

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5234622号  
(P5234622)

(45) 発行日 平成25年7月10日(2013.7.10)

(24) 登録日 平成25年4月5日(2013.4.5)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 1 D 22/24 (2006.01)

B 2 1 D 22/24

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-284413 (P2008-284413)  
 (22) 出願日 平成20年11月5日(2008.11.5)  
 (65) 公開番号 特開2010-110777 (P2010-110777A)  
 (43) 公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)  
 審査請求日 平成23年11月1日(2011.11.1)

(73) 特許権者 000004581  
 日新製鋼株式会社  
 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号  
 (74) 代理人 100116621  
 弁理士 岡田 萬里  
 (72) 発明者 中村 尚文  
 兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会  
 社 技術研究所内  
 (72) 発明者 船元 健太  
 兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会  
 社 技術研究所内  
 (72) 発明者 森川 茂  
 兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会  
 社 技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属板の張出し加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基盤、当該基盤に固定されたパンチ、および同基盤に緩衝機構を介して配置された、前記パンチと所定のクリアランスを有して設けられた開口部を備えたストリッパプレートで構成される雄金型と、基盤、ロックアウト固定手段により前記基盤に固定および摺動可能に取り付けられたロックアウト、および当該ロックアウトと所定のクリアランスを有する開口部を有し、前記基盤に緩衝機構を介して配置されたダイで構成される雌金型を備えた張出し加工装置の、前記ストリッパプレートまたはダイの上に載置されたブランクを、前記ロックアウト固定手段によりロックアウトを基盤に固定した雌金型を雄金型へ向けて相対的に移動することにより、前記ストリッパプレートの開口部に予備的に押込んだ後、前記ロックアウト固定手段による前記ロックアウトの基盤への固定を解除し、その後、再び前記雌金型を雄金型へ向けて相対的に移動することにより前記パンチとダイに応じた形状に張出し加工することを特徴とする金属板の張出し加工方法。

【請求項 2】

前記雌金型の雄金型へ向けての相対的な移動を、サーボモータの駆動で行う請求項 1 に記載の金属板の張出し加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、成形精度を高めた張出し加工品を、工程数を増やすことなく効率的に製造す

る方法に関する。

【背景技術】

【0002】

板厚の薄い金属板素材から、円筒、角筒、半球状等、継目のない有底形状の容器を製造する方法として、パンチ、ダイスまたはこれに代わる治具を用いて張出し加工する方法が多用されている。

張出し加工方法は、加工対象の薄板ブランクをプレス機械のダイス上にブランクホルダーで固定し、ブランクホルダーにしわ押え力を加えながらパンチを下降、上昇させることにより、ブランクをパンチ形状に変形させるものである。

【0003】

張出し加工では、フランジ部の材料をダイ内に流入させずにパンチに当接する材料の伸び変形のみで塑性変形させている。変形領域は、ダイの肩部からパンチの頭部にかけての領域となるが、一般的にはパンチ肩部およびダイ肩部付近の伸び変形が大きく、当該部分の板厚減少が最も大きくなる。そして、この部分の材料の伸び変形が限界に達したときに破断する。

パンチ肩部およびダイ肩部付近の板厚減少傾向は、パンチの肩半径 ( $R_p$ ) が小さくなるほど大きくなる。また、ダイの肩半径 ( $R_d$ ) もパンチの肩半径と同様、張出し加工性の左右する大きな要因となっている。すなわち、張出し加工ではフランジ部がダイ内へ流入しないので  $R_d$  部においても歪みが集中的に作用するため、その  $R_d$  部が小さいと集中的に大きな歪みが発生することとなり、加工性が低下する。

【0004】

したがって、張出し加工性を向上させるためには、用いるパンチの  $R_p$  およびダイの  $R_d$  を大きくしてパンチ肩部での材料板厚が減少するとともに、この部分の材料に歪みが集中しないようにすることが有効である。

しかしながら、上記  $R_p$ 、 $R_d$  を大きくすることは製品の成形精度を低下させることとなるため、次工程のリストライク加工等で製品のコーナRを矯正して必要なRを造り出すことが必要となる。この後工程の付加は工程増を招くことになり、コストの上昇につながる。

【0005】

例えば特許文献1、2では、深絞り加工法ではあるが、ブランクを一旦所望の方向とは逆の方向から予備成形した後、所望の方向にパンチを押込んでプレス加工する、いわゆる逆再プレス加工法が提案されている。

逆再プレス加工法では、所望の方向へのパンチの押込み時に、予備成形したパンチ肩部部分を圧縮する形態となるため、当該パンチ肩部付近の板厚減少が抑制され、破断抵抗力を向上させることにつながっている。

【特許文献1】特開平4-237525号公報

【特許文献2】特開2002-153916号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1で紹介された方法では、一旦逆方法にプレスする加工を、液圧そのものを用いる周液圧プレス工法を採用している。このため、プレス加工装置そのものが大型化し、簡便な加工法の提供とは方向が異なってしまう。

また、特許文献2で紹介された方法では、筒状パンチと錐型ダイスとを協働させることにより平板に一方向における第1段階の絞り加工を行うことによりカップ状の中間物を得た後、その中間物に、そのまま筒状パンチと実中パンチとを協働させることにより反対方向の第2段階の逆絞り加工を行うことにより、最終的なカップ状製品を得ている。

【0007】

特許文献2で紹介された方法では、金型構造が複雑になるため初期絞りがしわ押さえの利かない構造となっている。また反転させる際に完全に絞り込む構造となっているので、

10

20

30

40

50

フランジ部を全く流入させない張出し加工には適用することはできない。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような問題点を解消するために案出されたものであり、単純形状の金型を配置した簡素な構造のプレス加工装置を用いることにより、工程数の増加なしに成形高さの高い張出し加工品を製造する方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の金属板の張出し加工方法は、その目的を達成するため、基盤、当該基盤に固定されたパンチ、および同基盤に緩衝機構を介して配置された、前記パンチと所定のクリアランスを有して設けられた開口部を備えたストリッパプレートで構成される雄金型と、基盤、ロックアウト固定手段により前記基盤に固定および摺動可能に取り付けられたロックアウト、および当該ロックアウトと所定のクリアランスを有する開口部を有し、前記基盤に緩衝機構を介して配置されたダイで構成される雌金型を備えた張出し加工装置の、前記ストリッパプレートまたはダイの上に載置されたブランクを、前記ロックアウト固定手段によりロックアウトを基盤に固定した雌金型を雄金型へ向けて相対的に移動することにより、前記ストリッパプレートの開口部に予備的に押込んだ後、前記ロックアウト固定手段による前記ロックアウトの基盤への固定を解除し、その後、再び前記雌金型を雄金型へ向けて相対的に移動することにより前記パンチとダイに応じた形状に張出し加工することを特徴とする。

前記雌金型の雄金型へ向けての相対的な移動を、サーボモータの駆動で行うことが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の金属板の張出し加工方法は、基本的には逆再プレス加工法を採用している。このため、予備成形した被加工ブランクのパンチ肩部が逆方向への本成形時に部分的に圧縮されて厚肉となるため、結果的に本成形時にパンチ肩部付近の板厚減少が抑制されて、パンチとしてRpの小さなものを用いても、より深い張出し加工品が得られる。

さらに、歪みの集中しにくい肩部半径の大きなロックアウトパンチで予備成形することによって、最終製品の張出し加工部に相当するあるいはそれに近い表面積を確保することが可能となり、次に逆方向からRpの小さいパンチを押し付けて反転させるだけで所望の成形高さを得ることができる。

また、ロックアウトを使用して予備成形を行うため、単純形状の金型を配置した簡素な構造の張出し加工装置となり、さらに、基盤の移動をサーボモータの駆動で行えば、ロックアウトによる予備成形、およびパンチによる本成形を行うための基盤のスライドモーション制御が、サーボモータによって容易に行え、金属板の張出し加工が一工程でできることになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

本発明者等は、張出し加工金属製品を製造する際、成形高さの高い加工製品を工程数の増加を招くことなく、簡素かつ安定的に製造する方法について種々検討を行ってきた。そして、その過程で、前記逆再プレス加工法の有用性を確認した。

従来の逆再プレス加工法には、前記した通り種々の問題点が存在するため、本発明者等は、用いる金型形状を簡素化し、本発明に到達した。

【 0 0 1 2 】

まず、用いる装置について、詳しく説明する。

本発明方法で使用される成形装置は、図1に示すように、雄金型10と雌金型20とで構成されている。

雄金型10は、下基盤11とその上に固定されたパンチ12、および下基盤11上にスプリング13等の緩衝機構を介して配置されたストリッパプレート14で構成されている。ストリッパプレート14には、前記パンチ12と所定のクリアランスを有して開口

部が設けられている。

そして、パンチ１２、およびストリッパプレート１４開口部の肩部には所定のコーナＲが付されている。

【００１３】

雌金型２０は、上基盤２１とその下面に対して固定および摺動可能に取り付けられたロックアウト２２、および上基盤２１下面にスプリング２３等の緩衝機構を介して配置されたダイ２４で構成されている。上記ロックアウト２２は、ロックアウト固定ピン２５の作動により上基盤２１に対して固定および摺動可能に取り付けられているが、この固定および摺動の切替えは、ロックアウト２２の支持軸に設けた挿入穴へのロックアウト固定ピン２５の押込み、引抜きにより行われる。固定ピンの押込み、引抜きは、油圧式または機械式に行われることが好ましい。ロックアウトの固定手段については、固定ピン以外にも油圧やサーボモータなどを使用しておこなうことができる。また、上記ダイ２４には、前記ロックアウト２２と所定のクリアランスを有して開口部が設けられている。

10

そして、ロックアウト２２、およびダイ２４開口部の肩部には所定のコーナＲが付されている。

【００１４】

次に、上記のような成形装置を用いて張出し加工する方法を説明する。

本発明方法の最大の特徴点は、逆方向への予備成形を、上記雌金型２０のロックアウト２２をパンチに、雄金型１０のストリッパプレート１４をダイとして行い、その後の、順方向への本成形時に、雌金型２０のロックアウト２２を本来のロックアウトとして用いる点にある。

20

予備成形は、図１（ａ）に示すように、例えば当該ロックアウト２２の支持軸に設けた挿入穴にロックアウト固定ピン２５を押込んで、ロックアウト２２を上基盤２１に対して固定した状態で行う。

【００１５】

雄金型１０のストリッパプレート１４上に載置したブランクＭに対して、上基盤２１を下方に押圧・移動させる。予備成形高さ分だけスライドさせることにより、ブランクＭに所定深さの予備成形を行う（図１（ｂ）参照）。この際、ダイ２４は、ブランクＭに対して板押さえの作用をなす。

予備成形が終わった時点で、ロックアウト２２の固定が解除され、ロックアウト２２は上基盤２１に対して摺動自在とされる。この切替えは、例えばロックアウト２２の支持軸に設けた挿入穴に押込んでいたロックアウト固定ピン２５を引抜くことにより行われる（図１（ｃ）参照）。切替える際は、上基盤２１を一旦上昇させてロックアウト２２の負荷を除荷した後にロックアウト固定ピン２５を外すようにすると金型全体に対する負担が軽減される。

30

【００１６】

ロックアウト２２が上基盤２１に対して可動状態にされた後、上基盤２１を再び下方に押圧・移動させて本成形する（図１（ｄ）、（ｅ）参照）。

この際、雄金型１０のストリッパプレート１４は、ブランクＭに対して板押さえの作用をなし、雌金型２０のロックアウト２２は、本来のロックアウトの機能を果たして、パンチ１２がブランクＭをダイ２４に押込む張出し加工が行われる。図１の（ｄ）、（ｅ）に見られるように、予備成形とは逆の方向に張出し変形が進行している。

40

【００１７】

上記のように、予備成形を逆方向に行うと、正方向に張出し加工して材料が反転する際に広範囲の材料が変形するため、歪みが広範囲に分散する。また、反転する際にパンチ肩に相当する部位の材料に圧縮応力が加わるため、板厚が増加するとともに加工硬化によって材料強度が増加する。また、歪みの集中しにくい肩部半径の大きなロックアウトパンチで予備成形することによって、最終製品の張出し加工部に相当するあるいはそれに近い表面積を確保することが可能となり、次に逆方向からＲｐの小さいパンチを押し付けて反転させるだけで所望の成形高さを得ることができる。

50

その結果、パンチ肩部での割れ発生が起こり難くなる。

順方向に予備成形した場合、前者の反転の際の材料圧縮による材料強度UP効果は望めないが、後者のRpの大きいパンチを用いた予備成形によって表面積を確保する効果により張出し加工性の向上効果はある程度向上する。しかし、本成形と予備成形を同じ方向から行おうとすると1工程では不可能となってくる。

#### 【0018】

ところで、逆再張出し加工法による予備成形の効果は、被成形金属板自身の加工性や用いる金型の肩部半径、あるいは予備成形量や潤滑剤の使用状況によって変わってくる。

したがって、被成形金属板および成形品形状に応じて、金型の肩部半径、予備成形量あるいは潤滑剤を種々変更した予備実験を繰り返し、用いる金型や潤滑剤に応じた最適予備成形量を予め設定しておくことが好ましい。

10

#### 【実施例】

#### 【0019】

板厚が0.8mmのSUS304鋼板に、肩半径Rp:3mmのパンチおよび肩半径Rd:3mmのダイを用いて張出し加工を施し、外径が88mmの有底円筒体を成形した。なお、プレス油としてソープを用い、雌金型のストリッパプレートからの板押え力(BHF):90kN(予備成形時のダイからの板押さえ力は30kNでダイに取り付けられたクッションパネにより制御した)で成形した。

予備成形の際、ロックアウトの肩部半径Rkpを3~20mm( $Rkp/t:3.75\sim25$ )の範囲で、また押込み高さhを0~18.2mm( $h/Rkp:0\sim2.9$ )の範囲で種々変更して行った。

20

本成形は、割れが発生するまで行い、割れ発生前後の成形高さを測定した。

なお、予備成形を行わずに一工程で通常の張出し加工を行った場合の最大成形高さは11.6mmである。

#### 【0020】

用いたロックアウトの肩部半径Rkpに応じた成形可能臨界高さについての測定結果を図2に示す。

図2に示す結果からも、ロックアウトによる予備成形高さhを高くすると、成形可能高さが高くなる、すなわち成形性が向上することがわかる。ただし、ロックアウトの肩部半径Rkpが小さい場合、低い予備成形高さで張出し加工性向上効果が認められる。またロックアウトの肩部半径Rkpを大きくすると予備成形高さを高くする方が張出し加工性向上効果が認められる。このようにロックアウトの肩部半径Rkpが小さい場合でも張出し加工性向上効果が認められるが、Rkpが小さい場合、予備張出しを高くし過ぎるとRkp部での歪みの集中が起こり逆に低下することとなるため、予備成形を行うに当たっては、肩部半径Rkpの大きいロックアウトを用いることが有効である。

30

また、割れ発生前後の成形高さから $Rkp/t$ と $h/Rkp$ の関係を整理すると、図3に示す通りとなる。ただし、tは被加工材の板厚である。

なお、図3中、 $h/Rkp$ の値がこれ以上だと絞り加工性向上効果が認められるものを、 $h/Rkp$ の値がこれ以下だと絞り加工性向上効果が認められるものを、さらに、絞り加工性向上効果はみとめられなかったものをxで示している。

40

この結果から、 $Y=0.6X^{-0.1}$ 以上で $Y=2.4X^{-0.3}$ 以下の範囲で予備成形することが好ましいことがわかる。ただし、 $Y=(h/Rkp)$ 、 $X=(Rkp/t)$ であり、Rkpはロックアウトの肩部半径、hはロックアウトによる予備成形高さである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図1】本発明方法を、手順を追って説明する図

【図2】ロックアウトの肩半径Rpに応じた成形可能臨界高さを示す図

【図3】割れ発生前後の予備成形深さhと肩部半径Rkpおよび被加工材の板厚tの関係を示す図

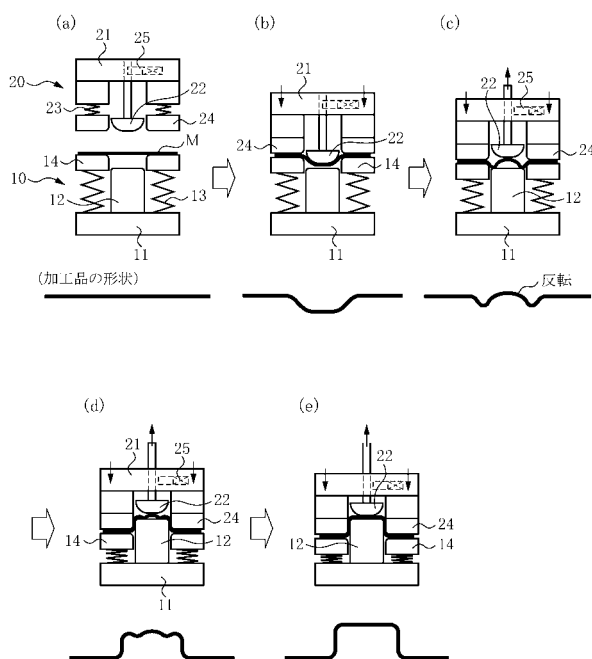
#### 【符号の説明】

50

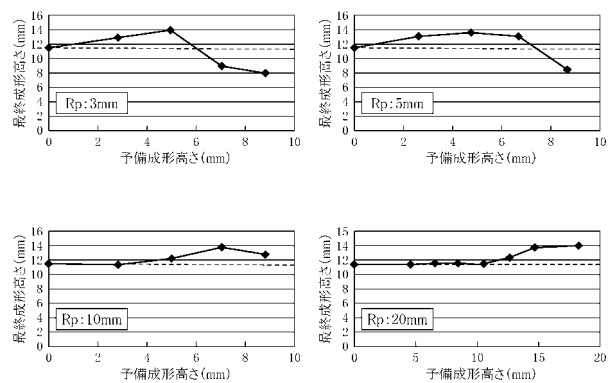
## 【 0 0 2 2 】

1 0 : 雄金型            1 1 : 下基盤            1 2 : パンチ            1 3 : スプリング  
 1 4 : ストリッパプレート  
 2 0 : 雌金型            2 1 : 上基盤            2 2 : ノックアウト            2 3 : スプリング  
 2 4 : ダイ            2 5 : ノックアウト固定ピン 2 5  
 M : ブランク

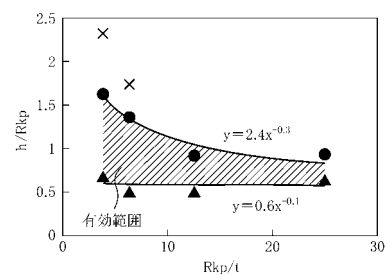
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

審査官 見目 省二

(56)参考文献 特開昭59-193725(JP,A)  
特開2008-100242(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B21D 22/24