(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2013-81968
(P2013-81968A)
(43)公開日　平成25年5月9日(2013.5.9)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B21D 28/34	(2006.01)	B21D 28/34	Z	4E048
B21D 37/18	(2006.01)	B21D 37/18		4E050

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 15 頁）

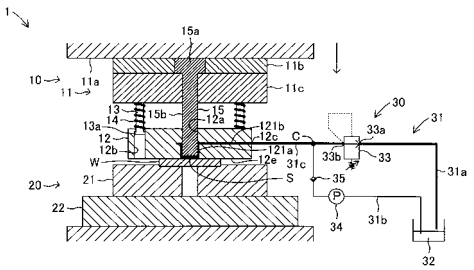
(21)出願番号　特願2011-221983 (P2011-221983)
(22)出願日　平成23年10月6日 (2011.10.6)

(71)出願人　000000011
アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地
(71)出願人　304021277
国立大学法人　名古屋工業大学
愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市２９番
(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　110000213
特許業務法人プロスペック特許事務所
(74)代理人　100155767
弁理士　金井　憲志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】金型装置

(57)【要約】
【課題】　パンチに十分な量の潤滑剤を付着させた状態で被加工材を成形することができ、且つ、供給された潤滑油の圧力により被加工材が変形することを防止し得る金型装置を提供すること。
【解決手段】　金型装置１は、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力を設定圧力Ｐ０以下の圧力に維持するリリーフ弁３３を備える。このリリーフ弁３３は、潤滑油路１２１内の潤滑油圧力が被加工材Ｗが塑性変形しない上限圧力として予め定められた設定圧力Ｐ０以下であるときに潤滑油溜め空間Ｓから潤滑油路１２１に向かう流体の流れを遮断し、潤滑油路１２１内の潤滑油圧力が設定圧力Ｐ０を越えたときに潤滑油溜め空間Ｓから潤滑油路１２１に向かう流体の流れを許容することにより、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力を設定圧力Ｐ０以下の圧力に維持する。
【選択図】　図８



【特許請求の範囲】
【請求項１】
被加工材を保持するダイスと、
前記ダイスに保持された被加工材に当接する当接面と、前記当接面に開口した貫通孔とを有し、前記当接面が前記ダイスに保持された被加工材に当接することにより、被加工材を前記ダイスとの間に挟持するストリッパープレートと、
前記ストリッパープレートの前記貫通孔に挿通されるパンチであって、被加工材に当接可能な先端面を有し、被加工材が前記ダイスと前記ストリッパープレートで挟持されているときにおける前記貫通孔内での前記先端面の配置状態が、前記貫通孔内に埋没した埋没状態から前記貫通孔から突出した突出状態に変化することにより、前記先端面から被加工材に成形圧力を作用させるパンチと、
潤滑油が流通する通路であって、前記ストリッパープレートに形成され、前記貫通孔内での前記パンチの前記先端面の配置状態が前記埋没状態であるときに前記貫通孔を構成する壁面と前記パンチの前記先端面とで囲まれた空間で形成される潤滑油溜め空間に連通する潤滑油路と、
前記潤滑溜め空間内の圧力が被加工材が塑性変形しない上限圧力として予め定められた設定圧力以下であるときに前記潤滑油溜め空間から前記潤滑油路に向かう流体の流れを遮断し、前記潤滑油溜め空間内の圧力が前記設定圧力を越えたときに前記潤滑油溜め空間から前記潤滑油路に向かう流体の流れを許容することにより、前記潤滑油溜め空間内の圧力を前記設定圧力以下の圧力に維持する圧力調整部材と、
を備える金型装置。
【請求項２】
請求項１記載の金型装置において、
前記潤滑油路は、前記貫通孔の軸方向に沿って前記貫通孔を構成する壁面に形成され前記当接面に開口する溝部を有する、金型装置。
【請求項３】
請求項２記載の金型装置において、
前記潤滑油路は、一端が前記溝部に連通し他端が前記ストリッパープレートの外壁に開口する通路部を有する、金型装置。
【請求項４】
請求項３記載の金型装置において、
一端が潤滑油を貯留する潤滑油貯留槽に連通し他端が前記ストリッパープレートに形成された前記通路部の他端に連通する潤滑油排出通路をさらに備え、
前記圧力調整部材は前記潤滑油排出通路の途中に介装されている、金型装置。
【請求項５】
請求項１乃至４のいずれか１項記載の金型装置において、
前記圧力調整部材は、前記潤滑油路内の圧力が前記設定圧力以下であるときに閉弁し前記設定圧力を越えたときに開弁するリリーフ弁である、金型装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は金型装置に関する。本発明は特に、金型のパンチを潤滑するための構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
プレス成形等に用いられる金型装置は、被加工材を保持するダイスと、被加工材に成形圧力を作用させるパンチとを備える。ダイスに保持された被加工材にパンチから成形圧力を加えることにより被加工材が成形される。
【０００３】
パンチによる被加工材の成形を数多く行うほどパンチが摩耗していく。パンチの摩耗量

を減らしてパンチを長寿命化させるため、一般にパンチに潤滑油を付着させた状態で被加工材を成形する。潤滑油が付着したパンチで被加工材を成形することにより、被加工材の成形時にパンチが潤滑されてパンチの摩耗量が低下する。パンチへの潤滑油の供給構造に関する種々の技術が提案されている。

【０００４】

特許文献１は、ダイスに保持された被加工材をダイスとストリッパープレートとで挟持し、その状態で、ストリッパープレートに形成された貫通孔に挿通されたパンチを貫通孔から突出させることにより、被加工材を打ち抜き加工する打ち抜き加工用プレス金型を開示する。特許文献１に記載された打ち抜き加工用プレス金型によれば、ストリッパープレートの貫通孔を構成する壁面にリング状の潤滑油路が形成される。この潤滑油路に潤滑油が供給されることにより、貫通孔を挿通するパンチの側周面に潤滑油が供給される。

【０００５】

特許文献２は、パンチの先端面（下面）に潤滑油を供給するためのエアブロー装置を開示する。特許文献２によれば、上面に被加工材を保持するダイスの下方部に抜きカス排出孔が形成され、この抜きカス排出孔内に潤滑油成分からなるオイルミストがエアブロー装置により供給される。パンチにより被加工材が打ち抜かれたときにパンチの先端面（下面）が抜きカス排出孔内のオイルミストに浸されることによりパンチの先端面（下面）に潤滑油が供給される。

【０００６】

特許文献３は、被加工材のプレス加工時に、パンチと被加工材との間に潤滑油を好適に供給することができるプレス金型を開示する。特許文献３に記載のプレス金型によれば、上型と下型との間に挟持された被加工材がストリッパープレートによって昇降可能に覆われたパンチによりプレス加工される。ストリッパープレートにはパンチの周囲を覆う内周面の全周に亘って油溜め部がその下方に開口して形成されている。油溜め部に供給された潤滑油はプレス加工時にパンチの側周と被加工材とが当接する箇所に供給される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開平１０－２７７６６１号公報
【特許文献２】特開２００１－７１０６１号公報
【特許文献３】特開２００７－７６９２号公報

【発明の概要】

【０００８】

（発明が解決しようとする課題）

特許文献１および特許文献３に記載されたプレス金型によれば、潤滑油がパンチの側周面に付着する。パンチの側周面に付着した潤滑油は、パンチで被加工材を打ち抜く時に被加工材にしごかれる。このため潤滑油が十分にパンチの先端（歯先）に行き渡らない。したがって、パンチ（特に被加工材と接触して被加工材をせん断する加工点であるパンチの先端）に十分な量の潤滑油を付着させた状態で被加工材を成形することができない。それゆえに、パンチの摩耗（特にパンチの先端の摩耗）量はそれほど低下しない。

【０００９】

特許文献２に記載されたエアブロー装置によれば、パンチの先端に潤滑油が供給される。しかし、パンチの先端面が被加工材と接触したときに、パンチの先端面に付着した潤滑油がパンチの先端面と被加工材との間に閉じ込められる。パンチの先端面と被加工材との間に潤滑油が閉じ込められたままパンチにより被加工材を加圧すると、閉じ込められた潤滑油に大きな圧力が作用する。大きな潤滑油圧力が被加工材に作用することにより、被加工材はパンチの先端でせん断されるときに変形する。斯かる変形により被加工材の成形精度が悪化する。

【００１０】

この場合、被加工材をダイスとストリッパープレートで挟むとともに、パンチの先端面

と被加工材との間に閉じ込められた潤滑油を排出するための排出溝をストリッパープレートに形成することにより、閉じ込められた潤滑油を排出溝を介して外部に排出することができる。このため被加工材に高い潤滑油圧力が作用することを防止することができる。しかし、このような排出溝をストリッパープレートに形成した場合、被加工材の成形時にパンチの先端面と被加工材との間に閉じ込められた潤滑油が成形圧力により全て排出溝側に押し出されてしまい、被加工材の成形時にパンチの先端に付着すべき潤滑油が欠乏する。このためパンチの摩耗（特にパンチの先端の摩耗）量はそれほど低下しない。

【００１１】

本発明は、パンチに十分な量の潤滑剤を付着させた状態で被加工材を成形することができ、且つ、供給された潤滑油の圧力により被加工材が変形することを防止し得る金型装置を提供することを目的とする。

【００１２】

（課題を解決するための手段）

本発明は、被加工材を保持するダイスと、前記ダイスに保持された被加工材に当接する当接面と、前記当接面に開口した貫通孔とを有し、前記当接面が前記ダイスに保持された被加工材に当接することにより、被加工材を前記ダイスとの間に挟持するストリッパープレートと、前記ストリッパープレートの前記貫通孔に挿通されるパンチであって、被加工材に当接可能な先端面を有し、被加工材が前記ダイスと前記ストリッパープレートで挟持されているときにおける前記貫通孔内での前記先端面の配置状態が、前記貫通孔内に埋没した埋没状態から前記貫通孔から突出した突出状態に変化することにより、前記先端面から被加工材に成形圧力を作用させるパンチと、潤滑油が流通する通路であって、前記ストリッパープレートに形成され、前記貫通孔内での前記パンチの前記先端面の配置状態が前記埋没状態であるときに前記貫通孔を構成する壁面と前記パンチの前記先端面とで囲まれた空間で形成される潤滑油溜め空間に連通する潤滑油路と、前記潤滑油溜め空間内の圧力が被加工材が塑性変形しない上限圧力として予め定められた設定圧力以下であるときに前記潤滑油溜め空間から前記潤滑油路に向かう流体の流れを遮断し、前記潤滑油溜め空間内の圧力が前記設定圧力を越えたときに前記潤滑油溜め空間から前記潤滑油路に向かう流体の流れを許容することにより、前記潤滑油溜め空間内の圧力を前記設定圧力以下の圧力に維持する圧力調整部材と、を備える金型装置を提供する。

【００１３】

本発明によれば、ダイスとストリッパープレートとにより被加工材が挟持された状態で、ストリッパープレートに形成された貫通孔に対するパンチの先端面の配置状態が埋没状態から突出状態に変化することにより、パンチの先端面が被加工材に当接し、被加工材に成形圧力が作用して被加工材が成形される。また、貫通孔に対するパンチの先端面の配置状態が埋没状態であるとき形成される空間であって、貫通孔を構成する壁面とパンチの先端面とで囲まれる潤滑油溜め空間は、被加工材がダイスとストリッパープレートとで挟持されているときに被加工材で塞がれる。このとき潤滑油路から潤滑油を潤滑油溜め空間に流すことにより、潤滑油が潤滑油溜め空間内に溜まる。

【００１４】

また、被加工材をダイスとストリッパープレートとで挟持したときにおけるストリッパープレートに形成された貫通孔に対するパンチの先端面の配置状態が埋没状態から突出状態に変化する過程で、潤滑油溜め空間内の容積は減少するとともに潤滑油溜め空間内の潤滑油がパンチにより圧縮される。このため潤滑油溜め空間内の潤滑油圧力および潤滑油溜め空間に連通した潤滑油路内の潤滑油圧力が上昇する。潤滑油溜め空間内の潤滑油圧力は圧力調整部材によって設定圧力以下の圧力に維持される。上記設定圧力は、被加工材が塑性変形しない上限圧力として予め定められている。このため潤滑油溜め空間内の潤滑油圧力の上昇によって被加工材が変形することが防止される。

【００１５】

さらに、パンチで潤滑油溜め空間内の潤滑油が圧縮されているときに、潤滑油溜め空間内の潤滑油にパンチから受ける成形圧力に対抗する設定圧力が作用している。このため、

潤滑油溜め空間内の潤滑油は該空間の容積減少に伴い徐々に潤滑油路側に排出されていくものの、パンチの先端面が被加工材に当接する直前まで潤滑油が潤滑油溜め空間に残留する。残留した潤滑油がパンチの先端面に付着し、その状態でパンチによる被加工材の成形が開始される。被加工材の成形中にはパンチの先端面に付着した潤滑油が徐々にパンチの側周面側に押し出される。このようなパンチの先端面から側周面への潤滑油の流れにより被加工材の成形中にパンチの先端が潤滑され続ける。すなわち、本発明によれば、パンチによって被加工材が成形される直前まで潤滑油溜め空間内に潤滑油が適量残留し、残留した潤滑油が被加工材の成形中にパンチの先端を流れることによりパンチの先端が潤滑される。その結果、パンチの先端部の摩耗量を減らすことができる。

【００１６】

このように、本発明の金型装置によれば、被加工材の成形時にパンチを十分に潤滑することができるとともに、潤滑油の圧力上昇によって被加工材が変形することを防止することができる。

【００１７】

前記潤滑油路は、前記貫通孔の軸方向に沿って前記貫通孔を構成する壁面に形成され前記当接面に開口する溝部を有するものであるのがよい。これによれば、ストリッパープレートの貫通孔の軸方向に沿って形成された溝部に潤滑油が供給されることにより、貫通孔内を移動するパンチの側周面にも潤滑剤を供給することができる。

【００１８】

この場合、前記潤滑油路は、一端が前記溝部に連通し他端が前記ストリッパープレートの外壁に開口する通路部をさらに有するのがよい。これによれば、潤滑油溜め空間内の潤滑油圧力が設定圧力を越えたときに、潤滑油溜め空間内の潤滑油が、溝部および溝部に連通しストリッパープレートの外壁に開口する通路部を経由して、外部に排出される。

【００１９】

また、本発明の金型装置は、一端が潤滑油を貯留する潤滑油貯留槽に連通し他端が前記ストリッパープレートに形成された前記通路部の他端に連通する潤滑油排出通路をさらに備えるのがよい。そして、前記圧力調整部材は前記潤滑油排出通路の途中に介装されているのがよい。

【００２０】

また、前記圧力調整部材は、前記潤滑油路内の圧力が前記設定圧力以下であるときに閉弁し前記設定圧力を越えたときに開弁するリリーフ弁であるのがよい。これによれば、市販されているリリーフ弁を用いることにより、簡単に、本発明の金型装置を作製することができる。

【００２１】

また、本発明の金型装置は、一端が前記潤滑油貯留槽に連通し他端が前記ストリッパープレートに形成された前記通路部の他端に連通する潤滑油供給通路と、潤滑油供給通路の途中に介装され、潤滑油を前記潤滑油供給通路を介して前記潤滑油路に供給するための駆動ポンプを備えるとよい。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本実施形態に係る金型装置の断面図である。
【図２】ストリッパープレートとダイス付近の詳細を示す断面図である。
【図３】図２のＡ－Ａ断面図である。
【図４】図２のＢ－Ｂ断面図である。
【図５】被加工材載置工程を表す図である。
【図６】被加工材挟持工程を表す図である。
【図７】潤滑油供給工程を表す図である。
【図８】加圧工程を表す図である。
【図９】成形工程の開始時を表す図である。
【図１０】成形工程の中間時を表す図である。

【図１１】成形工程の終了時を表す図である。
【図１２】パンチ引き上げ工程を表す図である。
【図１３】初期位置復帰工程を表す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
以下、本発明の実施形態について説明する。図１は、本実施形態に係る金型装置の断面図である。図１に示すように、この金型装置１は、上型部１０と、下型部２０と、潤滑油供給・排出装置３０とを備える。
【００２４】
上型部１０は、上側プレート部１１と、ストリッパープレート１２と、複数のポール１３と、複数のスプリング１４と、パンチ１５とを備える。上側プレート部１１は、第１プレート１１ａ、第２プレート１１ｂおよび第３プレート１１ｃを備える。第１プレート１１ａの下方に第２プレート１１ｂが重なり、第２プレート１１ｂの下方に第３プレート１１ｃが重なるように、これらのプレートが積層配置されている。また、これらのプレートは一体的に各プレートの積層面と直交する方向（図においては上下方向）に移動可能であるように、ボルト等の締結部材で連結される。なお、各プレートを図１の水平方向に沿って切断した断面形状は、それぞれ矩形形状である。また、第２プレート１１ｂおよび第３プレート１１ｃの中心部分にそれぞれ貫通孔が形成されている。第２プレート１１ｂに形成された貫通孔の径は第３プレート１１ｃに形成された貫通孔の径よりも大きい。これらの貫通孔が同軸配置するように、第２プレート１１ｂと第３プレート１１ｃが積層される。
【００２５】
パンチ１５は、円柱状の支持部１５ａと、この支持部１５ａの端面（図において下面）から同軸的に延設されたパンチ部１５ｂを有する。パンチ部１５ｂの径は支持部１５ａの径よりも小さい。また、支持部１５ａの高さは第２プレート１１ｂの厚さと等しい。支持部１５ａの図において下面が、第２プレート１１ｂに形成された貫通孔と第３プレート１１ｃに形成された貫通孔との境界に形成される段差部分に係止され、且つ支持部１５ａの図において上面が第１プレート１１ａの下面で抑えられることにより、パンチ１５が上側プレート部１１に固定される。
【００２６】
ストリッパープレート１２は上側プレート部１１の下方に配置され、図１の水平方向に切断した断面形状が矩形形状である。ストリッパープレート１２の中心部分にはパンチ用貫通孔１２ａが形成されている。また、ストリッパープレート１２の四隅付近には、ポール用貫通孔１２ｂがそれぞれ形成されている。
【００２７】
ポール１３は、第３プレート１１ｃの四隅付近に固定される。ポール１３は第３プレート１１ｃの下面から下方に向けて棒状に延設される。ポール１３の下方部分はストリッパープレート１２に形成されたポール用貫通孔１２ｂにストリッパープレート１２の上面側から進入している。図１に示すように、ポール用貫通孔１２ｂの上側部分の径は下側部分の径よりも小さく、そのため径の小さい上側部分（小径部分）と径の大きい下側部分（大径部分）との境界部分に段差が形成される。また、ポール１３の先端（下端）には径外方に広がる拡径部１３ａが形成されている。拡径部１３ａが、ポール用貫通孔１２ｂ内でポール用貫通孔１２ｂに形成された段差部分に係止されることにより、ストリッパープレート１２がポール１３を介して上側プレート部１１に吊り下げられる。このときストリッパープレート１２に形成されているパンチ用貫通孔１２ａが、第２プレート１１ｂおよび第３プレート１１ｃにそれぞれ形成されている貫通孔と同軸配置するように、ストリッパープレート１２が上側プレート部１１の下方に配置される。
【００２８】
スプリング１４は各ポール１３に巻回されている。各スプリング１４の図１において上端が第３プレート１１ｃの下面に固定（又は係止）され、各スプリング１４の図１におい

て下端がストリッパープレート１２の上面に固定（又は係止）される。各スプリング１４は、各ポール１３に巻回された状態で常に伸長力を発生している。このためストリッパープレート１２は、スプリング１４により上側プレート部１１から離間する方向に付勢される。この場合において、ポール１３の先端に形成された拡径部１３ａがポール用貫通孔１２ｂに形成された段差部分に係止されることによって、ストリッパープレート１２がスプリング１４の付勢力でポール１３から抜け落ちることが防止される。

【００２９】

下型部２０は、ダイス２１とベースプレート２２とを備える。ベースプレート２２の上面にダイス２１が固定される。ダイス２１の図において上面に被加工材Ｗが載置される。ダイス２１の中心部に打ち抜き用貫通孔２１ａが形成される。打ち抜き用貫通孔２１ａがストリッパープレート１２に形成されているパンチ用貫通孔１２ａと同軸配置するように、ストリッパープレート１２に対するダイス２１の位置が決められている。

【００３０】

図２は、ストリッパープレート１２とダイス２１付近の詳細を示す断面図である。また、図３は図２のＡ－Ａ断面図、図４は図２のＢ－Ｂ断面図である。図２に示すように、ストリッパープレート１２には、潤滑油が流通する潤滑油路１２１が形成されている。潤滑油路１２１は、溝部１２１ａと通路部１２１ｂとを有する。

【００３１】

図２および図４に示すように、溝部１２１ａは、ストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａの軸方向に沿ってパンチ用貫通孔１２ａを構成する壁面に形成される。溝部１２１ａは、図２においてパンチ用貫通孔１２ａの上下方向中心部付近に位置する上端部Ｕから下方に延びて形成され、その下端はストリッパープレート１２の下面１２ｅに開口する。本実施形態においては、パンチ用貫通孔１２ａの周方向に沿って複数本（本実施形態では４本）の溝部１２１ａが等間隔（本実施形態では９０°間隔）に形成される。

【００３２】

図３に示すように、通路部１２１ｂは、その一端が溝部１２１ａの上端部Ｕに連通し、他端がストリッパープレート１２の外壁に形成された外部開口１２ｃに連通する。上述のように複数の溝部１２１ａがパンチ用貫通孔１２ａの周方向に沿って形成されている。したがって、通路部１２１ｂは、外部開口１２ｃと複数の溝部１２１ａの上端部Ｕとをそれぞれ連通するように、途中で分岐している。

【００３３】

図１に示すように、潤滑油供給・排出装置３０は、配管部３１と、タンク（潤滑油貯留槽）３２と、リリーフ弁（圧力調整部材）３３と、駆動ポンプ３４と、逆止弁３５とを備える。配管部３１は、潤滑油排出管３１ａと、潤滑油供給管３１ｂと、共通管３１ｃを有する。

【００３４】

タンク３２には潤滑油が貯留されている。このタンク３２に潤滑油排出管３１ａの一端および潤滑油供給管３１ｂの一端が連通される。潤滑油排出管３１ａの他端と潤滑油供給管３１ｂの他端は合流点Ｃで合流する。この合流点Ｃに共通管３１ｃの一端が連通する。共通管３１ｃの他端は、ストリッパープレート１２に形成されている外部開口１２ｃに連通する。したがって、潤滑油排出管３１ａおよび潤滑油供給管３１ｂは、共通管３１ｃを介してストリッパープレート１２に形成された潤滑油路１２１の通路部１２１ｂに連通する。

【００３５】

潤滑油排出管３１ａの途中にリリーフ弁３３が介装される。リリーフ弁３３は第１ポート３３ａと第２ポート３３ｂを有する。リリーフ弁３３の設定圧力Ｐ０は、被加工材Ｗが塑性変形しない上限圧力に設定される。第２ポート３３ｂ側から受ける圧力が設定圧力Ｐ０以下である場合はリリーフ弁３３は閉弁する。第２ポート３３ｂ側から受ける圧力が設定圧力Ｐ０を越えた場合にリリーフ弁３３が開弁する。リリーフ弁３３が閉弁しているときには第２ポート３３ｂから第１ポート３３ａに向かう流体の流れが遮断され、リリーフ

弁３３が開弁しているときには第２ポート３３ｂから第１ポート３３ａに向かう流れが許容される。なお、リリーフ弁３３は、第１ポート３３ａ側から第２ポート３３ｂ側への流体の流れを遮断するように構成されている。

【００３６】

潤滑油供給管３１ｂの途中に駆動ポンプ３４および逆止弁３５が介装される。駆動ポンプ３４は、潤滑油供給管３１ｂ内の流体が一端側（タンク３２側）から他端側（合流点Ｃ側）に向かうように駆動される。また、逆止弁３５は、合流点Ｃ側から駆動ポンプ３４側に向かう流体の流れを遮断する。

【００３７】

上記構造の金型装置１において、被加工材Ｗの成形方法（プレス方法）を各工程に分けて説明する。図５～図１３は、各工程における金型装置１の状態を示す図である。

【００３８】

（被加工材載置工程）

まず、図５に示すように、上型部１０が初期位置に位置している金型装置１に被加工材Ｗを載置する。上型部１０が図５に示す初期位置に位置しているときには、上型部１０と下型部２０は離間している。このためダイス２１の上面とストリッパープレート１２の下面１２ｅとの間に空隙が形成され、この空隙から被加工材Ｗがストリッパープレート１２とダイス２１との間に投入される。そして、被加工材Ｗがダイス２１の所定位置に載置される。

【００３９】

上型部１０の位置が初期位置であるときには、ストリッパープレート１２がスプリング１４の付勢力を受けることにより、ポール１３の拡径部１３ａがポール用貫通孔１２ｂに形成された段差部分に係止される。このような状態でストリッパープレート１２が上側プレート部１１に吊り下げられる。

【００４０】

また、上型部１０の位置が初期位置であるときには、パンチ１５のパンチ部１５ｂの先端部分（下方部分）がストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａ内に挿通されている。このときパンチ１５（パンチ部１５ｂ）の先端面１５ｃがパンチ用貫通孔１２ａ内に埋没するように、すなわち先端面１５ｃがパンチ用貫通孔１２ａから突出しないように、パンチ１５がパンチ用貫通孔１２ａに対して配置される。このようなパンチ１５の先端面１５ｃのパンチ用貫通孔１２ａに対する配置状態を、本実施形態では「埋没状態」と呼ぶ。「埋没状態」では、パンチ１５の先端面１５ｃの直下に、先端面１５ｃとパンチ用貫通孔１２ａを構成する壁面とで囲まれた空間が形成される。本実施形態ではこの空間を、「潤滑油溜め空間Ｓ」と呼ぶ。潤滑油溜め空間Ｓは、パンチ用貫通孔１２ａの軸方向に沿ってパンチ用貫通孔１２ａの壁面に形成されている溝部１２１ａ内の空間に連通する。したがって、潤滑油溜め空間Ｓは、溝部１２１ａ、通路部１２１ｂ、共通管３１ｃを介して潤滑油排出管３１ａの途中に介装されたリリーフ弁３３の第２ポート３３ｂ側に連通する。つまり、潤滑油溜め空間Ｓ内の圧力が、リリーフ弁３３の第２ポート３３ｂ側に伝達される。

【００４１】

なお、上型部１０の位置が初期位置であるときにおける、パンチ１５の先端面１５ｃの高さ位置（図５における上下方向に沿った位置）は、ストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａの壁面に形成された溝部１２１ａの上端部Ｕの高さ位置よりも低い。

【００４２】

（被加工材挟持工程）

次に、図６に示すように上側プレート部１１を下降させる。上側プレート部１１の下降に伴い、上側プレート部１１に固定されたパンチ１５、ポール１３を介して上側プレート部１１に吊り下げられているストリッパープレート１２も下降する。ストリッパープレート１２が所定量下降すると、ストリッパープレート１２の下面１２ｅがダイス２１に載置された被加工材Ｗの上面に当接する。これにより被加工材Ｗがダイス２１とストリッパー

プレート１２で挟持される。被加工材Ｗがダイス２１とストリッパープレート１２で挟持されることにより、被加工材Ｗの成形時における被加工材Ｗの動きが抑えられる。またこのとき、潤滑油溜め空間Ｓの開口面が被加工材Ｗの上面で塞がれる。

【００４３】

（潤滑油供給工程）

次いで、上側プレート部１１の下降を一旦停止し、駆動ポンプ３４を作動させる。駆動ポンプ３４の作動によって、図７に示すように、タンク３２内に貯留されている潤滑油が潤滑油供給管３１ｂおよび共通管３１ｃを介してストリッパープレート１２に形成されている外部開口１２ｃから潤滑油路１２１の通路部１２１ｂおよび溝部１２１ａに供給され、さらに溝部１２１ａから潤滑油溜め空間Ｓ内に供給される。溝部１２１ａはパンチ用貫通孔１２ａの軸方向に沿って形成されているので、この溝部１２１ａ内の潤滑油によってパンチ１５のパンチ部１５ｂの側面が潤滑される。なお、上側プレート部１１の初期位置からの下降ストロークを検知するセンサ（例えば回転角センサ）が金型装置１に設けられているとよい。上記のセンサでストリッパープレート１２の下面１２ｅが被加工材Ｗの上面に当接するタイミングを検知することにより、駆動ポンプ３４の作動開始タイミングの適正化を図ることができる。

【００４４】

（加圧工程）

潤滑油溜め空間Ｓおよび潤滑油路１２１内の空間を潤滑油で満たした後に、駆動ポンプ３４の作動を停止する。その後、上側プレート部１１の下降を再開する。上側プレート部１１の下降の再開時には、ストリッパープレート１２は被加工材Ｗに接触しているのでそれ以上下降することはできない。したがって、上側プレート部１１はストリッパープレート１２に対して相対的に下降する。このため上側プレート部１１に固定されたパンチ１５がストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａ内を下降する。パンチ用貫通孔１２ａ内でのパンチ１５の下降により、図８に示すようにパンチ１５の先端面１５ｃの直下に形成されている潤滑油溜め空間Ｓの容積が減少するとともに該空間Ｓ内の潤滑油が圧縮されて潤滑油圧力が上昇する。潤滑油圧力の上昇は、溝部１２１ａ内の潤滑油、通路部１２１ｂ内の潤滑油、共通管３１ｃ内の潤滑油を介して潤滑油排出管３１ａに介装されたリリーフ弁３３の第２ポート３３ｂ側に伝達される。

【００４５】

リリーフ弁３３は、第２ポート３３ｂ側に作用する潤滑油圧力が設定圧力Ｐ０以下であるときに閉弁する。リリーフ弁３３が閉弁している場合、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油が潤滑油路１２１に向かう流れが遮断される。また、リリーフ弁３３は、第２ポート３３ｂ側に作用する潤滑油圧力が設定圧力Ｐ０を越えたときに開弁する。リリーフ弁３３が開弁している場合、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油が潤滑油路１２１に向かう流れが許容される。このような第２ポート３３ｂ側に作用する潤滑油圧力に応じたリリーフ弁３３の開閉作動によって、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力が設定圧力Ｐ０以下に維持される。ここで、パンチ１５の成形圧力は設定圧力Ｐ０よりも大きいので、パンチ１５の先端面１５ｃが潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油を圧縮しているときには潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力はリリーフ弁３３の開閉作動によって設定圧力Ｐ０にほぼ等しい圧力に維持される。また、潤滑油供給管３１ｂには逆止弁３５が介装されているため、潤滑油路１２１から共通管３１ｃに排出される潤滑油は合流点Ｃから潤滑油供給管３１ｂ側には流れず潤滑油排出管３１ａ側に流れる。

【００４６】

パンチ１５により潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油が圧縮されているときに、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力が被加工材Ｗに作用する。また、上述のように潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力は設定圧力Ｐ０に維持されている。設定圧力Ｐ０は、被加工材Ｗが塑性変形しない上限圧力である。したがって、このような設定圧力Ｐ０が被加工材Ｗに作用しても、被加工材Ｗは変形しない。また、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油には、パンチ１５から受ける成形圧力に対抗する設定圧力Ｐ０が作用しているので、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油は

該空間Ｓの容積減少とともに押し出されて潤滑油路１２１側に排出されていくものの、パンチ１５の先端面１５ｃが被加工材Ｗに当接する直前まで潤滑油溜め空間Ｓに残留する。

【００４７】

（成形工程）

上側プレート部１１をさらに下降させると、図９に示すようにパンチ１５の先端面１５ｃが被加工材Ｗの上面に接触する。この状態からさらに上側プレート部１１を下降させると、図１０に示すように、パンチ１５の先端面１５ｃがストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａから突出する。図１０に示すようなパンチ１５の先端面１５ｃのパンチ用貫通孔１２ａに対する配置状態を、本実施形態では「突出状態」と呼ぶ。突出状態では、パンチ１５の先端面１５ｃから被加工材Ｗに成形圧力が作用し、この成形圧力によって被加工材Ｗが塑性変形される。すなわち、パンチ用貫通孔１２ａに対すパンチ１５の先端面１５ｃの配置状態が「埋没状態」から「突出状態」に変化することにより、パンチ１５の先端面１５ｃから被加工材Ｗに成形圧力が作用されて、被加工材Ｗが成形される。

【００４８】

図９に示すように、パンチ１５により被加工材Ｗの成形が開始されるときに、潤滑油溜め空間Ｓ内に残留していた潤滑油がパンチ１５の先端面１５ｃに付着している。また、図１０に示すように、パンチ１５による被加工材Ｗの成形中には、パンチ１５の先端面１５ｃに付着した潤滑油が徐々にパンチ１５の側周面側に押し出されていく。このようなパンチ１５の先端面１５ｃからパンチ１５の側周面への潤滑油の流れ（染み出し）によって、被加工材Ｗの成形中におけるパンチ１５の先端が常時潤滑され続ける。特にパンチ１５の先端面１５ｃの周縁のエッジ部分（被加工材Ｗと接触して被加工材Ｗをせん断する加工点）が潤滑され続ける。すなわち、本実施形態によれば、パンチ１５によって被加工材Ｗが成形される直前まで潤滑油溜め空間Ｓ内に潤滑油が適量残留し、残留した潤滑油が被加工材Ｗの成形中にパンチ１５の先端を潤滑する。このためパンチ１５の先端の摩耗量を減らすことができる。

【００４９】

上側プレート部１１がさらに下降すると、図１１に示すように被加工材Ｗがパンチ１５で打ち抜かれる。打ち抜かれた部分はダイス２１に形成された打ち抜き用貫通孔２１ａを落下して外部に排出される。

【００５０】

（パンチ引き上げ工程）

被加工材Ｗを打ち抜いた後に、上側プレート部１１が上方に移動する。このときストリッパープレート１２がスプリング１４の付勢力で抑えられている間はストリッパープレート１２は上方移動できない。したがって、この間は上側プレート部１１の上方移動に伴いパンチ１５がストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａ内を相対的に上方移動する。そして、図１２に示すように、パンチ１５の先端面１５ｃがストリッパープレート１２の下面よりも高い位置まで上昇すると、ストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａに形成されている溝部１２１ａが大気に連通する。このため溝部１２１ａおよび通路部１２１ｂ内に残留している潤滑油が打ち抜き用貫通孔２１ａを落下する。落下した潤滑油は所定の手段でタンク３２に回収される。

【００５１】

（初期位置復帰工程）

上側プレート部１１の上方移動によって、やがてポール１３の拡径部１３ａがストリッパープレート１２のポール用貫通孔１２ｂに形成された段差部分に係止される。その後、さらに上側プレート部１１が上昇すると、ストリッパープレート１２はポール１３を介して上側プレート部１１に吊り下げられた状態で上方移動する。そして、図１３に示すように上型部１０が初期位置に復帰する。以上の工程を経て、被加工材Ｗがプレス成形される。

【００５２】

以上のように、本実施形態の金型装置１は、被加工材Ｗを保持するダイス２１と、ダイ

ス２１に保持された被加工材Ｗに当接する下面１２ｅと、下面１２ｅに開口したパンチ用貫通孔１２ａとを有し、下面１２ｅがダイス２１に保持された被加工材Ｗに当接することにより、被加工材Ｗをダイス２１との間に挟持するストリッパープレート１２と、ストリッパープレート１２のパンチ用貫通孔１２ａに挿通されるパンチ１５とを備える。また、パンチ１５は、被加工材Ｗに当接可能な先端面１５ｃを有し、被加工材Ｗがダイス２１とストリッパープレート１２で挟持されているときにおけるパンチ用貫通孔１２ａ内での先端面１５ｃの配置状態が埋没状態から突出状態に変化することにより、先端面１５ｃから被加工材Ｗに成形圧力を作用させる。

【００５３】

また、ストリッパープレート１２には、パンチ用貫通孔１２ａ内でのパンチ１５の先端面１５ｃの配置状態が埋没状態であるときにパンチ用貫通孔１２ａを構成する壁面とパンチ１５の先端面１５ｃとで囲まれた空間で形成される潤滑油溜め空間Ｓに連通する潤滑油路１２１が形成される。

【００５４】

そして、本実施形態の金型装置１は、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力を設定圧力Ｐ０以下の圧力に維持するリリーフ弁３３を備える。このリリーフ弁３３は、第２ポート３３ｂ側に作用する潤滑油溜め空間内の潤滑油圧力が被加工材Ｗが塑性変形しない上限圧力として予め定められた設定圧力Ｐ０以下であるときに潤滑油溜め空間Ｓから潤滑油路１２１に向かう流体の流れを遮断し、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力が設定圧力Ｐ０を越えたときに潤滑油溜め空間Ｓから潤滑油路１２１に向かう流体の流れを許容することにより、パンチ１５で潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油が圧縮されているときにおける潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力を設定圧力Ｐ０に維持する。

【００５５】

本実施形態の金型装置１によれば、リリーフ弁３３の作動により潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油圧力が、被加工材Ｗが塑性変形しない上限圧力である設定圧力Ｐ０に維持されるため、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油の圧力上昇に起因した被加工材Ｗの変形を効果的に防止することができる。さらに、パンチ１５で潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油が圧縮されているときに、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油にパンチ１５から受ける成形圧力に対抗する設定圧力Ｐ０が作用しているので、潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油はパンチ１５から受ける成形圧力に対抗しながら潤滑油路１２１側に徐々に排出される。このためパンチ１５の先端面１５ｃが被加工材に当接する直前まで潤滑油が潤滑油溜め空間Ｓに残留する。残留した潤滑油がパンチ１５の先端面１５ｃに付着し、その状態でパンチ１５による被加工材Ｗの成形が開始される。被加工材Ｗの成形中にはパンチ１５の先端面１５ｃに付着した潤滑油が徐々にパンチ１５の側周面側に染み出すように押し出される。この染み出すような潤滑油の流れによりパンチ１５の先端が潤滑され続ける。よって、パンチ１５の先端の摩耗量を減らすことができる。

【００５６】

また、潤滑油路１２１は、パンチ用貫通孔１２ａの軸方向に沿ってパンチ用貫通孔１２ａを構成する壁面に形成されストリッパープレート１２の下面１２ｅに開口する溝部１２１ａを有する。この溝部１２１ａに潤滑油が供給されることにより、パンチ用貫通孔１２ａ内を移動するパンチ１５の側周面にも潤滑剤を供給することができる。

【００５７】

また、潤滑油路１２１は、一端が溝部１２１ａに連通し他端がストリッパープレート１２の外壁に開口する通路部１２１ｂを有する。このため、ストリッパープレート１２の外壁に開口する通路部１２１ｂおよびこの通路部１２１ｂに連通する溝部１２１ａを経由して、外部から潤滑油を潤滑油溜め空間Ｓ内に供給し、且つ、被加工材Ｗの成形時に潤滑油溜め空間Ｓ内の潤滑油を外部に排出することができる。

【００５８】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるべきものではない。例えば、上記実施形態においては、複数の溝部１２１ａをパンチ用貫通孔

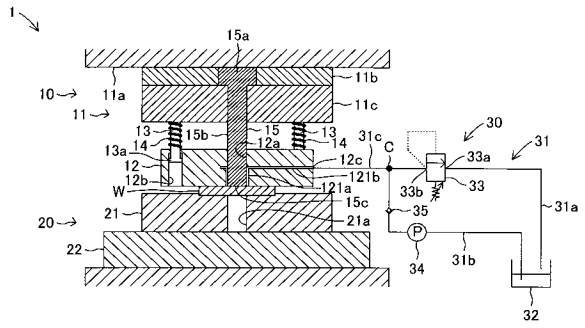
１２ａの周方向に沿って形成した例を示したが、１本の溝部が形成されていても良い。また、パンチ用貫通孔１２ａの全周に亘って溝部に相当する構成が形成されていても良い。また、上記実施形態では共通管３１ｃを介してストリッパープレート１２に形成された外部開口１２ｃから潤滑油を供給および排出する例を示したが、潤滑油を供給するための専用の経路と潤滑油を排出するための専用の経路を別々に設けても良い。さらに、上記実施形態では、上下に型が開閉する金型装置を例に本発明を説明したが、金型装置の型開閉方向は任意である。このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、変形可能である。

【符号の説明】

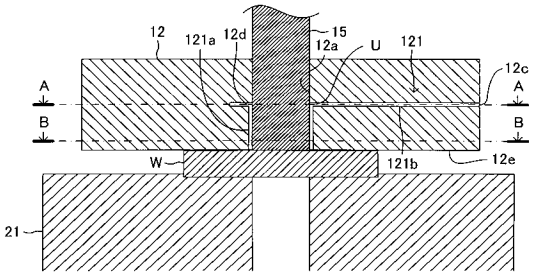
【００５９】

１…金型装置、１０…上型部、１１…上側プレート部、１２…ストリッパープレート、１２ａ…パンチ用貫通孔、１２ｃ…外部開口、１２ｄ…上端部、１２ｅ…下面（当接面）、１２１…潤滑油路、１２１ａ…溝部、１２１ｂ…通路部、１５…パンチ、１５ａ…支持部、１５ｂ…パンチ部、１５ｃ…先端面、２０…下型部、２１…ダイス、２２…ベースプレート、３０…潤滑油供給・排出装置、３１…配管部、３１ａ…潤滑油排出管（潤滑油排出通路）、３１ｂ…潤滑油供給管（潤滑油供給通路）、３１ｃ…共通管、３２…リザーバタンク（潤滑油貯留槽）、３３…リリーフ弁（圧力調整部材）、３３ａ…第１ポート、３３ｂ…第２ポート、３４…駆動ポンプ、Ｐ０…設定圧力、Ｓ…潤滑油溜め空間、Ｗ…被加工材

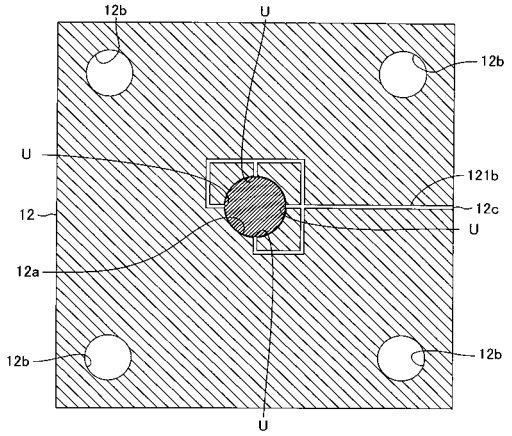
【図１】



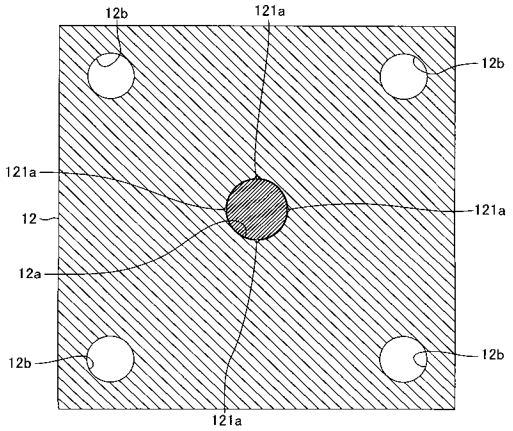
【図２】



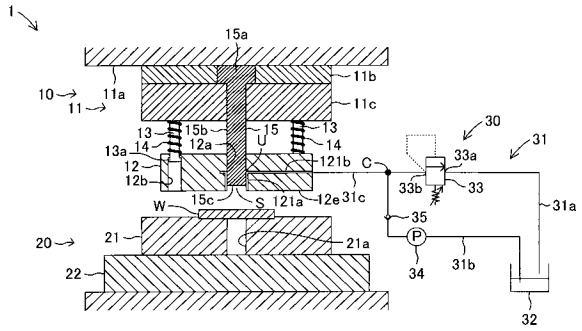
【図３】



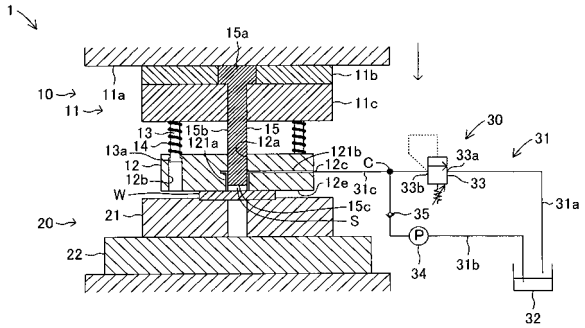
【図４】



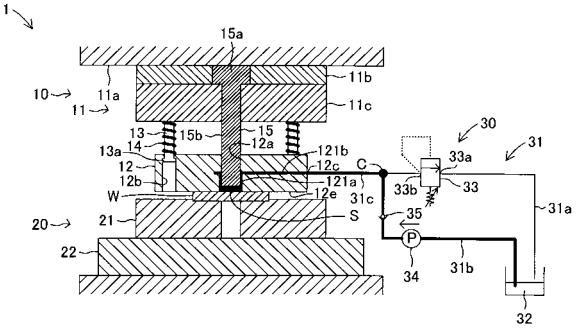
【図５】



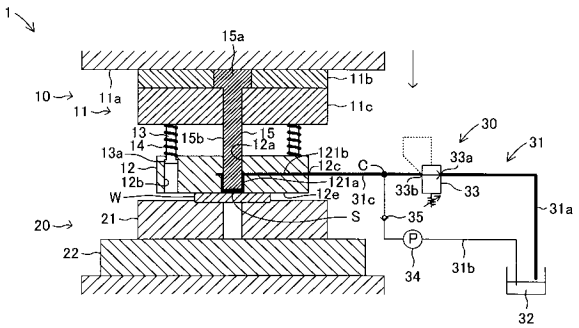
【図６】



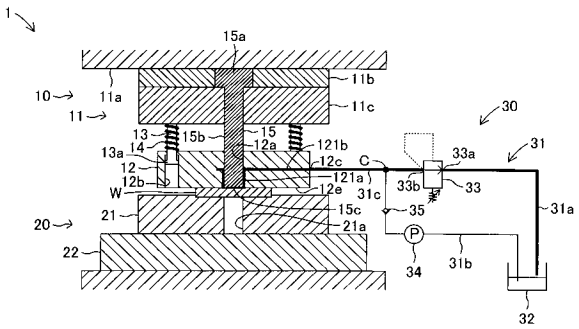
【図７】



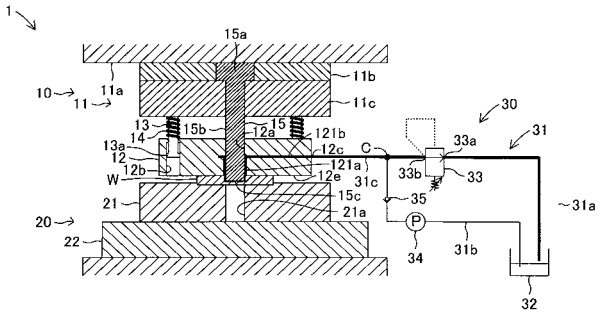
【図８】



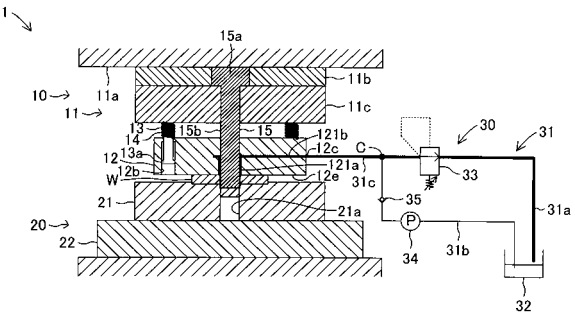
【図９】



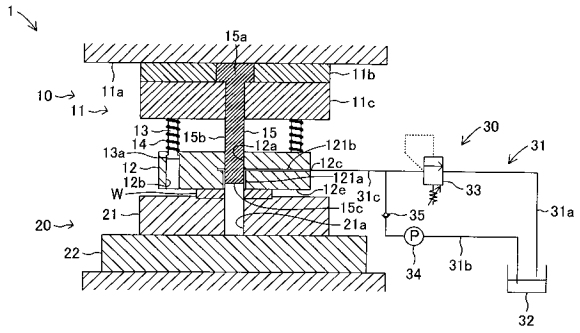
【図１０】



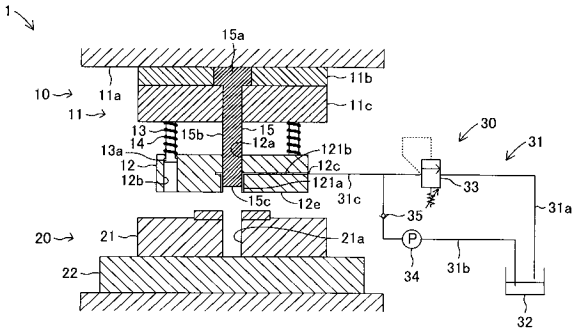
【図１１】



【図１２】


1
15a
11b
11a
10
11
11c
13
14
15b
15
12a
121b
13a
12
12c
121a
12b
12e
31c
W
15c
21
21a
20
22
30
31
33
31a
35
34
31b
32

【図１３】


1
15a
11b
11a
10
11
11c
13
14
15b
15
12a
121b
13a
12
12c
121a
12b
15c
12e
31c
20
21
21a
22
30
31
33
31a
35
34
31b
32

フロントページの続き

(72)発明者　内田　光隆
愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地　アイシン精機株式会社内
(72)発明者　霜田　好司
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　北村　憲彦
愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市２９番地　国立大学法人名古屋工業大学内

Ｆターム(参考) 4E048 LA15 LA16
4E050 HA03 HA06