

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5542407号  
(P5542407)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.	F I
<b>B 2 1 D 28/00 (2006.01)</b>	B 2 1 D 28/00 D
<b>B 2 1 D 45/00 (2006.01)</b>	B 2 1 D 45/00 B
	B 2 1 D 45/00 E

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-241296 (P2009-241296)	(73) 特許権者	502300646
(22) 出願日	平成21年10月20日(2009.10.20)		トルンプフ ヴェルクツォイクマシーネン
(65) 公開番号	特開2010-94739 (P2010-94739A)		ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク
(43) 公開日	平成22年4月30日(2010.4.30)		テル ハフツング ウント コンパニー
審査請求日	平成22年11月2日(2010.11.2)		コマンディートゲゼルシャフト
(31) 優先権主張番号	08018301.5		Trumpf Werkzeugmasch
(32) 優先日	平成20年10月20日(2008.10.20)		hinen GmbH + Co. KG
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ連邦共和国 デイツィンゲン ヨ
			ハン-マウス-シュトラッセ 2
			Johann-Maus-Strasse
			2, D-71254 Ditzinge
			n, Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械およびワーク部分を取り出すための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プレート状のワーク(4)の切断加工および/または成形加工のための工作機械(1)であって、打抜きダイス(11, 11')が設けられており、該打抜きダイス(11, 11')が、該打抜きダイス(11, 11')に設けられた載置面(23)に載置されたワーク(4)から、加工位置(B)に位置するワーク部分(22)を切り離すために働く形式のものにおいて、

打抜きダイス(11, 11')の載置面(23)の外縁部にエッジ(26)が形成されており、

打抜きダイス(11')の前記エッジ(26)と取出し斜面(25)との間に打抜き面(28)が形成されており、

ワーク部分(22)が、加工位置(B)から、重力の作用を受けて、回転運動、傾動運動および/または線状運動によって、打抜きダイス(11)に形成された取出し斜面(25)における導出位置(AB)へ移動可能であり、該取出し斜面(25)に沿ってワーク部分(22)が、重力の作用を受けて、スライド運動によって、ワーク載置部(3)の下方でかつ打抜きダイス(11)に隣接して設けられた取出し位置(AS)へ移動可能であることを特徴とする、プレート状のワークの切断加工および/または成形加工のための工作機械。

【請求項2】

載置面(23)が、打抜きポンチ(9)を係合させるための少なくとも1つの開口(2

10

20

4)を有している、請求項1記載の工作機械。

【請求項3】

取出し位置(A5)にシュート(27)が配置されており、該シュート(27)が、打抜きダイス(11)の取出し斜面(25)に続いている、請求項1または2記載の工作機械。

【請求項4】

取出し斜面(25)が、切頭ピラミッド形または円錐台形の打抜きダイス(11)の外周面に形成されている、請求項1から3までのいずれか1項記載の工作機械。

【請求項5】

取出し斜面(25)の下縁部が、ダイス収容部(10)に隣接しており、該ダイス収容部(10)内に打抜きダイス(11)が支承されている、請求項1から4までのいずれか1項記載の工作機械。

10

【請求項6】

載置面(23)が、取出し斜面(25)と共に20~80°の角度( )を成している、請求項1から5までのいずれか1項記載の工作機械。

【請求項7】

さらに、ワーク部分(22)の重心(S)が取出し斜面(25)の上に位置するようにワーク部分(22)を加工位置(B)に位置決めするための制御ユニット(19)が設けられている、請求項1から6までのいずれか1項記載の工作機械。

【請求項8】

20

さらに、ダイス収容部(10)が設けられており、該ダイス収容部(10)内に打抜きダイス(11)が支承されており、ポンチ収容部(8)が設けられており、該ポンチ収容部(8)内に打抜きポンチ(9)が支承されており、駆動ユニット(13,14)が設けられており、該駆動ユニット(13,14)によって、ポンチ収容部(8)とダイス収容部(10)とが、ワーク部分(22)を加工位置(B)で切離し加工するために昇降軸線(15)に沿って互いに向かって運動可能である、請求項1から7までのいずれか1項記載の工作機械。

【請求項9】

プレート状のワーク(4)の切断加工および/または成形加工のための工作機械(1)に設けられた打抜きダイス(11,11')からワーク部分(22)を取り出すための方法であって、打抜きダイス(11,11')に設けられた載置面(23)に載置されたワーク(4)から、加工位置(B)に位置するワーク部分(22)を切り離す形式の方法において、

30

ワーク(4)を、載置面(23)の外縁部に形成されたエッジ(26)と、打抜きダイス(11')の取出し斜面(25)との間に設けられた打抜き面(28)で打抜き加工し、

ワーク部分(22)を、加工位置(B)から、重力の作用を受けて、回転運動、傾動運動および/または線状運動によって、打抜きダイス(11)に形成された取出し斜面(25)における導出位置(AB)へ移動させ、該取出し斜面(25)に沿ってワーク部分(22)を、重力の作用を受けて、スライド運動によって、ワーク載置部(3)の下方でかつ打抜きダイス(11)に隣接して設けられた取出し位置(A5)へ移動させることを特徴とする、ワーク部分を取り出すための方法。

40

【請求項10】

打抜きダイス(11)がダイス収容部(10)内に支承されていて、該ダイス収容部(10)を、切離し加工の前または後に昇降軸線(15)に沿って、打抜きダイス(11)に設けられた取出し斜面(25)が、工作機械(1)の取出し位置(A5)に設けられたシュート(27)に続くようになるまで運動させる、請求項9記載の方法。

【請求項11】

ワーク部分(22)の重心(S)が取出し斜面(25)の上に位置するようにワーク部分(22)を加工位置(B)に位置決めする、請求項9または10記載の方法。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はプレート状のワーク、有利には金属薄板の切断加工および/または成形加工（Umformen）のための工作機械であって、打抜きダイスが設けられており、該打抜きダイスが、該打抜きダイスに設けられた載置面に載置されたワークから、加工位置に位置する、特に成形加工されたワーク部分を切り離すために働く形式のものに関する。

## 【0002】

さらに本発明は、プレート状のワーク、有利には金属薄板の切断加工および/または成形加工のための工作機械に設けられた打抜きダイスから、特に成形加工されたワーク部分を取り出すための方法であって、打抜きダイスに設けられた載置面に載置されたワークから、加工位置に位置するワーク部分を切り離す形式の方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

切断加工後に、工作機械に設けられた打抜き・成形加工ステーションに設けられた打抜きダイスの載置面に載置されたワーク部分は、該ワーク部分を残留スケルトン（Restgitter）によってプッシュすることにより取り出され得る。この場合、打抜きツールもしくは打抜きポンチに設けられたストリップがガイドとして働く。しかし、この方法は特に成形加工されたワーク部分においては問題となる。なぜならば、このストリップが成形加工部に対する衝突輪郭を成しているからである。したがって、切断加工後に打抜きダイスの載置面上に位置している、成形加工部（たとえばねじ山引通し部、ルーバ、段部、エンボス加工部等）を備えたワーク部分においては、該ワーク部分が確実に取り出され得なくなり、したがって場合によっては「マイクロジョイント」によって（残りの）ワーク本体に結合されたままとなってしまうという問題が生じる。このことは手作業による後加工（破折/バリ取り）を必要とする。しかし、成形加工部なしのワーク部分においても、このようなプッシングは時間損失やプロセス確実性の低下に結びつく。

## 【0004】

米国特許出願公開第2006/0027626号明細書に基づき公知の工作機械では、ワーク部分の変形加工も切断加工も行われ得る打抜きダイスが使用される。この場合、マイクロジョイントを介して残留ワーク本体に結合されているワーク部分はまず、打抜きダイスに設けられた開口の曲げエッジのところ下方に向かって曲げられる。その後、マイクロジョイントが前記曲げエッジに位置決めされ、成形加工されたワーク部分は打抜き加工によって残留ワーク本体から切り離される。残留ワーク本体から切り離されたワーク部分はその後、打抜きダイスに設けられた前記開口を通じて取り出される。上記米国特許出願公開明細書に記載の方法は、取出ししたいワーク部分の大きさを前記開口の大きさに制限している。また、残留ワーク本体から切り離されたワーク部分は、上記米国特許出願公開明細書に記載の方法では、コントロールされた運動によって落下せず、したがってこのワーク部分は前記開口の縁部に当接して損傷されてしまう恐れがある。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】米国特許出願公開第2006/0027626号明細書

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明の課題は、冒頭で述べた形式の工作機械を改良して、ワーク部分の取出しがコントロールされ、かつ僅かな時間損失を伴うだけで実施され得るような工作機械を提供することである。

## 【0007】

さらに本発明の課題は、冒頭で述べた形式の、ワーク部分を取り出すための方法を改良

10

20

30

40

50

して、ワーク部分の取出しがコントロールされ、かつ僅かな時間損失を伴うだけで実施され得るような方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題を解決するために本発明の工作機械の構成では、冒頭で述べた形式の工作機械において、ワーク部分が、加工位置から、有利には重力の作用を受けて、回転運動、傾動運動および/または線状運動によって、打抜きダイスに形成された取出し斜面における導出位置へ移動可能であり、該取出し斜面に沿ってワーク部分が、有利には重力の作用を受けて、スライド運動によって、ワーク載置部の下方でかつ打抜きダイスに隣接して設けられた取出し位置へ移動可能であるようにした。

10

【0009】

さらに上記課題を解決するために本発明の方法では、ワーク部分を、加工位置から、有利には重力の作用を受けて、回転運動、傾動運動および/または線状運動によって、打抜きダイスに形成された取出し斜面における導出位置へ移動させ、該取出し斜面に沿ってワーク部分を、有利には重力の作用を受けて、スライド運動によって、ワーク載置部の下方でかつ打抜きダイスに隣接して設けられた取出し位置へ移動させるようにした。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ワーク部分を加工位置から回転運動、傾動運動および/または線状運動によってまず、ツールダイスに設けられた取出し斜面における導出位置へ移動させ、その後このワーク部分をスライド運動によって、打抜きダイスに並んで位置する取出し位置へ移動させることが提案される。これにより、打抜きダイスからのワーク部分の取出しをコントロールし、かつガイドとしてのストリッパの使用なしに取出しを行うことができる。上で説明した方法は特に成形加工されたワーク部分を取り出すために適している。なぜならば、特に下方へ向かって成形加工された成形加工部を有するワーク部分をも加工位置に支承することができるからである。その理由は、打抜きダイスに設けられた取出し斜面によって自由空間が形成され、この自由空間に成形加工部が突入し得るからである。もちろん、取出し斜面は必ずしも平坦な面である必要はなく、取出し斜面は場合によっては曲率を有していてもよい。また、当該工作機械は、打抜きダイスおよび打抜きポンチを別のツールポンチおよびツールダイス、特にワークの成形加工もしくは部分的に切り離されたワーク部分の成形加工を可能にするポンチおよびダイスに交換することもできる。

20

30

【0011】

本発明の有利な実施態様では、打抜きダイスの載置面の外縁部にエッジが形成されており、該エッジに取出し斜面が続いている。

【0012】

ワーク部分は加工位置において部分的に載置面を越えて突出していて、載置面に設けられた開口において行われる切離し後に前記エッジを中心にして傾動運動を実施することができる。この場合には、重心が加工位置において載置面上に配置されるのではなく、取出し斜面の上方に配置されるようにワーク部分を位置決めすることが必要となる。

【0013】

本発明の改良形では、打抜きダイスの前記エッジと取出し斜面との間に打抜き面が形成されている。この打抜き面は典型的には(水平方向の)載置面に対して直角の角度を成して延びている。ワーク本体から切り落としたいワーク部分は加工位置において水平方向で載置面を越えて突出している。すなわち、ワーク部分は加工位置において載置面には載置されていないわけである。打抜き面に沿って打抜きポンチを行程運動によって降下させ、これにより載置面に載置されているワーク本体からワーク部分を切り落とすことにより、ワーク部分はワーク本体から分離される。この場合、ワーク部分は組み合わされた線状・回転運動によって取出し斜面上へ降下する。

40

【0014】

本発明のさらに別の実施態様では、載置面が、打抜きポンチに係合させるための少なく

50

とも1つの開口を有している。たとえばワーク部分をワーク本体から分離させるために、この開口においてワークを打抜き加工することができる。前記開口において切り落とされたワーク部分が、載置面の外縁部に設けられたエッジを中心とした傾動運動を実施することにより、このワーク部分を載置面へもたらすことができる。この場合、この載置面には取出し斜面が直接に続いている。打抜きダイスが前記開口に対して付加的に打抜き面を有していると、ツール回転軸線に関して中心外の CUTTING エッジを備えた打抜きポンチによってワーク部分を前記開口において加工するか、または打抜き面においてワーク部分をワーク本体から分離することが可能となる。この場合、打抜きポンチの CUTTING エッジは、回転運動によって選択的に前記開口の上方か、または打抜き面の上方に位置決めされ得る。前記開口の寸法はこの場合、ワークを分離加工するために、打抜きポンチに形成された CUTTING エッジの寸法とほぼ一致してよい。また、前記開口をワーク部分の突出しのために利用することも可能である。その場合、このワーク部分は打抜きダイスの前記開口を通して、打抜きダイスの下に設けられた取出し位置へもたらされる。

10

**【0015】**

本発明のさらに別の有利な実施態様では、打抜きダイスの取出し斜面が、載置面に設けられた前記開口の下に配置されている。この場合、切り離したいワーク部分は加工位置において前記開口の上方に位置決めされて、切離し加工によって、載置面に載置されているワーク本体から分離される。もちろん、大きなワーク部分を取り出すためには、載置面が打抜きダイスの小幅の環状の縁部しか有していなくてもよい。その場合、この縁部は打抜きダイスに設けられた大面積の、特に円形の開口を画定する。

20

**【0016】**

本発明のさらに別の有利な実施態様では、取出し位置にシュートが配置されており、該シュートが、打抜きダイスの取出し斜面に続いている。シュートはこの場合、その上縁部が取出し斜面の下縁部に隣接して位置決めされるように取り付けられているので、ワーク部分のスライド運動をシュートにおいて継続させることができ、これによりワーク部分を工作機械から取り出すことができる。シュートの傾斜は、少なくとも取出し斜面に続いた部分範囲において、取出し斜面の傾斜に相当してよいので、連続的な運動が確保されている。もちろん、取出し位置に、ワーク部分の取出しを可能にする別の搬送装置、たとえばコンベヤベルトを配置することもできる。

30

**【0017】**

本発明のさらに別の有利な実施態様では、取出し斜面が、切頭ピラミッド形または円錐台形の打抜きダイスの外周面に形成されている。このようなジオメトリ（幾何学的形状）を有する打抜きダイスは切頭ピラミッド形体もしくは円錐台形体の先端部のところにワーク部分のための載置面を有しており、この載置面には、打抜きポンチを係合させるための開口が形成されている。円錐台形体の外周面もしくは切頭ピラミッド形体の外周面はこの場合、1つまたは複数の斜めの平面を形成しており、この平面に沿ってワーク部分はスライドすることができる。もちろん、切頭ピラミッド形または円錐台形の打抜きダイスの他に、別のジオメトリ、特に非対称的なジオメトリを有する打抜きダイスを使用することもできる。

40

**【0018】**

本発明のさらに別の有利な実施態様では、打抜きダイスの取出し斜面の下縁部が、ダイス収容部に隣接しており、該ダイス収容部内に打抜きダイス（が）支承されている。このことは好都合である。なぜならば、こうして、ダイス収容部を位置決めするために必要となる行程運動を最小限に抑えることができるからである。もちろん、ダイス収容部の縁部が同じく斜面を有してよいので、打抜きダイスから取出し位置へのワーク部分の連続的な移動が確保されている。

**【0019】**

本発明のさらに別の有利な実施態様では、載置面が、取出し斜面と共に  $20 \sim 80^\circ$ 、有利には  $25 \sim 45^\circ$  の角度を成している。この角度は、加工位置から導出位置への連続的な移動を可能にするために特に好都合であることが判った。もちろん、「エッジ」とは

50

、丸く面取りされたエッジを意味することもできる。その場合、この丸く面取りされたエッジにおいてワーク部分の傾動もしくは旋回を行うことができる。

【0020】

本発明のさらに別の有利な実施態様では、ワーク部分の重心が取出し斜面の上に位置するようにワーク部分を加工位置に位置決めするための制御ユニットが設けられている。これにより、ワーク部分が切離し加工後に重力の作用を受けて、載置面の縁部に設けられたエッジを中心とした傾動運動もしくは旋回運動を実施し、これによって加工位置から導出位置へもたらされることが確保される。この場合にワーク部分が、載置面に形成された開口においてワーク本体から分離されると、前記制御ユニットはワーク部分の規定された輪郭において、打抜き加工時に切断したい輪郭区分の順序を、前記開口のところで切断したい最後の輪郭区分が、ワーク部分の重心に対して、傾動エッジに対する間隔よりも大きく形成された間隔を有するように、すなわち前記開口のところで切断したい最後の輪郭区分とワーク部分の重心との間隔が、該輪郭区分と傾動エッジとの間隔よりも大きくなるように設定することができる。

10

【0021】

本発明のさらに別の有利な実施態様では、当該工作機械に付加的にダイス収容部が設けられており、該ダイス収容部内に打抜きダイスが支承されており、ポンチ収容部が設けられており、該ポンチ収容部内にツールポンチが支承されており、さらに駆動ユニットが設けられており、該駆動ユニットによって、ポンチ収容部とダイス収容部とが、ワーク部分を加工位置で切離し加工するために昇降軸線に沿って互いに向かって運動可能である。切離し加工時では、打抜きポンチが、打抜きダイスの載置面に形成された開口内に導入されるか、または打抜き面に沿って案内され、これによりワーク部分はワーク本体から切り離される。もちろん、昇降軸線に沿った線状運動を行うために用いられる駆動ユニットに対して付加的に、別の駆動ユニットが設けられていてもよい。その場合、この駆動ユニットを用いて、昇降軸線を中心にしてダイス収容部および/またはポンチ収容部を回転させることができ、これにより打抜きダイスを必要に応じて、取出し斜面の下端部が取出し位置に隣接して配置されるように回転させることができる。

20

【0022】

本発明による方法は、上で述べたように、ワーク部分を、加工位置から、有利には重力の作用を受けて、回転運動、傾動運動および/または線状運動によって、打抜きダイスに形成された取出し斜面における導出位置へ移動させ、該取出し斜面に沿ってワーク部分を、有利には重力の作用を受けて、スライド運動によって、ワーク載置部の下方でかつ打抜きダイスに隣接して設けられた取出し位置へ移動させることにより特徴付けられている。本発明による方法は、打抜きダイスからのワーク部分のプロセス確実かつ迅速な取出しを可能にする。

30

【0023】

本発明による方法の有利な実施態様は、打抜きダイスがダイス収容部内に支承されていて、該ダイス収容部を、切離し加工の前または後に昇降軸線に沿って、打抜きダイスに設けられた取出し斜面が、工作機械の導出位置に設けられたシュートに続くようになるまで運動させることにある。この場合、ダイス収容部は既に加工位置において、取出し斜面がシュートに続くように配置され得る。しかし択一的には、切離し加工の後ではじめて、すなわちワークが取出し斜面に沿ってスライドする間に、取出し斜面の下縁部がシュートに隣接して位置決めされるようになるまでダイス収容部を下方へ向かって運動させることも可能である。このことは、特に大きな成形加工部を有するワーク部分において、ワーク載置部の下方に取出しのための、より大きな自由空間を形成させるために好都合となるか、またはワーク部分の加工をワーク平面の上方または下方で行いたい場合に好都合となる。

40

【0024】

本発明による方法の特に有利な実施態様は、ワーク部分の重心が取出し斜面の上に位置するようにワーク部分を加工位置に位置決めすることにある。上で説明したように、ワーク部分の、最後に切り離したい輪郭区分は、該輪郭区分とワーク部分の重心との間の間隔

50

が、該輪郭区分と傾動エッジとの間の間隔よりも大きくなるように選択され得る。これにより、ワーク部分は重力の作用を受けて傾動運動もしくは旋回運動を実施する。

【0025】

本発明のさらに別の有利な実施態様は、ワークを選択的に、打抜きダイスの載置面に設けられた開口または載置面の外縁部に形成されたエッジと、打抜きダイスの取出し斜面との間に設けられた打抜き面のいずれかのところで打抜き加工することにある。このことを可能にするためには、打抜きポンチを選択的に前記開口の上方か、または打抜き面もしくはカッティングエッジの上方に位置決めするために、回転軸線を中心にして打抜きポンチおよび/または打抜きダイスを回転させることができる。もちろん、打抜きダイスに、打抜きポンチを係合させるための複数の開口が設けられていてもよい。この場合には、ワークを加工するために、打抜きダイスを打抜きポンチに対して相対的に、2つよりも多い位置へ回転させ、当該位置に位置固定することができる（同一出願人によるドイツ連邦共和国特許出願第102006049044号明細書参照）。

10

【0026】

本発明のさらに別の利点は、以下に図面につき説明する実施例から明らかとなる。上で挙げた特徴およびさらに説明される特徴はそれ自体単独でも、任意に組み合わせられた形でも使用され得る。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明による工作機械の1実施例を示す概略的な斜視図である。

20

【図2a】成形加工されたワーク部分が、取出し斜面を有しない打抜きダイスの載置面に載置されている状態を示す概略的な斜視図である。

【図2b】成形加工されたワーク部分が、取出し斜面を有する打抜きダイスの載置面に載置されている状態を示す概略的な斜視図である。

【図2c】成形加工されたワーク部分が、取出し斜面を有する打抜きダイスの載置面に載置されている状態を示す概略的な斜視図である。

【図3a】図2cに示したワーク部分を打抜きダイスから取り出すための第1のステップを示す断面図である。

【図3b】図2cに示したワーク部分を打抜きダイスから取り出すための第2のステップを示す断面図である。

30

【図3c】図2cに示したワーク部分を打抜きダイスから取り出すための第3のステップを示す断面図である。

【図4a】中心外のカッティングエッジを備えた打抜きポンチと、中心外に配置された屈曲面を備えた打抜きダイスとを使用する1実施例を示す概略的な斜視図である。

【図4b】中心外のカッティングエッジを備えた打抜きポンチと、中心外に配置された屈曲面を備えた打抜きダイスとを使用する別の実施例を示す概略的な斜視図である。

【図5a】中心の打抜き面を備えた打抜きダイスを使用する1実施例を示す概略的な斜視図である。

【図5b】載置面に設けられた開口の下に取出し斜面が配置されている打抜きダイスを使用する1実施例を示す概略的な斜視図である。

40

【図6a】図5aに示した打抜きダイスからワーク部分を取り出す際の第1のステップを示す断面図である。

【図6b】図5aに示した打抜きダイスからワーク部分を取り出す際の第2のステップを示す断面図である。

【図6c】図5aに示した打抜きダイスからワーク部分を取り出す際の第3のステップを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下に、本発明を実施するための最良の形態を図面につき詳しく説明する。

【0029】

50

図1には、プレート状のワークを切断加工しかつ/または成形加工するための工作機械1が図示されている。この工作機械1は金属薄板を加工するための打抜き・成形加工機の形に形成されている。この打抜き・成形加工機1はC字形の機械フレーム2を有している。このC字形の機械フレーム2の開口スペースには、ワークテーブル3として形成されたワーク載置部が配置されている。このワーク載置部は加工したい金属薄板4の形のワークを支承するために働く。ワークテーブル3の上面は、加工したい金属薄板4のための水平方向の載置平面5を形成しており、この載置平面5は図1に書き込まれた座標系のx/y平面に対して平行に延びている。複数の緊締トング7を介して緊締された金属薄板4は座標ガイド6によってワークテーブル3の載置平面5内で移動可能である。

【0030】

C字形の機械フレーム2のC字体の上脚に相当する上側の脚部の前端部には、ポンチ収容部8が配置されている。このポンチ収容部8内には、ツールポンチ9が支承されている。さらに、C字形の機械フレーム2のC字体の下脚に相当する下側の脚部の前端部には、ダイス収容部10が設けられている。このダイス収容部10内にはツールダイス11が支承されている。ツールポンチ9とツールダイス11とは、金属薄板4の切断加工のためのツール12を形成している。

【0031】

打抜き・成形加工機1の駆動ユニットはリニア駆動装置の形のポンチ駆動装置13とダイス駆動装置14とによって形成される。ポンチ駆動装置13によって、ポンチ収容部8は、このポンチ収容部8に支承もしくは位置固定されたツールポンチ9と共に昇降軸線15に沿ってワークテーブル3に対して昇降可能となる。比較可能な形式で、ダイス収容部10は、このダイス収容部10内に支承もしくは位置固定されたツールダイス11と共にダイス駆動装置14によって昇降軸線15に沿ってワークテーブル3に対して昇降可能となる。さらに、ポンチ収容部8とダイス収容部10とは1つの回転駆動装置(図示しない)によって、昇降軸線15と合致したツール回転軸線16を中心として互いに別個に独立して回転調節可能となる。

【0032】

座標ガイド6には、複数の別のツール12を備えたりニアマガジン17が設けられている。リニアマガジン17内に位置するこれらのツール12は、それぞれ1つのツールカセット18によって保持され、必要に応じて金属薄板4を加工するためにポンチ収容部8もしくはダイス収容部10に位置固定可能となる。この場合、特にワーク2を成形加工するためのツール12もリニアマガジン17内に保管され得る。

【0033】

ツール交換時およびワーク加工時では、打抜き・成形加工機1の全ての駆動装置が、数値式の制御ユニット19によって制御される。数値式の制御ユニット19は特にツールデータを記憶しておくための記憶媒体20と、さらに制御手段21とを有しており、これによりポンチ収容部8の昇降運動および回転運動も、ダイス収容部10の昇降運動および回転運動も、ワーク4もしくはツール12に関する記憶されたデータに基づいて設定されかつ制御される。

【0034】

図2aには、ダイス収容部10内に支承された、図1に示した打抜きダイス11の詳細図が示されている。この打抜きダイス11の平坦な載置面23には、成形加工されたワーク部分22が載置されている。このワーク部分22は、載置面23に形成された開口24に沿った打抜き加工によって、図1に示したワーク4から切り離されている。図2aに示した打抜きダイス11の場合では、載置面23に載置された、切り離されたワーク部分22が、プッシングによって取り出されなければならないという問題が生じる。プッシングによるワーク部分22の取出しは、たとえば打抜きポンチ9に設けられたガイドとして働く(図示されていない)ストリップ(たとえばEladurfeder; 商標名)を用いて行われ得る。しかしこの場合、ワーク部分22に形成された成形加工部が妨害輪郭として作用してしまう。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

しかし、打抜きダイス 1 1 が、図 2 b および図 2 c に示されているように切頭ピラミッド形のジオメトリ（幾何学的形状）を有していると、このようなプッシングを不要にすることができる。この場合、切頭ピラミッド体の上面がワーク部分 2 2 のための載置面 2 3 を形成し、切頭ピラミッド体の外周面が取出し斜面 2 5 として働く。図 2 b もしくは図 2 c に図示されているように、上方もしくは下方に向かって成形加工されたワーク部分 2 2 は切断加工の後に部分的にしか載置面 2 3 に載置されておらず、取出し斜面 2 5 に沿って取り出され得る。これについて以下に図 3 a、図 3 b および図 3 c につき説明する。この場合、図 2 b および図 2 c に示したように、取出し斜面 2 5 の下縁部がダイス収容部 1 0 に隣接していると好都合である。打抜きダイス 1 1 もしくはダイス収容部 1 0 の直径は、たとえば約 1 0 0 mm の範囲にあってよい。

10

## 【 0 0 3 6 】

図 3 a には、ワーク部分 2 2 が加工位置 B で図示されている。この加工位置 B では、ワーク部分 2 2 が、図 2 c に図示したように打抜きダイス 1 1 の載置面 2 3 に載置されていて、打抜きポンチ 9 が開口 2 4 内に係合することによりワーク部分 2 2 は残留ワーク本体から切り離される。同じく図 3 a から判るように、切離し加工の後にワーク部分 2 2 の重心 S は取出し斜面 2 5 の上方に位置している。このことを生ぜしめるためには、制御ユニット 1 9 においてワーク部分 2 2 の輪郭の切断時に、最終的な切断ステップの際に重心 S がもはや載置面 2 3 上には位置しなくなる程度にまで重心 S が開口 2 4 から遠ざけられるように切断がプランニングされる。重心 S がもはや載置面 2 3 上には位置しなくなると、切り落とされたワーク部分 2 2 は重力の作用を受けて、載置面 2 3 の縁部に形成された傾動エッジ 2 6 を中心にして加工位置 B から導出位置 A B へ傾動する。この導出位置 A B では、ワーク部分 2 2 が打抜きダイス 1 1 の取出し斜面 2 5 に載置される（図 3 b 参照）。取出し斜面 2 5 は打抜きダイス 1 1 の載置面 2 3 もしくはワーク平面 5 に対して傾動角度だけ傾けられており、この傾動角度 はこの場合では約 4 5 ° である。

20

## 【 0 0 3 7 】

その後ワーク部分 2 2 は重力の作用を受けて打抜きダイス 1 1 の取出し斜面 2 5 に沿って取出し位置 A S（図 3 c 参照）にまでスライドする。この取出し位置 A S では、ワーク部分 2 2 が、取出し斜面 2 5 に続いた剛性的なシュート 2 7 に載置される。ワーク部分 2 2 はこのシュート 2 7 に沿って引き続きスライドし、これにより工作機械 1 から取り出される。上で説明した取出し過程では、打抜き過程時にワーク部分 2 2 を支持するために、打抜きダイス 1 1 の載置面 2 3 がワーク平面 5 に位置している。このためには、ダイス収容部 1 0 が打抜き加工の前にワーク平面 5 の下方に位置決めされることが必要となる。このためには、ダイス収容部 1 0 が典型的にはワーク平面 5 に対して約 3 0 mm だけ降下させられる。

30

## 【 0 0 3 8 】

もちろん、図 2 b および図 2 c に示した打抜きダイス 1 1 を用いると、取出し位置 A P が相応して設定された状態において、たとえばロールフォーミングにより成形加工されたワーク部分 4 を、ワーク平面 5 の上方または下方で加工することも可能である。この場合には、図 3 a ~ 図 3 c に示した位置への昇降軸線 1 5 に沿った打抜きダイス 1 1 の運動は打抜き加工の後でしか行われ得ず、その間、ワーク部分は取出し斜面 2 5 に沿ってスライドする。さらに、もちろん剛性的なシュート 2 7 の代わりに、昇降軸線 1 5 に沿って可動のシュートを設けることもできるし、あるいはまた取出し位置 A S でワーク部分 2 2 を取り出すための別の搬送装置、たとえばコンベヤベルトが設けられていてもよい。

40

## 【 0 0 3 9 】

上で説明したように、ワーク部分 2 2 は迅速にワーク平面 5 から除去され得る。この場合、場合によっては、ワーク部分 2 2 が取出し斜面 2 5 に沿ってスライドする間に、既に後続の加工のためのワーク平面 5 に沿ったワーク 4 の移動を行うことができる。もちろん、打抜きダイス 1 1 の外周面 2 5 に対して付加的に別の外周面、たとえば反対の側に位置する外周面 2 5 a が取出し斜面として働いてもよい。その場合、この外周面 2 5 a には、

50

図3 a ~ 図3 c に破線で示した別のシュート2 7 a が続いていてよい。また、打抜きダイス1 1 は必ずしも切頭ピラミッド形に形成されているわけではなく、別の形式で、たとえば円錐台形状または非対称的に形成されていてもよい。

【0040】

図4 a および図4 b には、このような非対称的な打抜きダイス1 1 ' が図示されている。この打抜きダイス1 1 ' では、打抜きポンチ9を係合させるための開口2 4も、エッジ2 6と取出し斜面2 5との間に形成された、鉛直方向(Z方向)に延びる打抜き面2 8も、センタ外、すなわち中心外に配置されている。同じく非対称的に形成された打抜きポンチ9のカuttingエッジ9 aは回転軸線1 6を中心とした1 8 0°の回転によって選択的に開口2 4の上(図4 a参照)か、または打抜き面2 8の上もしくはエッジ2 6のところに(図4 b参照)位置決めされ得る。ワーク4はこの場合、選択的に打抜き加工される。この場合、打抜きポンチ9もしくはカuttingエッジ9 aは開口2 4と係合させられるか、または打抜き面2 8に沿って案内される。もちろん、開口2 4を通じてワーク部分2 2の押出しを可能にするために開口2 4は打抜きダイス1 1 'のセンタに向かって拡張されていてもよい。さらに、打抜きポンチ9と打抜きダイス1 1 'とは成形加工ツールとしても形成されていてよい。その場合、この成形加工ツールによって、図4 aに示した位置における打抜き加工に対して付加的に、ワークにおける成形加工を行うこともできる。

10

【0041】

図5 aに図示されているように、択一的にエッジ2 6はワークを打抜き加工するために打抜きダイス1 1 'のセンタ(中心)に配置されていてよい。この場合には、打抜きポンチ9に設けられたセンタのカuttingエッジ9 aが打抜きダイス1 1 '上へ降下され、これによりワーク部分は切断エッジ2 6において、もしくは打抜き面2 8に沿って打抜き加工される。この場合、打抜きダイス1 1 'の載置面2 3には、開口が設けられていない。なぜならば、この場合には打抜きポンチ9もしくは打抜きダイス1 1 'の回転を行っても、ワークにおける付加的な加工が可能にならないからである。

20

【0042】

図5 bに示した別の打抜きダイス1 1 ' 'では、取出し斜面2 5が、載置面2 3に設けられた開口2 4の下方に設けられている。打抜きポンチ9はこの場合、カuttingエッジ9 aを有している。開口2 4の上に位置決めされたワーク部分を残りのワーク本体から分離するために、このカuttingエッジ9 aを開口2 4に係合させることができる。分離されたワーク部分はこの場合、組み合わされた線状・回転運動の形で取出し斜面2 5上へ降下する。もちろん、図面で見ると載置面2 3の右側の部分範囲に、ワークを打抜き加工するための付加的な開口が設けられていてもよい。さらに、大きなワーク部分を取り出すためには、図5 bに示した実施例とは異なって、取出し斜面が、打抜きダイス1 1 ' 'のほぼ全横断面にわたって延びていてよい。その場合には、載置面は小幅の、たとえば環状の縁部により形成される。

30

【0043】

図5 aに示した打抜きダイス1 1 'における取出しプロセスは、図3 a ~ 図3 cにつき説明した取出しプロセスと同様に行われるので、上で既に説明したプロセスに対する相違点についてのみ図6 a、図6 bおよび図6 cにつき説明する。図6 aから判るように、図3 aの場合とは異なり、切り離したいワーク部分2 2は加工位置Bにおいて載置面2 3に載置されていないので、エッジ2 6に続いた打抜き面2 8に沿って打抜きポンチ9を降下させることによってこのワーク部分2 2を加工位置Bから、取出し斜面2 5上の図3 bに示した導出位置A Bへもたすことができる。その後、このワーク部分2 2は取出し斜面2 5に沿ってスライドし、この場合、ワーク部分2 2は、打抜きダイス1 1 'に隣接したシュート2 7上の取出し位置A Sに到達するまで取出し斜面2 5に沿ってスライドする。載置面2 3と取出し斜面2 5との間の角度は、図6 a ~ 図6 cに示した角度(約4 5°)よりも急峻に、またはなだらかに設定され得る。この角度は典型的には2 0 ~ 8 0°である。

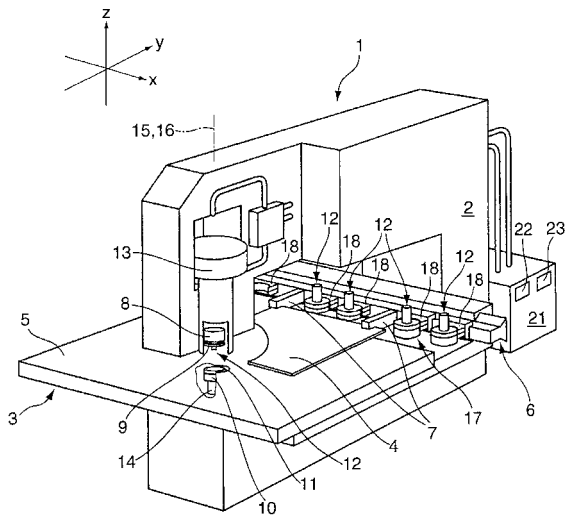
40

【0044】

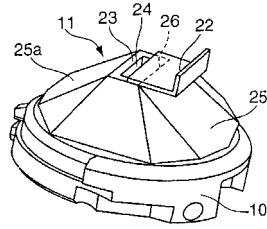
50



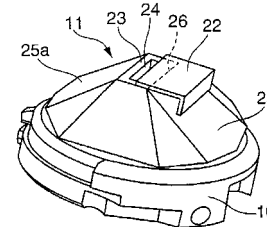
【図 1】



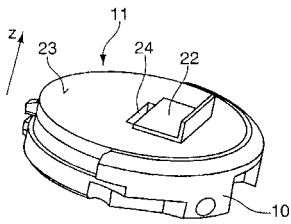
【図 2 b】



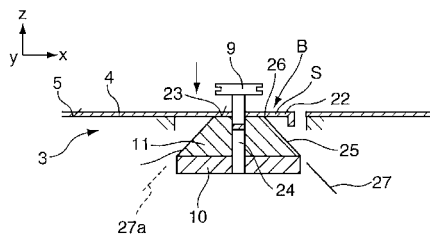
【図 2 c】



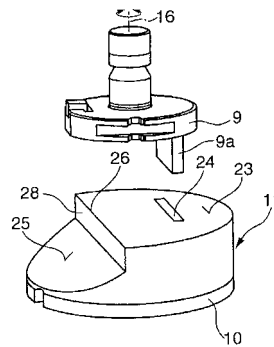
【図 2 a】



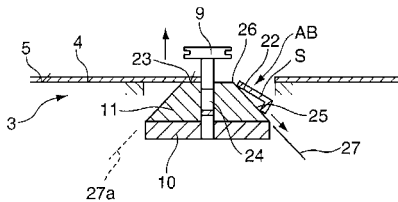
【図 3 a】



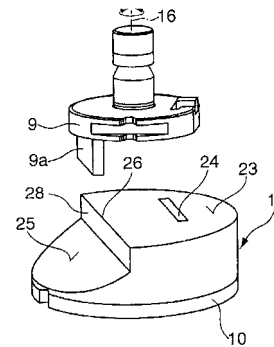
【図 4 a】



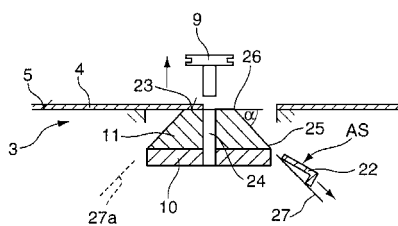
【図 3 b】



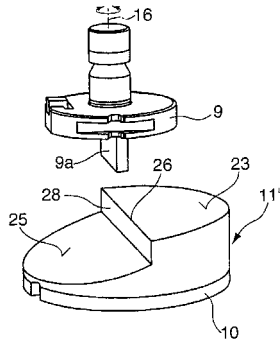
【図 4 b】



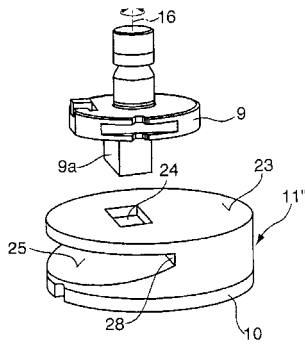
【図 3 c】



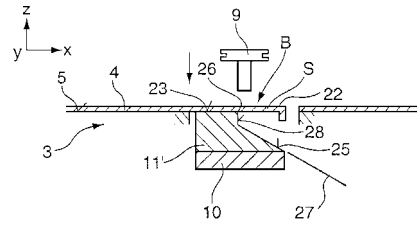
【図 5 a】



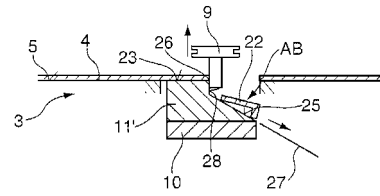
【図 5 b】



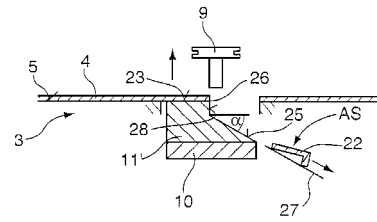
【図 6 a】



【図 6 b】



【図 6 c】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100099483  
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100112793  
弁理士 高橋 佳大
- (74)代理人 100128679  
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633  
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ヴォルフガング ライプ  
ドイツ連邦共和国 ベジツヒハイム エルザー リング 1
- (72)発明者 エリク シュナイダー  
ドイツ連邦共和国 レオンベルク カール - シュミンケ - シュトラーセ 70
- (72)発明者 シュテファン ビュトナー  
ドイツ連邦共和国 マルクグレーニンゲン ルートヴィヒ - ハイト - シュトラーセ 10

審査官 宇田川 辰郎

- (56)参考文献 特開昭55-165235(JP,A)  
実開平04-043416(JP,U)  
実開昭57-194743(JP,U)  
実開昭52-169893(JP,U)  
国際公開第2008/049079(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B21D 28/00  
B21D 45/00