

(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2007-175751

(P2007-175751A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 2 1 D 28/34	(2006.01)	B 2 1 D 28/34	Z	4 E 0 4 8
B 2 1 D 37/16	(2006.01)	B 2 1 D 37/16		4 E 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-379450 (P2005-379450)
 (22) 出願日 平成17年12月28日 (2005.12.28)

(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
 (74) 代理人 100081776
 弁理士 大川 宏
 (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
 Fターム(参考) 4E048 LA16 LA17
 4E050 GA01

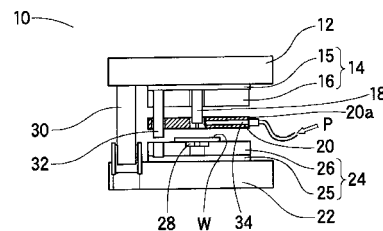
(54) 【発明の名称】 プレス金型

(57) 【要約】

【課題】本発明は、パンチの温度による寸法変化を抑制し、安定した寸法の製品を効率よくプレス加工することのできるプレス金型を提供することを課題とする。

【解決手段】本発明のプレス金型10は、パンチ18とダイス28と、このパンチとダイスとの間に配置されたストリッププレート20とを有し、前記ストリッププレート20にパンチ18の先端近傍を冷却する冷媒Pの冷媒通路34を備える。冷媒通路は複数でもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金型を構成するパンチとダイスと、該パンチと該ダイスとの間に配置されたストリッププレートとを有するプレス金型において、

前記ストリッププレートに前記パンチの先端近傍を冷却する冷媒の冷媒通路を備えることを特徴とするプレス金型。

【請求項 2】

前記冷媒通路は、前記ストリッププレートの外周端面から該ストリッププレートを貫通し、前記ストリッププレートに形成されている前記パンチが挿通する挿通穴の内周面に開口するように形成されている請求項 1 に記載のプレス金型。

【請求項 3】

前記冷媒は加圧空気である請求項 1 又は 2 に記載のプレス金型。

【請求項 4】

前記パンチの先端近傍に向かって前記冷媒を噴出する複数の前記冷媒通路を備える請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のプレス金型。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はプレス金型に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のステージを直列に配置して連続的にプレスするプレス加工において、成型品の寸法が時間の経過とともに変化して問題となることがある。例えば、図 6 に示すような部品の場合に、冷間鍛造のつぶし加工によって形成されるフランジ F の板厚 t は、プレスを行う場合の生産個数の増大とともに図 7 のように変化する。図 7 は、横軸をプレス生産個数とし、縦軸をフランジ F の板厚 t として、連続プレス加工における板厚 t の変化を概念的に示したものである。一般的に、プレス金型は、常温でフランジ F の板厚 t が許容板厚範囲の上限 t_U 近傍の t_0 となるように調整されている。そして、プレス個数が増大するにつれて形成される部品のフランジ F の板厚 t は、曲線 Q_1 に沿って許容板厚範囲の下限 t_L に向かって薄くなる。そこで、下限 t_L 近傍の t_1 となったらプレスのダイハイトなどを手動又は自動で調整することにより、フランジ F の板厚 t を t_0 に復帰させる。このような動作を繰り返して、全ての部品のフランジ板厚 t が $t_L \sim t_U$ の許容範囲に収まるようにしていた。

【0003】

以上のような寸法変化の主な要因は、フランジ F の加圧成形時に発生する加工熱である。パンチが加工熱により温められると、パンチは熱膨張して主に長さが変化する。冷間鍛造におけるつぶし成形などでパンチ長さが変化すると、製品寸法、例えば、製品板厚も変化してしまう。具体的には、熱膨張量は、熱膨張量 = 温度差 × 線膨張率 × パンチ寸法で表すことができるので、長さ 100 mm のパンチで温度上昇が 10 とすると、鋼の熱膨張率は $12 \cdot 1 \times 10^{-6}$ であるから、パンチは熱膨張して約 0.01 mm 長くなり、フランジ部 F の厚さ t が約 0.01 mm 薄くなるわけである。

【0004】

金型の温度上昇による諸問題を解決するためにいくつかの提案がなされている。

【0005】

例えば、リードフレームなどの被加工物をプレス加工するプレス金型において、冷媒を移送するための冷却用ダクトを金型に形成したものが提案されている（特許文献 1 参照）。このプレス金型は、上型バックアッププレートに冷媒を移送するための冷却用ダクトを形成したものである。しかし、熱が発生しているのは加工点、つまりパンチとダイスであり、効果的な冷却を行うにはパンチとダイスを直接冷却した方がよい。しかし、上記の金型プレスはバックアッププレートを冷却するという間接的なものであり、効果的な方法とはい

10

20

30

40

50

えない。

【0006】

また、粉末成型プレスにおけるパンチ及びアダプタについて、パンチの中間位置を冷却する冷却手段が開示されている（特許文献2参照）。しかし、この従来技術もパンチの中間位置を冷却しているため、熱が発生しているパンチの加工点となる位置まで冷却するには、伝熱に時間がかかり生産性が悪化するという問題を有している。

【特許文献1】特開2001-269728号公報

【特許文献2】特開平08-010994号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

本発明は、上記のようにパンチの温度による寸法変化を抑制し、安定した寸法の製品を効率よくプレス加工することのできるプレス金型を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のプレス金型は、パンチとダイスと、このパンチとダイスとの間に配置されたストリッププレートとを有するプレス金型において、前記ストリッププレートにパンチの先端近傍を冷却する冷媒の冷媒通路を備えることを特徴とする。

【0009】

本発明のプレス金型において、冷媒通路は、ストリッププレートの外周端面からこのストリッププレートを貫通し、ストリッププレートに形成されている上パンチが挿通する挿通穴の内周面に開口するように形成されていることが望ましく、また、冷媒は加圧空気を好適に用いることができる。

20

【0010】

本発明のプレス金型は、パンチの先端近傍に向かって冷媒を噴出する複数の冷媒通路を備えることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明のプレス金型は、ストリッププレートを貫通してパンチの挿通穴に開口する冷媒通路を備えているので、外部からこの冷媒通路に冷媒を送給することで加工点であるパンチの先端部近傍を直接冷却することができる。直接冷却により効率よくパンチを冷却できるので、熱膨張によるパンチの寸法変化を効果的に抑制して製品寸法を安定させることができる。

30

【0012】

また、本発明のプレス金型では、冷媒として加圧空気をを用いることができるので、プレス周辺を汚したり、かす上がりや油たまりによる製品の品質低下を招くことがない。

【0013】

また、本発明のプレス金型は、複数の冷媒通路を備えることができるので、加圧空気など噴射される冷媒によってパンチ先端部に不均一な力が加わることがない。すなわち、冷媒の噴射によりパンチの先端に作用する水平方向の力を互いに相殺することでパンチの傾斜を抑制することができる。このため、パンチとストリッププレートとの接触を防ぐことができ、パンチの焼き付きや破損を回避することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1～図3は本発明の実施形態に係るプレス金型の説明図である。図1は、プレス金型の全体構成を示す側面概要図、図2はプレス前のパンチとストリッププレートとの位置関係を断面で示す部分概略図であり、図3は、プレス中のパンチ及びダイスとストリッププレートとの位置関係を断面で示す部分概略図である。

【0015】

本発明のプレス金型10は、アッパプレート12の下面側にパンチホルダ14のバック

50

ングプレート15が取り付けられ、更にバックングプレート15の下面側にパンチプレート16が取り付けられ、このパンチプレート16にパンチ18が固着されている。また、このパンチプレート16の下方にはアッププレート12に弾性支持されたストリッププレート20がパンチ18を挿通するように配置されている。

【0016】

プレス金型10の下部にはアッププレート12に対向してロアプレート22が配置されており、そのロアプレート22の上面側にはダイホルダ24のバックングプレート25が取り付けられ、更にバックングプレート25の上面側にダイプレート26が取り付けられている。そして、ダイプレート26の上面側にパンチ18に対応するダイ28が取り付けられている。

10

【0017】

このようなプレス金型10においては、アッププレート12がガイドポスト30により案内されて下降すると、まず、ストリッププレート20がダイプレート26の上面側に配置されている被加工材料Wを押圧する。そしてパンチプレート16が下降してパンチ18とダイ28により被加工材料Wに所定のプレス加工が施される。なお、32はストリッププレート20の上下動を案内するサブガイドポストである。この時、被加工材料Wは、各ステージに対応して上流側から下流側に送り出されて順次形成される。

【0018】

上記は、従来のプレスの金型であるが、本実施の形態に係るプレス金型10の特徴を以下に説明する。

20

【0019】

図1および図2に示されるように、本実施形態においては、ストリッププレート20に、このストリッププレート20の外周端面20aからストリッププレート20を貫通してパンチ18を挿通する挿通穴20bの内周面20cに開口する冷媒通路34が形成されている。

【0020】

本発明のプレス金型10は上記のような冷媒通路34を備えているので、冷媒Pを冷媒通路34を介してパンチ18に吹き付けることにより加工点(パンチ18の先端近傍)を直接冷却することができる。図2に示すように被加工材料Wを成形していないときはパンチ18の先端18aはストリッププレート20の挿通穴20b内で停止するように配置されているので、先端18aは直接冷媒Pによって冷却される。また、被加工材料Wの成形時には、図3のようにパンチ18の先端近傍18bを直接冷却することができる。

30

【0021】

冷媒Pとしては、空気や油などを用いることができる。油は空気に比べて熱伝導率が高いので、効率的にパンチ先端部を冷却できるが、パンチ冷却後の廃油処理や設備周辺の汚れなどの環境問題、あるいは、かす上がりや油たまりによる形状不良といった品質問題などの発生を考慮すると空気冷却とすることが望ましい。

【0022】

空気冷却による冷却能を水冷と比較して図5に示す。本実施形態のプレス金型では、パンチの初期温度が20℃の場合、パンチを強制冷却することなく連続生産することで80℃まで(つまり60℃)上昇する。いま、鉄の線膨張率を $12.1 \times 10^{-6} / K$ (0~100℃)とすると、長さが100mmのパンチでは、上記のようにその温度が60℃温度上昇することで0.072mm熱膨張する計算となる。図6に示すヨークソレノイドリアの場合、そのフランジ部Fの板厚公差は 3.0 ± 0.025 mmと規定されているので、パンチを強制冷却することなく連続生産すると、板厚公差を満足できないおそれがある。

40

【0023】

まず、3個のパンチA、B、Cを80℃の恒温槽中に10分間保持して均一に加熱する。次に、パンチA、B、Cを冷却方法を変えて冷却し、各パンチの先端18aが室温(20℃)に到達するのに要する時間を測定する。なお、温度測定は、先端部18aの側面からパンチ18の軸芯部に到達する測定孔を穿設し、この測定孔に熱電対を挿入して先端1

50

8 a の軸心部の温度変化を測定した。

【0024】

パンチ A は放冷、パンチ B は水冷、パンチ C は強制空冷とした。すなわち、パンチ A は加熱後恒温槽から取り出して室温中にそのまま放置した。また、パンチ B は、加熱後恒温槽から取り出してすぐに容器に満たした 22 の水中にパンチの先端 18 a を浸漬して、温度降下を測定した。パンチ C は、加熱後恒温槽から取り出し、適宜の方法で鉛直に支持したパンチの先端 18 a に、圧力 $P = 4 \text{ MPa}$ 、流量 $L = 100 \cdot / \text{min}$ 、18 の圧縮空気を噴射距離 $d = 0.1 \text{ mm}$ でノズル径 $= 2 \text{ mm}$ のノズルから噴射して、パンチ 18 の先端部 18 a の温度降下を測定した。結果を図 5 に示す。図 5 で縦軸は先端部 18 a の温度であり、横軸は加熱開始からの経過時間である。

10

【0025】

パンチ A (破線で示す) は放冷なので、パンチは徐々に冷却され冷却開始後約 25 分で室温に到達した。また、パンチ B (鎖線で示す) の水冷では、パンチ先端を水中へ浸漬後 (冷却開始後) 約 2 分で水温 (22) と一致した。また、パンチ C (実線で示す) の強制空冷では、冷却開始後約 50 秒で 20 にまで冷却することができた。

【0026】

ここで、金型の昇温速度は製品の昇温速度にほぼ等しいと仮定すれば、製品温度は 180 秒で 20 上昇したので、金型の昇温速度は $0.11 / \text{秒}$ であると推定できる。上記のように、強制空冷では 50 秒で 60 降温することができたので、平均の冷却速度は $1.2 / \text{秒}$ となり、昇温速度 ($0.11 / \text{秒}$) < 冷却速度 ($1.2 / \text{秒}$) であるから

20

【0027】

以上のように、パンチの先端近傍を空気で強制冷却することにより、パンチの熱膨張を抑制できることが分かった。しかし、例えば、外径 = 10 mm で長さ 100 mm といったように、径が細くて全長が長いパンチの先端に片側からのみ高圧の空気を吹き付けると、パンチに不均一な力が加わるのでパンチが傾きやすくなり、パンチがストリッパプレートと摺接して焼き付きが発生することがある。そこで、長さ と 直径 の比 (長さ / 直径) の値が 2 以上のパンチの場合には、ストリッパプレートに複数の冷媒通路を設けてパンチの先端部を複数の方向から冷却するようにするとよい。つまり、複数方向から空気を吹き付けることでパンチ先端に加わる横方向の力を相殺してパンチの傾きの発生を抑制しようとするものである。

30

【0028】

図 4 は、2 箇所 の冷媒通路 34 a と 34 b とをパンチの軸線を挟んで対向するように配置したストリッパプレート 20 を模式的に示したものである。このように対向する 2 箇所 の冷媒通路から噴出する空気の圧力や流量を等しくすることで、パンチ先端部に付加される水平方向の力を相殺することが可能である。そしてパンチとストリッパプレートとの接触を回避してパンチの焼き付きを防止することができる。

【0029】

図 4 の冷媒通路 34 a と 34 b とに、圧力 $P = 4 \text{ MPa}$ 、流量 $L = 100 \cdot / \text{min}$ 、20 の圧縮空気を送給してパンチ先端を冷却することで、図 6 に示す断面形状の全てのヨークソレノイドリアについて、そのフランジ部 F の板厚を途中で寸法調整することなく $3.0 \pm 0.01 \text{ mm}$ の範囲に収めることができ、安定して連続生産可能なことが確認できた。

40

【0030】

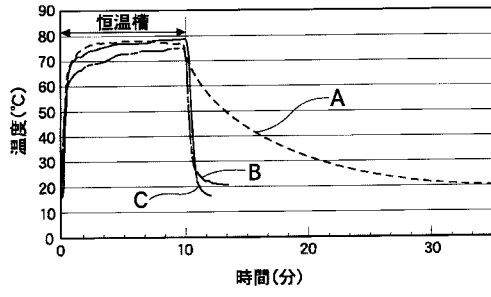
なお、本発明のプレス金型は、上記の実施の形態に限定されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で変更できることはいうまでもない。例えば、上記の実施の形態では、パンチを冷却する冷媒として空気をを用いたが、温度管理された窒素やアルゴンなどの不活性ガス、さらに水などをミスト状に含む冷却ガスを冷媒として用いてもよい。

【産業上の利用可能性】

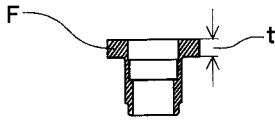
【0031】

50

【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

