

(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 21 D 28/34 (2006.01)

B 21 D 28/34

Z

B 21 D 37/20 (2006.01)

B 21 D 37/20

Z

B 21 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パ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ノ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に、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。 20

【請求項 7】

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。 20

【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】**

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。 30

【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プ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、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ビ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 $5 \mu m$ 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

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。

【0005】

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。

【0006】

【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

【0007】

特許文献1では、ダイの切刃穴とストリッパのパンチガイド穴およびダイ・ストリッパの芯出し用穴を同時加工し、ストリッパ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・ストリッパ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パのガイド穴中心軸とを一致させる。それにより、ストリッパ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。

【0008】

他方、特許文献2はパンチプレート、ダイプレート、ストリッパ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、ストリッパ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

【0009】

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パ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パ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、ストリッパ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

【0010】

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、ストリッパ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。

【0011】

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、ストリッパ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

【0012】

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、ストリッパ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パ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。

【0013】

これにより、ストリッパ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。

【0014】

[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。

【0015】

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 6402-1997「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タ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 630 kN 以下の機械プレスにあってストローク長さが 50 mm であれば、精度等級が特級の場合、直角度の許容値は、11 μm 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 μm の水平方向移動量を許容することを意味する。

【0016】

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。

【0017】

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】

【0018】

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。

【0019】

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の径の部分を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。

【0020】

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充分である。

【0021】

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パ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。

【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。

【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に、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のが好ましい（請求項5）。

【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】

【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、パンチをストリッパプレートでガイドする必要がないので、ストリッパ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パ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】

10

20

30

40

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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に、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場合（請求項5）は、ストリッパ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。

40

【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

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】

【0038】

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

【0039】

図1に示す金型10は、上型11と、下型12と、それらをガイドするガイドポスト13およびガイドブッシュ14、15と、プレスのスライドによって下降される上ダイセット16と、下型12をプレスのボルスタに取り付けるための下ダイセット17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。

【0040】

上型11は、矩形状で厚みのあるパンチホルダ21と、そのパンチホルダ21に形成されたパンチ固定穴22に嵌合固定された略円柱状のパンチ23と、パンチホルダ21の上面に密着固定されるパンチバッキング(バッキングプレート)24と、パンチホルダ21と平面形状がほぼ同一で、パンチ23を通す孔25を有するストリッパプレート26とを備えている。

20

【0041】

パンチ23は、円柱状のパンチ本体27と、その上端に固定される円板状のパンチプレート28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21のパンチ固定穴22の上端には段部29が形成され、その段部29にパンチプレート28が係合され、パンチホルダ21とパンチバッキング24との間に挟持されている。それによりパンチ23は下に抜けないようにパンチホルダ21に固定される。

【0042】

パンチホルダ21には、さらにストリッパプレート26を吊るためのストリッパボルト30を通す貫通孔31が形成されている。パンチ23の周囲には、ストリッパプレート26を常時下向きに付勢するスプリング32が設けられ、パンチホルダ21の前記貫通孔31は、そのスプリング32を収容する内径に形成されている。また、パンチバッキング24にもストリッパボルト30の上部を通す貫通孔33が形成されている。そしてストリッパボルト30の下端はストリッパプレート26に螺合され、上端はパンチバッキング24の貫通孔33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33aが止めネジ33bによって固定されている。スプリング32の上端はパンチバッキング24の下面に当接し、下端はストリッパプレート26の上面に当接している。

30

【0043】

パンチホルダ21には、さらにガイドポスト13の上部を固定するガイドポスト固定穴35が形成されている。ストリッパプレート26には、ガイドポスト13を通す貫通孔36が形成され、その貫通孔36とガイドポスト13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14が設けられている。このようなガイドブッシュ14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。ローラガイド方式のガイドブッシュは、ガイドポスト13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36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

【0044】

図2に示すように、パンチの本体27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（PVD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と共に働くダイ40と、そのダイ40の下面に配置されるダイパッキング（パッキングプレート）41と、ダイ40を保持してダイパッキング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。

【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】

ダイパッキング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、前述のストリッパプレート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、ダイパッキング41、ダイホルダ42の平面形状の輪郭外形は略矩形状であり、ダイ40の外形は略円形である。同様に、ストリッパプレート26、パンチホルダ21およびパンチパッキング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、ストリッパボルト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。

【0049】

この金型10では、ダイ40の抜き穴47と、ストリッパプレート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、寸法も同一にするのが好ましい。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。

【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

10

20

30

40

50

合固定させることができ、ストリッパプレート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を施すことができる。ガイドさせない場合でも、たとえばストリッパプレート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、ストリッパプレート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、ストリッパプレート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とストリッパプレート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、ストリッパプレート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、ストリッパプレート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、ストリッパプレート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パプレート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、ストリッパプレート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、ストリッパプレート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とストリッパプレート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、抜き加工におけるパンチホルダ21とストリッパプレート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21、ストリッパプレート26およびダイホルダ42が一体に固定されたものに、パンチ固定穴22、孔25およびダイの抜き穴47を同時に形成する(第6ステップS6)。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21、ストリッパプレート26およびダイホルダ42を分解し、必要な後処理を行う。なお、ストリッパプレート26の孔25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。

【0058】

上記とは別個に、パンチ23を製作する。パンチ本体27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27を製作する(第7ステップS7)。なお、順序としては、穴加工の前にパンチ23の製作を行ってもよく、穴加工の後でパンチ23を製作してもよい。

10

【0059】

パンチ本体27の製作が完了すると、パンチ本体27の外周面のうち、パンチ固定穴22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S8)。このような表面処理としては、前述のTiNなどをPVD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37)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。

20

【0060】

ついでパンチ23の太くした側をパンチホルダ21のパンチ固定穴22に軽圧入し、パンチプレート28を取り付けることにより、パンチ23をパンチホルダ21に取り付ける(第9ステップS9)。さらにストリッパボルト30、スプリング32, 52、上ダイセット16などの他の部品を取り付けると(第10ステップS10)、図1の金型10が完成する。

【0061】

上記のように構成される金型10は、上型11と下型12が実質的にクリアランスがないガイドポスト13とダイホルダ42のガイドブッシュ15とによってガイドされているので、パンチ23とダイ40の抜き穴47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40とパンチ23の切刃同士の干渉がなく、耐久性も向上する。

30

【0062】

また、上記の金型10は、プレス機のボルスタに下ダイセット17を固定し、上ダイセット16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13の下方のスプリング52の付勢力で上型11全体が被加工材の厚さ以上上昇しており、パンチ23の先端も抜き穴47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16がスライドによって下向きに加圧され、パンチ23の先端が被加工材を下向きに加圧し、パンチ23の先端外周の切刃とダイ40の抜き穴47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23の先端がダイ40の抜き穴47内に入り込んでいる状態を示している。

40

【0063】

このように金型10の上ダイセット16をスライドに固定せずに使用することにより、上型11の昇降はガイドポスト13とガイドブッシュ15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23とダイ40の芯ずれが生じない。

【0064】

なお、この金型10では、プレス機のスライドの下面と上ダイセット16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

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(デュポン社の登録商標))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

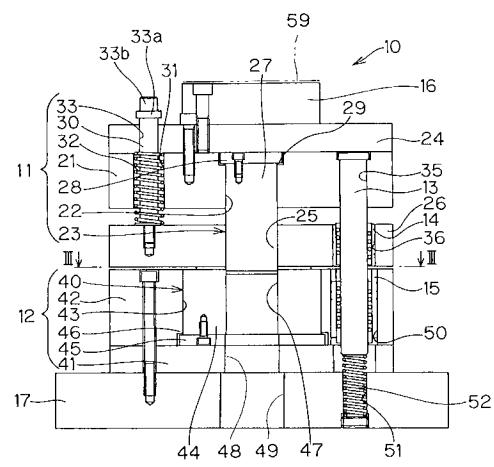
14、15 ガイドブッシュ

16 上ダイセット

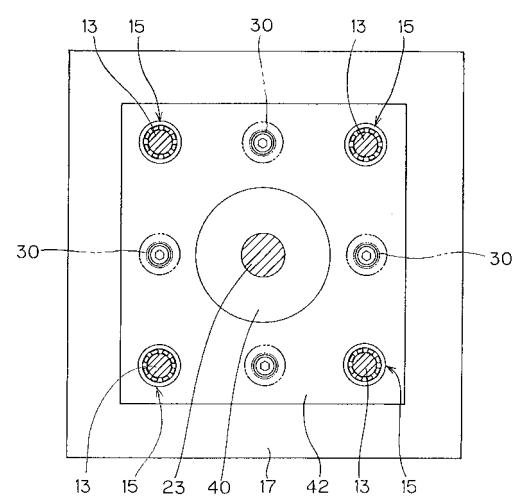
50

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	パンチバッキング	
2 5	孔	
2 6	ストリッパプレート	
2 7	パンチ本体	
2 8	パンチプレート	
2 9	段部	10
3 0	ストリッパボルト	
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	

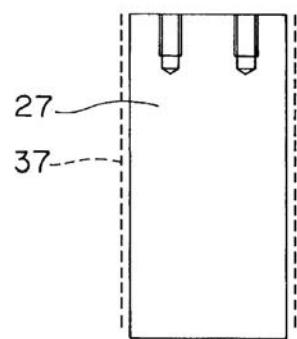
【図1】



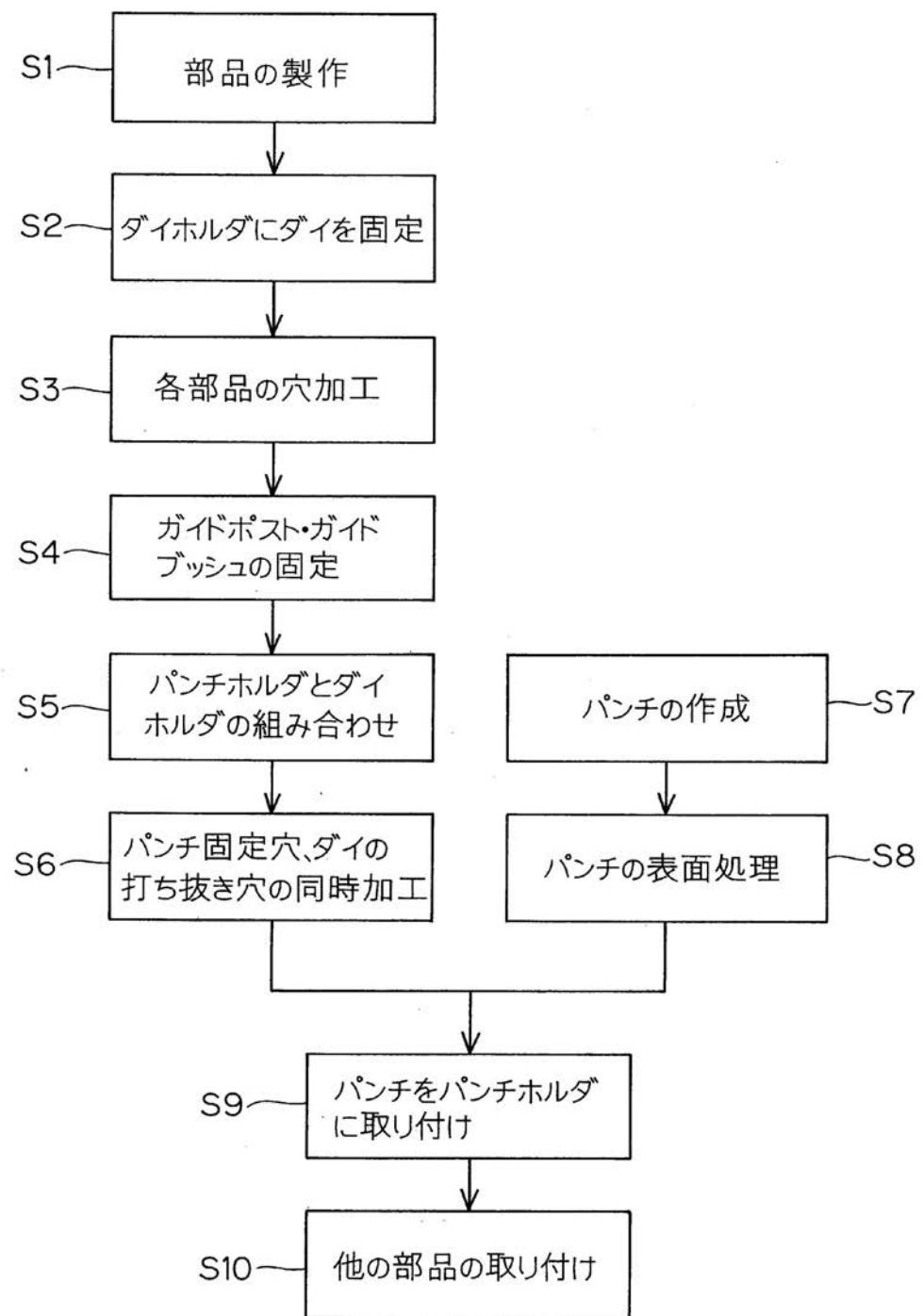
【図3】



【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