(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2015-100824
(P2015-100824A)
(43)公開日　平成27年6月4日(2015.6.4)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B21D 45/04	(2006.01)	B21D	45/04	E	4E050
B21D 37/08	(2006.01)	B21D	37/08		

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 16 頁）

(21)出願番号　特願2013-244305 (P2013-244305)
(22)出願日　平成25年11月26日 (2013.11.26)

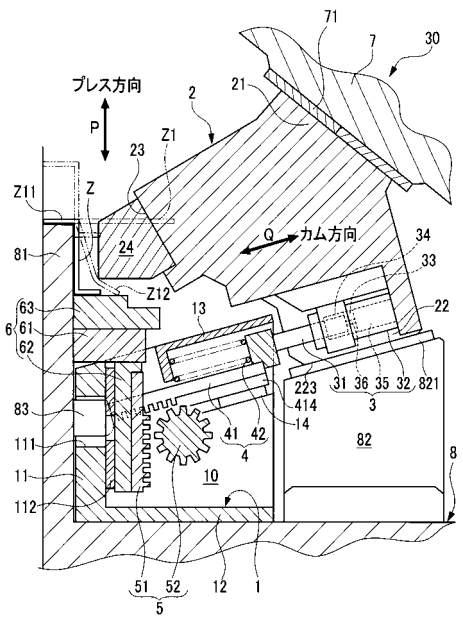
(71)出願人　000110321
トヨタ車体株式会社
愛知県刈谷市一里山町金山１００番地
(74)代理人　110000291
特許業務法人コスモス特許事務所
(72)発明者　井上　則義
愛知県刈谷市一里山町金山１００番地　トヨタ車体株式会社内

Ｆターム(参考)　4E050 DA03　DA08　DA10

(54)【発明の名称】カム連動リフタ装置

(57)【要約】
【課題】装置本体及びリフタ部のコンパクト化を可能としつつ、リフタ部を加工カムの進退動作に連動して昇降させ、リフタ部の高速運転が可能なカム連動リフタ装置を提供する。
【解決手段】カム方向へ進退する加工カム２の進退動作に連動して、プレス方向へ昇降するリフタ部６を装置本体１に備えたカム連動リフタ装置１０であって、加工カム２には、先行押え部材３を備え、装置本体１には、先行押え部材３と当接してカム方向へ移動する連動部材４と、連動部材の移動動作をリフタ部の昇降動作に方向変換する方向変換部材５とを備えたことを特徴とする。

【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
カム方向へ進退する加工カムの進退動作に連動して、プレス方向へ昇降するリフタ部を装置本体に備えたカム連動リフタ装置であって、
前記加工カムには、先行押え部材を備え、
前記装置本体には、前記先行押え部材と当接してカム方向へ移動する連動部材と、前記連動部材の移動動作を前記リフタ部の昇降動作に方向変換する方向変換部材とを備えたことを特徴とするカム連動リフタ装置。
【請求項２】
請求項１に記載されたカム連動リフタ装置において、
前記連動部材には、カム方向へ並ぶ複数のラック歯を有する第１ラックと、前記第１ラックに連結され、前記第１ラックをカム後退方向へ付勢する第１付勢体とを備えたこと、
前記方向変換部材には、前記リフタ部の下端に固定され、プレス方向へ並ぶ複数のラック歯を有する第２ラックと、前記第１ラックのラック歯と前記第２ラックのラック歯とにそれぞれ係合するピニオン歯を有するピニオンとを備えたことを特徴とするカム連動リフタ装置。
【請求項３】
請求項２に記載されたカム連動リフタ装置において、
前記先行押え部材は、前記第１ラックをカム前進方向へ押圧するピストンロッドを有するシリンダ部材であり、前記ピストンロッドの押圧力を前記第１付勢体の付勢力より大きく設定したことを特徴とするカム連動リフタ装置。
【請求項４】
請求項２に記載されたカム連動リフタ装置において、
前記先行押え部材は、前記第１ラックをカム前進方向へ押圧する固定部材であり、前記第１ラックに有するラック歯は、前記第１ラックが原位置から中間位置へ移動する間のみ、前記ピニオン歯と係合して前記リフタ部を上昇端から下降端まで移動させるように形成されたことを特徴とするカム連動リフタ装置。
【請求項５】
請求項４に記載されたカム連動リフタ装置において、
前記リフタ部又は前記第２ラックには、プレス上昇方向へ付勢する第２付勢体を設けたこと、
前記第１ラックが中間位置から前進端まで移動する間、前記第１ラックと前記リフタ部又は前記第２ラックとを係合させる係合機構を設けたことを特徴とするカム連動リフタ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、プレス方向に対して傾斜角を有して進退する加工カムの動作に連動して昇降するリフタ部を備えたカム連動リフタ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、特許文献１、２に記載されているように、略帯板状の鋼板を断面ハット形状の製品に曲げ成形する場合、プレス方向に対して傾斜角を有して進退する加工カム（寄せ曲げカム）を備えた寄せ曲げ型が使用されている。
一般に、このような寄せ曲げ型は、下型に固定され、鋼板の幅方向中央部を下方から支持する凸状のポンチと、ポンチに隣接して下型に固定され、ポンチに対向する傾斜摺動面を有するカムドライバと、上型に支持され、鋼板の幅方向中央部を上方からポンチに押さえつけるパッドと、パッドに隣接して上型に支持され、カムドライバの傾斜摺動面に摺接して進退し、先端に固定されたダイ刃が鋼板の幅方向両側部をポンチの側面に押圧して断面ハット形状に曲げ成形する加工カムとを備えている。

また、上記寄せ曲げ型には、加工カムとの干渉を回避しながら、曲げ成形した断面ハット形状の製品をポンチから取り出すため、プレス方向へ製品を持ち上げるリフタ部を備えるリフタ装置が設けられている場合が多い。かかるリフタ装置は、上型に先行押えピンを設けて、加工カムのダイ刃が前進する前にリフタ部を下降させ、加工カムのダイ刃が後退した後に、リフタ部を上昇させる方法を採っている（例えば、特許文献３を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００６－３２０９４１号公報

【特許文献１】特開平８－１２４３号公報

【特許文献１】特開昭５８－１４８０２９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上記寄せ曲げ型の場合、加工カムが、パッドに隣接して上型に支持され、カムドライバの傾斜摺動面に摺接して進退する吊りカム構造であるため、加工カムとの衝突を避けるべく、先行押えピンを上型の加工カムの後退位置より後方に設けなければならない。そのため、製品サイズに比べてリフタ装置が相対的に大きくなり、その影響から上下型の平面サイズが必要以上に増加する問題があった。また、上下型の平面サイズが増加するので、無駄な鋳物費や加工費が増加する問題もあった。

また、近年のトランスファプレスの高速化に伴い、寄せ曲げ型におけるリフタ装置の高速化が望まれている。リフタ装置の高速化を実現するためには、リフタ部の小型化、軽量化を図るとともに、リフタ部を加工カムの進退動作に連動して昇降させることが重要である。

【０００５】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、装置本体及びリフタ部のコンパクト化を可能としつつ、リフタ部を加工カムの進退動作に連動して昇降させ、リフタ部の高速運転が可能なカム連動リフタ装置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】

【０００６】

上記目的を達成するために、本発明に係るカム連動リフタ装置は、次のような構成を有している。

（１）カム方向へ進退する加工カムの進退動作に連動して、プレス方向へ昇降するリフタ部を装置本体に備えたカム連動リフタ装置であって、

前記加工カムには、先行押え部材を備え、

前記装置本体には、前記先行押え部材と当接してカム方向へ移動する連動部材と、前記連動部材の移動動作を前記リフタ部の昇降動作に方向変換する方向変換部材とを備えたことを特徴とする。

【０００７】

本発明においては、加工カムには、先行押え部材を備え、装置本体には、先行押え部材と当接してカム方向へ移動する連動部材と、連動部材の移動動作をリフタ部の昇降動作に方向変換する方向変換部材とを備えたので、加工カムがカム方向へ進退したとき、先行押え部材と連動部材と方向変換部材とを介してリフタ部をプレス方向へ昇降させることができる。そのため、先行押え部材を上型の加工カム後退位置より後方に設ける必要がなく、リフタ装置の装置本体及びリフタ部を大幅に小型化、軽量化することができる。したがって、上下型の平面サイズをコンパクト化でき、無駄な鋳物費や加工費の増加を防止することができる。

また、装置本体には、先行押え部材と当接してカム方向へ移動する連動部材と、連動部材の移動動作をリフタ部の昇降動作に方向変換する方向変換部材を備えたので、カム方向へ移動する連動部材の移動動作を、方向変換部材によってプレス方向へ方向変換して、リ

フタ部を素早く昇降させることができる。そのため、リフタ部の昇降動作が加工カムの進退動作に比べ遅れることなく、リフタ部と加工カムとを高速で連動させることができる。その結果、高速化したトランスファプレス装置にも適用することができる。

よって、本発明によれば、装置本体及びリフタ部のコンパクト化を可能としつつ、リフタ部を加工カムの進退動作に連動して昇降させ、リフタ部の高速運転を可能とするカム連動リフタ装置を提供することができる。

【０００８】

（２）（１）に記載されたカム連動リフタ装置において、

前記連動部材には、カム方向へ並ぶ複数のラック歯を有する第１ラックと、前記第１ラックに連結され、前記第１ラックをカム後退方向へ付勢する第１付勢体とを備えたこと、

前記方向変換部材には、前記リフタ部の下端に固定され、プレス方向へ並ぶ複数のラック歯を有する第２ラックと、前記第１ラックのラック歯と前記第２ラックのラック歯とにそれぞれ係合するピニオン歯を有するピニオンとを備えたことを特徴とする。

【０００９】

本発明においては、連動部材には、カム方向へ並ぶ複数のラック歯を有する第１ラックと、第１ラックに連結され、第１ラックをカム後退方向へ付勢する第１付勢体とを備えたので、加工カムの進退動作に追従して第１ラックをカム方向へ移動させることができる。また、方向変換部材には、リフタ部の下端に固定され、プレス方向へ並ぶ複数のラック歯を有する第２ラックと、第１ラックのラック歯と第２ラックのラック歯とにそれぞれ係合するピニオン歯を有するピニオンとを備えたので、第１ラックが加工カムの進退動作に追従してカム方向へ移動するとき、係合するピニオン歯を有するピニオンの回転動作を介して第２ラックをプレス方向へ移動させることができる。第２ラックをプレス方向へ移動させることによって、リフタ部を同方向へ昇降させることができる。そのため、加工カムの進退動作に追従したリフタ部の昇降機構を、２個のラックと１組のピニオンを用いてコンパクトに構成することができ、リフタ部を、より高精度かつ高速度で移動させることができる。

なお、本発明においては、カム連動リフタ装置に２個のラック（第１ラックと第２ラック）を用いているので、第１ラックのラック歯と第２ラックのラック歯とを、それぞれ異なるピッチに形成し、異なる２つの外径のピニオン歯を有する１組のピニオンにそれぞれ係合させることによって、連動部材の移動距離に対してリフタ部の昇降距離を任意の値に設定することができる。例えば、製品のハット形状が深い場合には、第２ラックのラック歯のピッチを第１ラックのラック歯のピッチより大きくして、連動部材の移動距離よりリフタ部の昇降距離を長く設定することができる。

【００１０】

（３）（２）に記載されたカム連動リフタ装置において、

前記先行押え部材は、前記第１ラックをカム前進方向へ押圧するピストンロッドを有するシリンダ部材であり、前記ピストンロッドの押圧力を前記第１付勢体の付勢力より大きく設定したことを特徴とする。

【００１１】

本発明においては、先行押え部材は、第１ラックをカム前進方向へ押圧するピストンロッドを有するシリンダ部材であり、ピストンロッドの押圧力を第１付勢体の付勢力より大きく設定したので、加工カムがカム前進方向に移動するときには、先行押え部材のピストンロッドが伸長した状態で、第１ラックと連結された第１付勢体を収縮させ、第１ラックを原位置から前進端まで移動させることができる。また、第１ラックを原位置から前進端まで移動させる間に、ピニオン及び第２ラックを介して、リフタ部を上昇端から下降端まで移動させることができる。そのため、リフタ部を下降端まで予め下降させた後に、加工カムが更に前進して先行押え部材のピストンロッドを収縮させつつ、加工カムのダイ刃がポンチに近接することができる。

また、プレス成形後、加工カムがカム後退方向へ移動するときには、収縮した第１付勢体は、先行押え部材のピストンロッドが伸長してから遅れて伸長し、第１ラックを加工カ

ムより遅れて原位置へ移動させることができる。そのため、加工カムのダイ刃がポンチから離間した以後に、リフタ部を上昇させることができる。
その結果、リフタ部と加工カムとの干渉を確実に回避しながら、曲げ成形した断面ハット形状の製品をポンチから迅速に取り出すことができる。
なお、シリンダ部材は、圧縮ガスをシリンダケースとピストンとの空間に内蔵したガススプリングが好ましい。ガススプリングであれば、配管等も不要で、小型化、軽量化が可能だからである。

【００１２】

（４）（２）に記載されたカム連動リフタ装置において、
前記先行押え部材は、前記第１ラックをカム前進方向へ押圧する固定部材であり、前記第１ラックに有するラック歯は、前記第１ラックが原位置から中間位置へ移動する間のみ、前記ピニオン歯と係合して前記リフタ部を上昇端から下降端まで移動させるように形成されたことを特徴とする。

【００１３】

本発明においては、先行押え部材は、第１ラックをカム前進方向へ押圧する固定部材であるので、ピストンロッドと異なり、長さが伸縮しない。そのため、構造が簡単で、より一層の軽量化、低コスト化が可能となる。また、加工カムと第１ラックとの同期化が容易となる。
また、第１ラックに有するラック歯は、第１ラックが原位置から中間位置へ移動する間のみ、ピニオン歯と係合してリフタ部を上昇端から下降端まで移動させるように形成されたので、加工カムのカム前進方向への移動動作と連動して、第１ラックが原位置から中間位置へ移動する間に、ピニオン及び第２ラックを介して、リフタ部を上昇端から下降端まで移動させることができる。そして、第１ラックが中間位置から前進端まで移動する間には、第１ラックのラック歯とピニオン歯との係合が解除されている。そのため、先行押え部材に押圧されて第１ラックが更にカム前進方向へ移動しても、ピニオンは回転しないので、リフタ部を下降端の位置に保持させることができる。
したがって、加工カムのダイ刃がポンチに近接する以前に、リフタ部を下降端まで下降させることができ、加工カムの更なる前進に対して、ダイ刃とリフタ部との干渉を回避させることができる。
なお、第１ラックが前進端から中間位置まで後退し、加工カムのダイ刃がポンチと離間してから、第１ラックに有するラック歯とピニオン歯との係合が開始するので、ダイ刃とリフタ部との干渉が生じない位置で、リフタ部を上昇端まで上昇させることができる。
その結果、構造の簡素化を図りつつ、リフタ部材と加工カムとの干渉を確実に回避し、曲げ成形した断面ハット形状の製品をパンチから迅速に取り出すことができる。

【００１４】

（５）（４）に記載されたカム連動リフタ装置において、
前記リフタ部又は前記第２ラックには、プレス上昇方向へ付勢する第２付勢体を設けたこと、
前記第１ラックが中間位置から前進端まで移動する間、前記第１ラックと前記リフタ部又は前記第２ラックとを係合させる係合機構を設けたことを特徴とする。

【００１５】

本発明においては、リフタ部又は第２ラックには、プレス上昇方向へ付勢する第２付勢体を設けたので、リフタ部又は第２ラックをプレス上昇方向へ付勢することによって、製品Ｚのポンチ８１への喰い付きを防止して、リフタ部６の高速化を可能とする。また、第２ラックのラック歯とピニオン歯との隙間を詰め、リフタ部のガタやオドリ等を低減することができる。
また、第１ラックが中間位置から前進端まで移動する間、第１ラックとリフタ部又は第２ラックとを係合させる係合機構を設けたので、第１ラックのラック歯とピニオン歯との係合が解除されている間に、第２付勢体によってリフタ部が上昇するのを回避させることができる。

その結果、リフタ部の高速化を図り、ガタやオドリ等を低減しながら、リフタ部と加工カムとの干渉を確実に回避できる。

なお、上記係合機構として、例えば、第１ラックの側壁にカム方向に延伸する凹溝を形成し、リフタ部又は第２ラックの側壁に前記凹溝に嵌合する軸部を形成するとともに、前記凹溝のカム方向の溝長さを、第１ラックのラック歯とピニオン歯との係合が解除されたときから第１ラックが前進端まで移動する間、凹溝と軸部とが嵌合できる長さとする、係合機構が考えられる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、装置本体及びリフタ部のコンパクト化を可能としつつ、リフタ部を加工カムの進退動作に連動して昇降させ、リフタ部の高速運転が可能なカム連動リフタ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の第１実施形態に係るカム連動リフタ装置の模式的断面図である。

【図２】図１に示すピストンロッドが第１ラックに当接する直前の状態を表す部分断面図である。

【図３】図１に示す第１ラックが前進端に移動して、リフタ部が下降端に移動した状態を表す部分断面図である。

【図４】図１に示すピストンロッドが収縮して加工カムが前進端に移動した状態を表す部分断面図である。

【図５】図１に示すピストンロッドが伸長した状態を表す部分断面図である。

【図６】図１に示す第１ラックが原位置に戻り、リフタ部が上昇端に移動した状態を表す部分断面図である。

【図７】本発明の第２実施形態に係るカム連動リフタ装置の模式的断面図である。

【図８】図７に示す第１ラックが中間位置に移動して、リフタ部が下降端に移動した状態を表す部分断面図である。

【図９】図７に示す第１ラックが前進端に移動した状態を表す部分断面図である。

【図１０】図７に示す第１ラックが中間位置に戻った状態を表す部分断面図である。

【図１１】図７に示す第１ラックが原位置に戻り、リフタ部が上昇端に移動した状態を表す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

次に、本発明の実施形態に係るカム連動リフタ装置について、図面を参照して詳細に説明する。はじめに、第1実施形態に係るカム連動リフタ装置を説明し、その後、第２実施形態に係るカム連動リフタ装置を説明する。

【００１９】

＜第1実施形態に係るカム連動リフタ装置＞

まず、第１実施形態に係るカム連動リフタ装置を、図１、図２を用いて説明する。図１に、本発明の第１実施形態に係るカム連動リフタ装置の模式的断面図を示す。図２に、図１に示すピストンロッドが第１ラックに当接する直前の状態を表す部分断面図を示す。

【００２０】

図１に示すように、本実施形態に係るカム連動リフタ装置１０を、略帯状鋼板Ｚ１から断面ハット形状の製品Ｚに曲げ成形する寄せ曲げ型３０に適用する例で説明する。

ここでは、上記寄せ曲げ型３０は、下型８に固定され、略帯状鋼板Ｚ１の幅方向中央部Ｚ１１を下方から支持する凸状のポンチ８１と、下型８に固定され、ポンチ８１に対向する傾斜摺動面８２１を有するカムドライバ８２と、上型７に支持され、略帯状鋼板Ｚ１の幅方向中央部Ｚ１１を上方からポンチ８１に押さえつけるパッド（図示せず）と、上端２１が上型７の摺動部７１に支持され、下端２２がカムドライバ８２の傾斜摺動面８２１に摺接してカム方向（矢印Qの方向）に進退し、前端２３に固定されたダイ刃２４が略帯状

鋼板Ｚ１の幅方向両側部Ｚ１２をポンチ８１の側面に押圧して断面ハット形状の製品Ｚに曲げ成形する加工カム２と、加工カム２の動作に連動して断面ハット形状の製品Ｚをポンチ８１から取り出すカム連動リフタ装置１０とを備えている。

【００２１】

（カム連動リフタ装置の構成）

図１、図２に示すように、カム連動リフタ装置１０は、先行押え部材３と、連動部材４と、方向変換部材５と、リフタ部６と、装置本体１とを備えている。

先行押え部材３は、連動部材４と当接して、加工カム２のカム方向への進退動作を連動部材４に伝達する部材である。具体的には、先行押え部材３は、加工カム２の下端２２に取り付けられ、カム前進方向へ所定の押圧力を有して伸縮するピストンロッド３１を備えたシリンダ部材（３）で構成されている。

シリンダ部材（３）には、例えば、シリンダケース３２内にピストン３３を挟んで形成されたロッド側室３４とケース側室３５とに圧縮ガスが封入されたガススプリングが好ましい。ピストン３３には、ロッド側室３４とケース側室３５とを連通させるオリフィス３６が形成されており、ピストンロッド３１の押圧力は、圧縮ガスがオリフィス３６を通過するときの抵抗力によって発生させる。そのため、ガススプリング（３）には、ガス供給配管等が不要となり、小型化、軽量化が可能となる。また、ピストンロッド３１のストローク長は、製品取出し時に、加工カム２を前進端からリフタ部６又は製品Ｚと干渉しない所定の位置まで後退させる最小の移動量に基づいて設定する。ピストンロッド３１のストローク長を最小の移動量とすることによって、製品Ｚの取り出しタイミングが早くなり、トランスファプレス等の高速化を実現する上で、重要となる。

【００２２】

連動部材４は、加工カム２の下方に位置し、先行押え部材３と当接してカム方向へ移動する部材である。連動部材４は、カム方向に延設された第１ラック４１と、第１ラック４１に連結され、第１ラック４１をカム後退方向へ付勢する第１付勢体４２とを備えている。

第１ラック４１は、前端部４１２から所定ピッチ４１１Ｐでカム後退方向へ並ぶ複数のラック歯４１１を有している。第１ラック４１の後端部４１３には、カム後退方向へ付勢する第１付勢体４２（圧縮ばね）が当接している。第１付勢体４２は、装置本体１に形成されたばね受け座１３に保持されている。また、前述したピストンロッド３１の押圧力は、第１付勢体４２の付勢力より大きく設定されている。

また、第１ラック４１の左右端４１４には、装置本体１にカム方向に傾斜して固定された傾斜板１４に摺接し、カム方向へ移動可能な摺接面が形成されている。第１ラック４１の前端部４１２には、カム方向に移動した前進端ｔ２で、下型８に固定されたストッパ部材８３に当接する当接面が形成されている。

【００２３】

方向変換部材５は、連動部材４のカム方向への移動動作をリフタ部６のプレス方向への昇降動作に方向変換する部材である。方向変換部材５は、リフタ部６の下端に垂下して固定された第２ラック５１と、ピニオン５２とを備えている。

第２ラック５１は、下端部５１２から所定ピッチ５１１Ｐでプレス上昇方向へ並ぶ複数のラック歯５１１を有している。ピニオン５２は、第１ラック４１と第２ラック５１とが交差する箇所の内側に位置し、第１ラック４１のラック歯４１１と係合するピニオン歯５２１と、第２ラック５１のラック歯５１１と係合するピニオン歯５２２とを同軸上に有している。両ピニオン歯５２１、５２２は、外径が同一であり、一体で形成されている。

また、第１ラック４１と第２ラック５１のピッチ４１１Ｐ、５１１Ｐは、同一であり、第１ラック４１の移動距離Ｓ１は、第２ラック５１の移動距離Ｓ２と同一である。

【００２４】

なお、第１ラック４１のラック歯４１１と第２ラック５１のラック歯５１１とを、それぞれ異なるピッチに形成し、異なる外径を有する１つのピニオン５２にそれぞれ係合させることによって、連動部材４の移動距離に対してリフタ部６の昇降距離を任意の値に設定

することができる。例えば、製品Ｚのハット形状が深い場合には、第２ラック５１のラック歯５１１のピッチ５１１Ｐを第１ラック４１のラック歯４１１のピッチ４１１Ｐより大きくして、連動部材４の移動距離よりリフタ部６の昇降距離を長く設定することができる。

【００２５】

リフタ部６は、プレス方向に昇降して断面ハット形状の製品Ｚをポンチ８１から取り出す部材である。リフタ部６は、図１の表裏方向へ延設された本体部６１と、本体部６１下端から下方へ延設された脚部６２と、本体部６１の上端に固定され、製品Ｚのフランジ部に当接する受部６３とを備えている。脚部６２のピニオン５２側には、第２ラック５１が鉛直状に垂下して固定されている。また、脚部６２のポンチ８１側には、装置本体１の鉛直摺接板１１２と摺接する摺接面が形成されている。

【００２６】

装置本体１は、ポンチ８１とカムドライバ８２との間に配置され、連動部材４と方向変換部材５とリフタ部６とを支持する部材である。装置本体１は、下型８の上端に固定する略矩形状の台板１２と、台板１２のポンチ８１側及び型左右側に起立する縦板１１とを備え、加工カム２側及びカムドライバ８２側が開放された略矩形状の箱状体である。

ポンチ８１側に起立する縦板１１には、リフタ部６の脚部６２が摺接する鉛直摺接板１１２が締結されている。また、同縦板１１には、ストッパ部材８３又は第１ラック４１が挿通される通孔１１１が形成されている。

型左右側に起立する縦板１１には、第１ラック４１の左右端４１４が摺接する傾斜板１４が締結されている。また、同縦板１１には、ピニオン５２が回転自在に軸支され、第１ラック４１をカム後退方向へ付勢する第１付勢体４２のばね受け座１３がＬ字状に形成されている。

【００２７】

（カム連動リフタ装置の動作方法）

次に、第１実施形態に係るカム連動リフタ装置１０の動作方法について、図２～図６を用いて説明する。図３に、図１に示す第１ラックが前進端に移動して、リフタ部が下降端に移動した状態を表す部分断面図を示す。図４に、図１に示すピストンロッドが収縮して加工カムが前進端に移動した状態を表す部分断面図を示す。図５に、図１に示すピストンロッドが伸長した状態を表す部分断面図を示す。図６に、図１に示す第１ラックが原位置に戻り、リフタ部が上昇端に移動した状態を表す部分断面図を示す。

【００２８】

図２に示すように、カム連動リフタ装置１０の動作開始時点においては、先行押え部材３のピストンロッド３１は、カム前進方向へ伸長した状態で、第１ラック４１の後端部４１３から僅かに離間した位置に存在する。また、連動部材４の第１付勢体４２は、第１ラック４１をカム後退方向の原位置ｔ１に押し戻している。そのため、第１ラック４１のラック歯４１１は、前端側でピニオン５２のピニオン歯５２１と係合し、第２ラック５２のラック歯５１１は、下端側でピニオン５２のピニオン歯５２２と係合している。その結果、リフタ部６は、プレス上昇方向の上昇端ｔ３に位置している。

なお、この時点では、加工カム２は、上型７の後退位置にあり、カムドライバ８２と当接している。加工カム２は、上型７の後退位置に戻されているので、リフタ部６とダイ刃２４とが干渉することはない。

【００２９】

次に、図３に示すように、上型７の下降に伴って加工カム２がカム前進方向に移動すると、先行押え部材３のピストンロッド３１が第１ラック４１の後端部４１３を矢印Ｙ１の方向に押圧する。ピストンロッド３１の押圧力は、第１付勢体４２の付勢力より大きく設定されているので、ピストンロッド３１は、カム前進方向へ伸長した状態のまま、第１付勢体４２を収縮させる。第１ラック４１は、前進端ｔ２まで移動して、前端部４１２がストッパ部材８３の当接面８３１に当接することによって停止する。第１ラック４１の原位置ｔ１から前進端ｔ２までの移動動作に連動して、ピニオン５２が矢印Ｙ２の方向に回転

し、第２ラック５１及びリフタ部６が矢印Ｙ３の方向へ移動して下降端ｔ４に到達する。その結果、加工カム２が前進端に到達する以前に、リフタ部６は下降端ｔ４まで移動する。

【００３０】

次に、図４に示すように、上型７の更なる下降に伴って加工カム２がカム前進方向に移動すると、先行押え部材３のピストンロッド３１が第１ラック４１の後端部４１３を矢印Ｙ４の方向に押圧する。このとき、第１ラック４１は、ストッパ部材８３に当接して前進端ｔ２で停止しているので、第１付勢体４２はこれ以上収縮せず、今度はピストンロッド３１が収縮する。そして、上型７は下死点に到達して、加工カム２のダイ刃２４が、略帯状鋼板Ｚ１の幅方向両端部Ｚ１２をポンチ８１の側壁に押圧して断面ハット形状の製品Ｚを曲げ成形する。その間、リフタ部６は、下降端ｔ４の位置に保持されている。

【００３１】

次に、図５に示すように、上型７が下死点から上昇すると、先行押え部材３が矢印Ｙ５の方向に移動して、ピストンロッド３１が元の長さまで伸長する。このとき、第１付勢体４２は、収縮した状態に維持されている。そのため、第１ラック４１及び第２ラック５１は移動しない。その結果、加工カム２がカム後退方向の所定の位置まで移動する間、リフタ部６は、下降端ｔ４の位置に保持されている。

【００３２】

次に、図６に示すように、上型７が更に上昇して、加工カム２が上型７の後退端まで移動すると、先行押え部材３が矢印Ｙ６の方向に移動する。ピストンロッド３１は、カム前進方向へ伸長した状態で、第１ラック４１の後端部４１３から僅かに離間した位置に復帰する。また、連動部材４の第１付勢体４２は、第１ラック４１をカム後退方向の原位置ｔ１に押し戻す。そのとき、第１ラック４１は、ピニオン５２を矢印Ｙ７の方向に回転させ、第２ラック５２及びリフタ部６を矢印Ｙ８の方向へ移動させる。その結果、リフタ部６は、プレス上昇方向の上昇端ｔ３に復帰する。

【００３３】

以上のように、第１実施形態のカム連動リフタ装置１０によれば、先行押え部材３のピストンロッド３１が伸長した状態で、リフタ部６を下降端ｔ４まで下降させることができる。そのため、加工カム２のダイ刃２４がポンチ８１に近接する以前に、リフタ部６を下降端ｔ４まで下降させることができる。

また、プレス成形後、加工カム２がカム後退方向へ移動するときには、収縮した第１付勢体４２は、先行押え部材３のピストンロッド３１が伸長してから遅れて伸長し、第１ラック４１を加工カム２より遅れてカム後退方向へ移動させることができる。そのため、加工カム２のダイ刃２４がポンチ８１から離間した以後に、リフタ部６を上昇端ｔ３へ復帰させることができる。

その結果、リフタ部６と加工カム２との干渉を確実に回避しながら、曲げ成形した断面ハット形状の製品Ｚをパンチ８１から迅速に取り出すことができる。

【００３４】

＜第２実施形態に係るカム連動リフタ装置＞

次に、第２実施形態に係るカム連動リフタ装置を、図７を用いて説明する。図７に、本発明の第２実施形態に係るカム連動リフタ装置の模式的断面図を示す。図７は、先行押え部材が第１ラックに当接する直前の状態を表す。

【００３５】

本実施形態に係るカム連動リフタ装置２０についても、第１実施形態と同様に、略帯状鋼板Ｚ１から断面ハット形状の製品Ｚに曲げ成形する寄せ曲げ型３０に適用する例で説明する。

なお、寄せ曲げ型３０は、第１実施形態の場合と同様であるので、各部材については同様の符号を用い、詳細の説明を割愛する。

【００３６】

（カム連動リフタ装置の構成）

図７に示すように、カム連動リフタ装置２０は、先行押え部材３Ｂと、連動部材４Ｂと、方向変換部材５Ｂと、リフタ部６Ｂと、装置本体１Ｂとを備え、第１実施形態に係るカム連動リフタ装置１０と基本構成を共通にしている。したがって、ここでは、相違点を中心に説明する。

先行押え部材３Ｂは、加工カム２の下端２２に取り付けられ、カム前進方向へ突出した筒状の固定部材（３Ｂ）である。固定部材は、ピストンロッド３１と異なり、長さが伸縮しないので、構造が簡単で、軽量化、低コスト化が可能となる利点がある。また、先行押え部材３Ｂの長さが一定であるので、連動部材４Ｂとの同期化が容易となる利点もある。

【００３７】

連動部材４Ｂは、加工カム２の下方に位置し、先行押え部材３Ｂと当接してカム方向へ移動する部材であり、カム方向に延設された第１ラック４１Ｂと、第１ラック４１Ｂに連結され、第１ラック４１Ｂをカム後退方向へ付勢する第１付勢体４２Ｂとを備えている点は、第１実施形態と共通している。

また、第１ラック４１Ｂは、前端部４１２Ｂからカム後退方向へ並ぶ複数のラック歯４１１Ｂを有している点も第１実施形態と共通しているが、ラック歯４１１Ｂが形成されていない胴体部４１４Ｂが長く形成され、第１ラック４１Ｂの前端側の側壁には、ラック歯４１１Ｂと並列状に、カム方向に延伸する凹溝９１が形成されている点が、第１実施形態と相違する。また、後述するリフタ部６Ｂの脚部６２Ｂの側壁に凹溝９１に嵌合する軸部９２が形成されるとともに、凹溝９１のカム方向の溝長さを、第１ラック４１Ｂのラック歯４１１Ｂとピニオン歯５２１Ｂとの係合が解除されたときから第１ラック４１Ｂが前進端ｒ３まで移動する間、凹溝９１と軸部９２とが嵌合できる長さとする、係合機構９が設けられている点が、第１実施形態と相違する。

また、第１ラック４１Ｂの後端部４１３Ｂには、カム後退方向へ付勢する第１付勢体４２Ｂ（圧縮ばね）が当接している点は、第１実施形態と共通するが、第１付勢体４２Ｂのストローク長（伸縮長）が長い点が、第１実施形態と相違する。

なお、第１ラック４１Ｂの前端部４１２Ｂには、カム方向に移動した前進端ｒ３で、下型８に固定されたストッパ部材８３Ｂに当接する当接面が形成されている。

【００３８】

方向変換部材５Ｂは、連動部材４Ｂのカム方向への移動動作をリフタ部６のプレス方向への昇降動作に方向変換する部材であり、リフタ部６Ｂの下端に垂下して固定された第２ラック５１Ｂと、ピニオン５２Ｂとを備えている点は、第１実施形態と共通している。

また、第２ラック５１Ｂは、下端部からプレス上昇方向へ並ぶ複数のラック歯５１１Ｂを有している点も、第１実施形態と共通している。ただし、第２ラック５１Ｂの移動距離は、第１ラック４１Ｂの移動距離より短い点が、第１実施形態と相違する。

【００３９】

リフタ部６Ｂは、プレス方向に昇降して断面ハット形状の製品Ｚをポンチ８１から取り出す部材であり、図７の表裏方向へ延設された本体部６１と、本体部６１下端から下方へ延設された脚部６２Ｂと、本体部６１の上端に固定され、製品Ｚのフランジ部に当接する受部６３Ｂ（図示しない）とを備えている点は、第１実施形態と共通している。

また、脚部６２Ｂのピニオン５２Ｂ側には、第２ラック５１Ｂが鉛直状に垂下して固定されている点も、第１実施形態と共通するが、脚部６２Ｂの下端には、プレス上昇方向へ付勢する第２付勢体６４が当接されている点が、第１実施形態と相違する。なお、第２付勢体６４のストローク長（伸縮長）は、第１付勢体４２Ｂのストローク長（伸縮長）より短く設定されている。

【００４０】

装置本体１Ｂは、ポンチ８１とカムドライバ８２との間に配置され、連動部材４Ｂと方向変換部材５Ｂとリフタ部６Ｂとを支持する部材であり、下型８の上端に固定する略矩形状の台板１２Ｂと、台板１２Ｂのポンチ８１側及び型左右側に起立する縦板１１Ｂとを備え、加工カム２側及びカムドライバ８２側が開放された略矩形状の箱状体である点は、第１実施形態と共通している。

また、ポンチ８１側に起立する縦板１１Ｂには、第１ラック４１Ｂが挿通される通孔１１１Ｂが形成され、型左右側に起立する縦板１１Ｂには、ピニオン５２Ｂが回転自在に軸支され、第１ラック４１Ｂをカム後退方向へ付勢する第１付勢体４２Ｂのばね受け座１３ＢがＬ字状に形成されている点は、第１実施形態と共通しているが、台板１２Ｂには、第２付勢体６４のばね受け座１２１Ｂが形成されている点が、第１実施形態と相違する。

【００４１】

（カム連動リフタ装置の動作方法）

次に、第２実施形態に係るカム連動リフタ装置２０の動作方法について、図７～図１１を用いて説明する。図８に、図７に示す第１ラックが中間位置に移動して、リフタ部が下降端に移動した状態を表す部分断面図を示す。図９に、図７に示す第１ラックが前進端に移動した状態を表す部分断面図を示す。図１０に、図７に示す第１ラックが中間位置に戻った状態を表す部分断面図を示す。図１１に、図７に示す第１ラックが原位置に戻り、リフタ部が上昇端に移動した状態を表す部分断面図を示す。

【００４２】

図７に示すように、カム連動リフタ装置２０の動作開始時点においては、先行押え部材３Ｂは、第１ラック４１Ｂの後端部４１３Ｂから僅かに離間した位置に存在する。また、連動部材４Ｂの第１付勢体４２Ｂは、第１ラック４１Ｂをカム後退方向の原位置ｒ１に押し戻している。このとき、第１ラック４１Ｂのラック歯４１１Ｂは、前端側でピニオン５２Ｂのピニオン歯５２１Ｂと係合し、第２ラック５１Ｂのラック歯５１１Ｂは、下端側でピニオン５２Ｂのピニオン歯５２２Ｂと係合している。その結果、リフタ部６Ｂは、プレス上昇方向の上昇端ｒ４に位置している。

なお、この時点では、加工カム２は、上型７の後退位置にあり、カムドライバ８２と当接している。加工カム２は、上型７の後退位置に戻されているので、リフタ部６Ｂとダイ刃２４とが干渉することはない。

【００４３】

次に、図８に示すように、上型７の下降に伴って加工カム２がカム前進方向に移動すると、先行押え部材３Ｂが第１ラック４１Ｂの後端部４１３Ｂを矢印Ｗ１の方向へ押圧する。このとき、第１付勢体４２Ｂが収縮し、第１ラック４１Ｂは、中間位置ｒ２まで前進する。そして、ピニオン５２Ｂを矢印Ｗ２の方向へ回転させ、第２ラック５１Ｂを矢印Ｗ３の方向へ移動させる。その結果、リフタ部６Ｂは、加工カム２が前進端に到達する以前に、第２付勢体６４を収縮させて下降端ｒ５まで移動する。

第１ラック４１Ｂが中間位置ｒ２まで前進した段階で、第１ラック４１Ｂのラック歯４１１Ｂは、ピニオン歯５２１Ｂとの係合が解除される。この係合解除と同時に、リフタ部６Ｂに設けた軸部９２は、第１ラック４１Ｂに形成した凹溝９１に嵌合される。そのため、第２付勢体６４は、リフタ部６Ｂをプレス上昇方向へ付勢しているが、リフタ部６Ｂは下降端ｒ５の位置で保持される。

【００４４】

次に、図９に示すように、上型７の更なる下降に伴って加工カム２がカム前進方向に移動すると、先行押え部材３Ｂが第１ラック４１Ｂの後端部４１３Ｂを矢印Ｗ４の方向に押圧する。このとき、第１付勢体４２Ｂが更に収縮し、第１ラック４１Ｂは、中間位置ｒ２から前進端ｒ３まで前進し、ストッパ部材８３に当接して停止する。

第１ラック４１Ｂが中間位置ｒ２から前進端ｒ３まで前進する間は、第１ラック４１Ｂのラック歯４１１Ｂは、ピニオン歯５２１Ｂとの係合が解除されているので、ピニオン５Ｂは回転しない。また、リフタ部６Ｂに設けた軸部９２は、第１ラック４１Ｂに形成した凹溝９１内を摺動して、凹溝９１に嵌合された状態が維持される。したがって、リフタ部６Ｂは下降端ｒ５の位置で保持される。

なお、第１ラック４１Ｂが前進端ｒ３に到達したと同時に、上型７は下死点に到達して、加工カム２のダイ刃２４が、帯状鋼板Ｚ１の幅方向両端部Ｚ１２をポンチ８１の側壁に押圧して断面ハット形状の製品Ｚを曲げ成形する。

【００４５】

次に、図１０に示すように、上型７が下死点から上昇すると、先行押え部材３Ｂが矢印Ｗ５の方向に移動する。第１ラック４１Ｂは、第１付勢体４２Ｂに押し戻されて、前進端ｒ３から中間位置ｒ２に後退する。第１ラック４１Ｂが前進端ｒ３から中間位置ｒ２まで後退する間は、第１ラック４１Ｂのラック歯４１１Ｂは、ピニオン歯５２１Ｂとの係合が解除されているので、ピニオン５Ｂは回転しない。また、リフタ部６Ｂに設けた軸部９２は、第１ラック４１Ｂに形成した凹溝９１内を摺動して、凹溝９１に嵌合された状態が維持されている。したがって、リフタ部６Ｂは下降端ｒ５の位置で保持される。

第１ラック４１Ｂが中間位置ｒ２に到達したとき、第１ラック４１Ｂのラック歯４１１Ｂは、ピニオン歯５２１Ｂと係合される。この係合と同時に、リフタ部６Ｂに設けた軸部９２は、第１ラック４１Ｂに形成した凹溝９１から離脱する。

【００４６】

次に、図１１に示すように、上型７が更に上昇して、加工カム２が上型７の後退端まで移動すると、先行押え部材３Ｂも後退端まで後退する。第１ラック４１Ｂは、第１付勢体４２Ｂによって矢印ｗ６の方向へ押圧されて、中間位置ｒ２から原位置ｒ１まで移動する。このとき、ピニオン５２Ｂは矢印Ｗ７の方向へ回転し、第２ラック５１Ｂは矢印Ｗ８の方向へ移動する。その結果、リフタ部６は、プレス上昇方向の上昇端ｒ４に復帰する。このとき、第２付勢体６４がリフタ部６Ｂをプレス上昇方向へ付勢しているので、製品Ｚのポンチ８１への喰い付きを防止して、リフタ部６Ｂの高速化を可能とする。また、第２ラック５１Ｂのラック歯５１１Ｂとピニオン歯５２２Ｂとの隙間を詰め、リフタ部６Ｂのガタやオドリ等を低減することができる。

【００４７】

以上のように、第２実施形態のカム連動リフタ装置２０によれば、加工カム２がカム前進方向へ移動するときには、加工カム２の下端に設けた先行押え部材３Ｂが第１ラック４１Ｂを押圧して、第１ラック４１Ｂが中間位置ｒ２に到達するまでに、ピニオン５２Ｂ及び第２ラック５１Ｂを介して、リフタ部６Ｂを下降端ｒ５まで下降させることができる。

また、プレス成形後、加工カム２がカム後退方向へ移動するときには、第１ラック４１Ｂが中間位置ｒ２まで後退するまで、リフタ部６Ｂを係合機構９によって下降端ｒ５に保持し、第１ラック４１Ｂが中間位置ｒ２から原位置ｒ１へ移動する間に、ピニオン５２Ｂ及び第２ラック５１Ｂを介して、リフタ部６Ｂを上昇端ｒ４へ移動させることができる。また、第２付勢体６４がリフタ部６Ｂをプレス上昇方向へ付勢することによって、製品Ｚのポンチ８１への喰い付きを防止して、リフタ部６Ｂの高速化を可能とするとともに、リフタ部６Ｂのガタやオドリ等を低減することができる。

その結果、リフタ部６と加工カム２との干渉を確実に回避しながら、曲げ成形した断面ハット形状の製品Ｚをパンチ８１から迅速に取り出すことができる。

【００４８】

上述した実施形態は、本発明の要旨を変更しない範囲で、適宜変更することができる。

例えば、第１実施形態及び第２実施形態では、本カム連動リフタ装置を、寄せ曲げ型に適用する例で説明したが、加工カムを備えたプレス型であれば、寄せ曲げ型に限ることはない。例えば、寄せ抜き型や加工カムを含む複合型でもかまわない。

また、加工カムを吊りカム構造の場合で説明したが、吊りカム構造に限ることはない。例えば、下型に支持された下型スライドカム構造でもよい。この場合、第１ラックをピニオンの下方に配置する構造とすることもできる。

【産業上の利用可能性】

【００４９】

本発明は、プレス方向に対して傾斜角を有して進退する加工カムの動作に連動して昇降するリフタ部を備えたカム連動リフタ装置として利用できる。

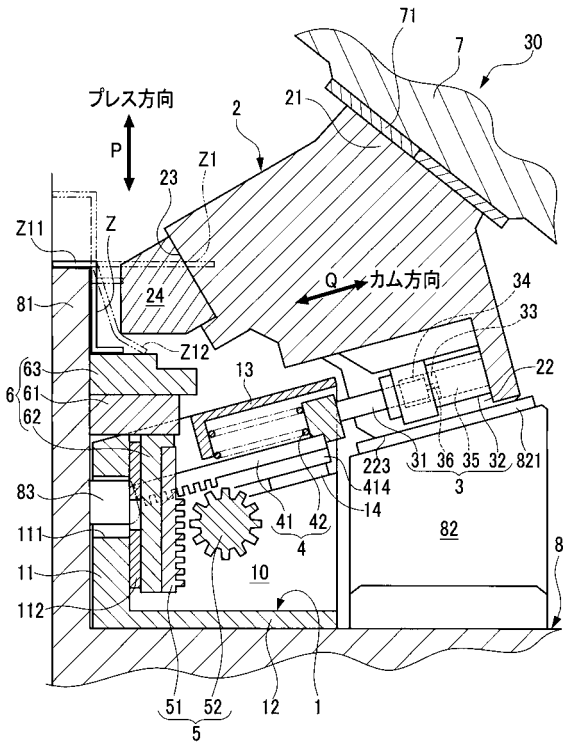
【符号の説明】

【００５０】

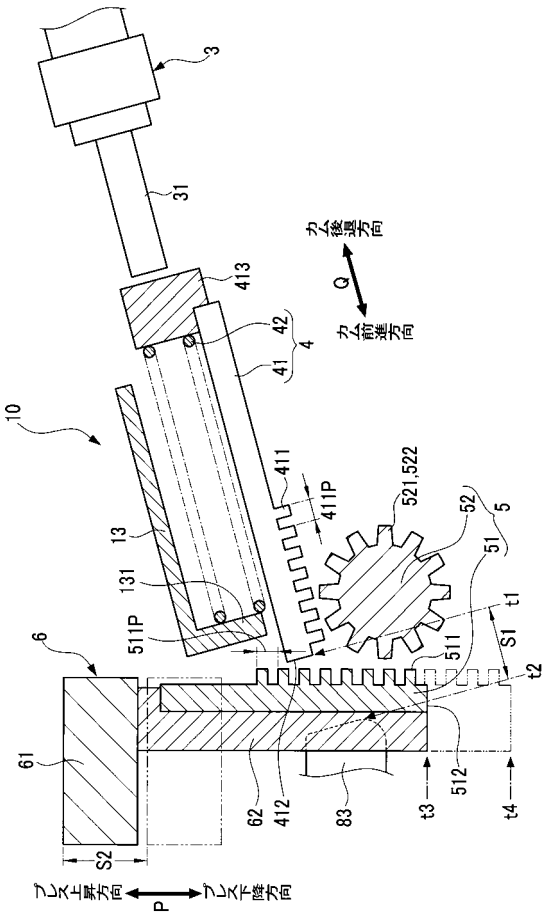
１、１Ｂ　　装置本体
２　　加工カム

３、３Ｂ	先行押え部材
４、４Ｂ	連動部材
５、５Ｂ	方向変換部材
６、６Ｂ	リフタ部
７	上型
８	下型
９	係合機構
１０	カム連動リフタ装置
２０	カム連動リフタ装置
２４	ダイ刃
３１	ピストンロッド
３２	シリンダケース
４１、４１Ｂ	第１ラック
４２、４２Ｂ	第１付勢体
５１、５１Ｂ	第２ラック
５２、５２Ｂ	ピニオン
８１	ポンチ
８２	カムドライバ

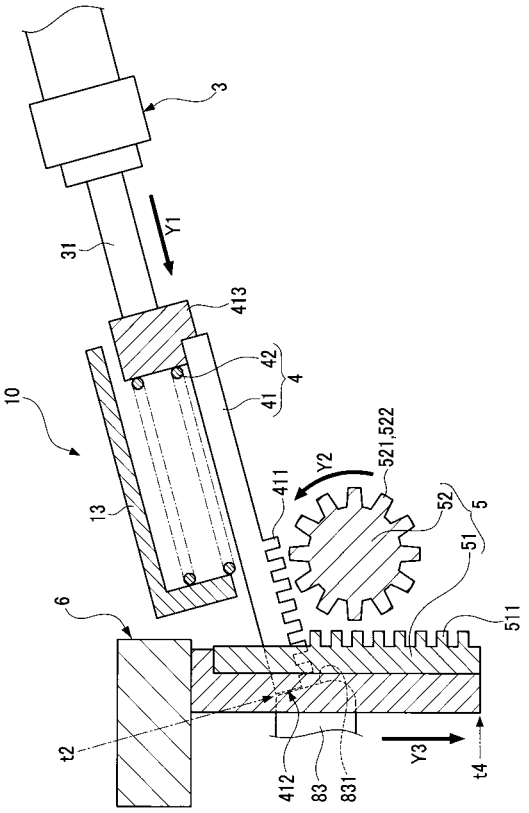
【図１】



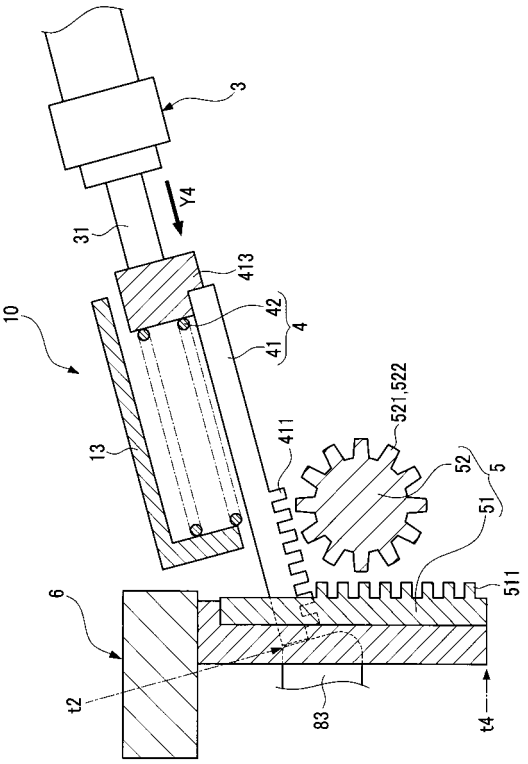
【図２】



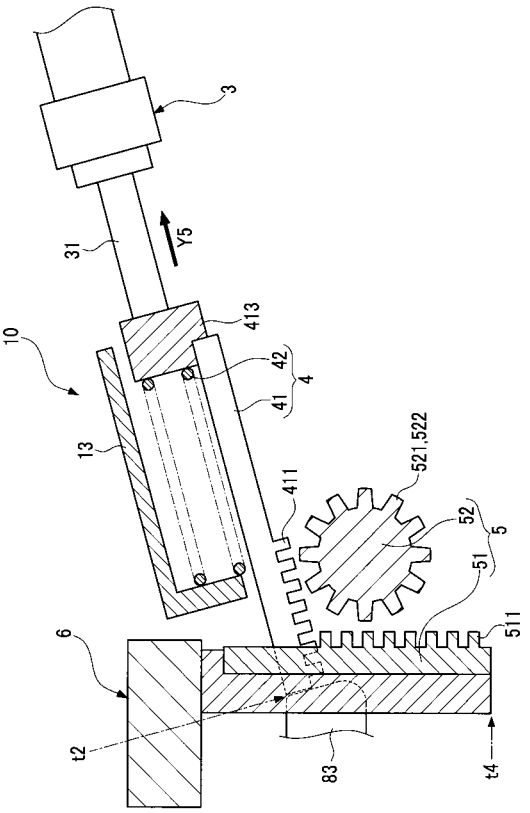
【図３】


3
Y1
31
413
42
4
41
10
521,522
Y2
411
52
5
51
13
6
511
t2
412
83
831
Y3
t4

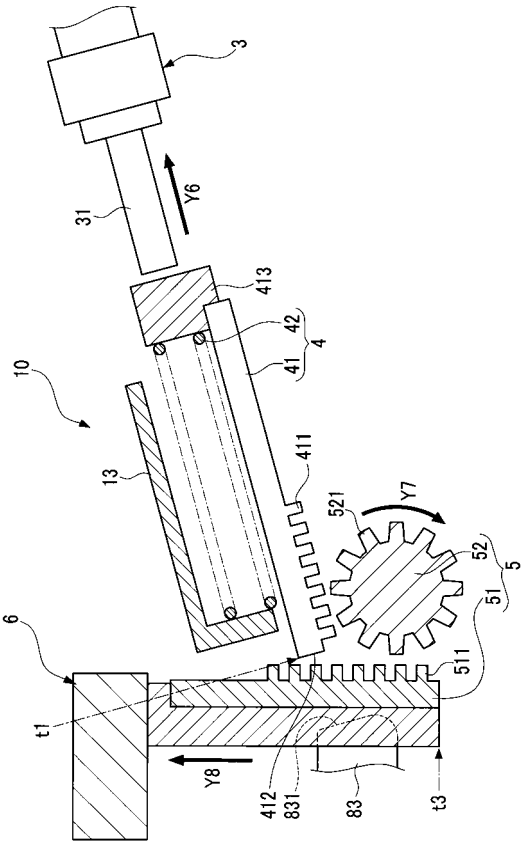
【図４】


3
Y4
31
413
42
4
41
10
521,522
411
52
5
51
13
6
511
t2
83
t4

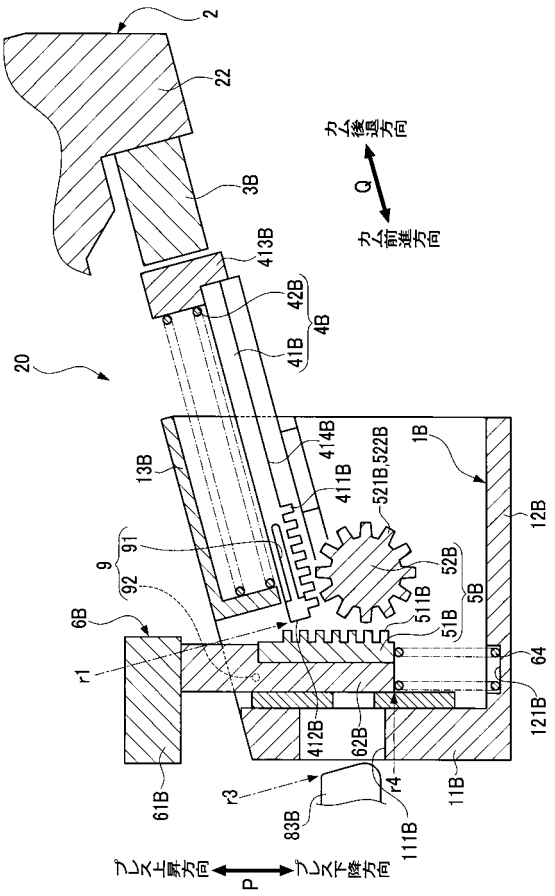
【図５】


3
Y5
31
413
42
4
41
10
521,522
13
411
52
5
51
6
511
t2
83
t4

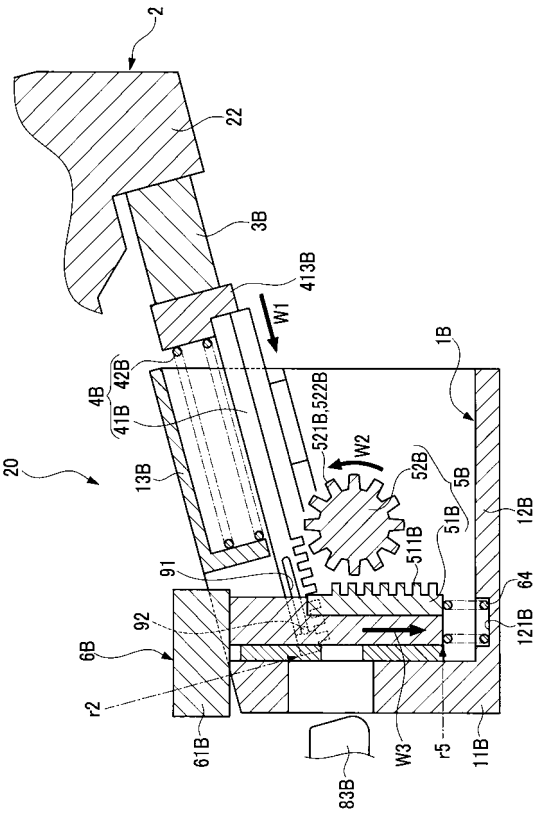
【図６】


3
Y6
31
413
42
4
41
10
411
13
521
Y7
52
5
51
6
511
t1
Y8
412
831
83
t3

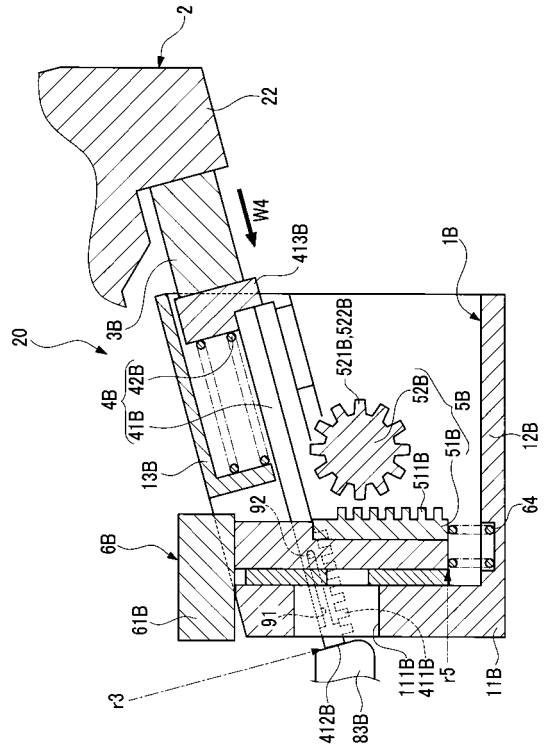
【図７】


2
22
3B
413B
42B
4B
41B
20
414B
411B
521B,522B
1B
13B
12B
91
9
92
52B
5B
511B
51B
6B
r1
64
121B
412B
62B
61B
r3
r4
83B
111B
11B
カム後退方向
Q
カム前進方向
プレス上昇方向
P
プレス下降方向

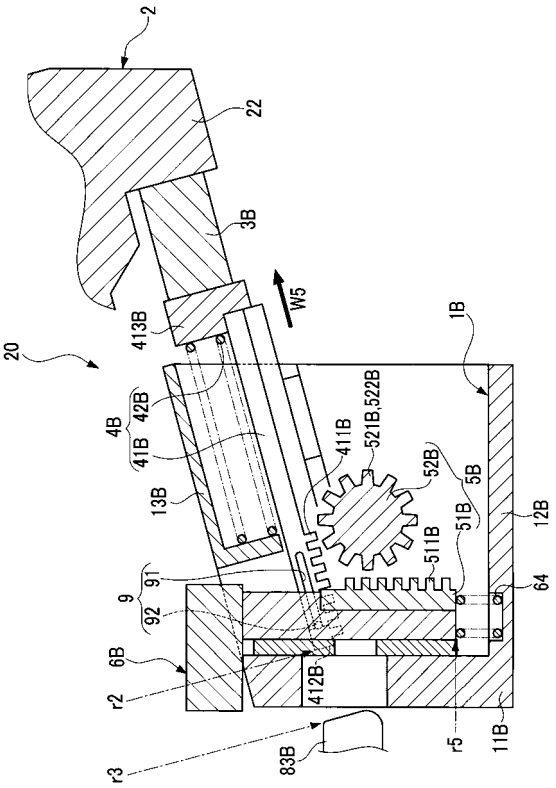
【図８】


2
22
3B
413B
W1
1B
4B
42B
41B
521B,522B
20
W2
52B
5B
13B
12B
51B
511B
91
64
92
121B
6B
r2
61B
W3
r5
11B
83B

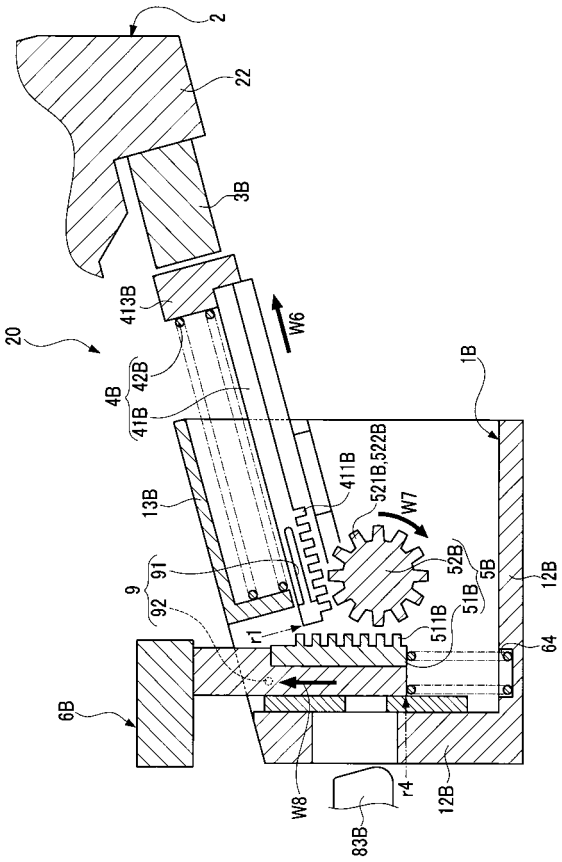
【図９】


2
22
W4
413B
1B
20
3B
521B,522B
4B
42B
41B
52B
5B
13B
12B
511B
51B
92
64
6B
61B
91
r3
111B
411B
r5
11B
412B
83B

【図１０】


2
22
3B
W5
413B
1B
20
4B
42B
41B
521B,522B
411B
52B
5B
13B
12B
51B
511B
9
91
64
92
6B
r2
412B
r5
11B
r3
83B

【図１１】


2
22
3B
413B
W6
20
4B
42B
41B
1B
411B
521B,522B
W7
13B
52B
5B
12B
91
9
92
51B
511B
r1
64
6B
W8
r4
12B
83B