

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4970900号
(P4970900)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl. F I
B 2 1 D 22/20 (2006.01) B 2 1 D 22/20 Z
B 2 1 D 24/00 (2006.01) B 2 1 D 24/00 Z

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-292957 (P2006-292957)	(73) 特許権者	000100861 アイダエンジニアリング株式会社 神奈川県相模原市緑区大山町2番10号
(22) 出願日	平成18年10月27日(2006.10.27)	(74) 代理人	100100044 弁理士 秋山 重夫
(65) 公開番号	特開2008-105094 (P2008-105094A)	(72) 発明者	菅沼 俊治 神奈川県相模原市大山町2番10号 アイ ダエンジニアリング株式会社内
(43) 公開日	平成20年5月8日(2008.5.8)	(72) 発明者	川村 敦 神奈川県相模原市大山町2番10号 アイ ダエンジニアリング株式会社内
審査請求日	平成21年2月23日(2009.2.23)	審査官	福島 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス加工法およびそれに用いる成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絞り工程または曲げ絞り工程と胴突成形工程とをその順に行うプレス加工法であって、前記絞り工程または曲げ絞り工程を、パンチと、ダイと、パンチまたはダイのいずれか一方に上下移動自在に設けられると共にワークを介して他方と当接する当接部材と、その当接部材の上下ストロークを制限/解除する手段とを備えた絞り型または曲げ絞り型により、第1の下死点まで加圧することにより行い、前記胴突き成形工程を、前記絞り型または曲げ絞り型からワークを取り出すことなく、その絞り型または曲げ絞り型を前記当接部材の上下ストロークを制限することにより、胴突き成形型に変化させ、第2の下死点まで加圧することによりワークを挟圧して行うプレス加工法。

【請求項2】

前記第1の下死点による加圧と第2の下死点による加圧をサーボプレスによりスライドの1行程中に行う請求項1記載のプレス加工法。

【請求項3】

前記当接部材を、パンチに隣接して設けたブランクホルダおよび(または)ダイの内部に設けたロックアウト部材とする請求項1または2記載のプレス加工法。

【請求項4】

前記上下ストロークを制限/解除する手段を、当接部材とダイセットとの間に介在される制限位置と介在されない解除位置との間で移動自在に設けられる介在部材と、その介在

部材を制限位置と解除位置との間で移動させる移動手段とから構成する請求項 1、2 または 3 記載のプレス加工法。

【請求項 5】

パンチと、ダイと、パンチまたはダイのいずれか一方に上下移動自在に設けられると共にワークを介して他方と当接する当接部材と、その当接部材の上下ストロークを制限 / 解除する手段とを備えたプレス型と、

そのプレス型をセットしたサーボプレスとからなり、

そのサーボプレスが、前記当接部材のストロークを制限しない状態で第 1 の下死点まで加圧し、制限した状態で第 2 の下死点まで加圧するように構成されている成形装置。

【請求項 6】

前記当接部材が、パンチに隣接して設けたブランクホルダおよび（または）ダイの内部に設けたロックアウト部材である請求項 5 記載の成形装置。

【請求項 7】

前記上下ストロークを制限 / 解除する手段が、当接部材とダイセットとの間に介在される制限位置と介在されない解除位置との間で移動自在に設けられる介在部材と、その介在部材を制限位置と解除位置との間で移動させる移動手段とから構成されている請求項 5 または 6 記載の成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はプレス加工法およびそれに用いる成形装置に関する。

【背景技術】

【0002】

【特許文献 1】特開 2004 - 195535 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 314132 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 174531 号公報

【非特許文献 1】平成 18 年度塑性加工春期講演会発表資料 41 ~ 42 頁「圧縮による形状凍結技術の開発 - 超ハイテン部品の適用化技術開発 - 」百鳥誠（トヨタ自動車）ほか

【非特許文献 2】新日鐵技報第 378 号（2003） 25 ~ 29 頁「高強度鋼板の凍結性改善技術」吉田亨ほか

【特許文献 4】特開 2003 - 94118 号公報

【特許文献 5】特開 2000 - 271665 号公報

【0003】

フランジ部を有するハット曲げ形状製品などのプレス成形においては、プレス加工に伴うスプリングバックが生ずるため、金型形状に対する形状凍結性が低い。とくに最近自動車の部品などに使用されている高張力鋼板は、スプリングバック量が多い。このため、金型の製造に関しては、最終形状を確かめながら、いわゆるトライアルエラーで修正していく必要があり、生産効率が低い。スプリングバックの影響を低減する方法として、曲げ絞り工程後に胴突き成形（リストライク；決め押し）工程を設け、曲げ絞り工程で発生した金型形状に対する製品の変形を矯正する方法が採用されている。さらに特許文献 1 などは、種々の理論に基づくスプリングバックの抑制方法を提案している。

【0004】

たとえば特許文献 1 は、金属板を断面コ字状あるいは L 字状に成形するに際し、一旦所望の曲げ角度よりもオーバーバンドした後、略所望の折り曲げ角度まで曲げ戻すことにより、スプリングバックを緩和する方法を提案している。すなわち、一旦オーバーバンドした縦壁部の曲げ角に曲げ戻し加工を施して残留応力を開放することにより、天板に対する縦壁のスプリングバックを減少させる。

【0005】

また、特許文献 2 は、ハット型断面の成形品をプレス成形するとき、パンチの根元部とダイとの間に隙間を開けて金属板にオーバーラン現象を生じさせると共に、上下二重にし

10

20

30

40

50

たポンチのうち、下側のポンチでオーバーラン後の金属板を曲げ戻す成形方法を提案している。この方法も縦壁を絞り成形するときの残留応力を少なくし、天板に対する縦壁の角度を正確にし、反りを少なくする方法である。

【0006】

特許文献3は、ブランクホルダを用いないポンチを用いて絞り成形し、最後にフランジ部を曲げ成形することにより、縦壁の反りを少なくするハット型断面部品の成形方法を開示している。この方法は絞り成形のときにブランクホルダを用いないことにより、曲げ戻しの工程を経由させず、それにより、反りを減少させるものである。

【0007】

非特許文献1には、高張力鋼板をハット曲げして自動車の部品を成形するときのスプリングバックを抑制して形状凍結性を向上させるため、曲げ加工のときにワークの長手方向に圧縮力を付与し、板の表裏に渡って均一な圧縮ひずみを付加する技術が開示されている。

10

【0008】

非特許文献2はスプリングバックの発生メカニズムについて詳述しており、オーバーランによる縦壁の張力制御に言及している。さらに非特許文献2は、曲げ絞り加工の初期段階では皺押さえ力を小さくしておき、加工の最終段階で皺押さえ力を大きくして決め押しをする方法を先行する技術として紹介している。非特許文献2は、この方法は通常のプレスでは実現が困難であると述べた上で、曲げ絞り加工について決め押し加工を行うと共に、決め押し加工のときに可変ビード成形を併用すること、決め押し加工のときに金型切削加工時のカスプ目をコイニングとして応用する方法を提案している。

20

【0009】

他方、特許文献4には、それぞれ左右および中央の3個のブロックを組み合わせた下型および上型を用い、中央のブロックを交換することにより、複数種類の製品を形成することができる曲げ絞り型が開示されている。特許文献5にも、同様なブロック組み替え方式のハイドロフォーミング用金型が開示されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

特許文献1および特許文献2の加工法は、曲げ加工と曲げ戻し加工とを行うので、異なる金型を用いて2工程で加工する必要がある。そのため、2基の金型を要し、2台のプレスを用いるので設備や工具のコストが高くなる。なお、1台のプレスに2基の金型を並べ、トランスファー装置などの搬送装置を用いて加工することも可能であるが、通常は曲げ絞り型のダイハイトと曲げ戻し型のダイハイトは異なるため、それらを合わせるために手間がかかり、搬送装置が必要になる。また、特許文献3の加工法も、絞り成形とフランジ曲げ成形の2種類の金型を要する。

30

【0011】

他方、非特許文献1の加工法は、1回の加工(スライドの1行程)で加工を完了することができるが、ワークの長手方向に圧縮力を付与するため、絞り加工の途中でフランジ部をガイドによって拘束させるなど、特殊な成形技術が必要であり、金型も特殊なものが要求される。非特許文献2は、曲げ絞り加工と決め押し加工とをその順に行うため、従来の成形技術および金型をほぼそのまま利用できるメリットがあるが、特許文献1~3と同様に2工程を要する。さらに曲げ絞り型と決め押し型ではダイハイトが異なるので、前述と同様の問題がある。

40

【0012】

特許文献4および5は、1個の金型だけで、2種類の寸法が異なる製品を製造することができる。すなわち金型の形状を変化させることができる。ただし加工の途中に変化させることはできないため、プレスから取り外した状態で変形させる。また、成形の種類も変化させることはできず、同一の絞り成形の部分的な寸法を変化させる程度である。

【0013】

50

本発明は非特許文献2の曲げ絞り工程と決め押し工程を行う加工方法に、特許文献4、5の金型を変化させるアイデアを組み合わせ、1台の金型で異なる成形に対応でき、1個のワークに対し、同一の金型で曲げ絞り成形と胴突き成形(決め押し)を順に行うことができるプレス加工法を提供することを技術課題としている。さらに本発明は、そのようなプレス加工法に適する成形装置を提供することを技術課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明のプレス加工法は、絞り工程または曲げ絞り工程と胴突き成形工程とをその順に行うプレス加工法であって、前記絞り工程または曲げ絞り工程を、パンチと、ダイと、パンチまたはダイのいずれか一方に上下移動自在に設けられると共にワークを介して他方と当接する当接部材と、その当接部材の上下ストロークを制限/解除する手段とを備えた絞り型または曲げ絞り型により、第1の下死点まで加圧することにより行い、前記胴突き成形工程を、前記絞り型または曲げ絞り型からワークを取り出すことなく、その絞り型または曲げ絞り型を前記当接部材の上下ストロークを制限することにより、胴突き成形型に変化させ、第2の下死点まで加圧することによりワークを挟圧して行うことを特徴としている(請求項1)。第1の下死点の位置と第2の下死点の位置は通常は異なるが、同一であってもよい。このようなプレス加工法においては、前記第1の下死点による加圧と第2の下死点による加圧をサーボプレスによりスライドの1行程中に行うのが好ましい(請求項2)。

10

【0016】

前記当接部材を、パンチに隣接して設けたブランクホルダおよび(または)ダイの内部に設けたロックアウト部材とするのが好ましい(請求項3)。さらに前記上下ストロークを制限/解除する手段を、当接部材とダイセットとの間に介在される制限位置と介在されない解除位置との間で移動自在に設けられる介在部材と、その介在部材を制限位置と解除位置との間で移動させる移動手段とから構成するのが好ましい(請求項4)。

20

【0017】

本発明の成形装置(請求項5)は、パンチと、ダイと、パンチまたはダイのいずれか一方に上下移動自在に設けられると共にワークを介して他方と当接する当接部材と、その当接部材の上下ストロークを制限/解除する手段とを備えたプレス型と、そのプレス型をセットしたサーボプレスとからなり、そのサーボプレスが、前記当接部材のストロークを制限しない状態で第1の下死点まで加圧し、制限した状態で第2の下死点まで加圧するように構成されていることを特徴としている。このような成形装置では、前記当接部材が、パンチに隣接して設けたブランクホルダおよび(または)ダイの内部に設けたロックアウト部材であるのが好ましい(請求項6)。

30

【0018】

また、前記上下ストロークを制限/解除する手段が、当接部材とダイセットとの間に介在される制限位置と介在されない解除位置との間で移動自在に設けられる介在部材と、その介在部材を制限位置と解除位置との間で移動させる移動手段とから構成されているのが好ましい(請求項7)。

【発明の効果】

40

【0020】

本発明のプレス加工法は、絞り型または曲げ絞り型から胴突き成形型に変形させることができる金型を用い、曲げ工程または曲げ絞り工程の後、同一の金型を胴突き成形型に変形させて胴突き成形工程を行う。そのとき、絞り工程または曲げ絞り工程を終えたワークは取り出さず、そのまま金型内に残している。そのため、ワークの位置ずれが発生せず、絞り工程または曲げ絞り工程の加工による変形も生じない。よって、ワークを胴突き成形工程の金型に押し込むときに生ずるかじりや焼き付きが生じにくい。さらに金型の製造および管理費用が節約でき、ワークの金型からの取り出しおよび金型への供給作業が少ないので、プレス加工が容易である。さらに各工程自体は従来の絞りないし曲げ絞り成形および胴突き成形でよく、金型を変形させる以外に特殊な機能を付加する必要はない。そのた

50

め、高度な技術も不要である。

また本発明のプレス加工法では、絞り成形または曲げ絞り成形のときには当接部材の上下ストロークを制限せず、絞り成形または曲げ絞り成形を行い、ついで当接部材の上下ストロークを制限することにより、当接部材と他方とでワークを挟圧し、胴突き成形を行うことができる。したがって、パンチ、ダイおよび当接部材を両方の成形に利用することができ、金型の工程別の変形もわずかで済む。

【0021】

前記第1の下死点による加圧と第2の下死点による加圧をサーボプレスによりスライドの1行程中に行う場合(請求項2)は、絞り工程または曲げ絞り工程と胴突き成形工程のダイハイトが異なる場合でも、1台のプレスで加工することができ、成形時間が短くて済む。

10

【0023】

前記当接部材を、パンチに隣接して設けたブランクホルダおよび(または)ダイの内部に設けたロックアウト部材とする場合(請求項3)は、ブランクホルダおよび(または)ロックアウト部材を、絞り成形または曲げ絞り成形における本来の作用と、胴突き成形における挟圧作用とを奏させることができ、金型を簡易に構成できる。

【0024】

前記上下ストロークを制限/解除する手段を、当接部材とダイセットとの間に介在される制限位置と介在されない解除位置との間で移動自在に設けられる介在部材と、その介在部材を制限位置と解除位置との間で移動させる移動手段とから構成する場合(請求項4)は、移動手段にはプレスの加圧力が加わらない。そのため、移動手段の構成が容易になる。また、介在部材も上下の加圧力を受けることができるだけの単純な形態にすることができる。

20

【0025】

本発明の成形装置(請求項5)は、プレス型を絞り型または曲げ絞り成形型にして第1の下死点まで加圧することにより、当接部材の上下ストロークを制限しない状態で絞り成形または曲げ絞り成形を行うことができる。そしてプレス型を胴突き成形型に変化させ、当接部材の上下ストロークを制限して第2の下死点まで加圧することにより、当接部材と他方とでワークを挟圧させる胴突き成形を行うことができる。したがって、パンチ、ダイおよび当接部材を両方の成形に利用することができ、金型の工程別の変形もわずかで済む

30

そしてサーボプレスの特性により、スライドの1行程中に第1の下死点と、これとは異なる第2の下死点とをとるように加圧できる。そのため、短い時間内で両方の成形を確実に行うことができる。さらに両方の下死点位置を異なるようにすることができるので、それぞれの成形ごとに適切なダイハイトを選択できる。

【0026】

このような成形装置において、前記当接部材が、パンチに隣接して設けたブランクホルダおよび(または)ダイの内部に設けたロックアウト部材である場合(請求項6)は、ブランクホルダおよび(または)ロックアウト部材を、絞り成形または曲げ絞り成形における本来の作用と、胴突き成形における挟圧作用とを1基で奏させることができ、金型を簡易に構成できる。

40

【0027】

前記上下ストロークを制限/解除する手段が、当接部材とダイセットとの間に介在される制限位置と介在されない解除位置との間で移動自在に設けられる介在部材と、その介在部材を制限位置と解除位置との間で移動させる移動手段とから構成されている場合(請求項7)は、移動手段にはプレスの加圧力が加わらない。そのため、移動手段の構成が容易になる。また、介在部材も上下の加圧力を受けることができるだけの単純な形態にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

50

つぎに図面を参照しながら本発明のプレス加工法および成形装置を説明する。図 1 a および図 1 b はそれぞれ本発明のプレス加工法によって加工された成形品の一例を示す平面図および端面図、図 2 はその成形品の斜視図、図 3 は本発明のプレス加工法に用いる曲げ絞り型の一実施形態を示す断面図、図 4 は図 3 の曲げ絞り型を胴突き型に変形させた状態を示す断面図、図 5 および図 6 は本発明のプレス加工法の手順を示す工程図、図 7 は本発明のプレス加工法に用いるプレス型の一実施形態を示す断面図、図 8 a および図 8 b はそれぞれ本発明のプレス加工法に用いるサーボプレスの作動状態の実施形態を示すスライドモーション図およびクランク軸の回転動作図、図 9 a および図 9 b はそれぞれ本発明のプレス加工法に用いるサーボプレスの作動状態の他の実施形態を示すスライドモーション図およびクランク軸の回転動作図である。

10

【 0 0 3 0 】

始めに図 1 a、図 1 b および図 2 を参照して、曲げ絞り工程および胴突き成形工程を説明する。なお、曲げ絞り工程に代えて曲げ加工を含まない単純な絞り工程を行うこともできる。単純な曲げ加工は、曲げ角度を調節するだけでスプリングバックの影響を減少できるため、本発明の方法を採用するまでもない。曲げ絞り工程では、平坦な金属板を所定の形状に打ち抜いたブランク材 1 0 を断面ハット型の間中成形品 1 1 に成形する（第 1 工程）。胴突き成形工程では、曲げ絞り工程で得られた中間成形品 1 1 を再成形して最終成形品とする（第 2 工程）。ここで「ハット型」とは、図 1 b に示すように、天面 1 3 と、その天面の左右端から下方に延びる左右の側壁 1 4 と、それらの側壁 1 4 の下端から外向きに広がるフランジ 1 5 とを備えた形状である。なお、実際にはこの第 2 工程の後に必要に応じてトリム工程、穴明け工程などの工程が付加される。

20

【 0 0 3 1 】

ブランク材 1 0 は図 1 a に示すように、途中で湾曲ないし屈曲した略「く」字状を呈しており、中間成形品 1 1 および最終成形品は、図 2 に示すように断面ハット型で、途中で湾曲しながら軸方向にほぼ同断面形状で連続した形態となる。曲げ線が直線の場合は単なる曲げ成形だけでも加工可能であるが、途中で湾曲しているため、その部分では絞り成形が必要である。また、途中で湾曲部がなくても、1 工程でフランジ部を備えたハット型に成形するには、ブランクホルダ（皺押さえ）でフランジを形成するので、絞り成形に類似した成形となる。

【 0 0 3 2 】

ブランク材 1 0 の材質はとくに制限されないが、本発明のスプリングバックを抑制できる利点を有効に活用するため、たとえば引っ張り強度 5 9 0 ~ 1 4 7 0 MPa の高張力鋼板、アルミニウムなどの、通常の加工ではスプリングバックが大きくなる材質が好ましい。ブランク材 1 0 の板厚は、たとえば 0 . 5 ~ 3 . 0 mm 程度である。

30

【 0 0 3 3 】

第 1 工程での曲げ絞り深さは最終成形品寸法と同等に設定し、第 2 工程でスプリングバックによる変形量を形状補正して最終成形品寸法とすることもできるが、通常は第 1 工程での曲げ絞り深さ（図 3 の h_1 ）を最終成形品の深さ（図 4 の h_2 ）より 1 ~ 6 mm 程度、あるいは 2 ~ 5 mm 程度深く成形する（ $h_1 > h_2$ ）。逆に曲げ絞り深さを最終製品の深さより浅くする場合もある（ $h_1 < h_2$ ）。中間成形品と最終成形品の幅 B は同一である。

40

【 0 0 3 4 】

第 1 工程はたとえば図 3 の曲げ絞り型 2 0 で行うことができる。この曲げ絞り型 2 0 は、下型 2 1 と上型 2 2 とからなる。下型 2 1 は、下ダイセット 2 3 と、その下ダイセット 2 3 に固定したパンチ 2 4 と、そのパンチ 2 4 を囲むように上下移動自在に配置したブランクホルダ（皺押さえ） 2 5 と、その皺押さえ 2 5 の下面に固定され、下ダイセット 2 3 を貫通し、下端が図示しないダイクッションによって上方に付勢されるクッションピン 2 6 とを備えている。

【 0 0 3 5 】

前記上型 2 2 は、上ダイセット 2 8 と、その上ダイセット 2 8 の下面にスペーサ 2 9 を

50

介して固定されるホルダ30と、そのホルダ30の下面に固定され、加工時にワークを挟んで前記パンチ24と嵌合するダイ31と、ダイ31およびホルダ30の内部に上下移動自在に収容されるロックアウト32と、そのロックアウト32を吊り持ち保持し、上ダイセット28を貫通して図示しないスプリングなどで下向きに付勢されるロックアウトピン33とを備えている。ホルダ30の内面には段部34が設けられ、ロックアウト32の外面に形成された段部35と係合することができる。

【0036】

前記金型20は、対象製品形状を創生するための機能部としてのパンチ24、ダイ31、ブランクホルダ25およびロックアウト32と、対象製品の大きさ和使用プレス機械に
10 関係する構造部としての上下のダイセット28、23、図示しないガイドポスト、そのガイドポストに沿って摺動するガイドブッシュ、前述のホルダ30やスペーサ29などのホルダ類とに大きく分けることもできる。

【0037】

図3はプレスの第1の下死点での概略構造を示しており、この下死点ではパンチ24のブランクホルダ25から突出している高さh1が曲げ絞り工程による中間成形品11のワーク深さである。そして下ダイセット23の上面とブランクホルダ25の下面の間には第1のスペース37が設けられ、上ダイセット28の下面とロックアウト32の上面との間には第2のスペース38が設けられている。ダイ31とブランクホルダ25の間に中間成形品11のフランジ15を介在させた状態で下ダイセット23の下面から上ダイセット28の上面までの寸法H1がダイハイトである。このダイハイトは、プレスのスライドの下
20 死点におけるボルスタとスライドの間の寸法であり、実際のプレス成形においては、絞り深さおよびフランジ15の寸法を正確にするため、スライドの下死点位置が重要である。

【0038】

上記のように構成される曲げ絞り型20は、下型21をプレスのボルスタに固定し、上型22をスライドに固定し、スライドを上昇させた状態(図3および図5の工程S0)でブランクホルダ25の上にブランク材(図1aの10)を載せ、スライドを上下動させることにより中間成形品11を成形することができる。すなわち図5の工程S0からスライドが下降していくと、ダイ31がブランクの周囲をブランクホルダ25との間に挟み込む。そのとき、ブランク材の中央領域はパンチ24の上面とロックアウト32の下面との間に挟み込まれる。さらにスライドが下降すると、ブランク材11のワークダイ31とブ
30 ランクホルダ25の間に挟まれていた部分がパンチ24の外面とダイ31の内面の間に滑り込み、側壁14が形成される(図5の工程A)。そのとき、ダイ31の内面下端の角で一旦屈曲された部位がダイ31とパンチ24の間に入って行くに連れて再び延ばされる。それによりワークに内部歪みが生じ、スプリングバックの原因となる。

【0039】

スライドの下降中は、ブランク材の中央領域はロックアウトピン33の付勢力によってパンチ24の上面に押しつけられている。そしてブランク材の周囲の部分はダイ31とブランクホルダ25の間にダイクッションの付勢力で挟圧されながら内側に滑っていく。それにより側壁14には皺がよらない。なお、ダイクッションの付勢力が強すぎるとワークに切れが生じ、弱すぎるとワークに皺がよる。そのためダイクッションの付勢力とスト
40 ロークの関係は重要である。通常用いられているベローズタイプのダイクッションの場合、エア圧力の調整で初期の付勢力あるいは下死点の付勢力はある程度調整できるが、ストロークの全体に渡って制御することはできない。そのため、ブランク材の引き込み抵抗を増大したい場合は、ブランクホルダの上面にビードなどの抵抗部を設ける。

【0040】

上記のようにハット型の中間成形品11を成形した後、プレスのスライドが途中まで上昇する(図6の工程C-D)。そのとき中間成形品11の左右の側壁14は下端側が拡がるようにスプリングバックする。それにより中間成形品11がダイ31に強く付着するが、ロックアウト32の付勢力により、中間成形品11が下方に押し出される。そしてス
50 ライドの上昇と共にダイ31によって押圧されていたブランクホルダ25がダイクッション

の付勢力によって上昇し、中間成形品 1 1 はパンチ 2 4 から抜き出される。このときブランクホルダ 2 5 の上昇量もダイクッションのロッキング装置により規制され、途中までしか上昇しない。

【 0 0 4 1 】

このときのスライドの上昇ストロークは、中間成形品 1 1 の曲げ絞り深さ h_1 より大きくすることもできるが、少なくするのが好ましい。たとえばスライドの上昇ストロークを $[(h_1 - h_2) + \quad]$ mm 程度にする。はたとえば 3 ~ 7 mm 程度である。それにより、上下の胴突きプレート 4 0、3 9 を挿入する隙間ができる。

【 0 0 4 2 】

また、ダイクッションの上昇量をロッキング装置などで制限してブランクホルダ 2 5 の上昇量を制限する。その場合、図 6 の工程 C - D のように上型 2 2 が上昇しても、ブランクホルダ 2 5 がパンチ 2 4 の上面より低い位置までしか上昇せず、中間成形品 1 1 は、パンチ 2 4 の周囲に被さったままで残る。すなわち中間成形品 1 1 はパンチ 2 5 から完全には抜けきらず、下部がパンチ 2 5 の外周と嵌合した状態で維持される。そのため、つぎの胴突き成形工程で中間成形品 1 1 の位置決めが確実である。また、中間成形品 1 1 の内面とパンチ 2 5 および中間成形品 1 1 の外面とダイ 3 1 とがほとんど摺接せず、かじりや焼き付きを防止することができる。また中間成形品 1 1 がロックアウト 3 2 を上昇させて上スライドコマ 4 7 が入り込む隙間が塞がれてしまう事態を避けることができる。

【 0 0 4 3 】

図 3 の曲げ絞り工程が完了した後、図 4 に示すように同一の金型を用いて胴突き成形工程を行う。ただしこの工程の前、すなわち図 6 の C - D 工程の間に下ダイセット 2 3 とブランクホルダ 2 5 の間の第 1 のスペース 3 7 に下胴突きプレート 3 9 が挿入され、上ダイセット 2 8 とロックアウト 3 2 との間の第 2 のスペース 3 8 に上胴突きプレート 4 0 が挿入される。そしてこの状態でプレスのスライドが下降すると、ダイ 3 1 とブランクホルダ 2 5 がフランジを挟圧した状態で下降し、プレスの下死点近辺で下胴突きプレート 3 9 によってブランクホルダ 2 5 の下降が妨げられ、胴突き成形が行われる(図 6 の工程 B)。

【 0 0 4 4 】

同様にロックアウト 3 2 とパンチ 2 4 とが中間成形品 1 1 の天面 1 3 を挟圧した状態で下降し、プレスの下死点近辺で上胴突きプレート 4 0 によってロックアウト 3 2 の上昇が妨げられ、スライドの下死点で胴突き成形を行う。それによりワークのスプリングバックが抑制された、形状凍結性が高い完成品が得られる。なお、前述のように、実際にはこの後にトリミングや孔開けが行われる。

【 0 0 4 5 】

図 4 の胴突き成形の後、プレスのスライドが上昇して図 3 および図 5 の S 0 の工程に戻る。この状態でワークを取り出し、上下の胴突きプレート 4 0、3 9 を取り出す。そして新しいブランク材をブランクホルダ 2 5 に載せて次の曲げ絞り工程が行われる。

【 0 0 4 6 】

図 5 および図 6 の成形において、プレスは通常のプレスでもよく、その場合はプレスの 1 回の昇降ごとに、上死点で停止され、その間に上下の胴突きプレート 4 0、3 9 を挿入したり、取り出したりする。また、曲げ絞り工程と胴突き成形工程とでダイハイトが異なる場合は、プレスの下死点位置の変更(ダイハイトの調整)を行う。サーボプレスの場合は、下死点位置の設定を変更するだけで足りる。サーボモータの回転をスライドの上下動に変換する機構としては、通常のクランク(クランクプレス)のほか、リンク(リンクプレス)、ネジ(スクリュースプレス)あるいはボールスクリュース+ナックルリンクプレスのようにこれらを組み合わせた機構のいずれをも採用することができる。

【 0 0 4 7 】

図 7 に示す金型 4 2 は、前述の上下の胴突きプレート 4 0、3 9 の挿入および取り出しを自動的に行うようにしたものである。図 7 の左側は曲げ絞り工程の下死点の状態を示しており、右側は胴突き成形工程の下死点の状態を示している。この金型 4 2 では、下胴突きプレート 3 9 に代えて、下ダイセット 2 3 上にスライド自在に配置した下スライドコマ

10

20

30

40

50

43を採用し、その下スライドコマ43をエアシリンダ44のロッド45の先端に連結している。それにより下スライドコマ43がブランクホルダ25と干渉しない位置(図5の左側)と干渉する位置(同右側)との間で駆動されるように構成している。

【0048】

この実施形態では、下スライドコマ43の移動ストロークを短くするため、ブランクホルダ25の下面に切り欠き部46を設け、下スライドコマ43がブランクホルダ25の下側から抜けきらない状態でもブランクホルダ25と干渉しないようにしている。また、エアシリンダ43が伸びた状態(図7の右側)では、下スライドコマ43がパンチ24にできるだけ近い位置に来るようにしている。それにより中間成形品11のフランジ15の下方でブランクホルダ25に加わる加圧力を下ダイセット23に効率よく伝えることができる。

10

【0049】

また、図4の上胴突きプレート40に代えて、上ダイセット28に沿ってスライド自在に設けられる上スライドコマ47を採用している。上スライドコマ47はエアシリンダ48のロッド49の先端に固定している。上スライドコマ47は、エアシリンダ48が伸びたとき、ロックアウト32の上方に移動し(図7の右側)、縮んだときはロックアウト32と干渉しない位置まで後退するようにしている(図7の左側)。他の点は図3、図4の金型20と実質的に同一であるので、同一の部分に同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0050】

20

図7の金型42では、曲げ絞り工程のときに、中間成形品11の側壁14とフランジ15の境界部分にテーパ部50あるいはアール部(小径の湾曲部)を設け、胴突き工程でそのテーパ部50を押し潰してフランジの一部にしている。そしてそのときの潰し代を得るため、胴突き工程では曲げ絞り工程のときよりブランクホルダ25の下死点位置を高くしている。同様に側壁14と天面13の境界部についても、曲げ絞り工程ではテーパ部51あるいはアール部を設け、胴突き工程でそのテーパ部51ないしアール部を押し潰して天面13の一部にしている。そのため上ダイセット28の下死点位置も曲げ絞り工程のときより高い。なお、中間成形品11の絞り深さ h_1 より完成品12の深さ h_2 のほうが浅いので、ロックアウト32の下死点位置は両工程で同一である。しかし全体としては、曲げ絞り工程のときのダイハイト H_1 より胴突き成形工程のときのダイハイト H_2 の方が高い。

30

【0051】

他方、前記側壁14とフランジ15の境界部、あるいは側壁14と天面13の境界部のテーパ部ないしアール部を、側壁14の側に曲げ絞りしながら胴突き成形をすることもできる。その場合は第1工程の曲げ絞り工程の絞り深さ h_1 よりも胴突き工程のときの絞り深さ h_2 が深くなる。そして曲げ絞り工程のダイ31の下死点より胴突き成形工程のときのダイ31の下死点のほうが低い位置に来る。そのため、曲げ絞り工程のダイハイト H_1 よりも胴突き成形工程のダイハイト H_2 のほうが低くなることもある。

【0052】

上記のことから、場合によっては第1工程のダイハイト H_1 と第2工程のダイハイト H_2 が同一になることも考えられる。その場合はダイハイトの調整ないし変更は不要である。ただし通常は、曲げ絞り工程で所定の形状に成形するため、製造した金型に合わせて適切なダイハイトの調整が必要であり、同様に胴突き成形工程においてもダイハイトの調整が必要である。そのため、一般的には第1工程のダイハイト H_1 と第2工程のダイハイト H_2 とは異なり、 $H_1 < H_2$ となるか、 $H_1 > H_2$ となるかのいずれかである。

40

【0053】

このようなダイハイトの高さを変更しながら効率よく連続的にプレス加工するには、たとえば図8a、図8bに示すように、スライドモーションを任意に設定できるサーボプレスを用いるのが好ましい。図8a、図8bは第1工程のダイハイト H_1 が第2工程のダイハイト H_2 より低い場合である。図8aのグラフは時間(横軸)とスライド位置(縦軸)

50

との関係を示している。上死点から下降してくるスライドは、曲げ絞り成形を行いながら符号Aの位置で第1の下死点に達し、上昇して符号Cの位置に至り、その位置で一旦停止する。

【0054】

図8bのクランク角度で見れば、クランク軸は0°から180°まで回転し(S1)、さらにその向きでA-Cまでに対応する角度だけ行き過ぎさせ(S2)、その位置で停止させる(S3)。そして図8aにおける停止時間、すなわち点C-Dの間に、図5の下スライドコマ43をブランクホルダ25と下ダイセット23の間に挿入し、上スライドコマ47をロックアウト32と上ダイセット28の間に挿入する。そして上下のスライドコマ47、43の挿入が完了した後、モータを逆回転させることによりクランク軸を逆回転させてスライドを下降させ(S4)、点Bの位置に来たときにモータを停止させる。図8bのクランク軸では、点Cから点Bまで逆方向に回転していることが分かる。この点Bが第2の下死点である。第2の下死点Bまで下降させた後、再びクランク軸を元の回転方向に回転させて、スライドを上死点まで駆動させる(S5)。この加工法では、第1工程のダイハイトH1が第2工程のダイハイトH2より「H2-H1」だけ低い。

10

【0055】

上記のようにサーボプレスでは、途中でモータの回転速度および回転方向の制御を行うことができるので、スライドの1行程の間に2回の下死点を実現することができ、実質的に2工程を行わせることができる。したがって効率的に曲げ絞り工程と胴突き成形工程とを連続的に行わせることができる。なお、サーボプレスのほか、ネジプレスやストロークの精密な制御が可能な油圧プレスでも可能であるが、生産効率の点から、サーボプレスが最も好ましい。

20

【0056】

図9aおよび図9bは、第1工程の下死点Aが第2工程の下死点Bより高い場合のスライドモーションとクランク角の状態を示している。このストロークモーションでは、始めにクランク軸が180°より少ない角度だけ回転し(S11)、その位置で曲げ絞り工程を行う。ついでクランク軸が反対方向に回転し(S12)、その位置で停止する(S13)。そして停止中にスライドコマを移動させる。ついでクランク軸を元の正転方向に回転させ(S14)、プレスの下死点(第2の下死点)Bで胴突き成形工程を行う。その後はそのままクランク軸を順方向に回転させてプレスの上死点に至る(S15)。この加工法では、第1工程のダイハイトが第2工程のダイハイトより「H1-H2」だけ高い金型で曲げ絞り工程および胴突き成形工程を行うことができる。他の点は図8a、図8bの場合と同様である。

30

【0057】

前記実施の形態では、上下のスライドコマ47、43をエアシリンダで駆動しているが、油圧シリンダで駆動することもできる。また、ソレノイドアクチュエータやモータなど、他の駆動手段を採用することもできる。エアシリンダなどの駆動手段は、サーボプレスの制御機器から信号を出して、伸縮などのタイミングをとることができる。安全のために、スライドコマ47、43が移動を完了してから第2工程を開始するようにインターロックをかけるのが好ましい。

40

【0058】

前記実施形態では上スライドコマ47あるいは上胴突きプレート40をロックアウト32と上ダイセット28の間に直接介在させているが、滑りをよくするためのスライドプレートなどをロックアウト32あるいは上ダイセット28あるいは両方に設け、それらの間に介在させてもよい。また、前記実施形態では、ロックアウト32の上下ストロークを制限/解除するため、上スライドコマ47あるいは上胴突きプレート40を採用しているが、ロックアウトピン33の上昇を規制/解除する部材を、たとえば上ダイセット28あるいはその上側に設けるなど、他の機構によりロックアウトの上下ストロークを制限/解除するようにしてもよい。

【0059】

50

下スライドコマ43あるいは下胴突きプレート39についても同様に、滑りをよくするためのスライドプレートなどをブランクホルダ25や下ダイセット23に設け、それらの間に介在させてもよい。また、クッションピン26の上下ストロークを規制/解除する部材を、たとえば下ダイセット23あるいはその下側に設けるなど、他の機構によりブランクホルダ25の上下ストロークを制限/解除するようにしてもよい。

【0060】

図3あるいは図7の左の曲げ絞り工程では、中間製品11の天面はロックアウト32で、ロックアウトを下向きに付勢するバネの付勢力で押さえているだけであるが、曲げ絞り工程あるいは絞り工程で中間製品11の天面にマーキングするため、プレスの下死点で軽く面押し加工（胴突き加工）させるようにしてもよい。請求項1の絞り工程、曲げ絞り工程は、そのような軽い面押し成形を行う場合も含む。

10

【0061】

通常の加工では図4あるいは図7の右の胴突き工程の後にトリミング（トリム成形）やピアシング（ピアス成形）を行うが、これらは別のプレスで行うこともでき、同一のプレスで行うこともできる。トリミングやピアシングに要するスライドストロークは板厚程度であるので、ダイハイトを合わせることは比較的容易である。また、図8あるいは図9のようにサーボモータで第1下死点と第2下死点の2回の下死点で加工する場合、第1下死点と第2下死点の途中でトリミングあるいはピアシングを行うのが好ましい。それによりトリム型（ダイス）やピアシングのパンチが材料を2回打ちする（2回材料に入り込む）のを防ぐことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】図1aおよび図1bはそれぞれ本発明のプレス加工法によって加工された成形品の一例を示す平面図および端面図である。

【図2】図1aの成形品の斜視図である。

【図3】本発明のプレス加工法に用いる曲げ絞り型の一実施形態を示す断面図である。

【図4】図3の曲げ絞り型を胴突き型に変形させた状態を示す断面図である。

【図7】本発明のプレス加工法に用いるプレス型の一実施形態を示す断面図である。

【図8】図8aおよび図8bはそれぞれ本発明のプレス加工法に用いるサーボプレスの作動状態の実施形態を示すスライドモーション図およびクランク軸の回転動作図である。

30

【図9】図9aおよび図9bはそれぞれ本発明のプレス加工法に用いるサーボプレスの作動状態の他の実施形態を示すスライドモーション図およびクランク軸の回転動作図である。

【符号の説明】

【0063】

10 ブランク材

11 中間成形品

12 最終成形品

13 天面

14 側壁

15 フランジ

20 曲げ絞り型

21 下型

22 上型

23 下ダイセット

24 パンチ

25 ブランクホルダ

26 クッションピン

28 上ダイセット

29 スペーサ

40

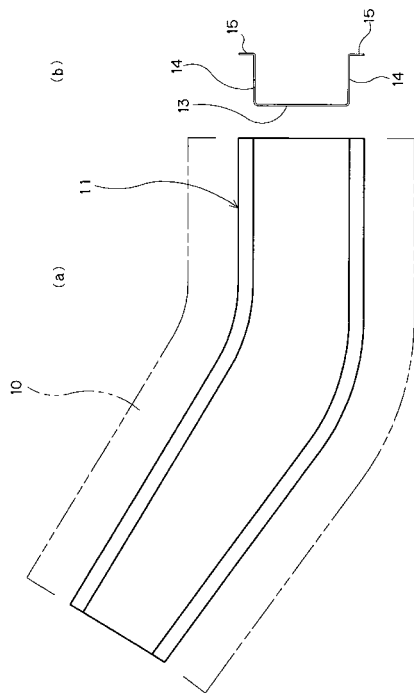
50

- 3 0 ホルダ
- 3 1 ダイ
- 3 2 ノックアウト
- 3 3 ノックアウトピン
- 3 4 段部
- 3 5 段部
- 3 7 第 1 のスペース
- 3 8 第 2 のスペース
- 3 9 下胴突きプレート
- 4 0 上胴突きプレート
- 4 2 金型
- 4 3 下スライドコマ
- 4 4 エアシリンダ
- 4 5 ロッド
- 4 6 切り欠き部
- 4 7 上スライドコマ
- 4 8 エアシリンダ
- 4 9 ロッド
- 5 0 テーパ部
- 5 1 テーパ部

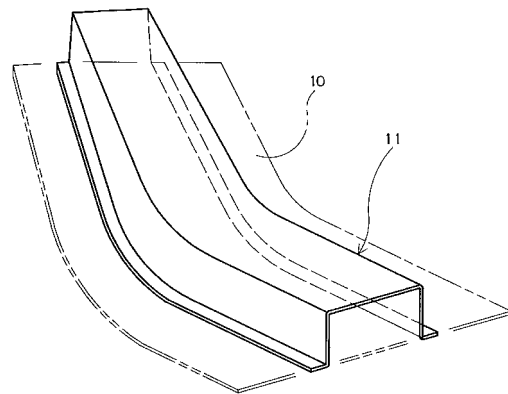
10

20

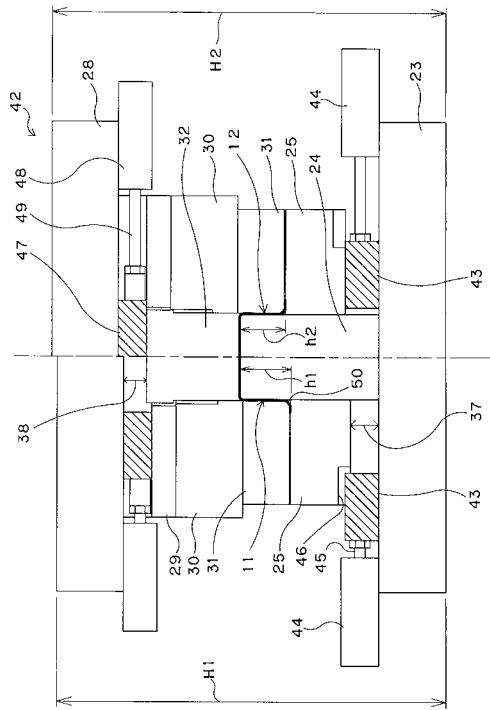
【図 1】



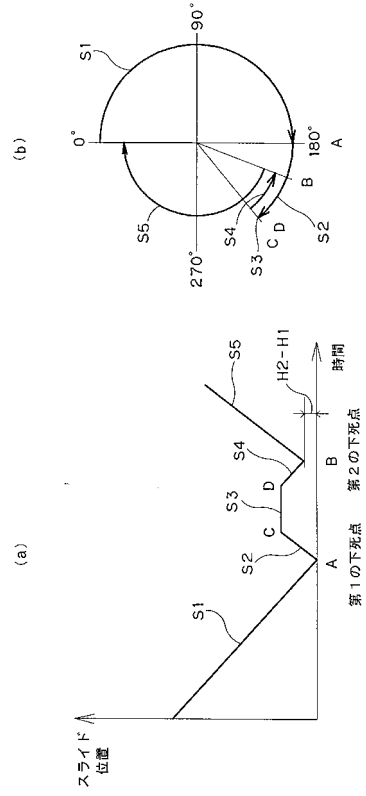
【図 2】



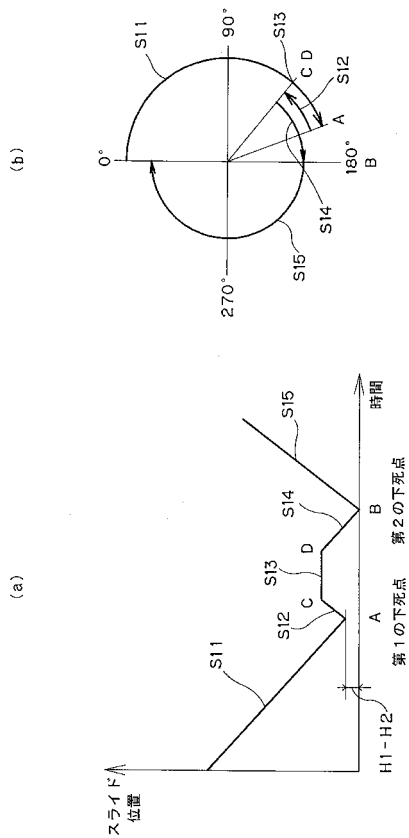
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-290833(JP,A)
実開平02-048216(JP,U)
特開平08-090093(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21D 22/00
B21D 24/00