのパンチ金型12及び下部金型としてのダイ金型14を用いて、板状のワーク（板金）Wに対して曲げ加工を行うためのシステムである。パンチ金型12の幅方向の中央部には、丸穴形状又は長穴形状の係止穴12hが前後方向に貫通して形成されている。パンチ金型12の基部としてのシャンク部12sには、パンチ金型12の落下防止用の係止溝12gが形成されている（図3参照）。ダイ金型14の幅方向の中央部には、丸穴形状又は長穴形状の係止穴14hが前後方向に貫通して形成されている（図3参照）。

[0017] 曲げ加工システム10は、パンチ金型12とダイ金型14との協働によりワークWに対して曲げ加工を行うプレスブレーキ16を備えている。

[0018] プレスブレーキ16の構成について具体的に説明する。プレスブレーキ1

6は、本体フレーム18を備えている。本体フレーム18は、左右方向に離隔して対向した一对のサイドプレート20と、一对のサイドプレート20を互いに連結する複数の連結部材22とを有している。本体フレーム18の下部には、左右方向に延びた下部テーブル24が設けられている。本体フレーム18の上部には、左右方向に延びた上部テーブル26が上下方向へ移動可能に設けられている。各サイドプレート20の上部には、上部テーブル26を上下方向へ移動させる上下移動部として油圧シリンダ28が設けられている。なお、上部テーブル26を上下方向へ移動可能に構成する代わりに、下部テーブル24を上下方向へ移動可能に構成してもよい。上下移動部として油圧シリンダ28の代わりに、サーボモータ（図示省略）を用いてもよい。

[0019] 上部テーブル26の下端部には、複数の上部金型ホルダ30が固定金具（締め金）32を介して左右方向に間隔を置いて設けられている。各上部金型ホルダ30は、パンチ金型12を着脱可能に保持する。各上部金型ホルダ30は、例えば、特許文献2に示す公知の構成からなり、ホルダ本体34を有している。各ホルダ本体34の前側には、パンチ金型12のシャンク部12sを後方向側に押圧するフロントクランプ36が揺動可能に設けられている。各フロントクランプ36は、その下端側に、パンチ金型12の係止溝12gに係止可能な爪部36cを有している。各ホルダ本体34の後側には、（前後方向において）表裏を反転させた状態のパンチ金型12のシャンク部12sを前方向に押圧するリアクランプ38が揺動可能に設けられている。各リアクランプ38は、その下端側に、表裏を反転させた状態のパンチ金型12の係止溝12gに係止可能な爪部38cを有している。

[0020] 下部テーブル24の上側には、左右方向に延びている下部金型ホルダ40が設けられている。下部金型ホルダ40は、ダイ金型14を着脱可能に保持する。下部金型ホルダ40には、例えば、特許文献2及び特許文献3に示す公知の構成からなり、ダイ金型14のシャンク部14sを挿入させるためのホルダ溝40gが左右方向に沿って形成されている。下部金型ホルダ40は、ダイ金型14を固定（押圧）するクランプ42を有している。

- [0021] 上部テーブル 26 の右側部には、左右方向に延びた上部繋ぎブロック 44 が設けられている。上部繋ぎブロック 44 には、パンチ金型 12 のシャンク部 12 s を挿入させるための繋ぎ溝 44 g が左右方向に沿って形成されている。上部繋ぎブロック 44 の繋ぎ溝 44 g は、複数の上部金型ホルダ 30 におけるホルダ本体 34 とフロントクランプ 36 との間隙に左右方向に沿って直列に配置されている。
- [0022] 下部テーブル 24 の右側部には、左右方向に延びた下部繋ぎブロック 46 が設けられている。下部繋ぎブロック 46 には、ダイ金型 14 のシャンク部 14 s を挿入させるための繋ぎ溝 46 g が左右方向に沿って形成されている。下部繋ぎブロック 46 の繋ぎ溝 46 g は、下部金型ホルダ 40 のホルダ溝 40 g に接続されている。
- [0023] 上部テーブル 26 の背面側（後側）には、左右方向に延びた上部支持ビーム 48 が複数（1つのみ図示）のブラケット 50 を介して設けられている。上部支持ビーム 48 は、上部繋ぎブロック 44 よりも右方向に突出している。下部テーブル 24 の背面側には、左右方向に延びた下部支持ビーム 52 が複数（1つのみ図示）のブラケット 54 を介して設けられている。下部支持ビーム 52 は、下部繋ぎブロック 46 よりも右方向に突出している。
- [0024] 図 1 及び図 2 に示すように、プレスブレーキ 16 の左右方向の側方（プレスブレーキ 16 の周辺の一例）には、複数のパンチ金型 12 及び複数のダイ金型 14 を収納する金型収納装置 56 が配置されている。金型収納装置 56 は、例えば、特許文献 1 及び特許文献 3 に示す公知の構成と同様の構成からなる。
- [0025] 金型収納装置 56 の構成について簡単に説明する。金型収納装置 56 は、複数のパンチ金型 12 を保持する複数（1つのみ図示）の上部ストッカ 58 を有している。パンチ金型 12 の交換を行うための上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ 58 のみを図示しているが、複数の上部ストッカ 58 は、前後方向に沿って配置されている。各上部ストッカ 58 は、左右方向に延びている。各上部ストッカ 58 には、パンチ金型 12 のシャンク部 12 s を

挿入させるためのストッカ溝 58g が左右方向に沿って形成されている。各上部ストッカ 58 は、パンチ金型 12 の係止溝 12g に係止可能な係止プレート 60 を有している。選択した任意の上部ストッカ 58 は、上部ストッカ移動機構（図示省略）によって上部交換位置に位置決め可能に構成されている。上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ 58 は、上部支持ビーム 48 の正面の右端側に設けた一対の上部受け部材 62 に支持される。

[0026] 金型収納装置 56 は、複数のダイ金型 14 を保持する複数（1つのみ図示）の下部ストッカ 64 を有している。ダイ金型 14 の交換を行うための下部交換位置に位置決めされた下部ストッカ 64 のみを図示しているが、複数の下部ストッカ 64 は、前後方向に沿って配置されている。各下部ストッカ 64 は、左右方向に延びている。各下部ストッカ 64 には、ダイ金型 14 のシャンク部 14s を挿入させるためのストッカ溝 64g が左右方向に沿って形成されている。選択した任意の下部ストッカ 64 は、下部ストッカ移動機構（図示省略）によって下部交換位置に位置決め可能に構成されている。下部交換位置に位置決めされた下部ストッカ 64 は、下部支持ビーム 52 の正面の右端側に設けた一対の下部受け部材 66 に支持される。

[0027] 図 3 に示すように、上部支持ビーム 48 の背面（後面）には、左右方向に延びた上部ガイドレール 68 が設けられている。上部ガイドレール 68 には、複数の上部金型ホルダ 30 及び上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ 58 に対してパンチ金型 12 の交換を行う一対の上部金型交換ユニット 70 が左右方向へ移動可能に設けられている。換言すれば、一対の上部金型交換ユニット 70 は、上部テーブル 26 の背面側に上部支持ビーム 48 及び上部ガイドレール 68 を介して左右方向へ移動可能に設けられている。各上部金型交換ユニット 70 は、上部金型ホルダ 30 と上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ 58 との間でパンチ金型 12 を移送する。一対の上部金型交換ユニット 70 は、第 1 の上部金型交換ユニット 70 と第 2 の上部金型交換ユニット 70 とを含む。

[0028] 各上部金型交換ユニット 70 は、特許文献 1 に示す公知の構成と同様の構

成からなる。各上部金型交換ユニット70は、上部ユニット本体72と上部サポート部材74とを有している。各上部ユニット本体72は、上部ガイドレール68に左右方向へ移動可能に設けられている。各上部サポート部材74は、上部ユニット本体72に前後方向へ移動可能に設けられている。各上部サポート部材74は、各上部ユニット本体72の適宜位置に設けられた前後移動部としてのエアシリンダ76の駆動により各上部ユニット本体72に対して前後方向へ移動する。なお、上部サポート部材74を上部ユニット本体72に対して上下方向へ移動可能に構成してもよい。

[0029] 各上部金型交換ユニット70は、各上部サポート部材74に前後方向へ移動可能に設けられかつパンチ金型12を保持する上部金型保持部材78を有している。各上部金型保持部材78の先端側は、丸棒状又はフック状に形成されている。各上部金型保持部材78は、パンチ金型12の係止穴12hに係脱可能である。各上部金型保持部材78は、各上部サポート部材74の適宜位置に設けられた他の前後移動部としてのエアシリンダ80の駆動により各上部サポート部材74に対して前後方向へ移動する。

[0030] 各上部ユニット本体72の適宜位置には、各上部金型交換ユニット70を左右方向へ移動させる左右移動部としてのサーボモータ82が設けられている。各サーボモータ82は、各上部金型交換ユニット70（各上部金型保持部材78）の左右方向の位置を検出する位置検出器としてのエンコーダ84を有している。各サーボモータ82は、第1のサーボモータ82と第2のサーボモータ82とを含む。各エンコーダ84は、第1のエンコーダ84と第2のエンコーダ84とを含む。

[0031] 図3に示すように、下部支持ビーム52の背面には、左右方向に延びた下部ガイドレール86が設けられている。下部ガイドレール86には、複数の下部金型ホルダ40及び下部交換位置に位置決めされた下部ストッカ64に対してダイ金型14の交換を行う一対の下部金型交換ユニット88が左右方向へ移動可能に設けられている。換言すれば、一対の下部金型交換ユニット88は、下部テーブル24の背面側に下部支持ビーム52及び下部ガイドレ

ール86を介して左右方向へ移動可能に設けられている。各下部金型交換ユニット88は、下部金型ホルダ40と下部交換位置に位置決めされた下部ストッカ64との間でダイ金型14を移送する。一对の下部金型交換ユニット88は、第1の下部金型交換ユニット88と第2の下部金型交換ユニット88とを含む。

[0032] 各下部金型交換ユニット88は、特許文献1に示す公知の構成と同様の構成からなる。各下部金型交換ユニット88は、下部ユニット本体90と下部サポート部材92とを有している。下部ユニット本体90は、下部ガイドレール86に左右方向へ移動可能に設けられている。下部サポート部材92は、下部ユニット本体90に前後方向及び上下方向へ移動可能に設けられている。各下部サポート部材92は、各下部ユニット本体90の適宜位置に設けられた前後移動部としてのエアシリンダ94の駆動により各下部ユニット本体90に対して前後方向へ移動する。各下部サポート部材92は、各下部ユニット本体90の適宜位置に設けられた上下移動部としてのエアシリンダ96の駆動により各下部ユニット本体90に対して上下方向へ移動する。

[0033] 各下部金型交換ユニット88は、各下部サポート部材92に前後方向へ移動可能に設けられかつダイ金型14を保持する下部金型保持部材98を有している。各下部金型保持部材98の先端側は、丸棒状又はフック状に形成されている。各下部金型保持部材98は、ダイ金型14の係止穴14hに係脱可能である。各下部金型保持部材98は、各下部サポート部材92の適宜位置に設けられた他の前後移動部としてのエアシリンダ100の駆動により各下部サポート部材92に対して前後方向へ移動する。

[0034] 各下部ユニット本体90の適宜位置には、各下部金型交換ユニット88を左右方向へ移動させる左右移動部としてのサーボモータ102が設けられている。各サーボモータ102は、各下部金型交換ユニット88（各下部金型保持部材98）の左右方向の位置を検出する位置検出器としてのエンコーダ104を有している。各サーボモータ102は、第1のサーボモータ102と第2のサーボモータ102とを含む。各エンコーダ104は、第1のエン

コーダ104と第2のエンコーダ104とを含む。

[0035] 図4に示すように、曲げ加工システム10は、制御部として制御装置（NC装置）106を備えている。制御装置106は、加工プログラムに基づいて油圧シリンダ28等を制御し、金型交換プログラムに基づいて金型収納装置56及び上部金型交換ユニット70等を制御する。制御装置106は、コンピュータによって構成されている。制御装置106には、エンコーダ84、104等が接続されている。制御装置106は、加工プログラム及び金型交換プログラム等を記憶するメモリ（図示省略）と、加工プログラム及び金型交換プログラムを実行するCPU（図示省略）とを有している。

[0036] 制御装置106は、複数の上部金型ホルダ30において、交換対象（移送対象）である所定のパンチ金型12が隣接する交換対象でない他のパンチ金型12'と接触している場合には（図5A参照）、第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が所定のパンチ金型12の係止穴12hに係止した状態で所定のパンチ金型12を保持するように、第1の上部金型交換ユニット70及び第1のサーボモータ82を制御する。また、制御装置106は、第2の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が他のパンチ金型12'の係止穴12h'に係止した状態で他のパンチ金型12'を保持するように、第2の上部金型交換ユニット70及び第2のサーボモータ82を制御する（図5B参照）。続いて、制御装置106は、第2の上部金型交換ユニット70の左右方向の移動を停止した状態で、第1のエンコーダ84からの検出結果を取得しながら、第1の上部金型交換ユニット70が目標位置に達するまで左右方向へ移動するように、各サーボモータ82を制御する（図5C参照）。

[0037] ここで、複数の上部金型ホルダ30において所定のパンチ金型12が隣接する他のパンチ金型12'と接触していることは、制御装置106が金型交換プログラムに基づいて把握することができる。

[0038] 制御装置106は、前述の場合であって所定のパンチ金型12が複数の場合には（図6A参照）、第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部

材 7 8 が複数の所定のパンチ金型 1 2 のうちの末尾のパンチ金型 1 2 (図 6 A ~ 6 E において左側のパンチ金型 1 2) の係止穴 1 2 h に係止した状態で末尾のパンチ金型 1 2 を保持するように、第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 及び第 1 のサーボモータ 8 2 を制御する。また、制御装置 1 0 6 は、第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 の上部金型保持部材 7 8 が他のパンチ金型 1 2' の係止穴 1 2 h' に係止した状態で他のパンチ金型 1 2' を保持するように、第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 及び第 2 のサーボモータ 8 2 を制御する (図 6 B 参照)。続いて、制御装置 1 0 6 は、第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 の左右方向の移動を停止した状態で、第 1 のエンコーダ 8 4 からの検出結果を取得しながら、第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 が左右方向へ所定量だけ移動するように、各サーボモータ 8 2 を制御する (図 6 C 参照)。ここで、所定量とは、末尾のパンチ金型 1 2 を他のパンチ金型 1 2' から分離させるために予め設定された移動量である。

[0039] その後、制御装置 1 0 6 は、第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 の上部金型保持部材 7 8 が複数の所定のパンチ金型のうちの先頭のパンチ金型 1 2 (図 6 A ~ 6 E において右側のパンチ金型 1 2) の係止穴 1 2 h に係止した状態で先頭のパンチ金型 1 2 を保持するように、第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 及び第 1 のサーボモータ 8 2 を制御する。また、制御装置 1 0 6 は、第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 の上部金型保持部材 7 8 が末尾のパンチ金型 1 2 の係止穴 1 2 h に係止した状態で末尾のパンチ金型 1 2 を保持するように、第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 及び第 2 のサーボモータ 8 2 を制御する (図 6 D 参照)。続いて、制御装置 1 0 6 は、各エンコーダ 8 4 からの検出結果を取得しながら、各上部金型交換ユニット 7 0 が目標位置に達するまで左右方向へ同期して (又は非同期で) 移動するように、各サーボモータ 8 2 を制御する (図 6 E 参照)。

[0040] なお、複数の所定のパンチ金型 1 2 は、先頭のパンチ金型 1 2 と末尾のパンチ金型 1 2 との間の中間のパンチ金型 (図示省略) を有してもよい。換言すれば、所定のパンチ金型 1 2 は、3 つ以上であってもよい。また、図 6 B

に示す状態から、第1の上部金型交換ユニット70が左右方向へ所定量だけ移動する代わりに、目標位置に達するまで左右方向へ移動するように、各サーボモータ82を制御してもよい。

[0041] 制御装置106は、前述の場合であって所定のパンチ金型12が複数の場合に、第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が末尾のパンチ金型12を保持する前に（図7C参照）、制御装置106は、次のように各上部金型交換ユニット70及び各サーボモータ82を制御してもよい。

[0042] すなわち、制御装置106は、第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が先頭のパンチ金型12の係止穴12hに係止した状態で先頭のパンチ金型12を保持するように、第1の上部金型交換ユニット70及び第1のサーボモータ82を制御する。また、制御装置106は、第2の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が末尾のパンチ金型12の係止穴12hに係止した状態で末尾のパンチ金型12を保持するように、第2の上部金型交換ユニット70及び第2のサーボモータ82を制御する（図7A参照）。続いて、制御装置106は、第2の上部金型交換ユニット70の左右方向の移動を停止した状態で、第1のエンコーダ84からの検出結果を取得しながら、第1の上部金型交換ユニット70が左右方向へ所定量だけ移動するように、各サーボモータ82を制御する（図7B参照）。ここで、所定量とは、先頭のパンチ金型12を末尾のパンチ金型12から分離させるために予め設定された移動量のことをいう。

[0043] 制御装置106は、複数の上部金型ホルダ30だけでなく、上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ58において、交換対象（移送対象）である所定のパンチ金型12が隣接する交換対象でない他のパンチ金型12'と接触している場合にも、前述と同様に、各上部金型交換ユニット70及び各サーボモータ82を制御する。また、制御装置106は、下部金型ホルダ40上及び下部交換位置に位置決めされた下部ストッカ64において、交換対象（移送対象）である所定のダイ金型14が隣接する交換対象でない他のダイ金型（図示省略）と接触している場合にも、前述と同様に、各下部金型交換

ユニット 88 及び各サーボモータ 102 を制御する。

[0044] 曲げ加工システム 10 による金型 12、14 の自動交換に関する動作について説明する。

[0045] 上部金型ホルダ 30 から上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ 58 にパンチ金型 12 を移送する場合の制御について説明する。制御装置 106 は、サーボモータ 82 を制御して上部金型交換ユニット 70 を左右方向へ移動させて、上部金型保持部材 78 を上部金型ホルダ 30 に装着されたパンチ金型 12 の係止穴 12h に対向させる。次に、制御装置 106 は、上部金型保持部材 78 をパンチ金型 12 の係止穴 12h に係合させながら、上部金型保持部材 78 にパンチ金型 12 を保持させる。そして、制御装置 106 は、サーボモータ 82 を制御して上部金型交換ユニット 70 を右方向へ移動させて、パンチ金型 12 を右方向へ移送して上部金型ホルダ 30 から離脱させる。更に、制御装置 106 は、サーボモータ 82 を制御して上部金型交換ユニット 70 を右方向へ移動させて、パンチ金型 12 を右方向へ移送して上部ストッカ 58 に装着する。その後、制御装置 106 は、上部金型保持部材 78 をパンチ金型 12 の係止穴 12h から離脱させて、上部金型保持部材 78 によるパンチ金型 12 の保持状態を解除する。

[0046] なお、パンチ金型 12 を上部金型ホルダ 30 から離脱させた後に、上部金型交換ユニット 70 によってパンチ金型 12 を上部テーブル 26 の背面側（後方）に移動させてもよい。

[0047] 上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ 58 から上部金型ホルダ 30 にパンチ金型 12 を移送する場合には、前述の動作と反対の動作を行う。これにより、上部金型ホルダ 30 に装着されたパンチ金型 12 と上部ストッカ 58 に装着されたパンチ金型 12 の自動交換を行うことができる。

[0048] 下部金型ホルダ 40 と下部交換位置に位置決めされた下部ストッカ 64 との間でダイ金型 14 を移送する場合も、前述と同様の動作を行う。これにより、下部金型ホルダ 40 に装着されたダイ金型 14 と下部ストッカ 64 に装着されたダイ金型 14 の自動交換を行うことができる。

- [0049] なお、ダイ金型 14 を下部金型ホルダ 40 又は下部ストッカ 64 に対して着脱する際に、下部金型交換ユニット 88 によってダイ金型 14 を上下方向へ移動させてもよい。
- [0050] 続いて、本発明の実施形態に係る金型移送方法の内容を含めて、本発明の実施形態の作用効果について説明する。本実施形態に係る金型移送方法は、金型 12、14 を金型ホルダ 30、40 又は交換位置に位置決めされたストッカ 58、64 に沿って移送する方法である。
- [0051] 図 5A～5C に示すように、複数の上部金型ホルダ 30 において、交換対象である所定のパンチ金型 12 が隣接する交換対象でない他のパンチ金型 12' と接触している場合には（図 5A 参照）、制御装置 106 が各上部金型交換ユニット 70 及び各サーボモータ 82 を制御することにより、次のように動作させる。
- [0052] 第 1 の上部金型交換ユニット 70 の上部金型保持部材 78 が所定のパンチ金型 12 の係止穴 12h に係止した状態で、所定のパンチ金型 12 を保持する。また、第 2 の上部金型交換ユニット 70 の上部金型保持部材 78 が他のパンチ金型 12' の係止穴 12h' に係止した状態で、他のパンチ金型 12' を保持する（図 5B 参照）。続いて、第 2 の上部金型交換ユニット 70 の左右方向の移動を停止した状態で、第 1 のエンコーダ 84 からの検出結果を取得しながら、第 1 の上部金型交換ユニット 70 が目標位置に達するまで左右方向へ移動する（図 5C 参照）。これにより、他のパンチ金型 12' が所定のパンチ金型 12 に引きずられないため、他のパンチ金型 12' の位置ずれが生じない。よって、パンチ金型 12 の側面に後加工を施すことなく、上部金型交換ユニット 70 によって交換対象である所定のパンチ金型 12 のみを左右方向へ移送することができる。
- [0053] 図 6A～6E に示すように、前述の場合であって所定の複数のパンチ金型 12 が複数の場合には（図 6A 参照）、制御装置 106 が各上部金型交換ユニット 70 及び各サーボモータ 82 を制御することにより、次のように動作させる。

[0054] 第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が複数の所定のパンチ金型12のうちの末尾のパンチ金型12の係止穴12hに係止した状態で、末尾のパンチ金型12を保持する。また、第2の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が他のパンチ金型12'の係止穴12h'に係止した状態で、他のパンチ金型12'を保持する(図6B参照)。続いて、第2の上部金型交換ユニット70の左右方向の移動を停止した状態で、第1の上部金型交換ユニット70が左右方向へ所定量だけ移動する(図6C参照)。これにより、複数の所定のパンチ金型12を他のパンチ金型12'から切り離すことができる。

[0055] その後、第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が複数の所定のパンチ金型12のうちの先頭のパンチ金型12の係止穴12hに係止した状態で、先頭のパンチ金型12を保持する。また、第2の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が末尾のパンチ金型12の係止穴12hに係止した状態で、末尾のパンチ金型12を保持する(図6D参照)。続いて、各上部金型交換ユニット70が目標位置に達するまで左右方向へ同期して(又は非同期で)移動する(図6E参照)。これにより、他のパンチ金型12'が複数の所定のパンチ金型12に引きずられないため、他のパンチ金型12'の位置ずれが生じない。よって、パンチ金型12の側面に後加工を施すことなく、上部金型交換ユニット70によって交換対象である複数の所定のパンチ金型12のみを複数の上部金型ホルダ30に沿って左右方向へ移送することができる。

[0056] 図7A~7Cに示すように、第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が末尾のパンチ金型12を保持する前に、制御装置106が各上部金型交換ユニット70及び各サーボモータ82を制御することにより、次のように動作させてもよい。

[0057] 第1の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が先頭のパンチ金型12の係止穴12hに係止した状態で先頭のパンチ金型12を保持する。また、第2の上部金型交換ユニット70の上部金型保持部材78が末尾の

パンチ金型 1 2 の係止穴 1 2 h に係止した状態で末尾のパンチ金型 1 2 を保持する（図 7 A 参照）。続いて、第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 の左右方向の移動を停止した状態で、第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 が左右方向へ所定量だけ移動する。これにより、先頭のパンチ金型 1 2 を末尾のパンチ金型 1 2 から切り離すことができる。

[0058] ここで、図 5 A から図 7 C においては、所定のパンチ金型 1 2 の移送方向が右方向として図示されており、右側の上部金型交換ユニット 7 0 を第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 とし、左側の上部金型交換ユニット 7 0 を第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 としている。所定のパンチ金型 1 2 の移送方向が左方向になると、左側の上部金型交換ユニット 7 0 を第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 とし、右側の上部金型交換ユニット 7 0 を第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 とすることになる。つまり、所定のパンチ金型 1 2 の移送方向が反転すると、第 1 の上部金型交換ユニット 7 0 と第 2 の上部金型交換ユニット 7 0 が入れ替わることになる。

[0059] なお、複数の上部金型ホルダ 3 0 だけでなく、上部交換位置に位置決めされた上部ストッカ 5 8 において、交換対象（移送対象）である所定のパンチ金型 1 2 が隣接する交換対象でない他のパンチ金型 1 2' と接触している場合にも、制御装置 1 0 6 が各上部型交換ユニット 7 0 及び各サーボモータ 8 2 を制御して、前述と同様に動作させる。

[0060] 下部金型ホルダ 4 0 上及び下部交換位置に位置決めされた下部ストッカ 6 4 において、交換対象（移送対象）である所定のダイ金型 1 4（或いは複数の所定のダイ金型 1 4）が隣接する交換対象でない他のダイ金型（図示省略）と接触している場合にも、制御装置 1 0 6 が各下部型交換ユニット 8 8 及び各サーボモータ 1 0 2 を制御して、前述と同様に動作させる。これにより、他のダイ金型が所定のダイ金型 1 4（或いは複数の所定のダイ金型 1 4）に引きずられないため、他のダイ金型の位置ずれが生じない。よって、ダイ金型 1 4 の側面に後加工を施すことなく、下部金型交換ユニット 8 8 によって所定のダイ金型 1 4（或いは複数の所定のダイ金型 1 4）のみを下部金型

ホルダ40に沿って左右方向へ移送することができる。

[0061] 従って、本発明の実施形態によれば、金型12、14の製造コストの増大を抑えつつ、曲げ加工システム10によって金型12、14の自動交換に関する動作を安定的に行うことができる。

[0062] 金型交換ユニット70、88をテーブル26、24の背面側に左右方向へ移動可能に設ける代わりに、テーブル26、24の正面側に左右方向へ移動可能に設けてもよい。金型収納装置56の配置箇所は、プレスブレーキ16の周辺であれば、プレスブレーキ16の左右方向の側方以外でもよい。

[0063] 以上、実施形態について説明したが、実施形態は、本開示の理解を容易にするために記載された単なる例示に過ぎない。本開示の技術的範囲は、上記実施形態で開示した具体的な技術事項に限らず、そこから容易に導きうる様々な変形、変更、代替技術なども含むものである。

[0064] 本発明は、例えば以下の構成を有する。

[0065] 曲げ加工システムは、プレスブレーキの周辺に配置され、左右方向に延びて複数の金型を保持可能な複数のストックを有する金型収納装置と、前記プレスブレーキのテーブルの背面側又は正面側に前記左右方向へ移動可能に設けられ、前記プレスブレーキの金型ホルダ及び前記複数のストックのうちの選択したストックに対して金型の交換を行う第1の金型交換ユニット及び第2の金型交換ユニットと、前記第1の金型交換ユニット及び前記第2の金型交換ユニットをそれぞれ前記左右方向へ移動させる左右移動部と、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御する制御部とを備える。前記第1の金型交換ユニットは、金型の係止穴に係脱可能であり、前記金型を保持可能であり、前記第1の金型交換ユニットと共に前記左右方向へ移動する第1の金型保持部材を有する。前記第2の金型交換ユニットは、金型の係止穴に係脱可能であり、前記金型を保持可能であり、前記第2の金型交換ユニットと共に前記左右方向へ移動する第2の金型保持部材を有する。前記制御部は、前記金型ホルダ又は前記選択したストックにおいて、交換対象である第1の金型が隣接する交換対象でない第2

の金型と接触している場合に、前記第1の金型保持部材が前記第1の金型の係止穴に係止した状態で前記第1の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記第2の金型の係止穴に係止した状態で前記第2の金型を保持し、続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止した状態で、前記第1の金型交換ユニットが前記左右方向へ移動するように、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御する。

[0066] 上記構成によれば、交換対象でない第2の金型が交換対象である第1の金型に引きずられないため、第2の金型の位置ずれが生じない。これにより、金型の側面に後加工を施すことなく、第1及び第2の金型交換ユニットによって交換対象である第1の金型のみを左右方向へ移送することができる。よって、金型の製造コストの増大を抑えつつ、金型の自動交換に関する動作を安定的に行うことができる。

[0067] 前記曲げ加工システムにおいて、前記制御部は、前記第1の金型が複数の場合に、前記第1の金型保持部材が前記複数の第1の金型のうちの前記第2の金型に接触している末尾の金型の係止穴に係止した状態で前記末尾の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記第2の金型の係止穴に係止した状態で前記第2の金型を保持し、続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止した状態で、前記第1の金型交換ユニットが前記左右方向へ所定量だけ移動し、その後、前記第1の金型保持部材が前記複数の第1の金型のうちの前記先頭の金型の係止穴に係止した状態で前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記末尾の金型の係止穴に係止した状態で前記末尾の金型を保持し、続いて、前記第1の金型交換ユニット及び前記第2の金型交換ユニットが前記左右方向へ移動するように、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御してもよい。

[0068] 上記曲げ加工システムにおいて、前記制御部は、前記第1の金型保持部材が前記末尾の金型を保持する前に、前記第1の金型保持部材が前記先頭の金

型の係止穴に係止した状態で前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記末尾の金型の係止穴に係止した状態で前記末尾の金型を保持し、続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止した状態で、前記第1の金型交換ユニットが前記左右方向へ所定量だけ移動するように、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御してもよい。

[0069] 金型移送方法は、プレスブレーキのテーブルの背面側又は正面側に左右方向へ移動可能に設けられた第1の金型交換ユニット及び第2の金型交換ユニットを用いる。前記金型移送方法は、前記プレスブレーキの金型ホルダにおいて、又は前記プレスブレーキの周辺に配置された金型収納装置における選択したストッカにおいて、交換対象である第1の金型が隣接する交換対象でない第2の金型と接触している場合に、前記第1の金型交換ユニットの第1の金型保持部材を前記第1の金型の係止穴に係止させた状態で前記第1の金型保持部材により前記第1の金型を保持し、かつ、前記第2の金型交換ユニットの第2の金型保持部材を前記第2の金型の係止穴に係止させた状態で前記第2の金型保持部材により前記第2の金型を保持することと、続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止させた状態で、前記第1の金型交換ユニットを前記左右方向へ移動させることを備える。

[0070] 上記構成によれば、交換対象でない第2の金型が交換対象である第1の金型に引きずられないため、第2の金型の位置ずれが生じない。これにより、金型の側面に後加工を施すことなく、第1及び第2の金型交換ユニットによって交換対象である第1の金型のみを左右方向へ移送することができる。よって、金型の製造コストの増大を抑えつつ、金型の自動交換に関する動作を安定的に行うことができる。

[0071] 前記金型移送方法において、前記第1の金型が複数の場合に、前記第1の金型保持部材を前記複数の第1の金型のうちの前記第2の金型に接触している末尾の金型の係止穴に係止させた状態で前記第1の金型保持部材により前記末尾の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材を前記第2の金型の

係止穴に係止させた状態で前記第 2 の金型保持部材により前記第 2 の金型を保持することと、続いて、前記第 2 の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止させた状態で、前記第 1 の金型交換ユニットを前記左右方向へ所定量だけ移動させることと、その後、前記第 1 の金型保持部材を前記複数の第 1 の金型のうちの先頭の金型の係止穴に係止させた状態で前記第 1 の金型保持部材により前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第 2 の金型保持部材を前記末尾の金型の係止穴に係止させた状態で前記第 2 の金型保持部材により前記末尾の金型を保持することと、続いて、前記第 1 の金型交換ユニット及び前記第 2 の金型交換ユニットを前記左右方向へ移動させることとを備えてもよい。

[0072] 上記金型移送方法において、前記第 1 の金型保持部材により前記末尾の金型を保持する前に、前記第 1 の金型保持部材を前記先頭の金型の係止穴に係止させた状態で前記第 1 の金型保持部材により前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第 2 の金型保持部材を前記末尾の金型の係止穴に係止させた状態で前記第 2 の金型保持部材により前記末尾の金型を保持することと、続いて、前記第 2 の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止させた状態で、前記第 1 の金型交換ユニットを前記左右方向へ所定量だけ移動することとを備えてもよい。

[0073] 特願 2019-092890（出願日：2019年5月16日）の全内容は、ここに援用される。

請求の範囲

[請求項1]

プレスブレーキの周辺に配置され、左右方向に延びて複数の金型を保持可能な複数のストックを有する金型収納装置と、

前記プレスブレーキのテーブルの背面側又は正面側に前記左右方向へ移動可能に設けられ、前記プレスブレーキの金型ホルダ及び前記複数のストックのうちの選択したストックに対して金型の交換を行う第1の金型交換ユニット及び第2の金型交換ユニットと、

前記第1の金型交換ユニット及び前記第2の金型交換ユニットをそれぞれ前記左右方向へ移動させる左右移動部と、

前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御する制御部と、
を備え

前記第1の金型交換ユニットは、金型の係止穴に係脱可能であり、前記金型を保持可能であり、前記第1の金型交換ユニットと共に前記左右方向へ移動する第1の金型保持部材を有し、

前記第2の金型交換ユニットは、金型の係止穴に係脱可能であり、前記金型を保持可能であり、前記第2の金型交換ユニットと共に前記左右方向へ移動する第2の金型保持部材を有し、

前記制御部は、前記金型ホルダ又は前記選択したストックにおいて、交換対象である第1の金型が隣接する交換対象でない第2の金型と接触している場合に、

前記第1の金型保持部材が前記第1の金型の係止穴に係止した状態で前記第1の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記第2の金型の係止穴に係止した状態で前記第2の金型を保持し、

続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止した状態で、前記第1の金型交換ユニットが前記左右方向へ移動する

ように、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット

、及び前記左右移動部を制御する
曲げ加工システム。

[請求項2]

前記制御部は、前記第1の金型が複数の場合に、

前記第1の金型保持部材が前記複数の第1の金型のうちの前記第2の金型に接触している末尾の金型の係止穴に係止した状態で前記末尾の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記第2の金型の係止穴に係止した状態で前記第2の金型を保持し、

続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止した状態で、前記第1の金型交換ユニットが前記左右方向へ所定量だけ移動し、

その後、前記第1の金型保持部材が前記複数の第1の金型のうちの先頭の金型の係止穴に係止した状態で前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記末尾の金型の係止穴に係止した状態で前記末尾の金型を保持し、

続いて、前記第1の金型交換ユニット及び前記第2の金型交換ユニットが前記左右方向へ移動するように、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット、及び前記左右移動部を制御する
請求項1に記載の曲げ加工システム。

[請求項3]

前記制御部は、前記第1の金型保持部材が前記末尾の金型を保持する前に、

前記第1の金型保持部材が前記先頭の金型の係止穴に係止した状態で前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材が前記末尾の金型の係止穴に係止した状態で前記末尾の金型を保持し、

続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止した状態で、前記第1の金型交換ユニットが前記左右方向へ所定量だけ移動する

ように、前記第1の金型交換ユニット、前記第2の金型交換ユニット

、及び前記左右移動部を制御する
請求項2に記載の曲げ加工システム。

[請求項4]

プレスブレーキのテーブルの背面側又は正面側に左右方向へ移動可能に設けられた第1の金型交換ユニット及び第2の金型交換ユニットを用いた金型移送方法であって、

前記金型移送方法は、前記プレスブレーキの金型ホルダにおいて、又は前記プレスブレーキの周辺に配置された金型収納装置における選択したストッカにおいて、交換対象である第1の金型が隣接する交換対象でない第2の金型と接触している場合に、

前記第1の金型交換ユニットの第1の金型保持部材を前記第1の金型の係止穴に係止させた状態で前記第1の金型保持部材により前記第1の金型を保持し、かつ、前記第2の金型交換ユニットの第2の金型保持部材を前記第2の金型の係止穴に係止させた状態で前記第2の金型保持部材により前記第2の金型を保持することと、

続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止させた状態で、前記第1の金型交換ユニットを前記左右方向へ移動させることと、

を備えた

金型移送方法。

[請求項5]

前記第1の金型が複数の場合に、

前記第1の金型保持部材を前記複数の第1の金型のうちの前記第2の金型に接触している末尾の金型の係止穴に係止させた状態で前記第1の金型保持部材により前記末尾の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材を前記第2の金型の係止穴に係止させた状態で前記第2の金型保持部材により前記第2の金型を保持することと、

続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止させた状態で、前記第1の金型交換ユニットを前記左右方向へ所定量だけ移動させることと、

その後、前記第1の金型保持部材を前記複数の第1の金型のうちの先頭の金型の係止穴に係止させた状態で前記第1の金型保持部材により前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材を前記末尾の金型の係止穴に係止させた状態で前記第2の金型保持部材により前記末尾の金型を保持することと、

続いて、前記第1の金型交換ユニット及び前記第2の金型交換ユニットを前記左右方向へ移動させることと、
を備えた
請求項4に記載の金型移送方法。

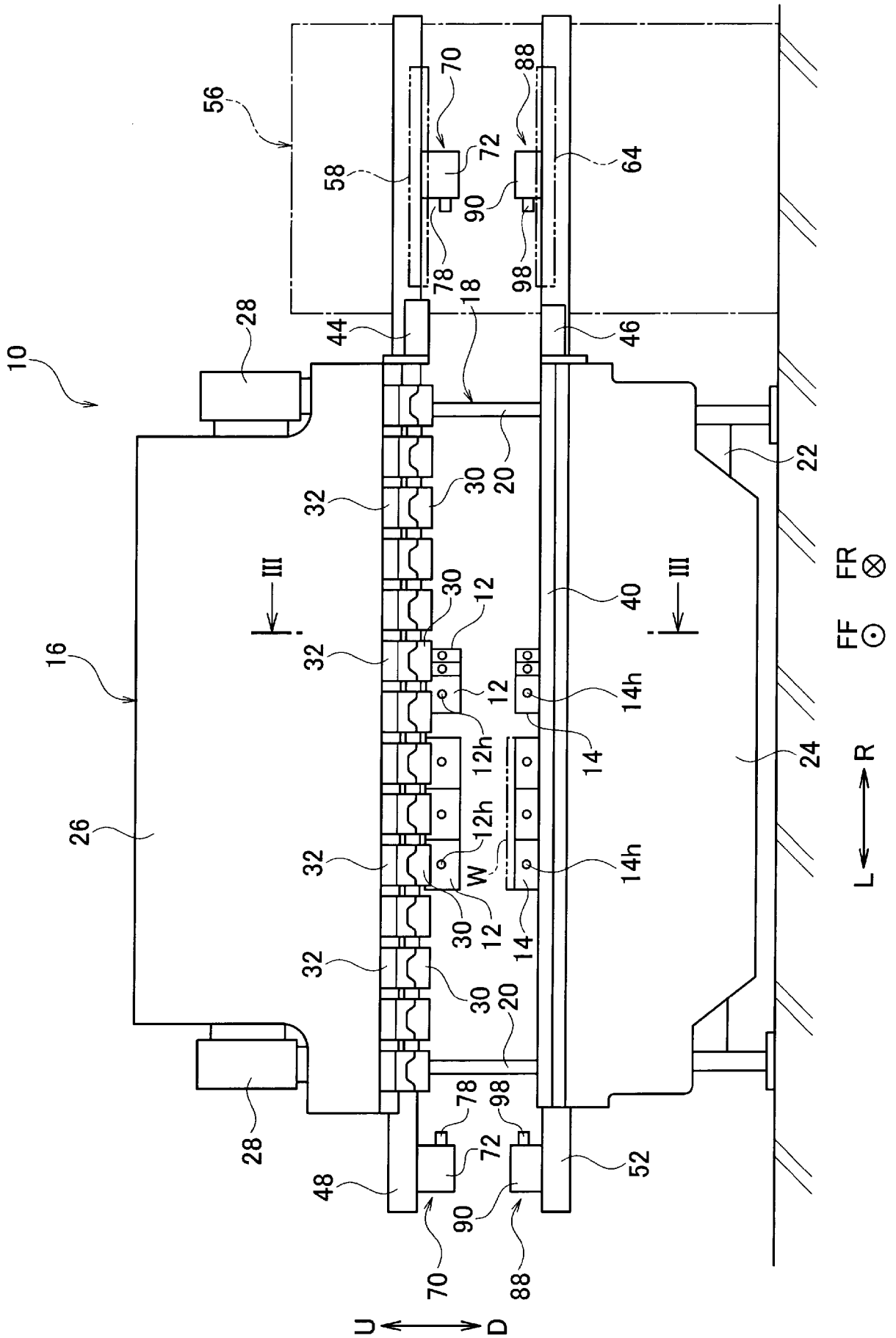
[請求項6]

前記第1の金型保持部材により前記末尾の金型を保持する前に、

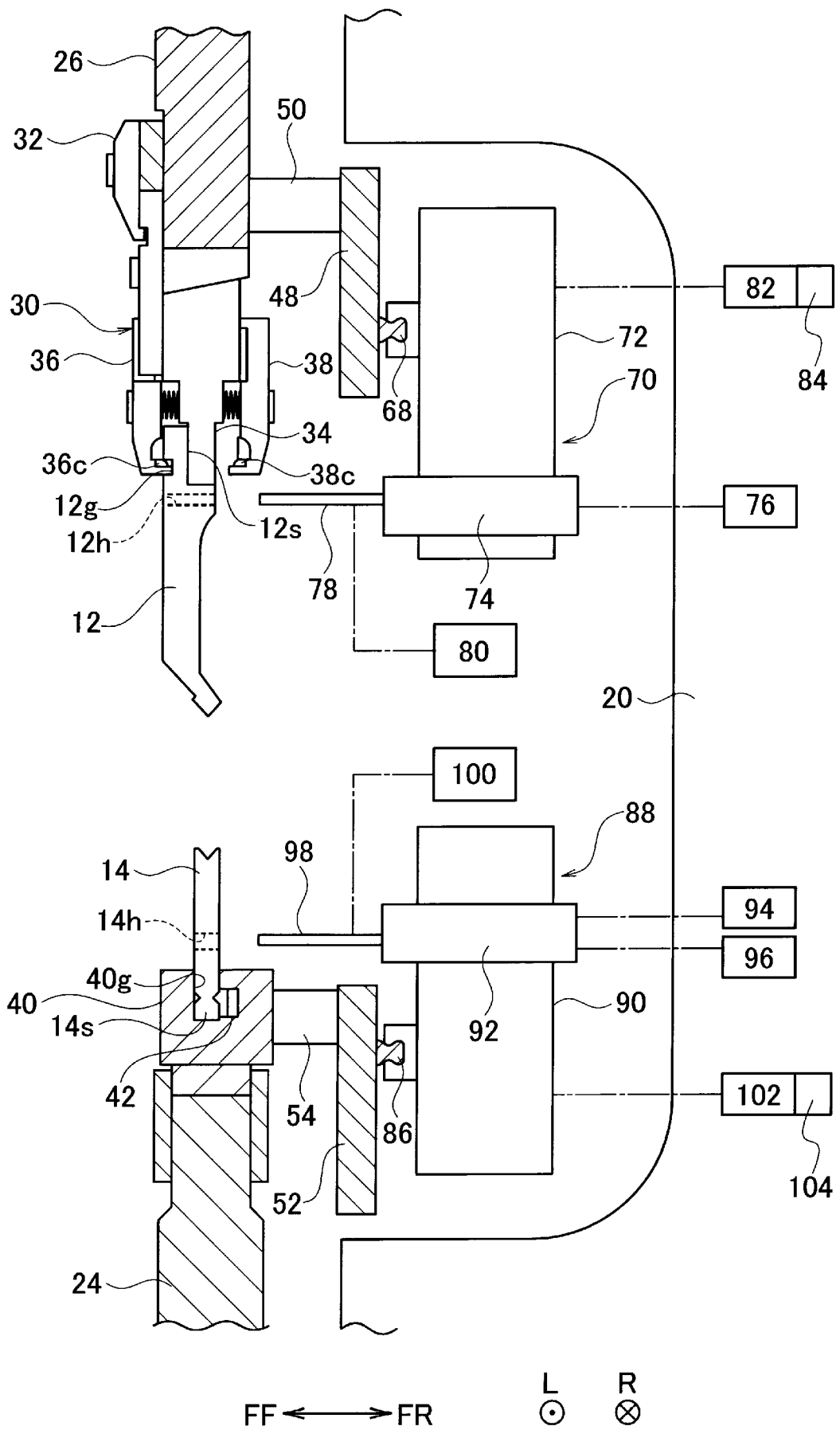
前記第1の金型保持部材を前記先頭の金型の係止穴に係止させた状態で前記第1の金型保持部材により前記先頭の金型を保持し、かつ、前記第2の金型保持部材を前記末尾の金型の係止穴に係止させた状態で前記第2の金型保持部材により前記末尾の金型を保持することと、
、

続いて、前記第2の金型交換ユニットの前記左右方向の移動を停止させた状態で、前記第1の金型交換ユニットを前記左右方向へ所定量だけ移動することと、
を備えた
請求項5に記載の金型移送方法。

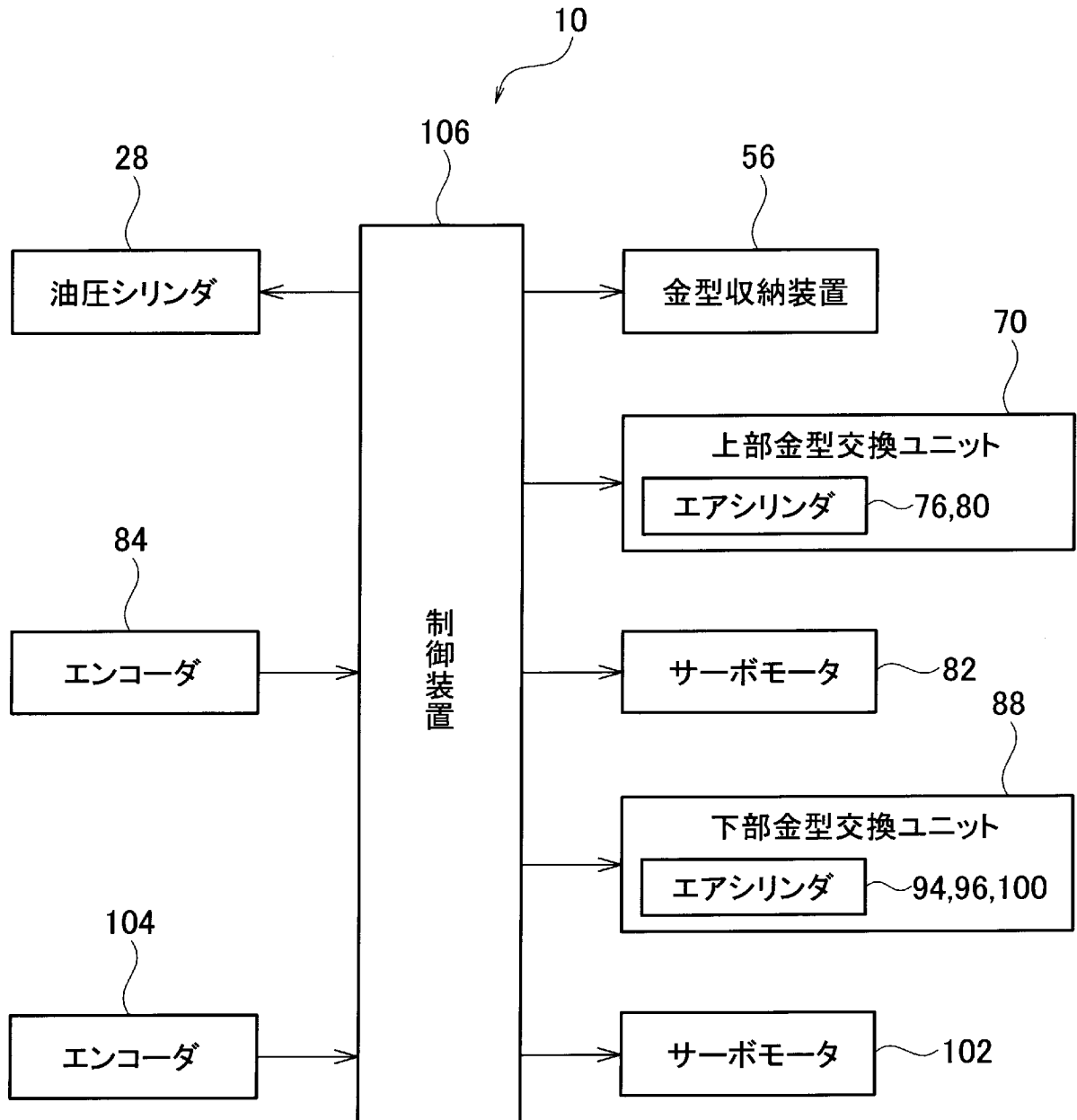
[図1]



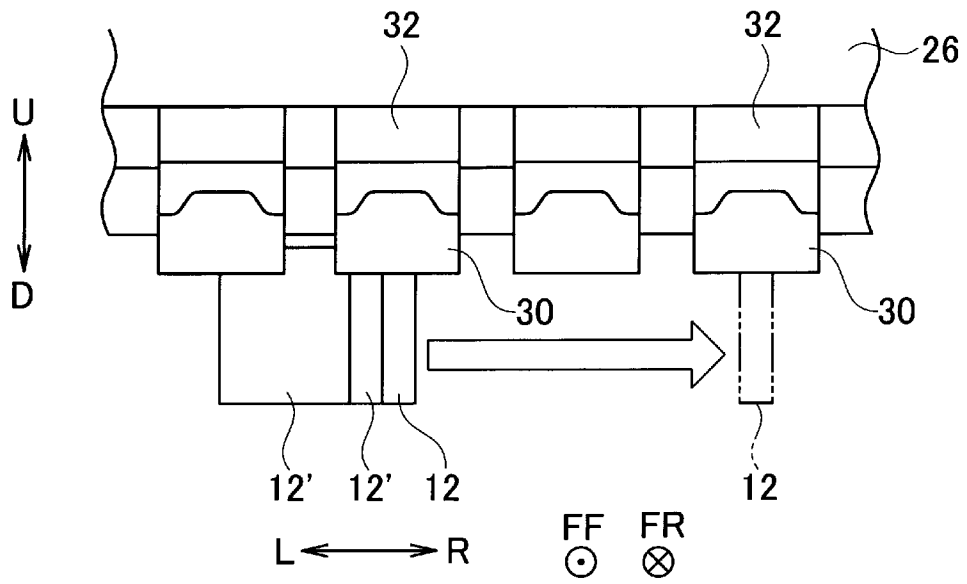
[図3]



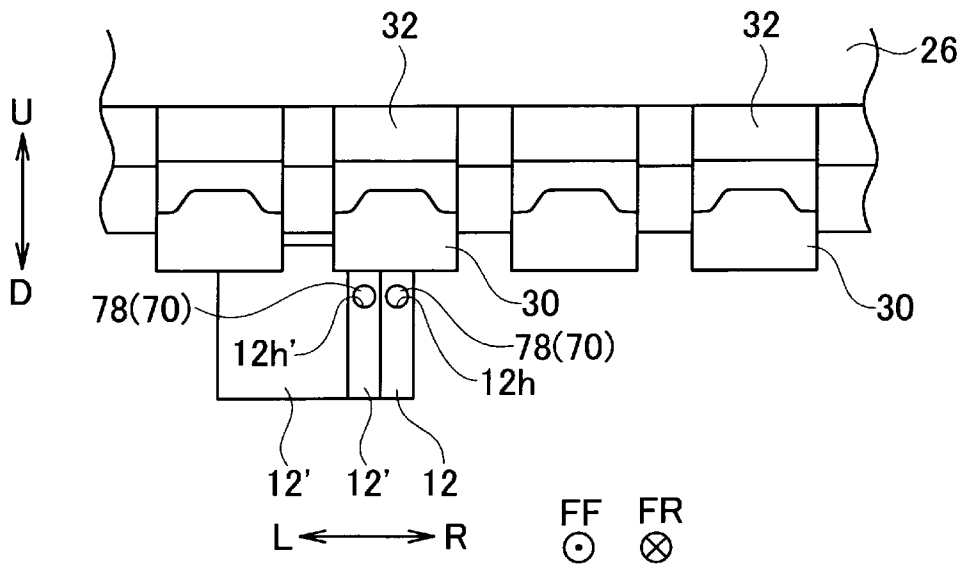
[図4]



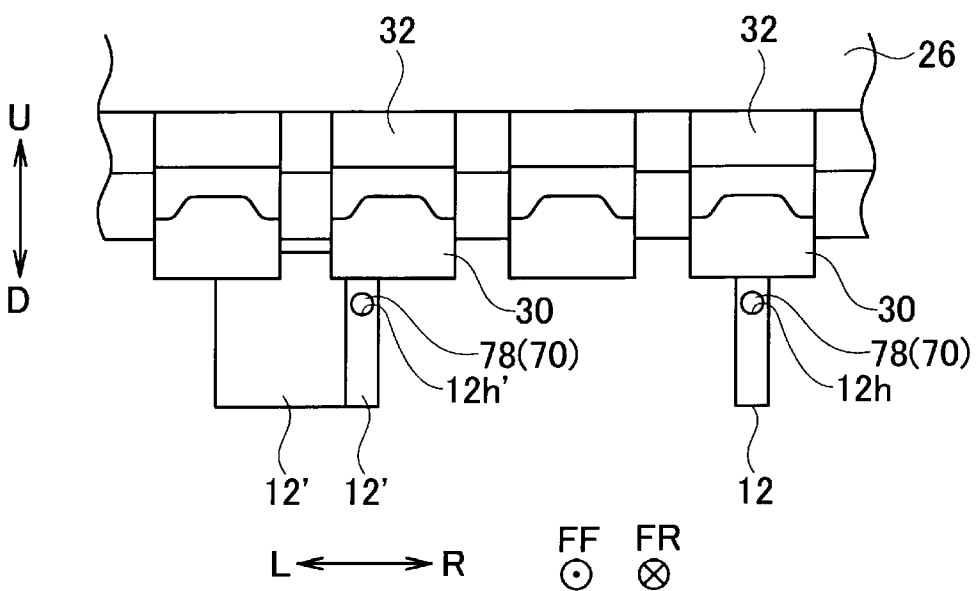
[図5A]



[図5B]



[図5C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/018708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 5/02 (2006.01) i; B21D 37/04 (2006.01) i
 FI: B21D5/02 G; B21D37/04 R

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)
 B21D5/00-9/18; B21D37/00-37/20

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	JP 2000-71028 A (AMADA CO., LTD.) 07.03.2000 (2000-03-07) paragraphs [0016]-[0072], fig. 1-12	1-6
A	JP 2006-855 A (AMADA CO., LTD.) 05.01.2006 (2006-01-05) paragraphs [0026]-[0186], fig. 1-33	1-6
A	JP 11-10235 A (AMADA CO., LTD.) 19.01.1999 (1999-01-19) paragraphs [0022]-[0088], fig. 1-26	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“I” 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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search
 22 June 2020 (22.06.2020)

Date of mailing of the international search report
 30 June 2020 (30.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/018708

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2000-71028 A	07 Mar. 2000	(Family: none)	
JP 2006-855 A	05 Jan. 2006	US 2007/0271987 A1 paragraphs [0069]- [0235], fig. 1-33 WO 2004/112981 A1 EP 1658908 A1	
JP 11-10235 A	19 Jan. 1999	(Family: none)	

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; B21D 37/04(2006.01)i FI: B21D5/02 G; B21D37/04 R		
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）） B21D5/00-9/18; B21D37/00-37/20 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
A	JP 2000-71028 A (株式会社アマダ) 07.03.2000 (2000-03-07) 段落0016-0072、図1-12	1-6
A	JP 2006-855 A (株式会社アマダ) 05.01.2006 (2006-01-05) 段落0026-0186、図1-33	1-6
A	JP 11-10235 A (株式会社アマダ) 19.01.1999 (1999-01-19) 段落0022-0088、図1-26	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	
国際調査を完了した日	22.06.2020	国際調査報告の発送日 30.06.2020
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） 山下 浩平 3P 5788 電話番号 03-3581-1101 内線 3363	

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/JP2020/018708

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2000-71028 A	07.03.2000	(ファミリーなし)	
JP 2006-855 A	05.01.2006	US 2007/0271987 A1 [0069]-[0235], Figs. 1-33 WO 2004/112981 A1 EP 1658908 A1	
JP 11-10235 A	19.01.1999	(ファミリーなし)	