

(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2017-148860

(P2017-148860A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

| (51) Int.Cl.                   | F I           | テーマコード(参考) |
|--------------------------------|---------------|------------|
| <b>B 2 1 D 24/16 (2006.01)</b> | B 2 1 D 24/16 | A 4E048    |
| <b>B 2 1 D 22/20 (2006.01)</b> | B 2 1 D 22/20 | H 4E050    |
| <b>B 2 1 D 37/08 (2006.01)</b> | B 2 1 D 22/20 | Z          |
| <b>B 2 1 D 28/00 (2006.01)</b> | B 2 1 D 37/08 |            |
|                                | B 2 1 D 28/00 | A          |

審査請求有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-36376 (P2016-36376)  
 (22) 出願日 平成28年2月26日 (2016.2.26)

(71) 出願人 000003137  
 マツダ株式会社  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 (74) 代理人 110001427  
 特許業務法人前田特許事務所  
 (72) 発明者 入江 直之  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
 株式会社内  
 (72) 発明者 平尾 嘉英  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
 株式会社内  
 (72) 発明者 猪 一郎  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
 株式会社内  
 Fターム(参考) 4E048 AA00  
 4E050 DA03 DA07

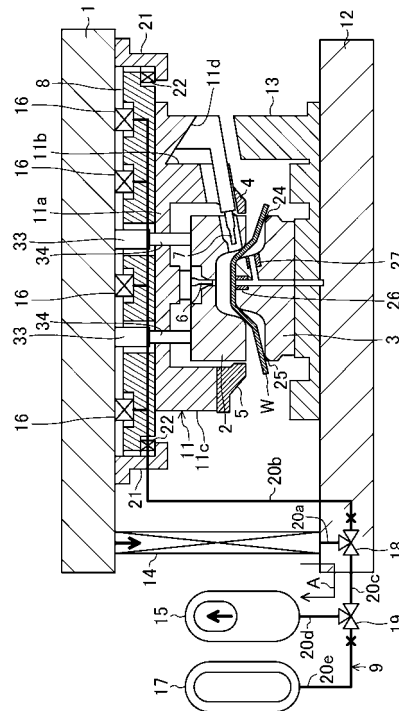
(54) 【発明の名称】 プレス加工装置

(57) 【要約】

【課題】ラム1の下降エネルギーをワークWの二次加工に用いるにあたり、プレス加工装置の大型化を抑えながら、二次加工具4~7を応答性良く安定に動作させる。

【解決手段】ラム1の下降エネルギーによって油圧を発生する油圧発生シリンダ14と、油圧発生シリンダ14が発生する油圧をガス圧に変換して蓄えるアクキュムレータ15と、アクキュムレータ15で蓄えられた油圧を利用して二次加工具4~7を駆動する油圧シリンダ16と、油圧発生シリンダ14から圧油がアクチュエータ15に供給され、アクチュエータ15から油圧シリンダ16に圧油が供給されるように油路を切り換える第1及び第2の切換弁18, 19を有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ワークのプレス成形と当該ワークの二次加工とを行なうプレス加工装置であって、  
 プレス機のラムの下降によって上記ワークをプレス成形する上型及び下型と、  
 上記ワークの二次加工をする二次加工具と、  
 上記二次加工具を復帰させるリターンスプリングと、  
 作動液を媒体として上記二次加工具を駆動する液圧回路とを備え、  
 上記液圧回路は、  
 上記ラムの下降エネルギーによって上記作動液を吐出する液圧発生シリンダと、  
 上記液圧発生シリンダが発生する液圧をガス圧に変換して蓄えるアキュムレータと、  
 上記アキュムレータで蓄えられた液圧によって上記二次加工具を二次加工方向に駆動する  
 アクチュエータと、

10

上記作動液の流路を、上記アキュムレータに液圧が蓄えられるように上記液圧発生シリンダから作動液を吐出させる流路と、上記アクチュエータが上記二次加工具を駆動するように上記アキュムレータから作動液を吐出させる流路と、上記リターンスプリングの付勢によって上記二次加工具が復帰するように上記アクチュエータから作動液を吐出させる流路とに切り換える切換手段とを備えていることを特徴とするプレス加工装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、

上記上型及び下型は、加熱された上記ワークのプレス成形と、該プレス成形に続いて当該ワークの焼入れのための冷却とを行なうホットプレス型であり、

20

上記切換手段は、上記ワークのプレス成形後、該ワークが焼入れによって硬化する前に、上記作動液の流路を、上記液圧発生シリンダから作動液を吐出させる流路から、上記アキュムレータから作動液を吐出させる流路に切り換えることを特徴とするプレス加工装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 において、

上記二次加工具は、上記上型に対して相対的に昇降するように設けられたホルダに支持され、該ホルダが上記上型に対して相対的に下降することにより、上記ワークの二次加工を行なうものであり、

30

上記ホルダを上記上型に対して相対的に下降させるために、上記ラムと上記ホルダの間に上記アクチュエータとしての液圧シリンダが複数本設けられていることを特徴とするプレス加工装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 において、

上記二次加工具として、上記ワークのトリミングを行なう加工具と、上記ワークのピアッシングを行なう加工具とを備え、

上記両加工具が上記ホルダに支持され、上記ワークのプレス成形に続いて当該両加工具による上記ワークのトリミングとピアッシングが同時に行なわれることを特徴とするプレス加工装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ワークのプレス成形と、該プレス成形に続く当該ワークの二次加工とを連続的に行なうプレス加工装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1 には、上型の下降によってパネルの曲げ加工を行ない、次いで、その曲げ加工されたフランジ部に穴抜きポンチによって打抜き加工を行なうプレス加工装置が記載されている。このプレス加工装置では、曲げ加工時のプレス機のラムの下降エネルギーで気

50

体を圧縮してガス圧として蓄える蓄圧手段を備え、この蓄圧手段と穴抜きポンチ駆動用の推力発生手段（エアシリンダ）とを結ぶ接続通路に電磁弁が設けられている。打抜き加工時に上記電磁弁を開にすることにより、蓄圧手段から圧縮気体を推力発生手段に供給して、穴抜きポンチを駆動するようになっている。

【0003】

特許文献2には、プレス加工装置において、パッドがワークに当接するときの衝突音を低減するために、パッドがワークに当接する直前にパッドを上型に対して相対的に上昇させる機構を設け、該機構に流量制御弁付の油圧アキュムレータを用いることが記載されている。当該機構は、上型の下降力によって作動油を吐出する第1油圧シリンダと、その作動油でパッドを上昇させる第2油圧シリンダとを備えている。この両油圧シリンダを結ぶ油路に流量制御弁付の油圧アキュムレータを設けることにより、第1油圧シリンダから第2油圧シリンダに送られる作動油量を制御するようにされている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平5-237564号公報

【特許文献2】特開平8-132299号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載されたプレス加工装置によれば、曲げ加工時のラムの下降エネルギーの一部を蓄圧手段でガス圧として蓄え、これを打抜き加工に用いるから、エネルギーロスが少なくなる。

20

【0006】

しかし、蓄圧手段内の気体をラムの下降エネルギーで圧縮しても、蓄圧手段と穴抜きポンチ駆動用の推力発生手段を結ぶ接続通路の電磁弁から推力発生手段に至る間の気体は圧縮されない。従って、電磁弁を開にして、蓄圧手段の圧縮気体を推力発生手段に向けて開放しても、上記電磁弁から推力発生手段に至る接続通路の気体が圧縮状態になって穴抜きポンチが駆動されるまでには時間的遅れを生ずるとともに、穴抜きポンチの動作が不安定になりやすい。

30

【0007】

しかも、穴抜きポンチを駆動するには、上記電磁弁から推力発生手段に至る接続通路の気体を圧縮しなければならないから、蓄圧手段における気体の圧縮量を大きくする必要がある。すなわち、蓄圧手段の大型化が必要になる。特に、ワークの打ち抜き加工等の二次加工に多数の推力発生手段を用いる場合、接続通路の本数が多くなるから、蓄圧手段の大型化が顕著になり、二次加工工具の動作も不安定になりやすい。

【0008】

そこで、本発明は、ラムの下降エネルギーをワークの二次加工に用いるにあたり、プレス加工装置の大型化を抑えながら、二次加工工具を応答性良く安定に動作させることを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記課題を解決するために、二次加工工具を、気体ではなく、作動液を媒体として駆動するようにし、その駆動のために、上記下降エネルギーによって液圧を発生させ、その液圧をガス圧に変換して蓄えるようにした。

【0010】

ここに開示するプレス加工装置は、ワークのプレス成形と当該ワークの二次加工とを行なう装置であって、

プレス機のラムの下降によって上記ワークをプレス成形する上型及び下型と、  
上記ワークの二次加工をする二次加工工具と、

50

上記二次加工具を復帰させるリターンスプリングと、  
作動液を媒体として上記二次加工具を駆動する液圧回路とを備え、  
上記液圧回路は、  
上記ラムの下降エネルギーによって上記作動液を吐出する液圧発生シリンダと、  
上記液圧発生シリンダが発生する液圧をガス圧に変換して蓄えるアキュムレータと、  
上記アキュムレータで蓄えられた液圧を利用して上記二次加工具を二次加工方向に駆動  
するアクチュエータと、

上記作動液の流路を、上記アキュムレータに液圧が蓄えられるように上記液圧発生シリンダから作動液を吐出させる流路と、上記アクチュエータが上記二次加工具を駆動するように上記アキュムレータから作動液を吐出させる流路と、上記リターンスプリングの付勢によって上記二次加工具が復帰するように上記アクチュエータから作動液を吐出させる流路とに切り換える切換手段とを備えていることを特徴とする。

10

## 【0011】

このプレス加工装置では、ワークをプレス成形するときに、作動液の流路を液圧発生シリンダから作動液が吐出される流路にすると、液圧発生シリンダがラムの下降エネルギーによって作動液を吐出して液圧が発生し、その液圧がアキュムレータによってガス圧に変換されて蓄えられる。ワークの二次加工の際に、アキュムレータから作動液が吐出されるように流路を切り換えると、アキュムレータからアクチュエータに液圧が伝わり、二次加工具が二次加工方向に駆動される。二次加工後、アクチュエータから作動液が吐出されるように流路を切り換えると、二次加工具がリターンスプリングの付勢によって復帰する。

20

## 【0012】

ここに、二次加工具を駆動する液圧回路の作動液は実質的に非圧縮性の媒体であるから、アキュムレータとアクチュエータが離れていても、上記作動液の流路の切換によって、アキュムレータからアクチュエータに直ちに液圧が伝わり、二次加工具が応答性良く且つ安定して駆動されることになる。また、特許文献1とは違って、アキュムレータとアクチュエータを結ぶ流路に存する媒体を圧縮する必要がないから、つまり、アキュムレータは実際にアクチュエータに供給される量に対応する量の作動液を蓄えることで足りるから、アキュムレータの小型化に有利になる。特に、複数のアクチュエータを設ける場合において、アキュムレータの大型化を避けることができる。同じ理由から、液圧発生シリンダも、アクチュエータへの供給に必要な油量を吐出し得ることで足りるから、その小型化に有利になる。

30

## 【0013】

本発明の好ましい態様では、上記上型及び下型は、加熱された上記ワークのプレス成形と、該プレス成形に続いて当該ワークの焼入れのための冷却とを行なうホットプレス型であり、上記切換手段は、上記ワークのプレス成形後、該ワークが焼入れによって硬化する前に、上記作動液の流路を、上記液圧発生シリンダから作動液を吐出させる流路から、上記アキュムレータから作動液を吐出させる流路に切り換えることを特徴とする。

## 【0014】

ホットプレス型の場合、ワークのプレス成形後の二次加工は、該ワークが冷却による焼入れによって硬化する前に速やかに行なう必要があるところ、二次加工を行なうべく、作動液の流路を切り換えると、該作動液が実質的に非圧縮性の媒体であり、アキュムレータがその作動液の液圧をガス圧に変換して蓄えるものであるから、当該流路の切換によって、アキュムレータからアクチュエータに直ちに液圧が伝わり、二次加工具が応答性良く駆動される。

40

## 【0015】

本発明の好ましい態様では、上記二次加工具は、上記上型に対して相対的に昇降するように設けられたホルダに支持され、該ホルダが上記上型に対して相対的に下降することにより、上記ワークの二次加工を行なうものであり、上記ホルダを上記上型に対して相対的に下降させるために、上記ラムと上記ホルダの間に上記アクチュエータとしての液圧シリンダが複数本設けられていることを特徴とする。

50

## 【0016】

二次加工具をホルダに支持し、該ホルダをアクチュエータとしての複数本の液圧シリンダで下降させる構成を採用する場合、その複数本の液圧シリンダに液圧を同期して応答性良く伝える必要があるところ、アキュムレータがその作動液の液圧をガス圧に変換して蓄えるものであるから、当該作動液の流路の切換によって、アキュムレータからアクチュエータに直ちに液圧が伝わり、二次加工具が応答性良く駆動される。また、アキュムレータと複数本の油圧シリンダ各々を結ぶ流路に存する媒体を圧縮する必要がなく、アキュムレータは複数本の油圧シリンダへの供給に必要な油量を蓄えることで足りるから、アキュムレータの小型化に有利になる。

## 【0017】

10

本発明の好ましい態様では、上記二次加工具として、上記ワークのトリミングを行なう加工具と、上記ワークのピアッシングを行なう加工具とを備え、この両加工具が上記ホルダに支持され、上記ワークのプレス成形に続いて当該両加工具による上記ワークのトリミングとピアッシングが同時に行なわれることを特徴とする。

## 【0018】

従って、トリミング用加工具及びピアッシング用加工具に対して個々にアクチュエータ及びガイド機構を設ける必要がなく、従って、金型全体の大型化を避けながら、両加工具を応答性良く駆動することができる。

## 【発明の効果】

## 【0019】

20

本発明によれば、プレス機のラムの下降によってワークをプレス成形する上型及び下型と、該ワークの二次加工をする二次加工具と、該二次加工具を復帰させるリターンスプリングと、作動液を媒体として二次加工具を駆動する液圧回路とを備え、この液圧回路は、ラムの下降エネルギーによって作動液を吐出して液圧を発生する液圧発生シリンダと、該液圧をガス圧に変換して蓄えるアキュムレータと、該アキュムレータで蓄えられた液圧を利用して上記二次加工具を駆動するアクチュエータと、作動液の流路を切り換える切換手段とを備えているから、作動液の流路の切換によって二次加工具が応答性良く且つ安定して駆動され、しかも、液圧発生シリンダ及びアキュムレータの小型化に有利になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0020】

30

【図1】実施形態に係るプレス加工装置の断面図。

【図2】ワークがプレス成形後に二次加工された状態を示す同プレス加工装置の断面図。

【図3】二次加工具が元位置に復帰した状態を示す同プレス加工装置の断面図。

【図4】ラムが上昇した状態を示す同プレス加工装置の断面図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0021】

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

## 【0022】

40

図1に示すプレス加工装置は、プレス機のラム1の下降によってワーク(鋼板)Wをプレス成形する上型(ダイ)2及び下型(パンチ)3と、該プレス成形に続いて各々ワークWの二次加工をする複数の二次加工具4~7を備えている。上型2及び下型3はホットプレス型であり、加熱したワークWを断面ハット形状に曲げ成形するとともに、該成形に続いてワークWを急冷する。これにより、焼入れされた高張力鋼製プレス成形品が得られる。そして、ワークWのプレス成形後、急冷硬化する前に、二次加工具4~7によるワークWのトリミング(ワーク周縁部の切除)及びピアッシング(孔開け)が行なわれる。

## 【0023】

プレス加工装置では、ラム1に一つの昇降プレート8が昇降自在に支持されている。この昇降プレート8の下面に一つの上ホルダ11が重ね合わせ状態にされて固定され、この

50

上ホルダ 1 1 に上記二次加工工具 4 ~ 7 が設けられている。プレス加工装置には、作動液を媒体として二次加工工具 4 ~ 7 を駆動する液圧回路としての油圧回路 9 が設けられている。この場合、作動液として圧油が用いられていることになる。

【 0 0 2 4 】

上型 2 は、上ホルダ 1 1 に対して、相対的に昇降自在に支持されている。下型 3 はボルスタ 1 2 に固定された下ホルダ 1 3 に固定されている。

【 0 0 2 5 】

以下、プレス加工装置を構成する各要素を具体的に説明する。

【 0 0 2 6 】

昇降プレート 8 は、ラム 1 に固定した支持部材 2 1 にリターンスプリング 2 2 を介して受けられている。

【 0 0 2 7 】

上ホルダ 1 1 は、上板部 1 1 a、この上板部 1 1 a より上型 2 の両側を下方に延びる延設部 1 1 b , 1 1 c、並びに、一方の延設部 1 1 b の外側に設けられたカムドライバー 1 1 d を備えている。昇降プレート 8 が上ホルダ 1 1 の上板部 1 1 a に重ね合わされて、該昇降プレート 8 に上ホルダ 1 1 が固定されている。この上ホルダ 1 1 には、二次加工工具として、ワーク W のトリミングを行なうトリム刃 4 , 5 と、ワーク W に対して垂直にピアッシングする垂直ピアス刃 6 と、ワーク W に対して斜めにピアッシングする斜行ピアス刃 7 とが設けられている。

【 0 0 2 8 】

トリム刃 4 , 5 は、上型 2 の両側を下方に延びる上ホルダ 1 1 の延設部 1 1 b , 1 1 c の下端に固定されている。垂直ピアス刃 6 は、ワーク W の頂部に上方から孔を明けるべく、上ホルダ 1 1 の上板部 1 1 a に固定されている。斜行ピアス刃 7 は、ワーク W の側部にその側方から孔を明けるべく、上ホルダ 1 1 の一方の延設部 1 1 b に支持されている。この斜行ピアス刃 7 は、上ホルダ 1 1 のカムドライバー 1 1 d の下降力を受けて斜め下方へ前進し、カムドライバー 1 1 d が上昇すると、リターンスプリング ( 図示省略 ) の付勢によって後退する。

【 0 0 2 9 】

下型 3 には、ワーク W のトリミングを行なうためのトリム刃 4 , 5 に対応する切刃 2 4 , 2 5 が設けられ、垂直ピアス刃 6 及び斜行ピアス刃 7 各々に対応するダイス 2 6 , 2 7 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

昇降プレート 8 と上ホルダ 1 1 には相対する貫通孔が複数形成されており、これらの相対する貫通孔を通してラム 1 に固定したロッド 3 3 と上型 2 に固定したロッド 3 4 が相接触している。これにより、ラム 1 の下降力がロッド 3 3 , 3 4 を介して上型 2 に伝わるようになっている。

【 0 0 3 1 】

油圧回路 9 は、液圧発生シリンダとしての油圧発生シリンダ 1 4 と、二次加工用アキュムレータとしての高圧アキュムレータ 1 5 と、二次加工工具 4 ~ 7 を二次加工方向に駆動するアクチュエータとしての油圧シリンダ 1 6 と、油圧発生シリンダ 1 4 を復帰させるための低圧アキュムレータ 1 7 と、各々圧油の流路を切り換える第 1 切換弁 1 8 及び第 2 切換弁 1 9 とを備えている。

【 0 0 3 2 】

油圧発生シリンダ 1 4 は、ワーク W をプレス成形するときのラム 1 の下降エネルギーによって圧油を内部から吐出して油圧を発生するものであり、ラム 1 とボルスタ 1 2 の間に配置されている。図では油圧発生シリンダ 1 4 を 1 本のみ描いているが、金型まわりに適宜の間隔をおいて複数本の油圧発生シリンダ 1 4 が設けられている。

【 0 0 3 3 】

高圧アキュムレータ 1 5 は、油圧発生シリンダ 1 4 が発生する油圧をガス圧に変換して蓄える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

油圧シリンダ 1 6 は、ラム 1 と昇降プレート 8 の間に設けられており、高圧アキュムレータ 1 5 で蓄えられた油圧を受けて昇降プレート 8 を上ホルダ 1 1 と共に下降させる。昇降プレート 8 は、多数の油圧シリンダ 1 6 を前後左右に一定間隔をおいて配置することができるようにした汎用プレートである。本実施形態では、複数本（例えば、60本）の油圧シリンダ 1 6 がラム 1 と昇降プレート 8 の間に設けられている。昇降プレート 8 は、油圧シリンダ 1 6 への圧油の供給によって上ホルダ 1 1 と共に下降し、油圧シリンダ 1 6 への圧油の供給が解除されると、すなわち、油圧シリンダ 1 6 から圧油が吐出（排出）される状態になると、リターンスプリング 2 2 の付勢によってホルダ 1 1 と共に上昇する。

## 【 0 0 3 5 】

低圧アキュムレータ 1 7 は、リターンスプリング 2 2 の付勢による昇降プレート 8 の上昇（二次加工具 4 ~ 7 の復帰）に伴って、油圧シリンダ 1 6 から圧油が吐出されたとき、その吐出によって生ずる油圧をガス圧に変換して蓄える。

## 【 0 0 3 6 】

油圧回路 9 は、油圧発生シリンダ 1 4 から延びる油路 2 0 a を備え、該油路 2 0 a は、油圧シリンダ 1 6 に延びる油路 2 0 b とアキュムレータ 1 5 , 1 7 側に延びる油路 2 0 c とに分岐している。アキュムレータ 1 5 , 1 7 側に延びる油路 2 0 c は、高圧アキュムレータ 1 5 に延びる油路 2 0 d と低圧アキュムレータ 1 7 に延びる油路 2 0 e とに分岐している。第 1 切換弁 1 8 は、三方弁であって、油路 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c の分岐点に設けられている。第 2 切換弁 1 9 は、三方弁であって、油路 2 0 c , 2 0 d , 2 0 e の分岐点

## 【 0 0 3 7 】

第 1 及び第 2 の切換弁 1 8 , 1 9 は、図示を省略した制御部からの制御信号によりプレス加工装置の作動に応じて油路を選択的に開閉する。図 1 に示すように、油路 2 0 b 及び油路 2 0 e が閉じられると（図 1 ~ 4 では、閉じられた油路に「x」を付けている。）、油圧発生シリンダ 1 4 から高圧アキュムレータ 1 5 に向かって圧油が吐出される流路 A が形成される。図 2 に示すように、油路 2 0 a 及び油路 2 0 e が閉じられると、高圧アキュムレータ 1 5 から油圧シリンダ 1 6 に向かって圧油が吐出される流路 B が形成される。図 3 に示すように、油路 2 0 a 及び油路 2 0 d が閉じられると、油圧シリンダ 1 6 から低圧アキュムレータ 1 7 に向かって圧油が吐出される流路 C が形成される。図 4 に示すように、油路 2 0 b 及び油路 2 0 d が閉じられると、低圧アキュムレータ 1 7 から油圧発生シリンダ 1 4 に向かって圧油が吐出される流路 D が形成される。

## 【 0 0 3 8 】

ここに、第 1 及び第 2 の切換弁 1 8 , 1 9 は、プレス成形時（ラム 1 の下降時）には流路 A（図 1）が形成され、プレス成形に続く二次加工時（昇降プレート 8 の下降時）には流路 B（図 2）が形成され、二次加工後の二次加工具 4 ~ 7 の復帰時（リターンスプリング 2 2 の付勢による昇降プレート 8 の上昇時）には流路 C（図 3）が形成され、ラム 1 の上昇時には流路 D（図 4）が形成されるように制御される。第 1 及び第 2 の切換弁 1 8 , 1 9 は、本発明の流路切換手段を構成している。

## 【 0 0 3 9 】

上記プレス加工装置ではプレス成形品の冷却に水冷が採用されている。図示は省略するが、上型 2 及び下型 3 各々には冷却水通路が形成され、各々のワーク W を成形する成形面に冷却水の噴出口と冷却水の吸込口が開いている。上型 2 及び下型 3 各々の成形面とプレス成形品の間に冷却水を供給することで、プレス成形品を急冷して焼き入れする。なお、上型 2 及び下型 3 各々に冷却水通路を形成し、冷却水を噴出させることなく、上型 2 及び下型 3 を介してプレス成形品を間接的に水冷することもできる。

## 【 0 0 4 0 】

- プレス加工装置の作動 -

図 1 に示すように、ワーク W を上型 2 と下型 3 の間に搬入した状態でラム 1 を下降させると、上型 2 がロッド 3 3 , 3 4 を介してラム 1 で押されて下降する。これにより、ワー

10

20

30

40

50

クWは上型2と下型3に挟まれて上向きの凸になるように変形していく。このときは、流路Aが形成されるように第1及び第2の切換弁18, 19が切り換えられる。これにより、ラム1の下降に伴って油圧発生シリンダ14から流路A(油路20a, 20c, 20d)を介して高圧アキュムレータ15に向かって圧油が吐出される。よって、油圧発生シリンダ14が発生する油圧が高圧アキュムレータ15に蓄えられる。

【0041】

図2に示すように、上記上型2の下降により、ワークWはハット状にプレス成形された状態になる。その状態で、上型2及び下型3への冷却水の供給によるワークWの冷却が開始される。同時に、流路Bが形成されるように第1及び第2の切換弁18, 19が切り換えられる。これにより、高圧アキュムレータ15から流路B(油路20d, 20c, 20b)を介して油圧シリンダ16に向かって圧油が吐出される。すなわち、油圧シリンダ16が流路Bを介して高圧アキュムレータ15の油圧を受けて伸び、その伸び推力によって昇降プレート8が上ホルダ11と共に下降する。

10

【0042】

これにより、トリム刃4, 5によってワークWのトリミングが行なわれるとともに、垂直ピアス刃6及び斜行ピアス刃7によるワークWのピアッシングが行なわれる(二次加工)。油圧回路9の作動油は実質的に非圧縮性の媒体であるから、上記流路の切換によって、高圧アキュムレータ15から複数本の油圧シリンダ16各々に対して直ちに油圧が伝わり、二次加工具が応答性良く駆動されることになる。この時点では、ワークWは冷却の途中段階であって未だ焼入れ硬化していないから、過大な力を要することなく、ワークWの二次加工を行なうことができる。

20

【0043】

二次加工後、図3に示すように、流路Cが形成されるように第1及び第2の切換弁18, 19が切り換えられる。その結果、油圧シリンダ16から流路C(油路20b, 20c, 20e)を介して低圧アキュムレータ17に向かって圧油が吐出(排出)されることになる。これにより、昇降プレート8が上ホルダ11と共にリターンスプリング22の付勢によって上昇し、トリム刃4, 5、垂直ピアス刃6及び斜行ピアス刃7が元位置に復帰する。そして、リターンスプリング22の付勢力によって油圧シリンダ16から吐出される圧油の圧力がガス圧に変換されて低圧アキュムレータ17に蓄えられる。

30

【0044】

次いで、ワークWの焼入れのための冷却水の供給が停止された後、図4に示すように、ラム1を上昇させる。これにより、プレス成形及び二次加工が施されたワークWの取出しが可能になる。このとき、流路Dが形成されるように第1及び第2の切換弁18, 19が切り換えられる。これにより、低圧アキュムレータ17から流路D(油路20e, 20c, 20a)を介して油圧発生シリンダ14に向かって圧油が吐出される。その結果、油圧発生シリンダ14が圧油を内部に蓄えながら伸びる。よって、油圧発生シリンダ14は、次にラム1が下降するとき、その下降エネルギーによって油圧を発生することが可能になる。

40

【0045】

上述の如く、高圧アキュムレータ15は、油圧をガス圧に変換して蓄えるものであるから、該高圧アキュムレータ15と油圧シリンダ16を結ぶ油路に存する媒体を圧縮する必要がない。従って、高圧アキュムレータ15は、油圧シリンダ16自体への供給に必要な量の圧油を蓄えることで足りるから、その小型化に有利になる。特に、実施例のように、多数の油圧シリンダ16を設ける場合において、高圧アキュムレータ15の大型化を避けることができる。同じ理由から、油圧発生シリンダ14も、油圧シリンダ16自体への供給に必要な油量を吐出し得ることで足りるから、その小型化に有利になる。

40

【0046】

また、低圧アキュムレータ17は、油圧をガス圧に変換して蓄えるものであるから、油圧発生シリンダ14や油圧シリンダ16と低圧アキュムレータ17とを結ぶ油路に存する媒体を圧縮する必要がない。従って、油圧発生シリンダ14や低圧アキュムレータ17の

50

小型化に有利になるとともに、二次加工工具 4 ~ 7 がリターンスプリング 2 2 の付勢力によって復帰するときに油圧シリンダ 1 6 から低圧アクチュエータ 1 7 に油圧が確実に蓄えられ、その油圧によって油圧発生シリンダ 1 4 が元位置に確実に復帰することになる。

【 0 0 4 7 】

このように、二次加工工具 4 ~ 7 のリターンスプリング 2 2 による復帰力を利用して油圧発生シリンダ 1 4 を復帰させるから、油圧発生シリンダ 1 4 の復帰のために、オイルポンプ等の油圧発生源を別に設ける必要がなく、或いは、油圧発生シリンダ 1 4 自体にリターンスプリングを設ける必要はない。よって、プレス加工装置の省エネルギー化に有利になる。例えば、油圧発生シリンダ 1 4 自体にリターンスプリングを設けた場合、ラム 1 の下降エネルギーによって油圧を発生させるときに、リターンスプリングを圧縮するために余分なエネルギーが必要になるところ、それが不要になる。

10

【 0 0 4 8 】

なお、上記実施形態は、ホットプレスに関するが、本発明は冷間プレス加工にも適用することができる。

【 0 0 4 9 】

また、二次加工工具としては、トリミング及びピアッシングに限らず、バーリング用、ベンドリング用、コイニング用等の加工工具であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 ラム
- 2 上型
- 3 下型
- 4 ~ 7 二次加工工具
- 8 昇降プレート
- 9 油圧回路（液圧回路）
- 1 1 上ホルダ
- 1 4 油圧発生シリンダ（液圧発生シリンダ）
- 1 5 高圧アキュムレータ
- 1 6 油圧シリンダ（アクチュエータ）
- 1 8 第 1 切換弁（切換手段）
- 1 9 第 2 切換弁（切換手段）
- A ~ D 油路（流路）
- W ワーク

20

30

