(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2012-170969
(P2012-170969A)
(43)公開日　平成24年9月10日(2012.9.10)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B21D 28/32	(2006.01)	B21D 28/32		4E048
B21D 28/34	(2006.01)	B21D 28/34	C	

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 9 頁）

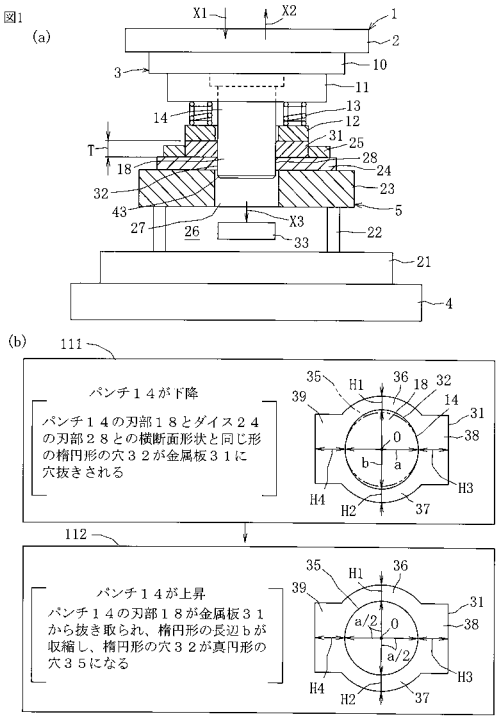
(21)出願番号　特願2011-33829(P2011-33829)
(22)出願日　平成23年2月18日(2011.2.18)

(71)出願人　598153179
株式会社　岩崎
群馬県みどり市笠懸町鹿３１４１番地
(74)代理人　100154195
弁理士　丸林　敬子
(74)代理人　100171826
弁理士　丸林　啓介
(72)発明者　岩崎　研司
群馬県みどり市笠懸町鹿３１４１番地　株式会社岩崎内

Fターム(参考)　4E048 KB01　LA02

(54)【発明の名称】穴抜き加工装置

(57)【要約】
【課題】金属板に真円形の穴を幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれるようにプレス機械による穴抜き加工だけで形成する。
【解決手段】プレス機械１に用いられるパンチ１４の刃部１８は水平方向の横断面形状が楕円形で上下方向に直線的に延びる棒状になっている。そして、刃部１８が金属板３１に穴抜き加工を行った後、刃部１８が金属板３１に形成された楕円形の穴３２から抜き取られることにより、楕円形の長辺の側における幅の狭い周囲部分３６；３７が穴の中心の方向に収縮し、楕円形の穴３２が真円形の穴３５に変化するようになっている。刃部１８に面取り部４３が形成されたことで、刃部１８の外周面４１が真円形の穴３５の内周面を擦り金属板３１の上面から板厚の１／２乃至２／３程度の範囲が剪断面４５となり、真円形の穴３５を軸受孔として使用可能になる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属板に真円形の穴を幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれるようにプレス機械による穴抜き加工で形成する穴抜き加工装置であって、パンチの刃部は横断面形状が楕円形で上下方向に直線的に延びる棒状になっており、このパンチの刃部の楕円形の長辺が上記幅の狭い周囲部分の方向に配置されるようにパンチがプレス機械のスライドに取り付けられた一方、ダイスの刃部は横断面形状が楕円形で上下方向に貫通する貫通孔になっており、スライドの下降運動でポンチの刃部がダイスの刃部に挿入された場合にパンチの刃部の外周面とダイスの刃部の内周面との間に隙間を生じない程度にパンチの刃部とダイスの刃部とが互いに嵌め合わされるようにダイスの刃部の楕円形の長辺が上記幅の狭い周囲部分の方向に配置されるようにダイスがプレス機械のボルスターに取り付けられたことを特徴とする穴抜き加工装置。
【請求項２】
パンチの刃部の外周面と下面とが交わる縁部に面取り部を上記刃部の円周方向の全体にわたり連続した態様に形成したことを特徴とする請求項１記載の穴抜き加工装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、金属板に真円形の穴を幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれるように、プレス機械による穴抜き加工で形成する穴抜き加工装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１には、プレス機械で穴抜き加工する加工装置が開示されている。この加工装置は、上型がプレス機械のスライドに取り付けられ、下型がプレス機械のボルスターに取り付けられ、加工材料が下型のダイスの上に搭載された状態において、スライドが下降運動するのに伴い、上型のパンチの棒状になった刃部が金属板の加工部分を上から下に貫通してダイスの貫通孔状になった刃部に入ることにより、加工材料にパンチの刃部の横断面形状と同じ横断面形状を有する穴を形成するようになっている。例えば、加工材料に円形の穴を打ち抜く場合には、ポンチの刃部の横断面形状が円形になっており、加工材料に楕円形の穴を打ち抜く場合には、ポンチの刃部の横断面形状が楕円形になっており、加工材料に正方形の穴を打ち抜く場合にはポンチの刃部の横断面形状が正方形になっており、長方形の穴を打ち抜く場合にはポンチの刃部の横断面形状が長方形になっている。
【０００３】
図１０を参照し、公知の金属板３１に真円形の穴３５を形成した物品について説明する。この物品における金属板３１の真円形の穴３５を囲む周囲部分は、異なる幅になっている。例えば、真円形の穴３５における１本の直径の方向に位置する２つの周囲部分３６；３７の幅をＨ１とＨ２とし、当該１本の直径に直交するもう１本の直径方向に位置する２つの周囲部分３８；３９の幅をＨ３とＨ４とし、金属板３１の板厚をＴとすると、Ｈ１≦Ｔ、Ｈ２≦Ｔ、Ｈ３＞Ｔ、Ｈ４＞Ｔの関係になっている。真円形の穴３５は、幅の狭い周囲部分３６；３７と幅の広い周囲部分３８；３９とで囲まれるように、金属板３１に形成された態様であって、金属板３１の板厚方向に存在する２つの板面に貫通する。真円形の穴３５の横断面形状は、半径ａ／２となる円形になっている。真円形の穴３５の横断面形状は、真円形の穴３５を金属板３１の板面に平行する方向に切断した場合の形状である。符号Ｏは、真円形の穴３５の中心である。
【０００４】
図９を参照し、図１０に示す物品の製造方法について説明する。ステップ１２１の工程において、ブランク加工用のプレス機械によりブランク加工材料としてのコイル状又は大判状の金属板５１にブランク加工が行われる。このブランク加工により、ブランク加工材料としてのコイル状又は大判状の金属板５１から穴抜き加工材料としての金属板３１が形成される。次に、ステップ１２２の工程において、プレス機械により穴抜き加工材料とし

てブランク加工された金属板３１に穴抜き加工が行われる。具体的には、プレス機械に用いられるパンチの刃部並びにダイスの刃部は、断面形状が真円形になっている。そして、プレス機械のスライドが下降運動するのに伴い、上型のパンチの刃部が金属板３１の加工対象部分を上から下に貫通してダイスの刃部に入り、金属板３１にパンチの刃部の横断面形状と同じ真円形の横断面形状を有する穴５２が形成される。この穴５２の形成により金属板から切断された屑としてのスクラップ５３は、下方に排出される。

【０００５】

その後、ステップ１２３の工程に示すように、プレス機械のスライドが上昇運動して、パンチの刃部が金属板から上方に引き抜かれるに伴い、金属板の幅Ｈ１；Ｈ２を有する幅の狭い周囲部分３６；３７が真円形の穴５２の直径を縮小する方向に撓み、穴５２の横断面形状が仮想線で示す真円形から実線で示す楕円形に変形してしまう。つまり、仮想線で示す真円形の穴５２が実線で示す楕円形の穴５４に変形する。このため、ステップ１２４の工程において、ターニングセンタ又はマシニングセンタ等の切削機械により穴抜き加工後の金属板３１に切削加工が行われる。この切削加工により、切削加工材料としての穴抜き加工後の金属板３１における仮想線で示す楕円形の穴５４の短辺が当該穴５４の長辺と同一寸法となるように、穴５４の周囲を切削する。これにより、穴抜き加工後の金属板３１には実線で示す真円形の穴３５が形成される。

【０００６】

上記図９の製造方法は、ステップ１２２及びステップ１２３のプレス機械による穴抜き加工と、ステップ１２３の切削機械による切削加工とが必要であるという欠点がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開平８－１１７８８７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は、上記背景技術に鑑みて、金属板に真円形の穴が幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれるようにプレス機械による穴抜き加工で形成できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明は、金属板に真円形の穴を幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれるようにプレス機械による穴抜き加工で形成する穴抜き加工装置であって、パンチの刃部は横断面形状が楕円形で上下方向に直線的に延びる棒状になっており、このパンチの刃部の楕円形の長辺が上記幅の狭い周囲部分の方向に配置されるようにパンチがプレス機械のスライドに取り付けられた一方、ダイスの刃部は横断面形状が楕円形で上下方向に貫通する貫通孔になっており、スライドの下降運動でポンチの刃部がダイスの刃部に挿入された場合にパンチの刃部の外周面とダイスの刃部の内周面との間に隙間を生じない程度にパンチの刃部とダイスの刃部とが互いに嵌め合わされるようにダイスの刃部の楕円形の長辺が上記幅の狭い周囲部分の方向に配置されるようにダイスがプレス機械のボルスターに取り付けられたことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

本発明は、先ず、スライドの下降運動によりパンチの刃部の横断面形状と同じ横断面形状となる楕円形の穴が幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれる貫通孔として金属板に形成され、次に、スライドの上昇運動によりパンチの刃部が金属板から抜き取られて楕円形の長辺の側における幅の狭い周囲部分が穴の中心の方向に収縮して楕円形の穴が真円形の穴に変化することにより、従来のような切削加工を省略し、金属板に真円形の穴が幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれるようにプレス機械による穴抜き加工

で形成できるという効果がある。また、本発明では、パンチの刃部の外周面と下面とが交わる縁部に面取り部を上記刃部の円周方向の全体にわたり連続した態様に形成すれば、上記刃部が金属板の上面から真中まで進入するのに伴い、上記刃部の外周面が楕円形の穴の内周面を擦り、その結果、パンチの刃部が金属板から抜き取られて楕円形の穴から変化した真円形の穴の内周面はパンチの刃部が入る側の上半部が剪断面となるので、プレス機械による穴抜き加工だけで金属板に形成された真円形の穴を軸受孔として使用することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】ａ図は実施形態１のパンチが下降運動したプレス機械を示す破断部分を含む側面図に相当する模式図、ｂ図は実施形態１の穴抜き加工を示す工程図。

【図２】実施形態１のパンチが上昇限度位置に停止したプレス機械を示す側面図に相当する模式図。

【図３】実施形態１のパンチの刃部を示す側面図に相当する模式図。

【図４】図３の１０１－１０１線断面図。

【図５】実施形態１のパンチの刃部を示す底面図。

【図６】実施形態１のダイスの刃部を示す平面図。

【図７】実施形態１の穴抜き加工後の物品を示す平面図。

【図８】図７の１０２－１０２線断面図。

【図９】従来の加工工程を示す工程図。

【図１０】従来公知の真円形の穴が幅の狭い周囲部分と幅の広い周囲部分とで囲まれた態様の物品を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

「実施形態１」

本明細書における「前」、「後」、「左」、「右」、「上」、「下」の方向は、図１のａ図の状態又は図２の状態にプレス機械１を置いて図１のａ図又は図２の紙面の前側から見た場合に特定される方向である。

【００１３】

図２を参照し、実施形態１に係るプレス機械１の構成について説明する。図２に示すプレス機械１は、スライド２が上昇限度位置に停止し、ストリッパー１２と製品ガイド２５との間に部品の出し入れ可能な空間３０が確保された状態になっている。プレス機械１は、スライド２に上型３を装着し、ボルスター４に下型５を装着した構成になっている。

【００１４】

上型３は、スライド２の下に固定されたパンチベース１０、パンチベース１０の下に固定されたパンチホルダー１１、パンチホルダー１１の下に上下移動可能に取り付けられたストリッパー１２、パンチホルダー１１に対してストリッパー１２をパンチホルダー１１から離れるように下方に弾性的に付勢するコイルばねからなる弾性体１３、パンチホルダー１１に取り付けられたパンチ１４、コイルばねの下方への付勢に対してパンチホルダー１１にストリッパー１２を図示のように吊り下げるように支持する図外のショルダーボルト、ストリッパー１２を直線的に上下移動し得るように誘導する図外のガイドピンを備える。

【００１５】

パンチホルダー１１は、刃挿入孔１５とリティナー収容部１６とを備える。ストリッパー１２は、刃逃げ孔１７を備える。パンチ１４は、刃部１８とリティナー部１９とを備える。刃部１８は、横断面形状が楕円形で上下方向に直線的に延びる棒状になっている。刃部１８の横断面形状は、刃部１８を水平方向に沿って切断した場合の形状である。リティナー部１９は、刃部１８よりも水平方向外側に突出した板状になっている。

【００１６】

パンチ１４の刃部１８がパンチホルダー１１の上から刃挿入孔１５を経由してストリッ

パー１２の刃逃げ孔１７に挿入され、パンチ１４のリティナー部１９がリティナー収容部１６に収容され、パンチ１４が上下方向に移動しないようにパンチホルダー１１とパンチベース１０とで固定される。この固定されたパンチ１４の刃部１８は、図示のように吊り下げられたストリッパー１２よりも下方に突出していない。つまり、スライド２が上昇限度位置に存在すると、パンチ１４の刃部１８がストリッパー１２の下面よりも上に位置する。

【００１７】

下型５は、ボルスター４の上に固定されたダイベース２１、ダイベース２１の上に固定されたブロック２２、ブロック２２の上に固定されたダイホルダー２３、ダイホルダー２３の上に固定されたダイス２４、ダイス２４の上に設けられた製品ガイド２５を備える。ブロック２２は、ダイベース２１とダイホルダー２３との間にスクラップ３３を落下させる空間２６を確保する部材である。ダイホルダー２３は、スクラップ排出孔２７を備える。ダイス２４は、刃部２８を備える。刃部２８は、横断面形状が楕円形で上下方向に貫通する貫通孔になっている。刃部２８の横断面形状は、刃部２８を水平方向に沿って切断した場合の形状である。

【００１８】

製品ガイド２５は、材料収容部２９を備える。材料収容部２９は、穴抜き加工される物品をダイス２４の水平状の上面に接触して載せるように収容する上下方向に貫通する空間として構成される。穴抜き加工される物品は、プレス機械１に供給される加工材料であって、ブランク加工で形成された金属板３１である。この加工材料である金属板３１が材料収容部２９に水平状に収容されることにより、金属板３１の下面がダイス２４の上面に接触し、金属板３１の外周面が製品ガイド２５の材料収容部２９を囲む内周面に接触し、金属板３１が左右に移動しないような状態となり、金属板３１の加工対象部分がダイス２４の刃部２８の真上で当該刃部２８を覆いかつパンチ１４の真下とに正確に位置決めされる。パンチ１４の刃部１８が金属板３１を貫通する際に金属板３１が外側に広がらないように、製品ガイド２５が機能する。

【００１９】

スライド２が垂直な方向に下降運動してパンチ１４の刃部１８がダイス２４の刃部２８に挿入された場合、パンチ１４の刃部１８の外周面とダイス２４の刃部２８の内周面との間に殆ど隙間を生じないように、パンチ１４の刃部１８とダイス２４の刃部２８とが互いに嵌め合わされるように、パンチ１４とダイス２４とが垂直方向で対向している。

【００２０】

図１及び図２を参照し、実施形態１に係る金属板３１に真円形の穴をプレス機械１で形成する穴抜き加工について説明する。先ず、図２に示すように、ブランク加工で形成された加工材料である金属板３１が製品ガイド２５の材料収容部２９に水平状に収容されてダイス２４の上面に接触して搭載された後、スライド２が矢印Ｘ１で示す方向に下降運動を開始する。

【００２１】

次に、図１のａ図に示すように、スライド２の矢印Ｘ１で示す方向への下降運動に伴い、ストリッパー１２が上から金属板３１をダイス２４に押し付けるのに伴い、弾性体１３がパンチホルダー１１とストリッパー１２とから押されて圧縮し、パンチ１４の刃部１８がストリッパー１２から金属板３１を貫通してダイス２４の刃部２８を経由してダイホルダー２３のスクラップ排出孔２７に進入する。

【００２２】

このパンチ１４の刃部１８が金属板３１を上から下に貫通することにより、金属板３１の加工対象部分に刃部１８の横断面形状と同じ横断面形状となる楕円形の穴３２が貫通孔として形成され、この楕円形の穴３２の形成により金属板３１の加工対象部分から切断された屑としてのスクラップ３３がスクラップ排出孔２７から空間２６に矢印Ｘ３で示すように落下する。その後、スライド２が矢印Ｘ２で示す方向に上昇運動を開始し、図１の状態に戻る。

【００２３】
また、図１のｂ図を参照し、スライド２の下降運動と上昇運動とに対する金属板３１の加工対象部分の変化について説明する。ステップ１１１の工程において、スライド２の下降運動によりパンチ１４の刃部１８が下降し、金属板３１の加工対象部分にパンチ１４の刃部１８の横断面形状と同じ横断面形状となる実線で示す楕円形の穴３２が貫通孔として形成される。つまり、ステップ１１１に実線で示された楕円形の穴３２は、パンチ１４の刃部１８が楕円形の穴３２に存在しており、幅の狭い周囲部分３６；３７と幅の広い周囲部分３８；３９とで囲まれるように、金属板３１に形成された態様であって、金属板３１の板厚方向に存在する２つの板面に貫通した直後の態様である。幅の狭い周囲部分３６の幅Ｈ１及び幅の狭い周囲部分３７幅Ｈ２は、金属板３１の板厚Ｔ以下である（Ｈ１≦Ｔ、Ｈ２≦Ｔ）。幅の広い周囲部分３８の幅Ｈ３及び幅の広い周囲部分３９の幅Ｈ４は、金属板３１の板厚Ｔよりも大きい（Ｈ３＞Ｔ、Ｈ４＞Ｔ）。楕円形の穴３２の横断面形状は、長辺ｂ及び短辺ａの楕円形になっている。楕円形の穴３２の横断面形状は、楕円形の穴３２を金属板３１の板面に平行する方向に切断した場合の形状である。符号Ｏは、楕円形の穴３２の中心である。なお、ステップ１１１に仮想線で示す円は、加工の最終目標とする真円形の穴３５を表現したものである。板厚Ｔは、図１のａ図参照。

【００２４】
次に、ステップ１１２の工程において、スライド２の上昇運動によりパンチ１４の刃部１８が上昇してステップ１１１に示す金属板３１に形成された楕円形の穴３２から抜き取られることにより、ステップ１１１で示す楕円形の長辺の側における幅の狭い周囲部分３６；３７が穴の中心の方向に収縮し、楕円形の穴３２が真円形の穴３５に変化する。このように横断面形状が楕円形の刃部１８を有するパンチ１４及び横断面形状が楕円形の刃部２８を有するダイス２４を用いることにより、従来のような切削加工を省略し、金属板３１に真円形の穴３５が幅の狭い周囲部分３６；３７と幅の広い周囲部分３８；３９とで囲まれるようにプレス機械１による穴抜き加工だけで形成できる。つまり、ステップ１１２に図示された真円形の穴３５は、パンチ１４の刃部１８がステップ１１１の楕円形の穴３２から抜き取られた状態であり、幅の狭い周囲部分３６；３７と幅の広い周囲部分３８；３９とで囲まれるように、金属板３１に形成された態様であって、金属板３１の板厚方向に存在する２つの板面に貫通している。幅の狭い周囲部分３６の幅Ｈ１及び幅の狭い周囲部分３７幅Ｈ２は、金属板３１の板厚Ｔ以下である（Ｈ１≦Ｔ、Ｈ２≦Ｔ）。幅の広い周囲部分３８の幅Ｈ３及び幅の広い周囲部分３９の幅Ｈ４は、金属板３１の板厚Ｔよりも大きい（Ｈ３＞Ｔ、Ｈ４＞Ｔ）。真円形の穴３５の横断面形状は、半径ａ／２の円形になっている。真円形の穴３５の横断面形状は、真円形の穴３５を金属板３１の板面に平行する方向に切断した場合の形状である。符号Ｏは、真円形の穴３５の中心であって、ステップ１１１の中心Ｏと同じである。板厚Ｔは、図１のａ図参照。

【００２５】
図３乃至図５を参照し、実施形態１に係るパンチ１４の刃部１８について説明する。図３に示すように、刃部１８の外周面４１と下面４２とが交わる縁部には、面取り部４３が形成される。面取り部４３は、斜めで平坦な斜面又は下方に突出する弧面として形成される。面取り部４３が斜面の場合、斜面と下面との成す角度θは、４５度でもよいが、鋭角の範囲であればよい。

【００２６】
図４に示すように、パンチ１４の刃部１８の横断面形状としての楕円形の短辺ａは、仮想線で示す加工の最終目標とする真円形の穴３５の直径ａと同じ寸法になっている。パンチ１４の刃部１８の横断面形状としての楕円形の長辺ｂは、仮想線で示す加工の最終目標とする真円形の穴３５の直径ａよりも大きな寸法になっている（ａ＜ｂ）。この刃部１８の横断面形状としての楕円形の短辺ａ及び長辺ｂの寸法は、刃部１８の図３に示す面取り部４３を除いた部分の上下方向にわたり変化しない。つまり、パンチ１４の刃部１８の横断面形状としての楕円形が刃部１８の図３に示す面取り部４３を除いた部分の上下方向にわたり同じ形状を呈するように、刃部１８は横断面形状としての楕円形を呈する上下方向

に直線的な棒状になっている。符号Ｏは、真円形の穴３５の中心である。上記刃部１８の長辺ｂの寸法は、刃部１８が穴抜きされた金属板３１から抜き取られることにより、金属板３１に刃部１８で形成された楕円形の穴３２（図１のステップ１１１参照）が真円形の穴３５（図１のステップ１１２参照）に変化し得る寸法として経験則から決定される。

【００２７】

図５に示すように、面取り部４３は、パンチ１４の刃部１８の円周方向の全体にわたり連続した態様に形成される。つまり、面取り部４３は、刃部１８の外周面４１と下面４２とが交わる縁部を一周する環状になっている。なお、刃部１８の外周面４１と下面４２と面取り部４３とには、図１の金属板を穴抜き加工する場合に滑りが良くなるように、表面硬貨処理により、例えば、チタンカーボンからなる皮膜が形成される。つまり、パンチ１４の刃部１８がチタンカーボンからなる皮膜で覆われている。

【００２８】

図６を参照し、ダイス２４の刃部２８についてダイス２４を上から見た平面形状を例示して説明する。ダイス２４の刃部２８の横断面形状としての楕円形の短辺ａは、図４に示すパンチ１４の刃部１８を挿入可能な範囲で、パンチ１４の刃部１８の短辺ａと同じになっている。ダイス２４の刃部２８の横断面形状としての楕円形の長辺ｂは、図４に示すパンチ１４の刃部１８を挿入可能な範囲で、パンチ１４の刃部１８の長辺ｂと同じになっている。これにより、パンチ１４の刃部１８の外周面４１とダイス２４の刃部２８の内周面４４との間に殆ど隙間を生じないように、パンチ１４の刃部１８とダイス２４の刃部２８とが互いに嵌め合わされるようになっている。

【００２９】

図７及び図８を参照し、実施形態１に係る穴抜き加工された物品について説明する。図７に示すように、真円形の穴３５の周囲は金属板３１の幅の狭い周囲部分３６；３７と幅の広い周囲部分３８；３９とで囲まれ、真円形の穴３５の横断面形状は半径ａ／２の真円形になっている。つまり、真円形の穴３５は直径ａである。図８に示すように、真円形の穴３５の内周面は、仮想線で示すパンチ１４の刃部１８が入る側の上部が剪断面４５となっており、仮想線で示すパンチ１４の刃部１８が出る側の下部が破断面４６になっている。剪断面４５は、金属板３１の上面に直交する垂直で平坦になっている。

【００３０】

面取り部４３が斜面の場合において、斜面と下面４２との成す角度θを種々変化させ、また、面取り部４３の刃部１８の外周面４１からの幅Ｌを種々変化させて、パンチ１４の刃部１８が入る側の剪断面４５の金属板３１の上面からの深さを測定したところ、金属板３１の板厚が３．２ｍｍの場合で、刃部１８が入る側の剪断面４５の金属板３１の上面からの深さは板厚の１／２乃至２／３程度の範囲で形成できることが確認できた。その理由は、図８に仮想線で示すようにパンチ１４の刃部１８の外周面４１と下面４２とが交わる縁部に面取り部４３が形成されており、刃部１８が金属板３１の加工対象部分の上面から真中まで進入するまでは金属板３１の加工対象部分に進入するのに伴い、刃部１８の外周面４１が真円形の穴３５の内周面を擦るからであると考えられる。上記のように剪断面４５の深さが板厚の１／２乃至２／３程度の範囲に形成できたことにより、プレス機械１による穴抜き加工だけで金属板３１に形成された真円形の穴３５に図外の軸を回転可能に嵌め込んで真円形の穴３５を軸受孔として使用することができることが検証できた。金属板の板厚は、３．２ｍｍに限定されるものではない。また、物品としては、金属板３１の幅Ｈ３；Ｈ４を有する幅の広い周囲部分３８；３９の一部を金属板３１の板面から直角方向に曲げた形状でもよい。

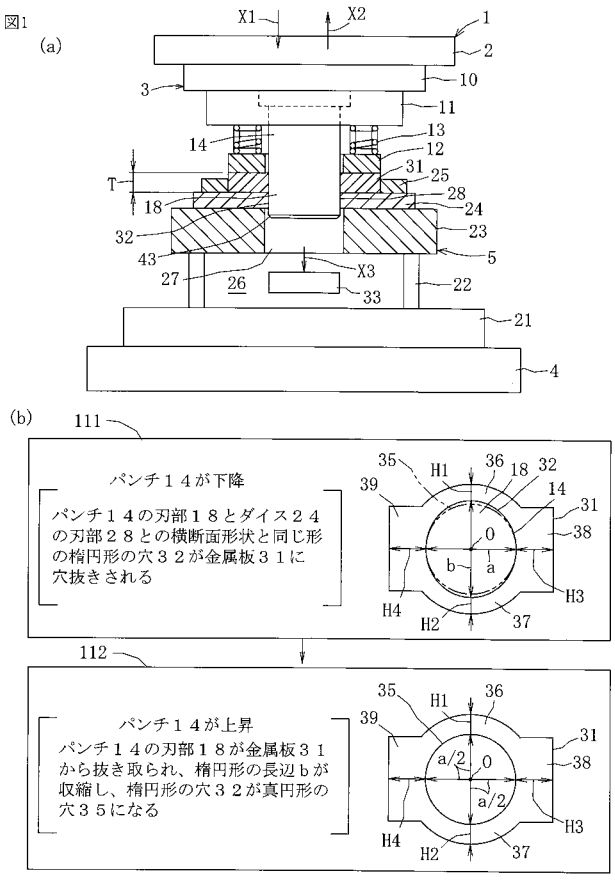
【符号の説明】

【００３１】

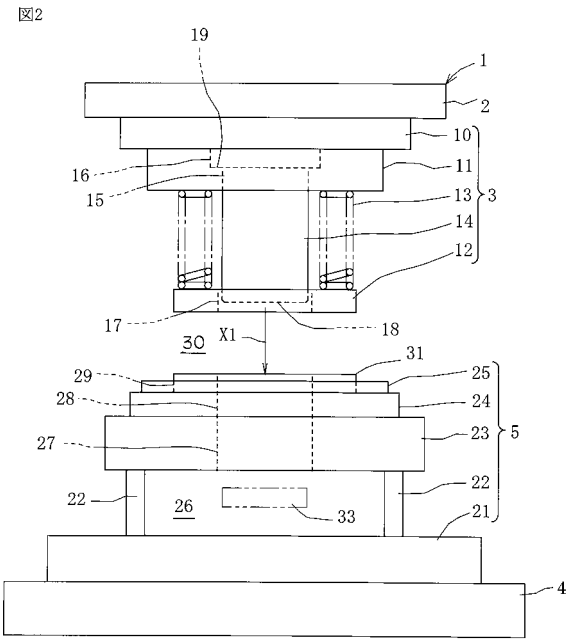
１はプレス機械、２はスライド、３は上型、４はボルスター、５は下型、６乃至９は欠番、１０はパンチベース、１１はパンチホルダー、１２はストリッパー、１３は弾性体、１４はパンチ、１５は刃挿入孔、１６はリティナー収容部、１７は刃逃げ孔、１８は刃部、１９はリティナー部、２０は欠番、２１はダイベース、２２はブロック、２３はダイホル

ダー、２４はダイス、２５は製品ガイド、２６は空間、２７はスクラップ排出孔、２８は刃部、２９は材料収容部、３０は空間、３１は金属板、３２は楕円形の穴、３３はスクラップ、３４は欠番、３５は真円形の穴、３６；３７は幅の狭い周囲部分、３８；３９は幅の広い周囲部分、４０は欠番、４１は外周面、４２は下面、４３は面取り部、４４は内周面、４５は剪断面、４６は破断面、４７；４８は側壁、４９；５０は欠番、５１は金属板、５２は真円形の穴、５３はスクラップ、５４は楕円形の穴。

【図１】

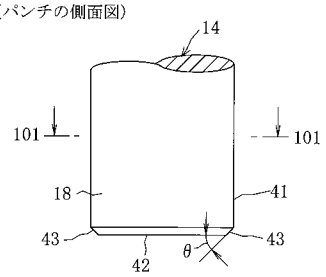


【図２】



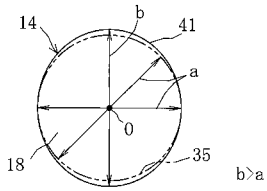
【図３】

図3(パンチの側面図)



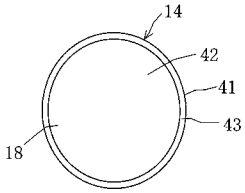
【図４】

図4(101-101線断面図)



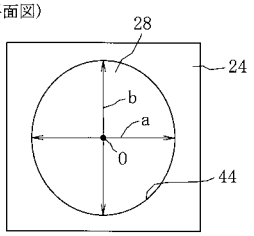
【図５】

図5(パンチの底面図)



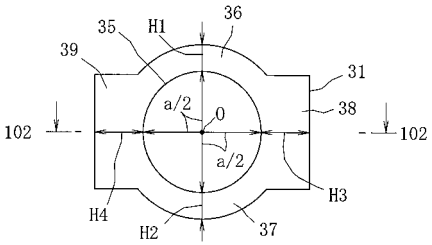
【図６】

図6(ダイスの平面図)



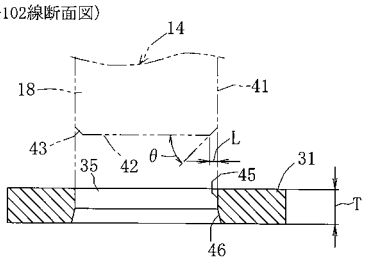
【図７】

図7(物品の平面図)



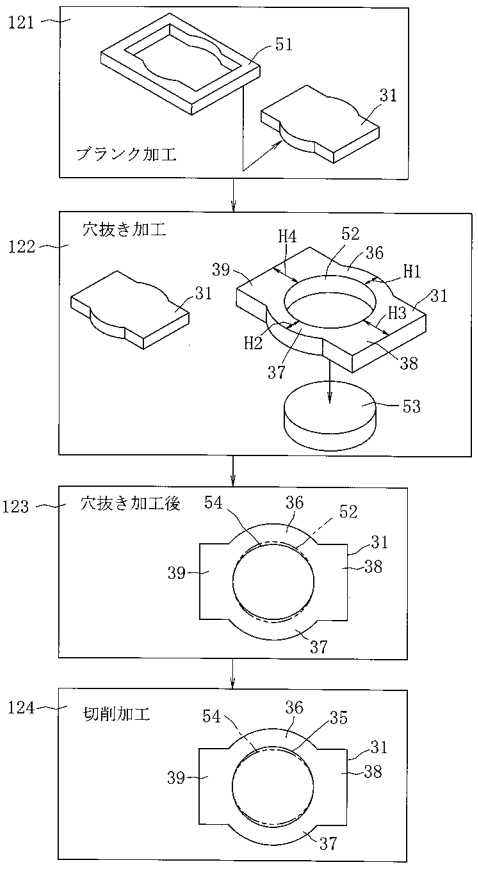
【図８】

図8(102-102線断面図)



【図９】

図9(従来)



【図１０】

図10(従来)

