

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4949782号  
(P4949782)

(45) 発行日 平成24年6月13日 (2012. 6. 13)

(24) 登録日 平成24年3月16日 (2012. 3. 16)

(51) Int. Cl.

F 1

**B 2 1 D 28/34 (2006. 01)**

B 2 1 D 28/34 Z

**B 2 1 D 37/20 (2006. 01)**

B 2 1 D 28/34 Q

B 2 1 D 37/20 Z

B 2 1 D 28/34 M

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-244449 (P2006-244449)  
 (22) 出願日 平成18年9月8日 (2006. 9. 8)  
 (65) 公開番号 特開2008-62282 (P2008-62282A)  
 (43) 公開日 平成20年3月21日 (2008. 3. 21)  
 審査請求日 平成21年2月23日 (2009. 2. 23)

(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  
 (74) 代理人 100100044  
 弁理士 秋山 重夫  
 (72) 発明者 久野 拓律  
 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  
 審査官 宇田川 辰郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 精密打ち抜き型

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

抜き穴を有するダイを備えた下型と、  
 前記ダイの抜き穴に精密打ち抜き用クリアランスを介して嵌入されるパンチ、そのパンチを固定するパンチ固定穴を有するパンチホルダおよび前記パンチを隙間をあけて通す孔を有するストリッププレートとを備えた上型と、  
 前記ダイとパンチホルダとの相対的な移動を、隙間のない状態でガイドするガイド手段とを備え、  
 前記ダイの抜き穴と、パンチホルダのパンチ固定穴とが同一の形状および配置にされており、  
 前記パンチの寸法がダイの抜き穴よりも、精密打ち抜きに要するクリアランス分だけ小さい寸法にされており、  
 前記パンチのパンチ固定穴と嵌合する部位の外周面および、またはパンチホルダのパンチ固定穴の内周面に、膜厚を有する表面処理加工が施されており、  
前記パンチホルダのパンチ固定部の寸法、またはパンチ固定部に表面処理加工が施されている場合は表面処理加工を施す前のパンチ固定部の寸法が、前記ダイの抜き穴と同一の寸法である精密打ち抜き型。

## 【請求項 2】

前記パンチとパンチ固定穴とが、両者の隙間に接着剤が充填されることにより固定されている請求項 1 記載の精密打ち抜き型。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の精密打ち抜き型を製造する方法であって、  
前記パンチホルダとダイとをガイド手段を基準にして重ね合わせ、パンチホルダのパンチ固定穴とダイの抜き穴とを同時に加工すると共に、そのときのダイの抜き穴の形状および寸法より精密打ち抜き用クリアランスの分だけ小さい形状および寸法でパンチを形成し、パンチのパンチ固定穴と嵌合する部位の外周面および／またはパンチ固定穴の内周面に、膜厚を有する表面処理加工を施し、ついでパンチをパンチ固定穴に固定する精密打ち抜き型の製造法。

## 【請求項 4】

前記パンチとパンチ固定穴とを、両者の隙間に接着剤を充填することにより固定する請求項 3 記載の精密打ち抜き型の製造法。

10

## 【請求項 5】

前記パンチホルダとダイとをガイド手段を基準にして重ね合わせるときに、ストリッパプレートも重ね合わせ、  
前記パンチホルダのパンチ固定穴とダイの抜き穴とを同時に加工するとき、ストリッパプレートのパンチを通す孔も同時に加工する請求項 3 記載の精密打ち抜き型の製造法。

## 【請求項 6】

前記上型がプレススライドに固定されない金型である請求項 1 または 2 記載の精密打ち抜き型。

## 【請求項 7】

20

前記上型の上面のプレススライドと当接する部位に滑り性の高い部材を設けている請求項 6 記載の精密打ち抜き型。

## 【請求項 8】

前記滑り性の高い部材がフッ素樹脂を含浸させる表面処理を施した部材である請求項 7 記載の精密打ち抜き型。

## 【請求項 9】

前記滑り性の高い部材がフッ素樹脂シートである請求項 7 記載の精密打ち抜き型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

30

本発明は精密打ち抜き型に関する。さらに詳しくは、金属や合成樹脂、あるいはセラミックグリーンシートなどのプレス抜き加工において用いられる、切断面粗さを向上させる精密打ち抜き型に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

【特許文献 1】特開平 9 - 103829 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 220427 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 66648 号公報

## 【0003】

従来、加工部品の切断粗さを向上させるプレス打ち抜き方法としては、微小クリアランスに設定した金型を用い、ワークを突起のついた板押さえ逆押さえとで拘束しながら打ち抜くファインブランキング法がある。また、微小クリアランスに設定した金型を用い、切刃に丸みまたは面取りをつけて打ち抜く仕上げ抜き法も知られている。さらに打ち抜き後の破断面を微小クリアランスの金型で削り取るシェーピング法なども一般的に用いられている。

40

## 【0004】

このような精密打ち抜き型は、クリアランスが 5  $\mu\text{m}$  以下などと極めて微小なため、ダイス切刃とパンチ切刃が干渉したり、クリアランスが偏ったりして、刃先のチッピング、金型の早期摩耗、抜き面性状の偏り（片側で断面が粗いなど）などの問題がある。また、近年、高機能高精度部品として、切断面性状のさらなる向上やワークの薄板化、および成

50

形内容の微細化が進んでいる。それに伴い、金型精度、主に上下型のパンチ - ダイ間のクリアランスが狭くなり、そのクリアランスは  $1\ \mu\text{m}$  以下という要求もある。

【 0 0 0 5 】

パンチ - ダイ間のクリアランスが  $5\ \mu\text{m}$  以下になると、従来の金型および金型製作方法では、パンチ - ダイの軸心の不一致によるパンチ - ダイの干渉やクリアランスの偏りの助長という問題がある。これは金型自体の静的精度に関する問題と、実際のプレス加工中における動的精度に関する問題とに分けて考えることができる。

【 0 0 0 6 】

〔静的精度〕静的精度の問題は、パンチの中心軸とダイスの中心軸の位置ずれが大きな要因となる。この位置ずれを極小にする方法として、特許文献 1 および特許文献 2 に開示されている方法がある。

10

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 では、ダイの切刃穴とストリップのパンチガイド穴およびダイ・ストリップの芯出し用穴を同時加工し、ストリップを取り外してダイに形成された切刃穴をクリアランス分だけ大きく加工する。そして金型にセットするときに前記芯出し用穴に芯出しピンを装着し、ダイ・ストリップを固定した後で芯出しピンを取り外し、ダイの切刃とストリップのガイド穴中心軸とを一致させる。それにより、ストリップガイド穴でパンチをガイドし、高精度なパンチ - ダイの位置決めを行っている。

【 0 0 0 8 】

他方、特許文献 2 はパンチプレート、ダイプレート、ストリッププレートにセットピンを挿入した状態で同時加工し、特許文献 2 と同じようにパンチプレート、ストリッププレートを取り外した後、ダイプレートにパンチ - ダイ間クリアランス分の追加工を行なう。

20

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 および特許文献 2 は、いずれも同時加工後に一部の部品を取り外し、ダイにクリアランスを付けている。しかしこれではストリップ穴とダイ穴の軸心を 2 回規定するため、加工機械の位置精度や分解能に依存することとなり、正確には一致しない。さらに特許文献 2 は、セットピンを用いて実際のプレス加工を行う機械にストリッププレートとダイプレートを固定するため、セットピンとセットピン穴間にクリアランスがある場合は、このクリアランス分、ストリッププレート穴軸心とダイプレート穴軸心に位置ずれが生じる。

30

【 0 0 1 0 】

逆にセットピンとセットピン穴とにクリアランスを設けず、圧入する場合は、ストリッププレートとダイプレートを重ね合わせる際（同時加工の際および実際にプレス機械に設置する際）、セットピン穴周辺にセットピン圧入による弾性変形が生じ、プレート単体の平坦度が悪化する。したがってピン圧入による弾性変形が 2 枚のプレート間の平行度不良を生じさせ、その結果、2 枚のプレートの軸心は一致しない。

【 0 0 1 1 】

また、ダイの固定方法はダイプレートを側面からセットスクリューによって支持するため、セットスクリューの支持力はセットピン穴とセットピンの軸直角方向に弾性変形を生じさせる。その結果、セットピンを各穴から抜き取った後にセットピン穴位置が弾性回復し、ストリッププレートとダイプレートの軸心が一致しないという不具合が生じる。

40

【 0 0 1 2 】

特許文献 3 は、上記の特許文献 1 および特許文献 2 の問題を解決するため、ストリッププレートとダイプレートの相対向する穴を同一径にそれぞれ形成すると共に、パンチの基端部側をストリッププレートによってガイドされる第 1 の径とし、パンチの先端をその第 1 の径よりダイプレートの穴とのクリアランス分だけ小径とする、いわば段付きパンチを採用することを提案している。

【 0 0 1 3 】

これにより、ストリッププレートとダイプレートの軸心規定は 1 回のみであるため、各プレート加工時の軸心のずれは発生しない。また、パンチ - ダイ間のクリアランスはパン

50

チ側で設定される。

【 0 0 1 4 】

〔動的精度の問題〕多工程金型においては、前述の静的精度に加えて、プレス機の偏心荷重などにより、ダイス切刃とパンチ切刃が干渉したり、クリアランスが偏ったりして、切刃のチッピング、金型の早期摩耗、抜き面性状の偏りという問題が助長される問題がある。そのため、プレスメーカーは偏心荷重に強いプレス機の開発を行っており、金型メーカーは偏心荷重に強い金型開発を行っている。

【 0 0 1 5 】

このような動的精度は、第 1 に「プレススライドの上下動の真直性」に関連し、第 2 に「プレス成形時の偏心荷重によるスライドの傾き」に関連する。すなわち金型自体の真直性は、通常は金型のガイドポストの真直性に起因するが、プレス成形時の上型はプレスのスライドに締結されているため、プレススライドの上下動の真直性も大きく影響を及ぼす。JIS B 6 4 0 2 - 1 9 9 7「機械プレス - 精度検査」の「3.2.4 スライドの上下運動とボルス上面との直角度の許容値」に記載されている計算式によれば、たとえば呼び能力 6 3 0 k N 以下の機械プレスにあってストローク長さが 5 0 m m であれば、精度等級が特級の場合、直角度の許容値は、 $11\text{ }\mu\text{m}$ と規定されている。これはプレスに負荷がかからないときでも上型に取り付けられているパンチに、プレスストローク全域において最大  $11\text{ }\mu\text{m}$  の水平方向移動量を許容することを意味する。

【 0 0 1 6 】

しかし実際にはパンチを取り付けた上型は金型のガイドポストに案内されるため、パンチの移動はガイドポストの剛性に依存するガイドポストの撓みに倣うことになる。したがってガイドポストの水平方向の撓み量がパンチの水平方向移動量となり、パンチは水平方向に移動しながらプレス加工を行っていることになる。以上のことから、プレス機械に設置する前は良好な真直性を有する金型でも、プレス機械に設置して加工するときに真直性が悪化するという問題がある。

【 0 0 1 7 】

前記第 2 の「偏心荷重によるスライドの傾き」の問題は、主に多工程金型で偏心荷重が発生し、プレススライドが傾くことにより、金型も傾くことに起因する。したがって金型組み付けの段階では上下型の平行度が良好な場合でも、プレスに多工程金型を設置して加工することにより、上下型の平行度が悪化し、パンチとダイが干渉する問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 8 】

特許文献 1 および特許文献 2 の金型は、前述のように、位置決め用のピンの圧入および抜き取りに起因する弾性変形により、あるいは一旦同時加工したダイプレートの穴に追加工を施すことにより、それぞれストリッパプレートとダイプレートの軸心が一致しないという問題がある。

【 0 0 1 9 】

他方、特許文献 3 の金型は、パンチに段差を設けることにより、位置決め用のピンを用いる必要がなく、また、追加工を要しないので、ストリッパプレートとダイプレートの軸心は一致しやすい。しかし第 1 の径の部分と第 2 の径の部分の高い同心性で加工することは、きわめて困難である。とくにパンチの断面形状が角形など、円形以外の場合は、加工が困難である。

【 0 0 2 0 】

さらに前記いずれの特許文献も、静的精度を向上させることはできるが、動的精度の向上については不十分である。

【 0 0 2 1 】

本発明は組立時におけるパンチとダイとの同心性が高く、しかも組み付け後に高精度の調整を行わずに高い同心性を得ることができる精密打ち抜き型を提供することを技術課題としている。さらに本発明は、静的精度に加えて高い動的精度を有する精密打ち抜き型を

10

20

30

40

50

提供することを特徴としている。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明の精密打ち抜き型（請求項1）は、抜き穴を有するダイを備えた下型と、前記ダイの抜き穴に精密打ち抜き用クリアランスを介して嵌入されるパンチ、そのパンチを固定するパンチ固定穴を有するパンチホルダおよび前記パンチを隙間をあけて通す孔を有するストリッププレート（ストリッププレート）を備えた上型と、前記ダイとパンチホルダとの相対的な移動を、隙間のない状態でガイドするガイド手段とを備え、前記ダイの抜き穴と、パンチホルダのパンチ固定穴とが同一の形状および配置にされており、前記パンチの寸法がダイの抜き穴よりも、精密打ち抜きに要するクリアランス分だけ小さい寸法にされており、前記パンチのパンチ固定穴と嵌合する部位の外周面および／またはパンチホルダのパンチ固定穴の内周面に、膜厚を有する表面処理加工が施されており、前記パンチホルダのパンチ固定部の寸法、またはパンチ固定部に表面処理加工が施されている場合は表面処理加工を施す前のパンチ固定部の寸法が、前記ダイの抜き穴と同一の寸法であることを特徴としている。

10

【0023】

また、前記パンチとパンチ固定穴とが、両者の間に接着剤が充填されることにより固定されているものであってもよい（請求項2）。

【0024】

本発明の精密打ち抜き型の製造法（請求項3）は、前記本発明の精密打ち抜き型を製造する方法であって、前記パンチホルダとダイとをガイド手段を基準にして重ね合わせ、パンチホルダのパンチ固定穴とダイの抜き穴とを同時に加工すると共に、そのときのダイの抜き穴の形状および寸法より精密打ち抜き用クリアランスの分だけ小さい形状および寸法でパンチを形成し、パンチのパンチ固定穴と嵌合する部位の外周面および／またはパンチ固定穴の内周面に、膜厚を有する表面処理加工を施し、ついでパンチをパンチ固定穴に固定することを特徴としている。

20

【0025】

このような精密打ち抜き型を製造する方法では、前記パンチとパンチ固定穴とを、両者の隙間に接着剤を充填することにより固定するのが好ましい（請求項4）。

【0026】

さらに前述の精密打ち抜き型の製造法においては、前記パンチホルダとダイとをガイド手段を基準にして重ね合わせるときに、ストリッププレートも重ね合わせ、前記パンチホルダのパンチ固定穴とダイの抜き穴とを同時に加工するとき、ストリッププレートのパンチを通す孔も同時に加工するのが好ましい（請求項5）。

30

【0027】

前述の精密打ち抜き型においては、前記上型がプレススライドに固定されない金型であるものが好ましい（請求項6）。その場合、前記上型の上面のプレススライドと当接する部位に滑り性の高い部材を設けるのが好ましい（請求項7）。その滑り性の高い部材は、フッ素樹脂を含浸させる表面処理を施した部材とするのが好ましい（請求項8）。また、フッ素系樹脂シートとするのが一層好ましい（請求項9）。

【発明の効果】

40

【0028】

本発明の精密打ち抜き型（請求項1）は、ガイド手段がダイとパンチホルダとの相対的な移動を隙間のない状態でガイドし、パンチはパンチホルダに固定されているため、各工具は水平方向に移動しない。したがってパンチ・ダイ間のクリアランスに変化が生じない。そのため、パンチとダイの同心性を精度良く組み付けることにより、パンチ・ダイ間のクリアランスは偏りがなく、高い精度で維持されることになる。また、パンチをストリッププレートでガイドする必要がないので、ストリッププレートのパンチを通す穴の加工精度およびパンチのストリッププレートの孔を通る部位の加工精度は高くする必要がない。そのため、加工および組み付け作業が容易である。

【0029】

50

さらに前記ダイの抜き穴と、パンチホルダのパンチ固定穴とが同一の形状および配置にされており、前記パンチホルダのパンチ固定部の寸法（パンチ固定部に表面処理加工が施されている場合は表面処理加工を施す前のパンチ固定部の寸法）が、前記ダイの抜き穴と同一の寸法であるので、ダイとパンチホルダとを同時に加工することができる。それにより抜き穴とパンチ固定穴の同形性および同心性を高くすることができる。さらに前記パンチの寸法がダイの抜き穴よりも、精密打ち抜きに要するクリアランス分だけ小さい寸法にされているので、ダイの抜き穴を形成するデータを加工してパンチを形成するデータを容易に作ることができる。

【0030】

さらに前記パンチのパンチ固定穴と嵌合する部位の外周面および／またはパンチホルダのパンチ固定穴の内周面に、膜厚を有する表面処理加工が施されているので、ダイとパンチホルダとを同時に加工した上で、パンチをダイの抜き穴の形状よりクリアランス分だけ小さい形状に形成し、その後、パンチの外周面あるいはパンチ固定穴の内周面に膜厚を有する表面処理加工を行うだけで、ダイやパンチホルダに追加工せずに高精度でパンチをパンチホルダに組み付けることができる。

【0031】

また、前記パンチとパンチ固定穴とが、両者の隙間に接着剤が充填されることにより固定されている金型（請求項2）においては、固定が確実になる。

【0032】

本発明の精密打ち抜き型の製造法（請求項3）は、前記パンチホルダとダイとをガイド手段を基準にして重ね合わせ、パンチホルダのパンチ固定穴とダイの抜き穴とを同時に加工するので、パンチ固定穴とダイの抜き穴の同形性および同心性が高い。また、そのときのダイの抜き穴の形状より精密打ち抜き用クリアランスの分だけ小さい形状および寸法でパンチをオフセット形成するので、パンチの同形性（相似性）を高くすることができる。さらにパンチのパンチ固定穴と嵌合する部位の外周面および／またはパンチ固定穴の内周面に、膜厚を有する表面処理加工を施し、パンチをパンチホルダに組み込むので、ダイとパンチの干渉は発生しない。

【0033】

さらにパンチとパンチ固定穴とを、両者の隙間に接着剤を充填することにより固定する場合（請求項4）は、膜厚の厚さは薄くて済み、固定強度が高くなる上、微小なパンチを固定することや、狭ピッチにパンチを固定することが容易になる。

【0034】

前記の精密金型の製造法において、前記パンチホルダとダイとをガイド手段を基準にして重ね合わせるときに、ストリッププレートも重ね合わせ、前記パンチホルダのパンチ固定穴とダイの抜き穴とを同時に加工するとき、ストリッププレートのパンチを通す孔も同時に加工する場合（請求項5）は、ストリッププレートとパンチの隙間を小さくすることができ、打ち抜き加工時にパンチからワークを抜き取る機能が高い。

【0035】

前記いずれかの精密打ち抜き型において、上型がプレススライドに固定されない金型とする場合（請求項6）は、上型はパンチホルダとダイの間のガイド手段によるガイド作用で上下に移動するので、プレス機械のスライドのガイドの誤差、すなわち昇降時の水平方向のぶれに影響されにくい。また、多工程金型に精密打ち抜き型が組み込まれている場合でも、偏心荷重によるスライドの傾きによる影響が少なく、動的精度が高い。

【0036】

前記の上型がプレススライドに固定されない金型において、前記上型の上面のプレススライドと当接する部位に滑り性の高い部材を設けている場合（請求項7）は、プレススライドが上型に当接するときの水平方向の移動が滑りにより吸収されるため、動的精度が一層高くなる。

【0037】

前記滑り性の高い部材がフッ素樹脂を含浸させる表面処理を施した部材である場合（請

10

20

30

40

50

求項 8 ) は、滑り性が高いため、プレススライドの水平方向の移動や偏心荷重による傾きの影響が一層少なくなり、動的精度が高くなる。また、前記滑り性の高い部材がフッ素樹脂シートである場合 ( 請求項 9 ) は、偏心荷重による傾きをシートの弾力でも吸収するため、動的精度が高くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 8 】

つぎに図面を参照しながら本発明の精密打ち抜き金型 ( 以下、単に金型という ) およびその製造法の実施の形態を説明する。図 1 は本発明の金型の一実施形態を示す断面図、図 2 はその金型に用いるパンチの拡大側面図、図 3 は図 1 の III-III 線断面図、図 4 は本発明の製造法の一実施形態を示す概略工程図である。

10

【 0 0 3 9 】

図 1 に示す金型 1 0 は、上型 1 1 と、下型 1 2 と、それらをガイドするガイドポスト 1 3 およびガイドブッシュ 1 4、1 5 と、プレスのスライドによって下降される上ダイセット 1 6 と、下型 1 2 をプレスのボルスタに取り付けるための下ダイセット 1 7 とを備えている。なお、図 1 ではプレスの下死点における状態を示している。

【 0 0 4 0 】

上型 1 1 は、矩形状で厚みのあるパンチホルダ 2 1 と、そのパンチホルダ 2 1 に形成されたパンチ固定穴 2 2 に嵌合固定された略円柱状のパンチ 2 3 と、パンチホルダ 2 1 の上面に密着固定されるパンチバックリング ( バックリングプレート ) 2 4 と、パンチホルダ 2 1 と平面形状がほぼ同一で、パンチ 2 3 を通す孔 2 5 を有するストリッププレート 2 6 とを備えている。

20

【 0 0 4 1 】

パンチ 2 3 は、円柱状のパンチ本体 2 7 と、その上端に固定される円板状のパンチプレート 2 8 とから構成されている。ただし一体であってもよい。パンチホルダ 2 1 のパンチ固定穴 2 2 の上端には段部 2 9 が形成され、その段部 2 9 にパンチプレート 2 8 が係合され、パンチホルダ 2 1 とパンチバックリング 2 4 との間に挟持されている。それによりパンチ 2 3 は下に抜けないようにパンチホルダ 2 1 に固定される。

【 0 0 4 2 】

パンチホルダ 2 1 には、さらにストリッププレート 2 6 を吊るためのストリップボルト 3 0 を通す貫通孔 3 1 が形成されている。パンチ 2 3 の周囲には、ストリッププレート 2 6 を常時下向きに付勢するスプリング 3 2 が設けられ、パンチホルダ 2 1 の前記貫通孔 3 1 は、そのスプリング 3 2 を収容する内径に形成されている。また、パンチバックリング 2 4 にもストリップボルト 3 0 の上部を通す貫通孔 3 3 が形成されている。そしてストリップボルト 3 0 の下端はストリッププレート 2 6 に螺合され、上端はパンチバックリング 2 4 の貫通孔 3 3 を通って上方に突出している。その突出している部位には、抜け止めのための係合フランジ 3 3 a が止めネジ 3 3 b によって固定されている。スプリング 3 2 の上端はパンチバックリング 2 4 の下面に当接し、下端はストリッププレート 2 6 の上面に当接している。

30

【 0 0 4 3 】

パンチホルダ 2 1 には、さらにガイドポスト 1 3 の上部を固定するガイドポスト固定穴 3 5 が形成されている。ストリッププレート 2 6 には、ガイドポスト 1 3 を通す貫通孔 3 6 が形成され、その貫通孔 3 6 とガイドポスト 1 3 との間は、実質的にクリアランスなしで嵌合してガイドするガイドブッシュ 1 4 が設けられている。このようなガイドブッシュ 1 4 としては、ローラーガイド方式のガイドブッシュが好ましい。ローラーガイド方式のガイドブッシュは、ガイドポスト 1 3 を囲むように配置され、ガイドポストと当接して転動する多数のローラと、それらのローラを保持する円筒状のリテーナと、ローラの外周面が転動する内周面を備え、貫通孔 3 6 に接着などで固定される固定ブッシュとからなる公知のものである。

40

【 0 0 4 4 】

図 2 に示すように、パンチの本体 2 7 の外周面のうち、被加工材と接触しない部位には

50

、低摩擦係数の膜（コート）３７が形成されている。このような膜３７の材質としては、たとえばチタンナイトライド（ＴｉＮ）、ダイヤモンドライクカーボン（ＤＬＣ）などの硬質皮膜が好ましい。また、膜厚の管理がし易い化学的蒸着法（ＣＶＤ法）や物理的蒸着法（ＰＤＶ法）によって形成するのが好ましい。被加工材と接触する部位は、あらかじめマスキングを施しておくことにより、膜３７を製膜しないようにする。

【００４５】

図１の金型１０の下型１２は、パンチ２３と共働するダイ４０と、そのダイ４０の下面に配置されるダイバックリング（バックリングプレート）４１と、ダイ４０を保持してダイバックリング４１および下ダイセット１７に取り付けるダイホルダ４２とを備えている。ダイホルダ４２には、ダイ４０を軽圧入して嵌合保持するダイ固定穴４３が形成されている。ダイ４０は、円柱状のダイ本体４４と、その下面に固定されるダイプレート４５とからなる。ダイプレート４５はダイ本体４４より、平面形状がいくらか大きく、ダイホルダ４２のダイ固定穴４３の下端に形成された段部４６と係合して、ダイ４０が上向きに抜けるのを防止する。

10

【００４６】

ダイ本体４４には、パンチ２３の下端が嵌入する抜き穴４７が形成されている。なお、ダイ４０とダイホルダ４２は一体にすることもできる。請求項１における「ダイ」は、このような一体の場合のダイのほか、ダイとダイホルダが別個のものである場合には、両者を組み合わせた全体を意味する。

【００４７】

20

ダイバックリング４１および下ダイセット１７の中心部に付されている符号４８、４９は、抜かれたブランク材あるいはスクラップの排出穴である。ダイホルダ４２には、ガイドポスト１３の下部を通すための貫通孔５０が形成され、その貫通孔５０には、前述のストリッププレート２６に設けたガイドブッシュ１４と同様のガイドブッシュ１５が嵌合されている。さらにこの実施形態では、下ダイセット１７のガイドポスト１３と対応する部位に、スプリング保持穴５１が設けられ、そのスプリング保持穴５１にガイドポスト１３の下端と当接して上型を上方に付勢するスプリング５２が収容されている。

【００４８】

図３に示すように、下ダイセット１７、ダイバックリング４１、ダイホルダ４２の平面形状の輪郭外形は略矩形形状であり、ダイ４０の外形は略円形である。同様に、ストリッププレート２６、パンチホルダ２１およびパンチバックリング２４の平面形状の輪郭もダイホルダ４２の輪郭とほぼ同一の矩形形状である。そしてガイドポスト１３は、平面視で矩形の４箇所のコーナに配置されている。また、ストリップボルト３０は４箇所のガイドポスト間に配置されている。パンチ２３は矩形の中央部に配置されている。

30

【００４９】

この金型１０では、ダイ４０の抜き穴４７と、ストリッププレート２６の孔２５と、パンチホルダ２１のパンチ固定穴２２は、同心状に設けられるが、寸法も同一にすることが好ましい。同一寸法にすることにより、穴４７、孔２５およびパンチ固定穴２２を同時に加工することができる。なお、ダイ４０の抜き穴４７とパンチホルダ２１のパンチ固定穴２２のみを同時に加工してもよい。それらの穴加工およびパンチ本体２７の加工は、コンピュータ制御が可能な機械で行うのが好ましい。それにより穴の輪郭を規定する加工データに基づいてパンチ加工用のデータを得ることができる。そのような加工機械としては、ワイヤ放電加工機やＣＮＣジグ研削盤などがあげられる。

40

【００５０】

パンチ本体２７は上記穴加工用のデータを、小径側にオフセットすることにより得ることができる。パンチ本体２７をダイの抜き穴よりクリアランス分を考慮した値だけ小径にすると、ダイの抜き穴４７と同径のパンチ固定穴２２に対しても小径になる。そこでパンチ本体２７の外周面のうち、パンチ固定穴２２に嵌入される範囲に、チタンナイトライドなどの膜３７を化学的蒸着法（ＣＶＤ法）で表面処理して、軽圧入できる嵌合公差となるように径を大きくする。それによりパンチ固定穴２２とパンチ本体２７とをしっかりと嵌

50



合固定させることができ、ストリッププレート 26 でパンチ 23 をガイドする必要がない。ただし補助的にガイドさせるようにすることもできる。

【0051】

補助的にガイドさせる場合、あるいはガイドさせない場合でも、図 2 に示すように、パンチ本体 27 の外表面のうち、被加工材と接触する部位を除く全体に膜 37 を施すこともできる。ガイドさせない場合でも、たとえばストリッププレート 26 の孔 25 とパンチ 23 とのクリアランスを小さくしても摩耗が生じにくいといった利点がある。

【0052】

つぎに図 4 を参照して金型 10 の製造法を説明する。始めに切削および研削などの公知の方法でダイ 40、ダイホルダ 42、ダイプレート 45、ストリッププレート 26 およびパンチホルダ 21 の部品を製作し、外表面をそれぞれ平滑に加工する（第 1 ステップ S1）。上下面の平行度は 0.002 程度と高精度に仕上げる。ついでダイホルダ 42 にダイ固定穴 43 を形成し、ダイプレート 45 を固定したダイ 40 を軽圧入して嵌合させ、両者をダイホルダ 42 に固定する（第 2 ステップ S2）。下ダイセット 17 をあらかじめ製作しておき、下ダイセット 17 にダイホルダ 42、ダイ 40、ダイプレート 45 を固定してもよい。ダイ 40 とダイホルダ 42 が一体の場合は、ダイ 40 とダイホルダ 42 を固定する必要はない。

【0053】

ついでダイホルダ 42、ストリッププレート 26 およびパンチホルダ 21 に、ガイドポスト 13 を通す貫通孔 50、36 およびガイドポスト固定穴 35 を形成する（第 3 ステップ S3）。それらの穴はそれぞれ別個に形成してもよいが、ダイホルダ 42 の貫通孔 50 とストリッププレート 26 の貫通孔 36 は同径であるので、2 枚のプレートを重ねて同時に形成することができる。それぞれの穴はワイヤ放電加工あるいはジグ研削盤などにより形成することができる。同様にダイホルダ 42 に貫通孔 50 を形成するときにダイホルダ 42 を下ダイセット 17 に固定するボルトの穴を加工してもよい。

【0054】

ついでパンチホルダ 21 のガイドポスト固定穴 35 にガイドポスト 13 を圧入すると共に、ストリッププレート 26 の貫通孔 36 およびダイホルダ 42 の貫通孔 50 にそれぞれガイドポスト 13 を基準にしてガイドブッシュ 14、15 を嵌入・接着し（第 4 ステップ S4）、パンチホルダ 21、ダイホルダ 42 を組み立てる（第 5 ステップ S5）。なお、第 4 ステップ S4 と第 5 ステップ S5 とは、同一のタイミングで並列的に行ってもよく、逆の順で行ってもよい。

【0055】

上記のようにガイドポスト 13 とガイドブッシュ 14、15 を基準にして組み立てた後、パンチホルダ 21、ストリッププレート 26、ダイホルダ 42 を互いに重ねてネジなどで全体をしっかりと固定してもよい。そのとき、ストリッププレート 26 とダイ 40 の間に被加工材と同一の厚さのシム 54 を介在させておくのが好ましい。それにより実際のプレス加工時のストリッププレート 26 とダイ 40 の同心性および真直性の精度が一層高くなる。なお、ストリッププレート 26 の孔 25 の位置および形状を高精度にする必要がない場合は、別個に加工してもよい。

【0056】

同様に、パンチホルダ 21、ストリッププレート 26、ダイホルダ 42 を互いに重ねて固定するとき、パンチホルダ 21 とストリッププレート 26 との間に、ブロックないしプレートを介在させておくのが好ましい。ブロックないしプレートの厚さは、抜き加工時におけるパンチホルダ 21 とストリッププレート 26 の隙間と同一の厚さとするのが好ましい。それによりパンチ固定穴 22 とダイ固定穴 43 の実際のプレス加工時の同心性が一層高精度になる。シム 54 およびブロックないしプレートのパンチと対応する箇所は、あらかじめパンチより大きめの穴を開けておいてもよい。ただしパンチ固定穴 22 およびダイ固定穴 43 の加工のときに一緒に開けることもできる。

【0057】

10

20

30

40

50

ついでパンチホルダ 2 1、ストリッププレート 2 6 およびダイホルダ 4 2 が一体に固定されたものに、パンチ固定穴 2 2、孔 2 5 およびダイの抜き穴 4 7 を同時に形成する（第 6 ステップ S 6）。それにより各穴の同心性、真直性、同形性がより確実になる。これらの穴は、前述のようにワイヤ放電加工によるのが好ましい。加工が完了すると、つぎにパンチを取り付ける工程に備えてパンチホルダ 2 1、ストリッププレート 2 6 およびダイホルダ 4 2 を分解し、必要な後処理を行う。なお、ストリッププレート 2 6 の孔 2 5 の精度が低くてもよい場合は、同時加工せず、別個に加工してもよい。

【 0 0 5 8 】

上記とは別個に、パンチ 2 3 を製作する。パンチ本体 2 7 は、前述の穴の加工に用いたデータを精密孔打ち抜き加工用のクリアランスを考慮し、小径側にオフセットしたパンチ加工用のデータに基づいて、同一の加工法によって製作する。穴の加工をワイヤ放電加工で行なう場合は、穴のワイヤ放電加工に用いたデータをオフセットしたデータを用いてパンチ本体 2 7 を製作する（第 7 ステップ S 7）。なお、順序としては、穴加工の前にパンチ 2 3 の製作を行ってもよく、穴加工の後でパンチ 2 3 を製作してもよい。

【 0 0 5 9 】

パンチ本体 2 7 の製作が完了すると、パンチ本体 2 7 の外周面のうち、パンチ固定穴 2 2 に嵌合する範囲に、径をクリアランス分太くするための膜形成の表面処理を行う（第 8 ステップ S 8）。このような表面処理としては、前述の T i N などを P V D 法などで製膜してもよい。それにより均一な厚さの膜（図 2 の符号 3 7）を設けることができる。メッキによりさらに太くしてもよい。

【 0 0 6 0 】

ついでパンチ 2 3 の太くした側をパンチホルダ 2 1 のパンチ固定穴 2 2 に軽圧入し、パンチプレート 2 8 を取り付けることにより、パンチ 2 3 をパンチホルダ 2 1 に取り付ける（第 9 ステップ S 9）。さらにストリップボルト 3 0、スプリング 3 2、5 2、上ダイセット 1 6 などの他の部品を取り付けると（第 10 ステップ S 10）、図 1 の金型 1 0 が完成する。

【 0 0 6 1 】

上記のように構成される金型 1 0 は、上型 1 1 と下型 1 2 が実質的にクリアランスがないガイドポスト 1 3 とダイホルダ 4 2 のガイドブッシュ 1 5 とによってガイドされているので、パンチ 2 3 とダイ 4 0 の抜き穴 4 7 の同心性および真直性が高く、クリアランスの偏りも少ない。そのため、ダイ 4 0 とパンチ 2 3 の切刃同士の干渉がなく、耐久性も向上する。

【 0 0 6 2 】

また、上記の金型 1 0 は、プレス機のボルスタに下ダイセット 1 7 を固定し、上ダイセット 1 6 はスライドに固定せずに使用する、いわゆるタタキ型とするのが好ましい。タタキ型であればスライドが下降する前は、ガイドポスト 1 3 の下方のスプリング 5 2 の付勢力で上型 1 1 全体が被加工材の厚さ以上上昇しており、パンチ 2 3 の先端も抜き穴 4 7 から出ている。そしてスライドが下降すると、上ダイセット 1 6 がスライドによって下向きに加圧され、パンチ 2 3 の先端が被加工材を下向きに加圧し、パンチ 2 3 の先端外周の切刃とダイ 4 0 の抜き穴 4 7 の開口周縁の切刃とで挟んで切断する。図 1 は被加工材の切断が完了し、プレス機のスライドが下死点に到達した時点の、パンチ 2 3 の先端がダイ 4 0 の抜き穴 4 7 内に入り込んでいる状態を示している。

【 0 0 6 3 】

このように金型 1 0 の上ダイセット 1 6 をスライドに固定せずに使用することにより、上型 1 1 の昇降はガイドポスト 1 3 とガイドブッシュ 1 5 のガイド作用のみによってガイドされる。そのため、プレス機のスライド昇降の真直性の誤差に基づく上型の水平方向の移動がなく、パンチ 2 3 とダイ 4 0 の芯ずれが生じない。

【 0 0 6 4 】

なお、この金型 1 0 では、プレス機のスライドの下面と上ダイセット 1 6 の間は、スライドの上死点においても隙間が開かないようにする方が好ましい。この場合、スライドの

10

20

30

40

50

下死点では、下ダイセット１７内のスプリング５２が上型１１を押し上げて、プレス機のスライド下面に上ダイセット１６の上面を軽く加圧している状態となっている。そしてスライドが昇降する間、常時スライド下面が上ダイセット１６の上面に当接している。それにより、スライドが上ダイセット１６の上面に衝撃的にぶつかることがなく、金型１０に衝撃荷重が加わらない。したがって衝撃荷重による音や衝突部の摩耗がない。

【００６５】

さらにこの金型１０では、図１の想像線で示すように、上ダイセット１６の上面に滑り性の高い軟質弾性シート５９を設けるのが好ましい。軟質弾性シート５９はスライド側に設けてもよい。それによりスライドの昇降に伴ってスライドがわずかに水平方向に移動しても、上ダイセット１６とスライドの間の水平方向の滑りにより吸収され、パンチ２３に横ずれが生じない。すなわち動的精度が高い。

10

【００６６】

前記軟質弾性シート５９としては、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ；テフロン（デュボン社の登録商標））などのフッ素樹脂シートが好ましい。ただしポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素樹脂を含浸させたシートなどの部材、低摩擦係数をもつ表面処理がなされた部材、その他の滑り性の高い部材を用いることができる。

【００６７】

図１では断面円形のパンチ２３を採用しているが、本発明の金型では断面円形に限定されるものではなく、矩形状、多角形状、その他の異形状断面の打ち抜きにも使用することができる。従来の微小クリアランスの金型では、このような異形状断面のパンチを用いると、ダイの抜き穴との水平方向の芯ずれのほか、回転方向のずれも生じやすく、現実にはきわめて困難であるが、本発明の金型ではパンチとダイの抜き穴とのセンタ位置が正確に一致し、回転方向のずれも生じにくいので、このような異形状断面のパンチを使用することもできる。

20

【００６８】

前述のパンチは円柱状であるが、本発明の金型におけるパンチの断面形状は台形状、三角形状などの多角形、円弧と直線とを組み合わせた形状など、種々の異形状断面のパンチについても同様に、部分的にＴｉＮなどの膜をＰＶＤ法などで形成することにより、加圧時にダイとの干渉を避けながらクリアランスを小さくすることができる。

【００６９】

30

図１などの実施形態ではパンチ側に膜を形成する場合を説明したが、パンチホルダのパンチ固定穴の側に膜を形成することもでき、両方に膜を形成することもできる。

【００７０】

さらに図１の金型１０ではダイ側（下ダイセット１７）をプレス機のボルスタに固定し、パンチ側（上ダイセット１６）をスライドで加圧する場合を説明したが、上下を逆にしてパンチ側をボルスタに固定し、ダイ側をスライドで加圧することもできる。

【図面の簡単な説明】

【００７１】

【図１】本発明の金型の一実施形態を示す断面図である。

【図２】その金型に用いるパンチの拡大側面図である。

40

【図３】図１のIII-III線断面図である。

【図４】本発明の製造法の一実施形態を示す概略工程図である。

【符号の説明】

【００７２】

１０ 金型

１１ 上型

１２ 下型

１３ ガイドポスト

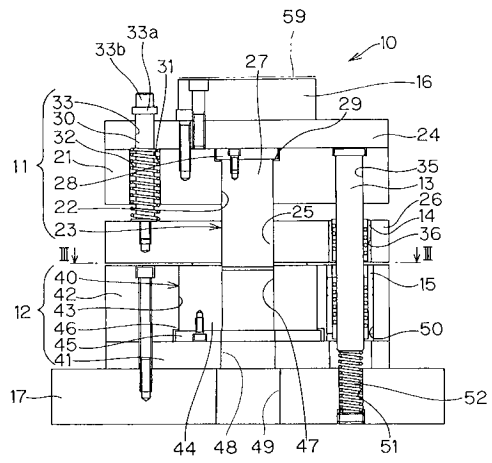
１４、１５ ガイドブッシュ

１６ 上ダイセット

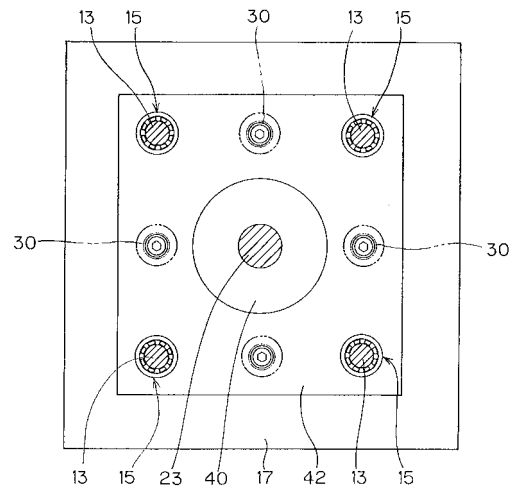
50

1 7	下ダイセット	
2 1	パンチホルダ	
2 2	パンチ固定穴	
2 3	パンチ	
2 4	パンチバックキング	
2 5	孔	
2 6	ストリッププレート	
2 7	パンチ本体	
2 8	パンチプレート	
2 9	段部	10
3 0	ストリップボルト	
3 1	貫通孔	
3 2	スプリング	
3 3	貫通孔	
3 3 a	フランジ	
3 3 b	止めネジ	
3 5	ガイドポスト固定穴	
3 6	貫通孔	
3 7	膜	
4 0	ダイ	20
4 1	ダイバックキング	
4 2	ダイホルダ	
4 3	ダイ固定穴	
4 4	ダイ本体	
4 5	ダイプレート	
4 6	段部	
4 7	抜き穴	
4 8、4 9	スクラップ排出穴	
5 0	貫通孔	
5 1	スプリング保持穴	30
5 2	スプリング	
5 4	シム	
5 9	軟質弾性シート	

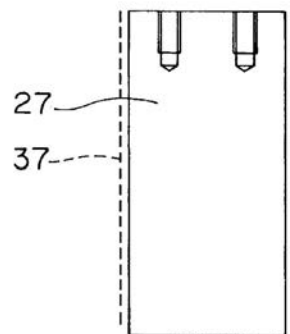
【図 1】



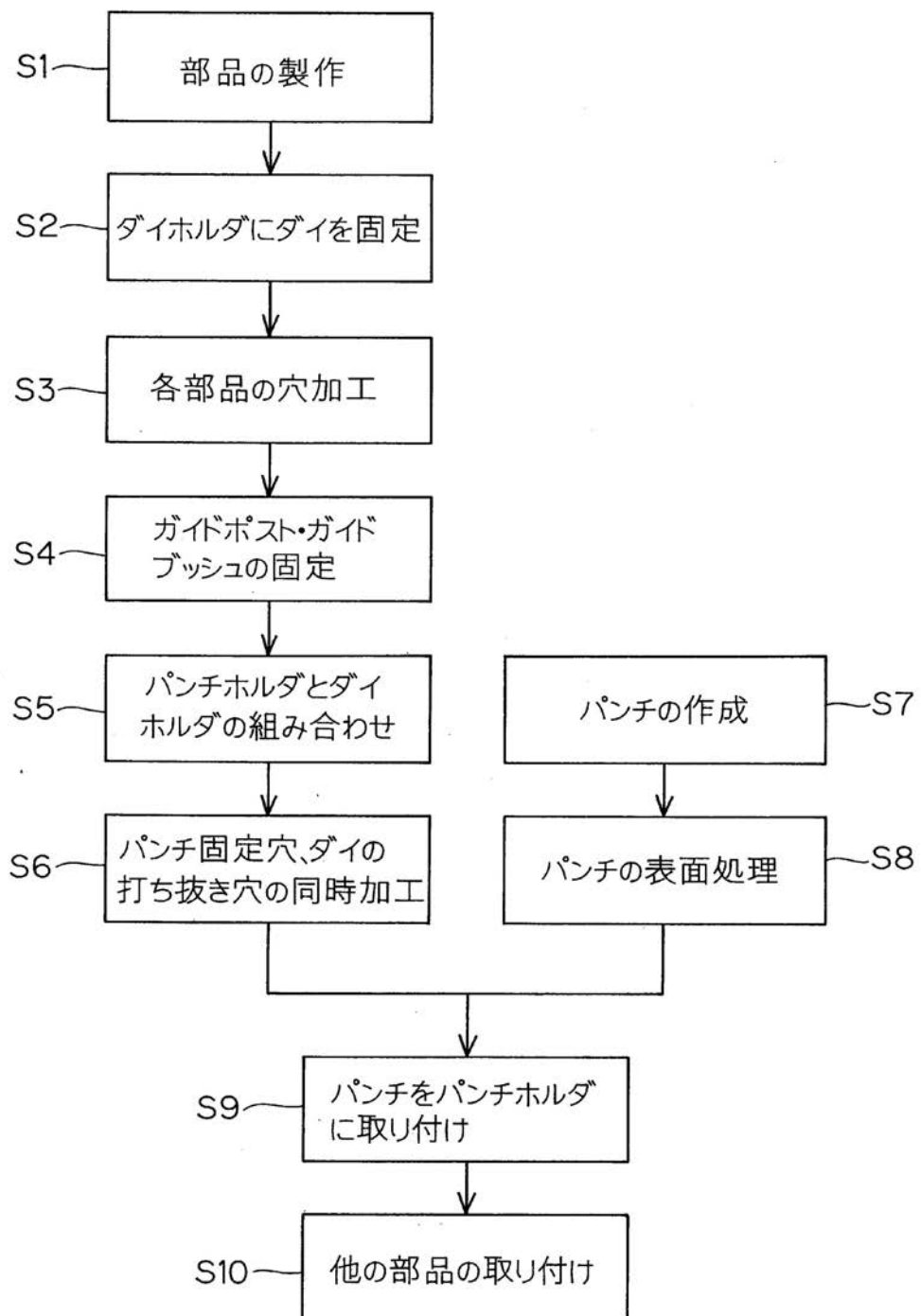
【図 3】



【図 2】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-115929(JP,A)  
特開2003-220427(JP,A)  
特開2005-066648(JP,A)  
実開昭51-083088(JP,U)  
特開平08-258032(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B21D 28/34  
B21D 37/20