

(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
2015 年 4 月 9 日(09.04.2015)



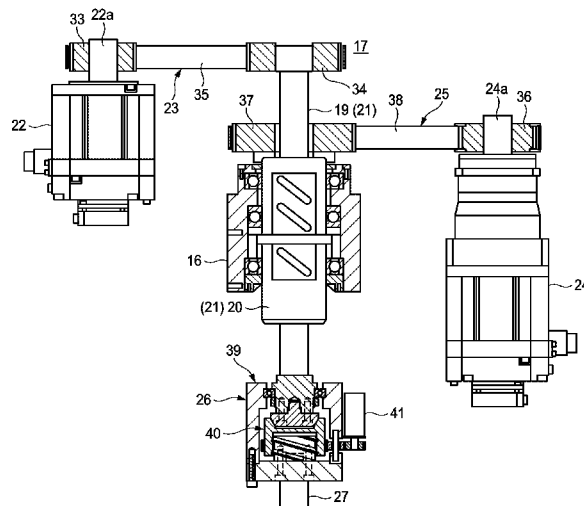
(10) 国際公開番号
WO 2015/049930 A1

- (51) 国際特許分類:
B30B 1/18 (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
B21D 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/071790
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 20 日(20.08.2014)
- (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 2013-207057 2013 年 10 月 2 日(02.10.2013) 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: 今枝 亙(IMAEDA, Wataru); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP). 林 正明(HAYASHI, Masaaki); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP). 渡邊 晃庸(WATANABE, Akinobu); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島 2 番地村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 西 和哉, 外(NISHI, Kazuya et al.); 〒1020072 東京都千代田区飯田橋 2-11-10 山田ラインビル 1118 階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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).

[続葉有]

(54) Title: PRESS MACHINE AND PRESS METHOD

(54) 発明の名称: プレス機械及びプレス方法



(57) Abstract: Co-rotation of a screw shaft is prevented and the bottom dead center position of an upper die is stabilized by easily eliminating a gap created between a ram and the screw shaft. A press machine (10) that is provided with a drive mechanism (17) for causing an upper die (29) and/or a lower die (12) to move and that machines a workpiece (W) placed between the upper die (29) and the lower die (12), wherein: the drive mechanism (17) has a first drive source (22) for rotating a screw shaft (19) which is a reciprocating component, and a second drive source (24) for rotating a nut (20) that joins with the screw shaft (19); and a structural body (30) including the upper die (29) or the lower die (12) is provided with a casing (39) for rotatably supporting the screw shaft (19), a movable member (40) formed to be capable of moving within the casing (39) and capable of coming in contact with or retracting from the tip portion of the screw shaft (19), and a drive device (41) for causing the movable member (40) to move.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/049930 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ラムとネジ軸との間に生じた隙間を容易に解消することにより、ネジ軸の供回りを防止するとともに上型の下死点の位置を安定させる。上型(29)及び下型(12)の少なくとも一方を移動させる駆動機構(17)を備え、上型(29)と下型(12)との間に配置されたワーク(W)を加工するプレス機械(10)において、駆動機構(17)は、進退部品であるネジ軸(19)を回転させる第1駆動源(22)と、ネジ軸(19)と結合するナット(20)を回転させる第2駆動源(24)と、を有し、上型(29)または下型(12)を含む構成体(30)は、ネジ軸(19)を回転可能に支持するケーシング(39)と、ケーシング(39)内に移動可能に形成されかつネジ軸(19)の先端部分に当接または退避可能な可動部材(40)と、可動部材(40)を移動させる駆動装置(41)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：プレス機械及びプレス方法

技術分野

[0001] 本発明は、プレス機械及びプレス方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、上下に移動するネジ軸及びナットを用いて上型を移動させるプレス機械が提案されている（例えば特許文献１参照）。特許文献１に記載のプレス機械は、高速で低トルクを発生する第１動力伝達機構にネジ軸を連結しており、低速で高トルクを発生する第２動力伝達機構にナットを連結している。ネジ軸は、供回り防止機構を介して上型を支持するホルダーを備えるラムに連結されており、このプレス機械は、アプローチ時に、ナット部材の回転を規制して、第１動力伝達機構を作動させることにより、ネジ軸を回転させながらラム（上型）を高速の低トルクで所定位置まで下降させる。次いで、プレス機械は、曲げ加工時に、供回り防止機構によりネジ軸の回転を規制して第２動力伝達機構を作動させることにより、ナット部材を回転させてネジ軸を低速の高トルクで下降させ、上型を下死点まで移動させる。これにより、上型と下型とでワークを挟み込み、曲げ加工を行う。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第３９５３４１４号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載のプレス機械は、曲げ加工時に供回り機構によってネジ軸の供回りを防止している。この供回り防止機構は、アプローチ時やリターン時に、上型を含むラムの自重によって、ネジ軸の先端部とラムとの間に隙間を形成させ、ネジ軸の回転を許容している。一方、曲げ加工時では、ワークに対する加圧力によりネジ軸の先端部とラムとを当接させ、両者間の摩擦

制動力によってナット部材の回転に伴うネジ軸の供回りを防止する。

[0005] しかしながら、この供回り防止機構は、ネジ軸の先端部とラムとの間に隙間が生じているので、例えば、ラムの荷重によってワークを曲げ加工する場合と、ネジ軸によりラムを下方に押し付けてワークを曲げ加工する場合とで上型の下死点の位置が異なってしまう。従って、ワークの曲げ加工時に必要な荷重が、ラムの重量近傍である場合、上型の下死点の位置がばらついてしまい、ワークに対して予定の曲げ加工を行うことが難しいといった課題を有している。

[0006] さらに、この供回り防止機構は、ネジ軸の先端部がラムに当接することでネジ軸の供回りを防止するので、ラムの自重によってワークの曲げ加工を行う場合、ネジ軸とラムとの間に隙間が生じたままとなり、ナット部材を回転させてもネジ軸の供回りを防止できないといった問題を有している。また、この問題を解決するために、ラムを持ち上げてネジ軸と当接させることも考えられる。ただし、このようなプレス機械は、ラムの自重が大きい場合、出力の大きな油圧機構等が必要になるために小型化が難しい。

[0007] 前述した事情に鑑み、本発明は、ラムとネジ軸との間に生じた隙間を容易に解消することにより、ネジ軸の供回りを防止するとともに上型の下死点の位置を安定させることができるプレス機械及びプレス方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は、上型及び下型の少なくとも一方を移動させる駆動機構を備え、上型と下型との間に配置されたワークを加工するプレス機械において、駆動機構は、ネジ軸またはネジ軸と結合するナットを進退部品として用い、ネジ軸を回転させる第1駆動源と、ナットを回転させる第2駆動源と、を有し、上型または下型を含む構成体は、ネジ軸またはナットを回転可能に支持するケーシングと、ケーシング内に移動可能に形成されかつネジ軸またはナットの先端部分に対して当接または退避可能な可動部材と、可動部材を移動させる駆動装置と、を備えることを特徴とする。

[0009] また、ネジ軸またはナットの先端部分は、進退方向に対して傾斜する傾斜面を備え、可動部材は、傾斜面と当接可能な傾斜面を備えるものでもよい。また、可動部材は、ケーシングに形成されたすべりネジと結合するすべりネジナットが用いられ、すべりネジナットは、駆動装置によって回転することによりネジ軸またはナットの先端部分に対して当接または退避するものでもよい。また、すべりネジは、ネジ軸の軸心に沿ってケーシングに形成され、すべりネジナットは、回転によりネジ軸またはナットの進退方向と同一方向に移動するものでもよい。

[0010] また、駆動装置としては、ケーシングと可動部材との間に配置された圧電素子が用いられ、可動部材は、圧電素子の伸縮によりネジ軸またはナットの先端部分に対して当接または退避するものでもよい。また、上型を含む構成体は、上型を保持する上型ホルダーと、上型ホルダーが取り付けられるラムと、を含み、ケーシングは、ラムの上部に形成されてネジ軸またはナットとラムとを接続するものでもよい。

[0011] また、本発明は、上型及び下型の少なくとも一方を移動させる駆動機構を備え、上型と下型との間に配置されたワークを加工するプレス方法において、駆動機構は、ネジ軸またはネジ軸と結合するナットを進退部品として用い、ネジ軸を回転させる第1駆動源と、ナットを回転させる第2駆動源と、を有し、上型または下型を含む構成体は、ネジ軸またはナットを回転可能に支持するケーシングと、ケーシング内に移動可能に形成されかつネジ軸またはナットの先端部分に対して当接または退避可能な可動部材と、可動部材を移動させる駆動装置と、を備え、可動部材をネジ軸またはナットの先端部分から退避させた状態で第1駆動源または第2駆動源によりネジ軸またはナットを回転させ、上型及び前型の少なくとも一方を移動させ、次に、駆動装置によって可動部材をネジ軸またはナットの先端部分に当接させ、

次に、第2駆動源または第1駆動源によりナットまたはネジ軸を回転させることによりワークを加工することを特徴とする。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、ワークの加工時において、駆動装置によって可動部材をネジ軸またはナット（以下、ネジ軸等という）の先端部分に当接させることにより、ネジ軸等の供回りを容易かつ確実に防止する。さらに、可動部材によってネジ軸等の先端部分との隙間が解消されるので、ワークの加工をラムの自重近傍で行うときでも上型の下死点の位置を安定させることができ、予定したワークの加工を確実に行うことができる。
- [0013] また、ネジ軸等の先端部分に、進退方向に対して傾斜する傾斜面を備え、可動部材に、傾斜面と当接可能な傾斜面を備えたものでは、可動部材とネジ軸等の先端部分との当接を、平面同士の当接と比べて、傾斜クサビに伴う大きな摩擦力で確実に結合させることができる。従って、ネジ軸等の供回りを確実に防止できる。また、可動部材として、ケーシングに形成したすべりネジと結合するすべりネジナットを用い、駆動装置によって回転させることによりネジ軸等の先端部分に対して当接または退避するものでは、このすべりネジナットがネジ軸等から荷重を受けた際に不用意に回転することを防止できる。また、すべりネジを、ネジ軸の軸心に沿ってケーシングに形成し、すべりネジナットを、回転によりネジ軸等の進退方向と同一方向に移動するものでは、ネジ軸等の先端部分に生じた隙間を確実に解消することができる。
- [0014] また、駆動装置として、ケーシングと可動部材との間に配置された圧電素子を用い、可動部材が、圧電素子の伸縮によりネジ軸等の先端部分に対して当接または退避するものでは、機械ネジを用いた場合と比べて、電氣的に可動部材を進退させることができる。また、上型を含む構成体に、上型を保持する上型ホルダーと、上型ホルダーを取り付けるラムと、を含み、ケーシングを、ラムの上部に形成してネジ軸等とラムとを接続するものでは、ラムや上型ホルダー等の自重によって生じるネジ軸等との隙間を、可動部材によって確実に解消することができる。
- [0015] 本発明のプレス方法によれば、可動部材によってネジ軸等の先端部分との隙間が解消され、上型の下死点の位置を安定させるので、ワークの加工を確実に行うことができ、不良品の発生を抑制して生産効率を向上させることが

できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1実施形態に係るプレス機械の一例を示す正面図である。

[図2]プレス機械の一部破断右側面図である。

[図3]プレス機械における駆動機構を説明する展開図である。

[図4]プレス機械の要部を説明する図であって、(a)はアプローチ時の断面図、(b)は傾斜面周りの拡大図である。

[図5]プレス機械の要部を説明する図であって、(a)は曲げ加工時の断面図、(b)は傾斜面周りの拡大図である。

[図6]実施形態に係るプレス方法の一例を示すフローチャートである。

[図7]第2実施形態に係るプレス機械の要部を説明する図であって、(a)はアプローチ時の断面図、(b)は曲げ加工時の断面図である。

[図8]第3実施形態に係るプレス機械の要部を説明する図であって、(a)はアプローチ時の断面図、(b)は傾斜面周りの拡大図である。

[図9]プレス機械の要部を説明する図であって、(a)は曲げ加工時の断面図、(b)は傾斜面周りの拡大図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。ただし、本発明は以下説明する実施形態に限定されるものではない。また、図面においては、実施形態を説明するため、一部または全部を模式的に記載するとともに、一部分を大きくまたは強調して記載するなど適宜縮尺を変更して表現した部分を含んでいる。また、本実施形態において方向を示す場合は、図1のプレス機械10の正面図を基準として左側及び右側と規定し、図1の紙面の手前側を前側、紙面後方を後側と規定する。従って、図1の紙面の左右方向がプレス機械10の左右方向であり、紙面に垂直の方向がプレス機械10の前後方向である。

[0018] <第1実施形態>

第1実施形態に係るプレス機械について、図1～図5を参照しながら説明

する。図１は、プレス機械１０の正面図である。図２は、プレス機械１０の一部破断右側面図である。図１及び図２に示すように、本実施形態のプレス機械１０は、プレスブレーキであって、本体フレーム１１と、下型１２を支持するテーブル１３と、一对の側板１４と、を備える。本体フレーム１１は、プレス機械１０の外郭を形成する。

[0019] 下型１２は、固定側（下側）の金型であり、左右方向に長く形成されている。下型１２は、図２に示すように、成形用の凹部１２aを有する。テーブル１３は、本体フレーム１１の前面側に取り付けられており、下型１２を固定している。側板１４は、本体フレーム１１の左右の側部にそれぞれ取り付けられている。また、側板１４のそれぞれには、上下の二箇所に、内側に突出するガイド板１８が形成されている。一对の側板１４の間には、上部カバー板１５が取り付けられている。

[0020] プレス機械１０は、複数の駆動機構１７を備える。複数の駆動機構１７は、本体フレーム１１の上部カバー板１５の後方に並べて配置されている。駆動機構１７のそれぞれは、不図示の取付機構によって本体フレーム１１に取り付けられている。駆動機構１７は、ネジ軸１９及びナット２０を有するボールネジ部２１と、第１駆動源２２と、第１動力伝達部２３と、第２駆動源２４と、第２動力伝達部２５と、連結部２６と、を備える。

[0021] ネジ軸１９は、進退部品であり、本体フレーム１１の垂直方向に配置されて本体フレーム１１に回転可能に支持されている。ネジ軸１９の長さは、上型２９の移動範囲に合わせて設定される。ネジ軸１９の下方には、ネジ軸１９の供回り防止機能を有する連結部２６を介してラム２７が取り付けられている。連結部２６については後述する。ラム２７は、金属等により形成された板状の部材であり、例えば、数十kg～数百kgの重量を有している。ラム２７には、ガイド板１８を挟み込むローラ２７aが形成されている。このローラ２７aがガイド板１８にガイドされることにより、ラム２７を上下方向にガイドしている。

[0022] ラム２７の下方には、複数の上型ホルダー２８が左右方向に一定間隔で取

り付けられている。上型ホルダー 28 のそれぞれは、上型 29 を挟み込んで保持するためのクランプ機構を有している。なお、ラム 27 及び上型ホルダー 28 は、図示のものに限定されず、任意の構成が適用される。上型 29 は、上型ホルダー 28 で保持された際、下型 12 の凹部 12 a に対向して配置される。また、上型 29 は、下型 12 の凹部 12 a に進入する先端部 29 a を有している。これらラム 27、上型ホルダー 28、及び上型 29 は、一体となって上下方向に移動する構成体 30 を形成している（図 2 参照）。

[0023] ナット 20 は、ネジ軸 19 にネジ結合されている。ナット 20 は、本体フレーム 11 に形成された軸受け 16 の複数のベアリング（例えば、ボールベアリングやローラベアリングなど）によって回転可能な状態で保持されている。また、ナット 20 は、軸受け 16 によって上下方向への移動が規制された状態となっている。これにより、ナット 20 の回転を規制した状態でネジ軸 19 を回転させることにより、ネジ軸 19 は上下方向に移動し、また、ネジ軸 19 の回転を規制した状態でナット 20 を回転させることにより、ネジ軸 19 を上下方向に移動させることが可能となっている。

[0024] 第 1 駆動源 22 は、例えばサーボモータが用いられる。第 1 駆動源 22 としては、低トルクかつ高速回転タイプのサーボモータが適用される。第 1 駆動源 22 の出力軸 22 a は、第 1 動力伝達部 23 の入力側に連結されている。第 1 駆動源 22 は、不図示のガイド機構により、ネジ軸 19 の移動に合わせて、上下方向に移動可能に本体フレーム 11 に支持されている。第 1 駆動源 22 は、不図示の制御装置からの指令により出力軸 22 a を回転駆動する。

[0025] 第 2 駆動源 24 は、第 1 駆動源 22 と同様に、例えばサーボモータが用いられる。第 2 駆動源 24 としては、高トルクかつ低速回転タイプのサーボモータが適用される。第 2 駆動源 24 の出力軸 24 a は、第 2 動力伝達部 25 の入力側に連結されている。第 2 駆動源 24 は、不図示の固定機構により、本体フレーム 11 に固定されている。第 2 駆動源 24 は、第 1 駆動源 22 と同様に、不図示の制御装置からの指令により出力軸 24 a を回転駆動する。

[0026] 図3は、プレス機械10における駆動機構17を説明する展開図である。

図3では、第1駆動源22及び第2駆動源24を合わせて示している。図3に示すように、第1動力伝達部23は、駆動プーリ33と、従動プーリ34と、ベルト35と、を備える。駆動プーリ33は、第1駆動源22の出力軸22aに同軸に取り付けられている。従動プーリ34は、ネジ軸19の上端部に同軸に取り付けられている。ベルト35は、駆動プーリ33と従動プーリ34とに架け渡されている。従って、第1駆動源22を駆動することにより、第1動力伝達部23を介してネジ軸19を高速かつ低トルクで回転させる。これにより、ネジ軸19は、上下方向に高速で移動する。なお、第1駆動源22の駆動時は、上型29のアプローチ時やリターン時である。

[0027] 第2動力伝達部25は、駆動プーリ36と、従動プーリ37と、ベルト38と、を備える。駆動プーリ36は、第2駆動源24の出力軸24aに同軸に取り付けられている。従動プーリ37は、ナット20の上端部に同軸に取り付けられている。ベルト38は、駆動プーリ36と従動プーリ37とに架け渡されている。従って、第2駆動源24を駆動することにより、第2動力伝達部25を介してナット20を低速かつ高トルクで回転させる。このナット20の回転により、ネジ軸19は、低速でネジ送りされる。

[0028] なお、駆動機構17としては、第1動力伝達部23及び第2動力伝達部25が駆動プーリ33、36と、従動プーリ34、37と、ベルト35、38と、を備える構成に限定するものではなく、例えば歯車列によって駆動力を伝達するものでもよい。また、1つのラム27に対して2つの駆動機構17が配置されることに限定されず、1つまたは3つ以上の駆動機構17が配置されてもよい。

[0029] 図4は、プレス機械10の連結部26を説明する図であって、(a)はアプローチ時（またはリターン時）の状態を示す断面図、(b)は要部を拡大した断面図である。図4(a)に示すように、連結部26は、ケーシング39と、可動部材40と、駆動装置41と、を備える。

[0030] ケーシング39は、筒部42と、底板部43と、すべりネジ部44と、を

有する。ケーシング３９は、ネジ軸１９とラム２７とを接続する。筒部４２は、上端部に開口部４５を有し、開口部４５に取り付けられたボールベアリング４６によってネジ軸１９の下端部を回転可能に支持している。ネジ軸１９の下部側面では、ボールベアリング４６の内輪を挟み込んで固定しており、ケーシング３９とネジ軸１９との上下方向の相対的な移動を規制している。ネジ軸１９の下端部には、当接部材４７がボルト等によって取り付けられている。当接部材４７は、下面側が凸状の円錐台形状に形成されており、その周囲に傾斜面４８が形成されている。

[0031] 底板部４３は、ボルト４９により筒部４２の底部に固定されている。底板部４３は、ラム２７の上端部に形成されている（図３参照）。すべりネジ部４４は、外周にすべりネジ５０を形成しており、ボルト５１により底板部４３の上面（ケーシング３９内）に固定されている。すべりネジ部４４は、ネジ軸１９の当接部材４７から離間するとともに、ネジ軸１９の回転軸に沿って配置されている。

[0032] 可動部材４０としては、天板５２を有するすべりネジナット５３が用いられる。すべりネジナット５３は、上記したすべりネジ部４４とネジ結合する。天板５２には、ネジ軸１９の当接部材４７の傾斜面４８と当接可能な傾斜面５４が形成される。また、すべりネジナット５３の外周には、一周にわたってギア部５５が形成されている。すべりネジナット５３は、回転することによりネジ軸１９の回転軸方向（上下方向）に移動し、傾斜面５４が当接部材４７の傾斜面４８に当接した状態（後述する図５参照）と、図４（ｂ）に示すように、傾斜面４８との間に隙間Ｌ１を形成した退避状態とに進退する。

[0033] 駆動装置４１は、駆動源５７と、駆動歯車５８と、中間歯車５９と、を備える。駆動源５７は、例えばサーボモータが用いられる。駆動源５７の出力軸５７ａには、駆動歯車５８が同軸に取り付けられている。中間歯車５９は、ケーシング３９の筒部４２に形成された軸部５９ａに回転可能に支持される。また、中間歯車５９は、駆動歯車５８に噛み合うとともに、すべりネジ

ナット 53 のギア部 55 と噛み合うように配置される。駆動装置 41 は、不図示の制御装置からの指令に基づいて駆動源 57 の出力軸 57a を回転させる。駆動歯車 58 が回転することにより、中間歯車 59 を介してすべりネジナット 53 を回転させる。

[0034] 図 5 は、プレス機械 10 の要部を説明する図であって、(a) は曲げ加工時の状態を示す断面図、(b) は要部を拡大した断面図である。図 5 (a) に示すように、駆動装置 41 を駆動してすべりネジナット 53 を上方へ移動させることにより、当接部材 47 の傾斜面 48 とすべりネジナット 53 の傾斜面 54 とが当接する。このとき、ネジ軸 19 は、ボールベアリング 46 によって上方への移動が規制されているため、すべりネジナット 53 を強く当接部材 47 に押し付けることが可能である。これにより、傾斜面 48 に傾斜面 54 が強く当接し、クサビ効果によって当接部材 47 (ネジ軸 19) の回転を規制する程度の摩擦力を生じさせることができる。なお、傾斜面 48 及び傾斜面 54 の傾斜角度 (ネジ軸 19 の回転軸に対する傾斜角度) は任意に設定可能である。

[0035] 同様に、すべりネジ 50 及びすべりネジナット 53 のネジ部分は傾斜面同士が当接した状態となっている。これにより、すべりネジナット 53 が軸方向 (上下方向) に力を受けた場合、クサビ効果によって両者間に摩擦力を生じさせ、すべりネジナット 53 が不用意に回転しないようにしている。なお、すべりネジ部 44 及びすべりネジナット 53 のネジ部分の傾斜角は任意に設定可能である。

[0036] なお、すべりネジ 50 等のピッチ等は任意に設定可能である。また、駆動装置 41 における駆動力の伝達に歯車列を用いているが、これに限定されない。例えば、ベルトを用いて駆動力を伝達するものや、すべりネジナット 53 の外周のギア部 55 をピニオンギアとして、これに噛み合うラックを直線移動させることによりすべりネジナット 53 を回転させるものでもよい。また、すべりネジナット 53 の回転にサーボモータを用いることに代えて油圧または空圧を利用した駆動源が用いられてもよい。また、当接部材 47 の傾

斜面４８や、すべりネジナットの傾斜面５４の面構成は任意である。両者とも鏡面仕上げされてもよく、または一方または双方を粗面化して摩擦力を向上させてもよい。このような当接する面に関しては、以下の第２及び第３実施形態においても同様である。

[0037] また、本実施形態では、可動部材４０がネジ軸１９の回転軸に沿って移動するが、これに限定されず、例えばネジ軸１９の回転軸からずれた状態で並行して可動部材４０が移動するものや、回転軸に対して傾斜した方向または直交する方向に可動部材４０が移動するものでもよい。いずれの場合であっても、ネジ軸１９の先端とラム２７との間の隙間によるガタツキを解消するとともに、ネジ軸１９の供回りを防止するものであれば、可動部材４０の移動方向を任意に設定可能である。

[0038] 次に、プレス機械１０によるプレス方法について図６を用いて説明する。まず、図６に示すように、上型２９が上方に退避した状態で、下型１２上にワークＷを配置する（図２参照、ステップＳ０１）。なお、プレス機械１０は、不図示のワーク位置決め機構を有しており、作業者は、ワークＷの先端を位置決め機構に突き当てることによりワークＷを下型１２上で位置決めする。

[0039] 続いて、上型２９（ラム２７）を所定位置まで降下させる（ステップＳ０２）。このアプローチ工程では、図３に示すように、第１駆動源２２を駆動することにより、第１動力伝達部２３を介してネジ軸１９を高速で回転させる。このとき、図４に示すように、連結部２６の可動部材４０は、Ａ１の位置に退避しており、当接部材４７とすべりネジナット５３との間には隙間Ｌ１が生じた状態となっている。従って、ネジ軸１９の自由な回転が可能となっており、ネジ軸１９の高速回転による降下に伴い、ラム２７及び上型２９を所定位置まで降下させることができる。なお、ステップＳ０２において、第１駆動源２２によるネジ軸１９の回転に加えて、第２駆動源２４を駆動してナット２０を回転させてもよい。

[0040] 続いて、連結部２６の駆動装置４１を駆動してすべりネジナット５３を回

転させ、図5（b）に示すように、すべりネジナット53をA2の位置まで上方に移動させ、当接部材47（ネジ軸19）に当接させる（ステップS03）。図5に示すように、すべりネジナット53の傾斜面54を当接部材47の傾斜面48に強く押し付けた状態で駆動装置41の駆動を停止させる。これにより、ネジ軸19は、すべりネジナット53によって回転が規制された状態となる。なお、駆動装置41の駆動タイミングとしては、第1駆動源22の駆動によってネジ軸19を所定位置まで降下させた後（ステップS02後）に限定されず、ネジ軸19が所定位置まで降下する途中（ステップS02の途中）において、駆動装置41を駆動させてもよい。

[0041] 続いて、第2駆動源24を駆動させ、ナット20を回転させることによりネジ軸19を降下させ、上型29を下死点まで移動させる。このとき、上型29と下型12との間にワークWが挟み込まれることにより、ワークWに対して曲げ加工が施される（ステップS04）。なお、ネジ軸19は、上記したようにすべりネジナット53によって回転が規制されているため、ナット20を回転させた場合でも供回りが防止される。また、曲げ加工時には、ワークWからの反力によって傾斜面54を傾斜面48に押し付ける力が加わり、ネジ軸19の供回りが防止される。なお、すべりネジ部44とすべりネジナット53のネジ部に傾斜面を用いているため、曲げ加工時にすべりネジナット53がネジ軸19から強く押し付けられた場合でもクサビ効果によってすべりネジナット53が不用意に回転することはない。

[0042] また、曲げ加工に際して、ネジ軸19によってラム27を下方に押し付ける必要がなく、ラム27等の自重によって曲げ加工を行う場合もある。このような場合、特に曲げ加工に必要な荷重がラム27の重量近傍の場合であっても、ネジ軸19とラム27との隙間をすべりネジナット53によって埋めているので、上型29の下死点の位置がばらつくことはなく、上型29を予定した下死点の位置まで確実に移動させることができる。なお、上記した第1駆動源22、第2駆動源24、及び駆動装置41の駆動タイミングや駆動量等は不図示の制御装置が制御する。

[0043] 曲げ加工の終了後は、上記と逆の手順によって上型 29 を元の位置（図 2 参照）に退避させ、曲げ加工が施されたワーク W を取り出す。まず、第 2 駆動源 24 を駆動してナット 20 を逆回転させ、ネジ軸 19 を上方へ移動させる（ステップ S05）。続いて、駆動装置 41 を駆動してすべりネジナット 53 を逆回転させて下方へ移動させ、すべりネジナット 53 を当接部材 47 から退避させる（ステップ S06）。続いて、第 1 駆動源 22 を駆動してネジ軸 19 を逆回転させることによりネジ軸 19 を上方へ移動させる（ステップ S07）。なお、上型 29 の退避はこの方法に限定されず、例えば、先にステップ S06 に示すように、駆動装置 41 を駆動してすべりネジナット 53 を当接部材 47 から退避させ、続いてステップ S07 に示すように、第 1 駆動源 22 を駆動してネジ軸 19 を回転させて上方に移動させるといった第 2 駆動源 24 を使用しない方法が用いられてもよい。

[0044] 以上のように、本実施形態に係るプレス機械 10 は、可動部材 40 をネジ軸 19 に対して当接または退避させることにより、ネジ軸 19 の供回りを容易かつ確実に防止することができる。さらに、ラム 27 の荷重によってワーク W を曲げ加工する場合と、ネジ軸 19 によりラム 27 を下方に押し付けてワーク W を曲げ加工する場合とで、上型 29 の下死点の位置に変動を生じないので、例えばワーク W の曲げ加工時に必要な荷重がラム 27 の重量近傍である場合であっても、上型 29 の下死点の位置にばらつきを生じることがなく、ワーク W に対して予定の曲げ加工を確実に行うことができる。

[0045] また、ネジ軸 19 と可動部材 40 との当接部分に傾斜面 48、54 が用いられるため、両者を強く押し付けることによりクサビ効果によって強い摩擦力を生じさせることができ、ネジ軸 19 の回転を効率よく防止できる。ただし、ネジ軸 19 と可動部材 40 との当接部分を傾斜面とすることに限定されず、例えば、互いに平面部分が当接するようにしてもよい。

[0046] また、可動部材 40 としてすべりネジナット 53 が用いられることにより、ネジ部分の傾斜面が強く押し付けられ、上記と同様にクサビ効果によって不用意な回転を規制することができる。なお、このようなすべりネジナット

５３が用いられることに限定されず、通常のネジ山を持つナットが用いられてもよい。この場合、ナットの不用意な回転を防止するロック機構等が設けられてもよい。また、すべりネジナット５３を、ネジ軸１９の進退方向と同一方向に移動させるので、ネジ軸１９とラム２７との間に生じた隙間を、すべりネジナット５３を回転させるといった簡単な動作によって確実に解消することができる。

[0047] また、本実施形態に係るプレス方法によれば、可動部材４０によってネジ軸１９とラム２７との隙間を容易に解消することができ、上型２９の下死点の位置を安定させるので、ワークＷの加工を確実に行うことができ、不良品の発生を抑制して生産効率を向上させることができる。

[0048] また、本実施形態では、ネジ軸１９の下部が連結部２６に接続されるが、これに限定されない。例えば、ネジ軸１９を上下方向に移動しないように回転可能に保持させ、上下に長いナット２０の下部が連結部２６に接続される構成でもよい。このナット２０は、ナット２０またはネジ軸１９を回転させることにより、ネジ軸１９に沿って上下方向に移動する。この場合、ネジ軸１９を回転させる第１駆動源２２としては、例えば、高トルクかつ低速回転タイプのサーボモータが適用され、ナット２０を回転させる第２駆動源２４としては、例えば、低トルクかつ高速回転タイプのサーボモータが適用される。また、ナット２０は、連結部２６に回転可能に保持され、ナット２０の下端に対して可動部材４０が当接または退避する。なお、ネジ軸１９に代えてナット２０が連結部２６に接続されてもよい点は、以下に説明する他の実施形態においても同様である。

[0049] <第２実施形態>

第２実施形態について図７を参照しながら説明する。図７は、第２実施形態に係るプレス機械の要部を説明する図であって、（ａ）はアプローチ時（またはリターン時）の断面図、（ｂ）は曲げ加工時の断面図である。また、図３では、連結部２６ａについて示しており、他の構成については図１及び図２に示す第１実施形態と同様である。また、本実施形態において、第１実

施形態と同様の構成については、同じ符号を付してその説明を省略または簡略化する。

[0050] 図7(a)に示すように、連結部26aは、可動部材40aを移動させる駆動装置として圧電素子(ピエゾ素子)67が用いられる。ネジ軸19の先端部には、第1実施形態と同様に、当接部材60が取り付けられる。当接部材60の下面は平坦面61となっている。ケーシング39の筒部42は、内周に上下方向のセレーション部62が形成される。可動部材40aは、キャップ状部材63が用いられ、その上面は、当接部材60の平坦面61に対向するように平坦面64が形成される。また、キャップ状部材63の筒部65の外周には、筒部42のセレーション部63と結合するセレーション部66が形成されている。従って、キャップ状部材63は、ケーシング39の筒部42に対して回転が規制されるとともに、上下方向への移動が可能となっている。

[0051] なお、キャップ状部材63とケーシング39との間を、上記したセレーション部63、66によって結合させることに限定されない。キャップ状部材63の回転を規制しつつ、上下方向への移動を許容する構造であれば任意の構成が適用される。例えば、ローレット構造やスプライン構造などが適用されてもよい。

[0052] 圧電素子67は、キャップ状部材63と底板部43との間に設置される。この圧電素子67は、例えば、多数のシート状の圧電素子を重ねて形成され、電圧が印加されることにより厚み方向の変位を利用する積層タイプが用いられる。なお、圧電素子67の積層数は、キャップ状部材63の変位量に応じて決定される。また、圧電素子67を変位させる方向は、ネジ軸19の回転軸の方向と同一に設定されている。圧電素子67は、駆動回路68と接続されている。駆動回路68は、上記した各種駆動源、駆動装置と同様に、不図示の制御装置によって制御される。

[0053] 図7(a)に示すように、圧電素子67の非駆動状態(電圧を印加していない状態)では、キャップ状部材63の平坦部64はB1に位置しており、

当接部材 60 の平坦部 61 との間に隙間 L2 を形成した状態となっている。従って、上型 29 を所定位置まで降下させるアプローチ時では、ネジ軸 19 の回転を規制せず、第 1 駆動源 22 を駆動することにより（図 3 参照）、ネジ軸 19 を高速で回転させて上型 29 を高速で降下させるようにしている。

[0054] 一方、駆動回路 68 により圧電素子 67 に電圧を印加することにより、圧電素子 67 は上方に伸長し、図 7（b）に示すように、キャップ状部材 63 を上方に移動させ、B2 の位置まで持ち上げる。これにより、隙間 L2 は解消され、当接部材 60 の平坦部 61 にキャップ状部材 63 の平坦部 64 が強く押し付けられる。その結果、両者間に摩擦力を生じさせることでネジ軸 19 の回転を規制する。この状態で第 2 駆動源 24 を駆動してナット 20 を回転させることにより（図 3 参照）、ネジ軸 19 は供回りが防止されて下方へ移動し、ワーク W に対する曲げ加工等が可能となる。なお、第 1 実施形態と同様に、ネジ軸 19 とラム 27 との間の隙間が解消されているため、上型 29 の下死点の位置が変動しない。なお、駆動回路 68 による電圧の印加を停止すると、圧電素子 67 は収縮してキャップ状部材 63 は元の B1 の位置に戻り、当接部材 60 から退避した状態に戻る。

[0055] このように、第 2 実施形態によれば、可動部材 40a の駆動装置として、ケーシング 39 と可動部材 40 との間に配置された圧電素子 67 が用いられるため、可動部材 40a の移動を駆動回路 68 によって電氣的に容易に行うことができる。また、圧電素子 67 を用いることにより、電圧の印加または停止といった簡単な手法で可動部材 40a の移動を制御することができる。なお、この第 2 実施形態によるプレス方法は、上記した図 6 に示すプレス方法とほぼ同様である。

[0056] また、図 7 に示すものでは、当接部材 60 の平坦部 61 とキャップ状部材 63 の平坦部 64 とが当接するように構成されているが、これに限定されない。例えば第 1 実施形態と同様に、傾斜面同士が当接するように構成されてもよい。また、平坦部 61、64 の一方または双方は、鏡面化または粗面化されてもよい。また、駆動回路 68 は、ケーシング 39 内に形成されてもよ

く、また、有線または無線を介してプレス機械 10 の本体フレーム 11 に形成されてもよい。

[0057] <第 3 実施形態>

第 3 実施形態について図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。図 8 は、第 3 実施形態に係るプレス機械の要部を説明する図であって、(a) はアプローチ時の断面図、(b) は傾斜面周りの拡大図である。図 9 は、プレス機械の要部を説明する図であって、(a) は曲げ加工時の断面図、(b) は傾斜面周りの拡大図である。また、図 8 及び図 9 では、連結部 26b について示しており、他の構成については図 1 及び図 2 に示す第 1 実施形態と同様である。なお、本実施形態において、前述の実施形態と同様の構成については、同じ符号を付してその説明を省略または簡略化する。

[0058] 図 8 (a) に示すように、連結部 26b は、第 1 実施形態の連結部 26 に対して、当接部材 47 とすべりネジ部 44 との位置が反対に配置されている。すべりネジ部 44 は、ネジ軸 19 の下端部に例えばボルト等によって固定されている。なお、ネジ軸 19 は、ボールベアリング 46 によってケーシング 39 に対して回転可能に支持されるとともに、ケーシング 39 に対して上下方向に移動しないように規制される点は、第 1 実施形態と同様である。当接部材 47 は、ケーシング 39 の底板部 43 に例えばボルトによって固定されている。

[0059] すべりネジ部 44 には、可動部材 40b としてすべりネジナット 53 がネジ結合により取り付けられている。これにより、すべりネジナット 53 の傾斜面 54 は、当接部材 47 の傾斜面 48 に対向して配置されている。また、すべりネジナット 53 は、回転することによりケーシング 39 に対して上下方向に移動する。なお、図 8 (a) に示すように、すべりネジナット 53 の外周に形成されるギア部 55 は、駆動装置 41 の中間歯車 59 の位置に合わせて形成されている。このギア部 55 は、すべりネジナット 53 の上下方向への移動に対応するように、第 1 実施形態と比較して上下方向に長く形成されてもよい。

- [0060] この連結部 26b は、駆動装置 41 を駆動することによりすべりネジナット 53 を回転させ、傾斜面 54 を当接部材 47 の傾斜面 48 に当接または退避させる点について、第 1 実施形態と同様である。図 8 に示すように、すべりネジナット 53 の下端が C1 の位置にある場合は、傾斜面 48、54 の間に隙間 L3 が形成されており、第 1 駆動源 22 を駆動することにより（図 3 参照）、ネジ軸 19 を高速で回転させることが可能となっている。
- [0061] このとき、駆動装置 41 を駆動して、すべりネジナット 53 をネジ軸 19 の回転に同期させて同方向に回転させてもよい。ネジ軸 19 を回転させるとすべりネジ部 44 も回転するが、すべりネジナット 53 との相対的な回転を防止することにより、すべりネジナット 53 が不用意に上下方向に移動しないようにすることができる。なお、駆動装置 41 の駆動は、第 1 駆動源 22 の駆動と同期させるように不図示の制御装置によって制御される。
- [0062] 図 9（a）に示すように、駆動装置 41 を駆動してすべりネジナット 53 を回転させ、C2 の位置まで下方に移動させることにより、傾斜面 54 を当接部材 47 の傾斜面 48 に当接させる。このとき、傾斜面 54 を傾斜面 48 に強く押し付けることにより、クサビ効果によってすべりネジナット 53 は当接部材 47 に保持され、回転が規制される。さらに、すべりネジナット 53 とすべりネジ部 44 のネジ部分同士も同様に強く押し付けられるため、クサビ効果によってすべりネジ部 44 の回転を規制する。これにより、ネジ軸 19 は回転が規制された状態となる。
- [0063] 従って、この状態で第 2 駆動源 24 を駆動してナット 20 を回転させることにより（図 3 参照）、ネジ軸 19 は供回りが防止されて下方へ移動し、ワーク W に対する曲げ加工等が可能となる。また、第 1 実施形態と同様に、ネジ軸 19 とラム 27 との間の隙間が解消されているため、上型 29 の下死点の位置が変動しない。
- [0064] 図 8（b）に示すように、このとき、中継部 26 の可動部材 40 は、下位置 B2 に位置しているために、傾斜面 54 がアダプタ部材 47 の傾斜面 48 にクサビ結合されている。そのため、可動部材 40 は、アダプタ部材 47 に

接触の状態にある。しかし、可動部材４０は、すべりネジナット５６が、ケーシング３９の筒部４２に有するすべりネジ５０に噛み合っているために、ネジ軸１９の軸方向にずれやガタツキを生ずることなく位置が保障されている。そして、ネジ軸１９は、ナット２０の回転に伴う供回りをせずに下降することになる。

[0065] このように、第３実施形態によれば、第１実施形態と同様に、可動部材４０ａを移動させることによりネジ軸１９の供回りを確実に防止するとともに、ネジ軸１９とラム２７との隙間を解消するので、上型２９の下死点の位置が変動しないようにすることができる。なお、この第３実施形態によるプレス方法は、上記した図６に示すプレス方法とほぼ同様である。

[0066] 以上、実施形態について説明したが、本発明は、上述した説明に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、上記した第１及び第２実施形態では、ネジ軸１９の先端に当接部材４７、６０が取り付けられているが、これに限定されず、当接部材４７、６０を取り付けない形態であってもよい。この場合、ネジ軸１９の先端部分に可動部材４０、４０ａが当接して隙間を解消するとともに、ネジ軸１９の供回りを防止する。

[0067] また、上記した各実施形態では、上型２９を含めてラム２７や上型ホルダー２８を有する構成体３０が上下方向に移動するプレス機械１０を示しているが、これに限定するものではない。例えば、上型２９と同様に下型１２が上下方向に移動するものや、上型２９が固定されて下型１２が上下方向に移動するものでもよい。

[0068] 下型１２が移動するものでは、下型１２を含めて、下型１２を保持するテーブル１３等が構成体となり、この構成体を駆動機構１７により上下方向に移動させる。また、駆動機構１７とテーブル１３の間には、上記した連結部２６等が形成される。従って、駆動装置４１を駆動して可動部材４０等を移動させることにより、ネジ軸１９の回転防止または回転許容を行う点は上記した各実施形態と同様である。

符号の説明

- [0069] W . . . ワーク
- 1 0 . . . プレス機械
- 1 2 . . . 下型
- 1 7 . . . 駆動機構
- 1 9 . . . ネジ軸
- 2 0 . . . ナット
- 2 2 . . . 第 1 駆動源
- 2 4 . . . 第 2 駆動源
- 2 6、2 6 a、2 6 b . . . 連結部
- 2 7 . . . ラム
- 2 8 . . . 上型ホルダー
- 2 9 . . . 上型
- 3 0 . . . 構成体 3 9 . . . ケーシング
- 4 0、4 0 a、4 0 b . . . 可動部材
- 4 1 . . . 駆動装置
- 4 4 . . . すべりネジ部
- 4 8、5 4 . . . 傾斜面
- 5 3 . . . すべりネジナット
- 6 7 . . . 圧電素子

請求の範囲

- [請求項1] 上型及び下型の少なくとも一方を移動させる駆動機構を備え、前記上型と前記下型との間に配置されたワークを加工するプレス機械において、
- 前記駆動機構は、ネジ軸または前記ネジ軸と結合するナットを進退部品として用い、前記ネジ軸を回転させる第1駆動源と、前記ナットを回転させる第2駆動源と、を有し、
- 前記上型または前記下型を含む構成体は、前記ネジ軸または前記ナットを回転可能に支持するケーシングと、前記ケーシング内に移動可能に形成されかつ前記ネジ軸または前記ナットの先端部分に対して当接または退避可能な可動部材と、前記可動部材を移動させる駆動装置と、を備えることを特徴とするプレス機械。
- [請求項2] 前記ネジ軸または前記ナットの先端部分は、進退方向に対して傾斜する傾斜面を備え、
- 前記可動部材は、前記傾斜面と当接可能な傾斜面を備えることを特徴とする請求項1記載のプレス機械。
- [請求項3] 前記可動部材は、前記ケーシングに形成されたすべりネジと結合するすべりネジナットが用いられ、
- 前記すべりネジナットは、前記駆動装置によって回転することにより前記ネジ軸または前記ナットの先端部分に対して当接または退避することを特徴とする請求項1または請求項2記載のプレス機械。
- [請求項4] 前記すべりネジは、前記ネジ軸の軸心に沿って前記ケーシングに形成され、
- 前記すべりネジナットは、回転により前記ネジ軸または前記ナットの進退方向と同一方向に移動することを特徴とする請求項3記載のプレス機械。
- [請求項5] 前記駆動装置としては、前記ケーシングと前記可動部材との間に配置された圧電素子が用いられ、

前記可動部材は、前記圧電素子の伸縮により前記ネジ軸または前記ナットの先端部分に対して当接または退避する請求項 1 または請求項 2 記載のプレス機械。

[請求項6] 前記上型を含む構成体は、前記上型を保持する上型ホルダーと、前記上型ホルダーが取り付けられるラムと、を含み、

前記ケーシングは、前記ラムの上部に形成されて前記ネジ軸または前記ナットと前記ラムとを接続することを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載のプレス機械。

[請求項7] 上型及び下型の少なくとも一方を移動させる駆動機構を備え、前記上型と前記下型との間に配置されたワークを加工するプレス方法において、

前記駆動機構は、ネジ軸または前記前記ネジ軸と結合するナットを進退部品として用い、前記ネジ軸を回転させる第 1 駆動源と、前記ナットを回転させる第 2 駆動源と、を有し、

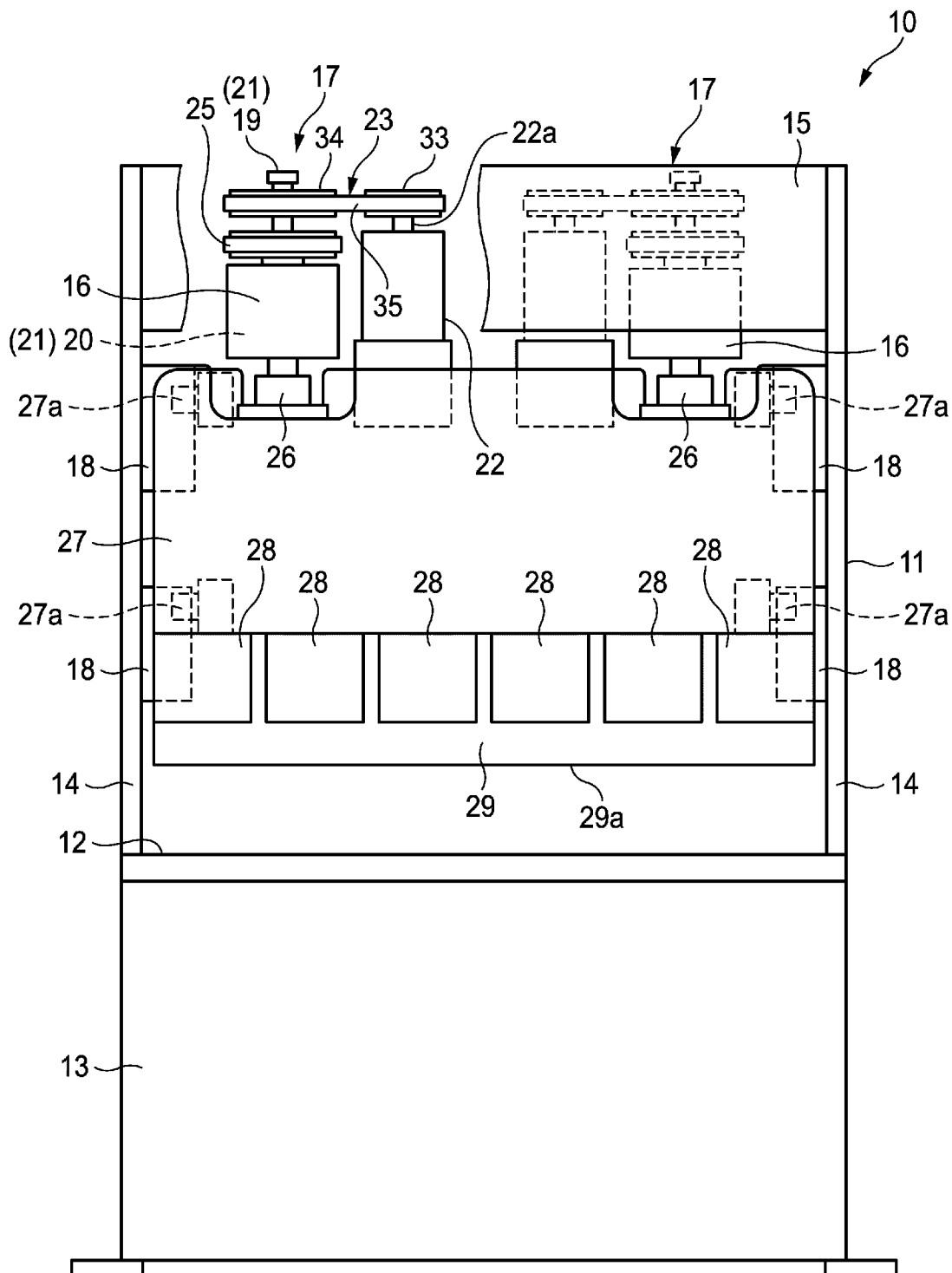
前記上型または前記下型を含む構成体は、前記ネジ軸または前記ナットを回転可能に支持するケーシングと、前記ケーシング内に移動可能に形成されかつ前記ネジ軸または前記ナットの先端部分に対して当接または退避可能な可動部材と、前記可動部材を移動させる駆動装置と、を備え、

前記可動部材を前記ネジ軸または前記ナットの先端部分から退避させた状態で前記第 1 駆動源または前記第 2 駆動源により前記ネジ軸または前記ナットを回転させ、前記上型及び前記下型の少なくとも一方を移動させ、

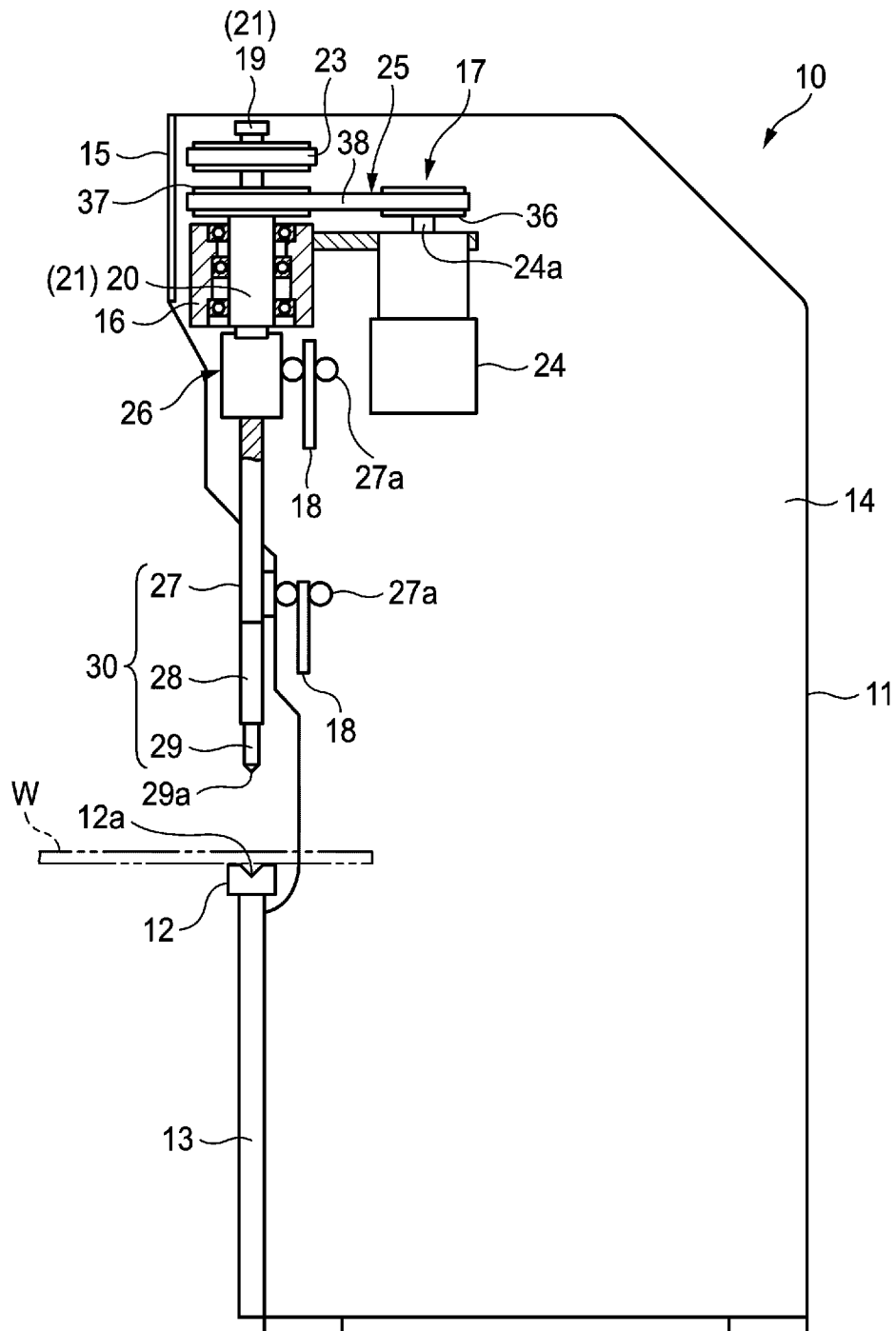
次に、前記駆動装置によって前記可動部材を前記ネジ軸または前記ナットの先端部分に当接させ、

次に、前記第 2 駆動源または前記第 1 駆動源により前記ナットまたは前記ネジ軸を回転させることにより前記ワークを加工することを特徴とするプレス方法。

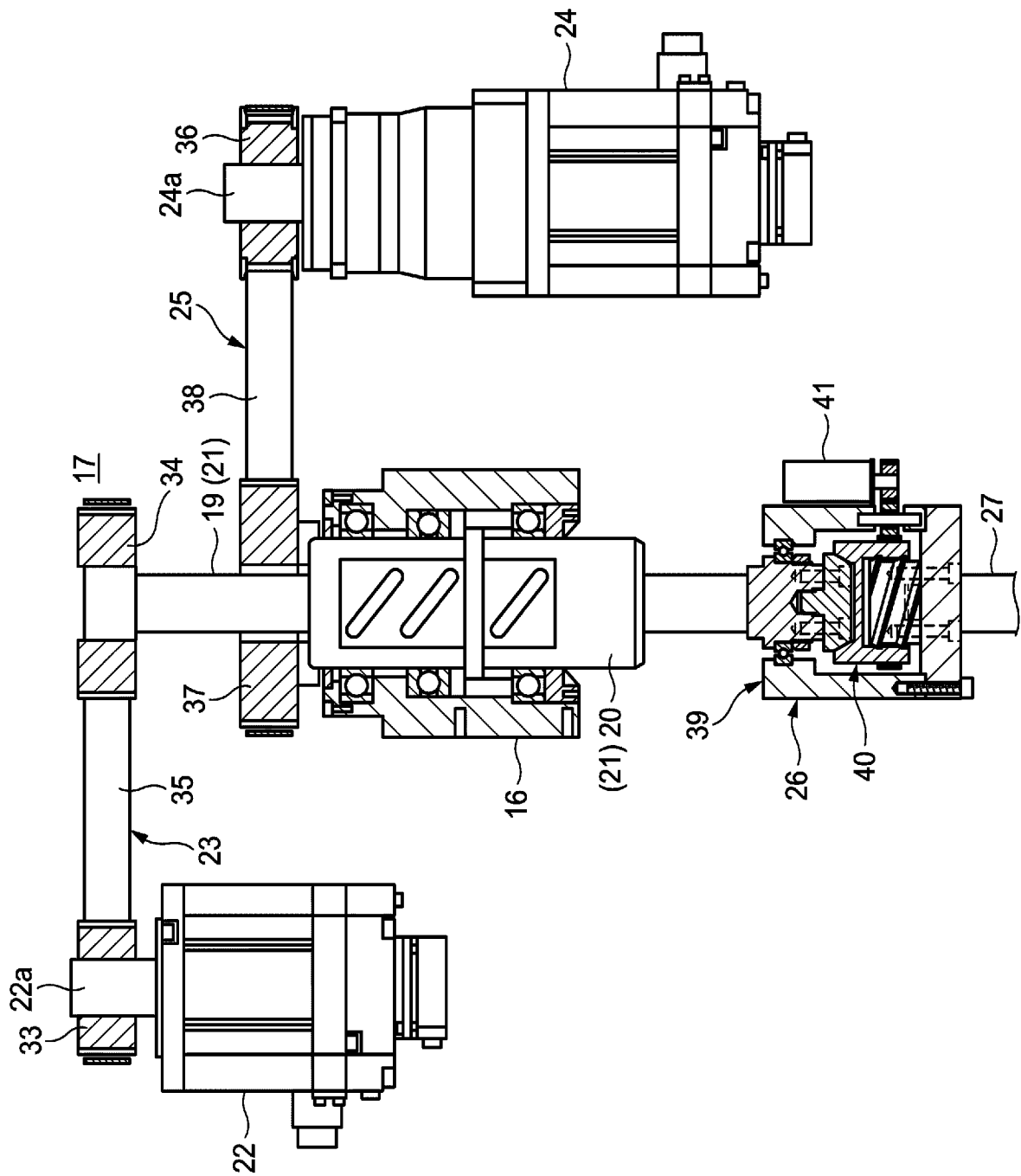
[図1]



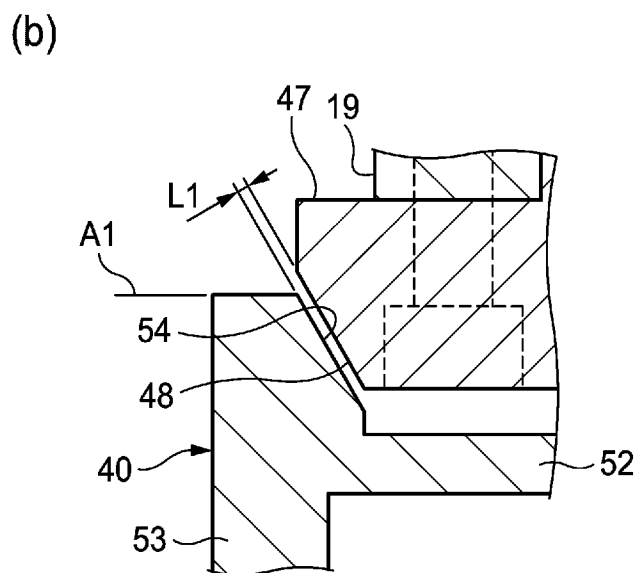
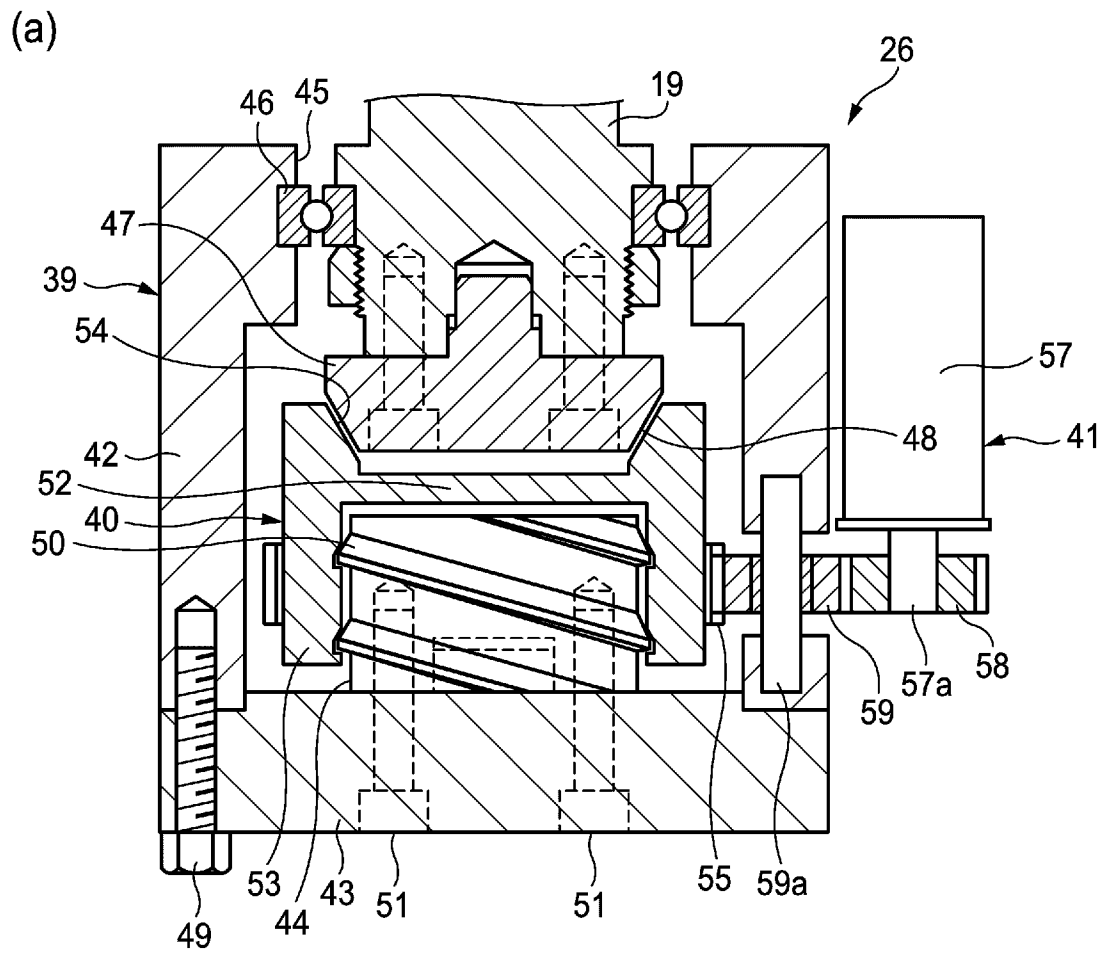
[図2]



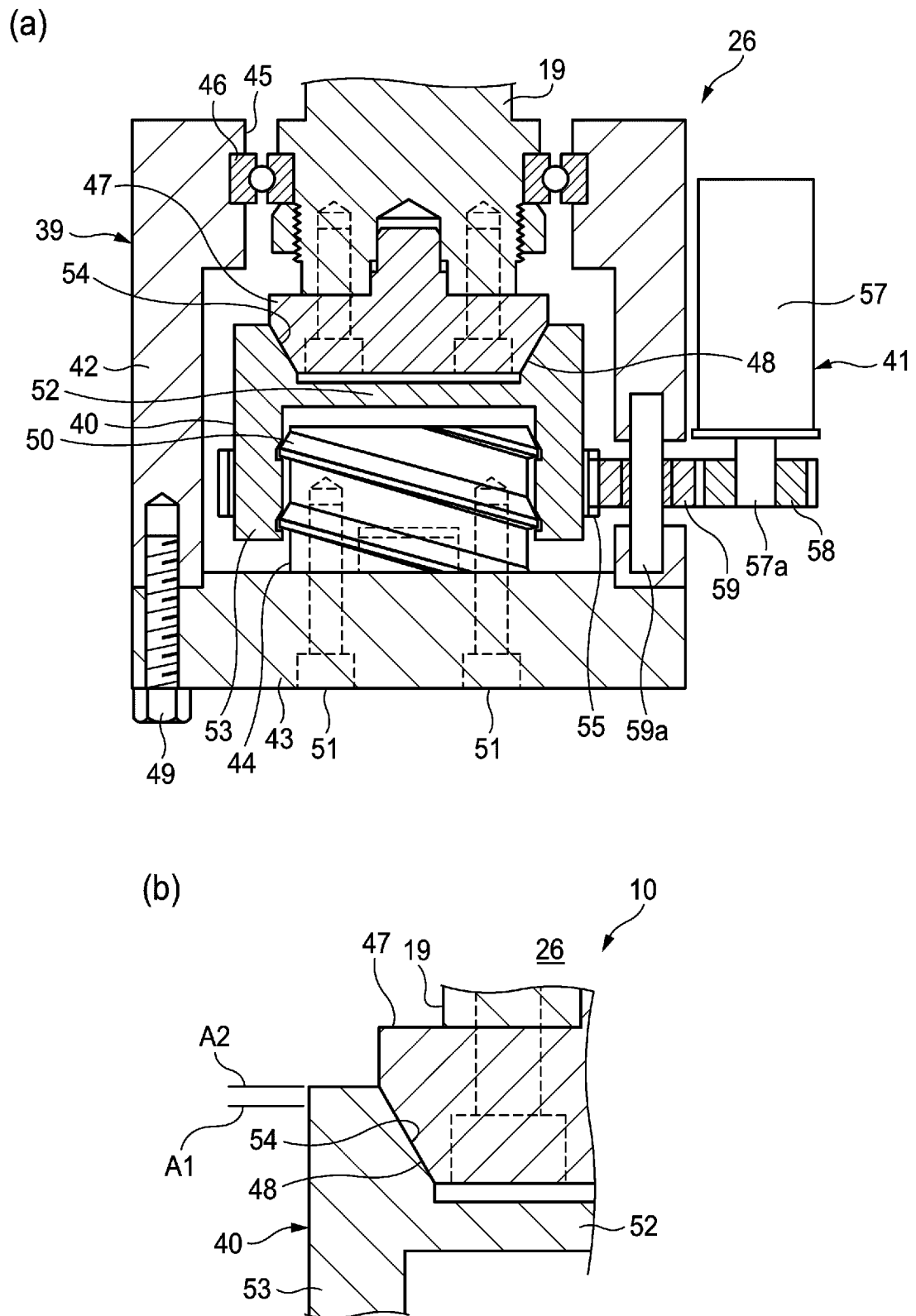
[図3]



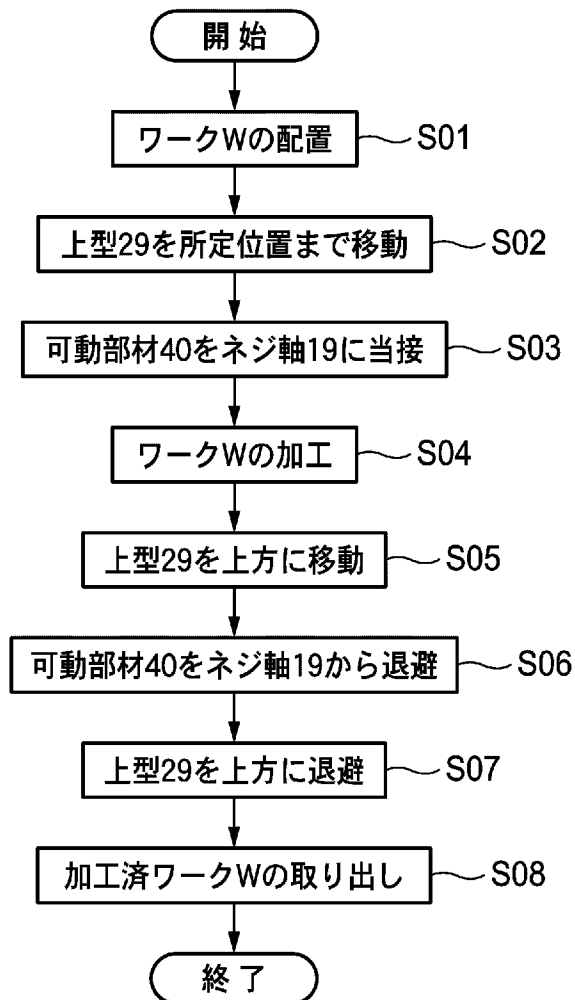
[図4]



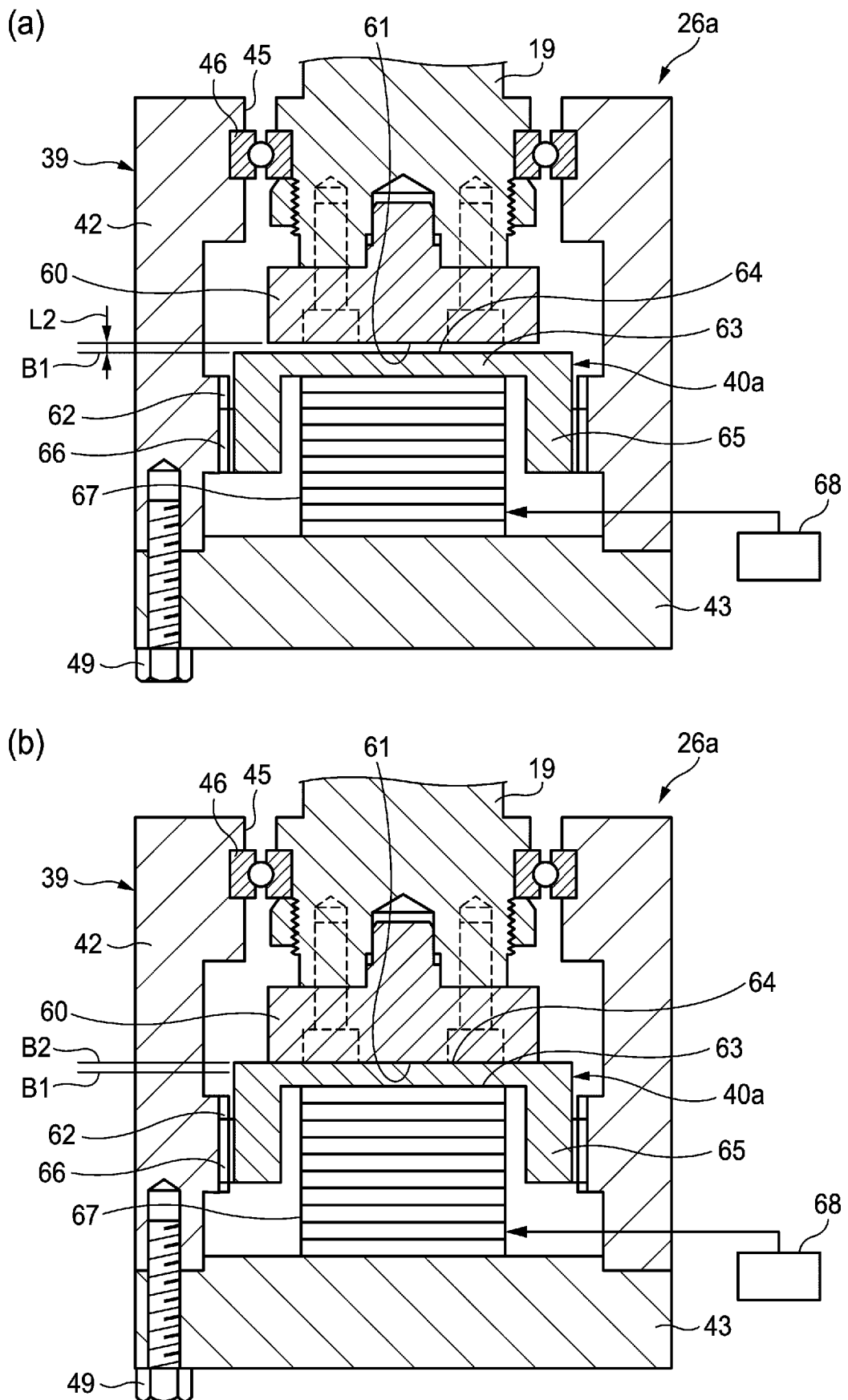
[図5]



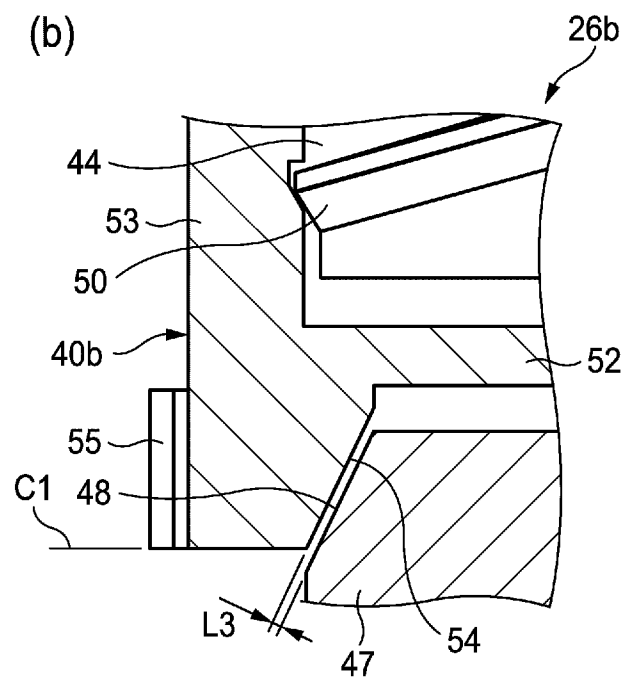
[図6]



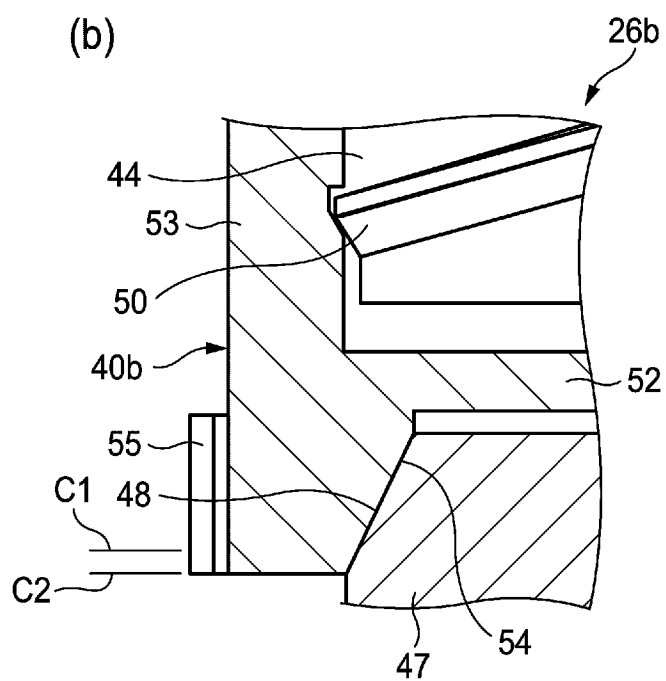
[図7]



(a)



(a)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B30B1/18(2006.01)i, B21D5/02(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i

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)

B30B1/18, B21D5/02, F16H25/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2013/105547 A1 (Amada Co., Ltd.), 18 July 2013 (18.07.2013), entire text; all drawings & JP 2013-141675 A & CN 104039543 A	1-7
A	JP 2004-188460 A (Toyokoki Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), entire text; all drawings & US 2005/0204798 A1 & EP 1570979 A1 & WO 2004/052634 A1 & CN 1692013 A	1-7
A	DE 754614 C (SCHLOEMANN AG), 27 October 1952 (27.10.1952), entire text; all drawings (Family: none)	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

"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
20 October, 2014 (20.10.14)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2014 (28.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/071790

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 839150 C (Otto GEORG), 15 May 1952 (15.05.1952), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B30B1/18(2006.01)i, B21D5/02(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B30B1/18, B21D5/02, F16H25/20

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	WO 2013/105547 A1（株式会社 アマダ）2013.07.18, 全文, 全図 & JP 2013-141675 A & CN 104039543 A	1-7
A	JP 2004-188460 A（株式会社東洋工機）2004.07.08, 全文, 全図 & US 2005/0204798 A1 & EP 1570979 A1 & WO 2004/052634 A1 & CN 1692013 A	1-7
A	DE 754614 C（SCHLOEMANN AG）1952.10.27, 全文, 全図 （ファミリーなし）	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
「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文献

国際調査を完了した日

2 0 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩瀬 昌治

3 P

9 2 4 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

C (続き) . 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	DE 839150 C (Otto GEORG) 1952.05.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7