



(11) **EP 2 177 289 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.07.2011 Patentblatt 2011/27**

(51) Int Cl.:  
**B21D 28/14** <sup>(2006.01)</sup> **B21D 28/34** <sup>(2006.01)</sup>  
**B21D 45/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **08018301.5**

(22) Anmeldetag: **20.10.2008**

(54) **Werkzeugmaschinen und Verfahren zum Ausschleusen eines Werkstückteils**

Machine tools and method for discharging a workpiece part

Machines-outils et procédé destinés à l'évacuation d'une partie d'une pièce à usiner

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

- **Schneider, Eric**  
**71229 Leonberg (DE)**
- **Büttner, Stefan**  
**71706 Markgröningen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.04.2010 Patentblatt 2010/16**

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus Patentanwälte**  
**Ruppmanstraße 27**  
**70565 Stuttgart (DE)**

(73) Patentinhaber: **TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG**  
**71254 Ditzingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 195 207 JP-U- 4 043 416**  
**US-A- 2 744 575 US-A1- 2006 027 626**

(72) Erfinder:

- **Laib, Wolfgang**  
**74354 Besigheim (DE)**

**EP 2 177 289 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine zum Schneiden und/oder Umformen von plattenartigen Werkstücken, vorzugsweise von Blechen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (siehe z.B. JP-U-04043416) sowie ein Verfahren zum Ausschleusen eines insbesondere umgeformten Werkstückteils von einer Stanzmatrize an einer Werkzeugmaschine zum Schneiden und/oder Umformen von plattenartigen Werkstücken, vorzugsweise von Blechen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

**[0002]** Werkstückteile, die nach dem trennenden Bearbeiten auf einer Auflagefläche einer Stanzmatrize an einer Stanz-/Umformstation einer Werkzeugmaschine aufliegen, können ausgeschleust werden, indem diese durch das Restgitter angeschoben werden, wobei ein an dem Stanzwerkzeug bzw. Stanzstempel vorgesehener Abstreifer als Führung dient. Dieses Vorgehen ist jedoch insbesondere bei umgeformten Werkstückteilen problematisch, da der Abstreifer eine Kollisionskontur für die Umformung darstellt. Bei Werkstückteilen mit Umformungen (z.B. Gewindedurchzüge, Kiemen, Absetzungen, Sicken, etc.), die sich nach dem trennenden Bearbeiten auf der Auflagefläche der Stanzmatrize befinden, tritt daher das Problem auf, dass diese nicht sicher ausgeschleust werden können und daher ggf. durch sogenannte Micro-Joints mit dem (Rest-)Werkstück verbunden bleiben, die ein manuelles Nacharbeiten (Ausbrechen/Entgraten) erfordern. Aber auch bei Werkstückteilen ohne Umformungen ist das Anschieben mit Zeitverlust und geringer Prozesssicherheit verbunden.

**[0003]** Aus der US 2006/0027626 A1 ist eine Werkzeugmaschine bekannt geworden, bei der eine Stanzmatrize verwendet wird, an der sowohl eine Umformung als auch eine trennende Bearbeitung eines Werkstückteils vorgenommen werden kann. Dort wird ein Werkstückteil, das über einen Micro-Joint mit dem Restwerkstück verbunden ist, zunächst an einer Biegekante einer Öffnung in der Stanzmatrize nach unten gebogen. Nachfolgend wird der Micro-Joint an der Biegekante positioniert und das umgeformte Werkstückteil durch stanzen des Bearbeiten vom Restwerkstück getrennt. Das vom Restwerkstück getrennte Werkstückteil wird nachfolgend durch die Öffnung in der Stanzmatrize ausgeschleust. Das dort beschriebene Verfahren begrenzt die Größe der auszuschleusenden Werkstückteile auf die Größe der Öffnung. Auch fallen die vom Restwerkstück getrennten Werkstückteile bei dem dort beschriebenen Verfahren nicht mit einer kontrollierten Bewegung und können daher an den Rändern der Öffnung anschlagen und dabei beschädigt werden.

## Aufgabe der Erfindung

**[0004]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Werkzeugmaschine und ein Verfahren zum Ausschleusen eines Werkstückteils dahingehend weiterzu-

bilden, dass das Ausschleusen kontrolliert und mit geringem Zeitverlust durchgeführt werden kann.

## Gegenstand der Erfindung

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Werkzeugmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, das Werkstückteil aus der Bearbeitungsposition durch eine Dreh-, Kipp- und/oder Linearbewegung zunächst in eine Abfuhrposition auf einer Ausschleusschräge der Werkzeugmatrize zu verbringen, um das Werkstückteil nachfolgend mit einer Gleitbewegung an eine neben der Stanzmatrize befindliche Ausschleusposition zu verbringen. Hierdurch kann das Ausschleusen des Werkstückteils von der Stanzmatrize kontrolliert und ohne Verwendung eines Abstreifers als Führung erfolgen. Das oben beschriebene Verfahren eignet sich besonders zum Ausschleusen von umgeformten Werkstückteilen, da insbesondere auch Werkstückteile, die eine Umformung nach unten aufweisen, in der Bearbeitungsposition gelagert werden können, da durch die Ausschleusschräge an der Stanzmatrize ein Freiraum gebildet wird, in den die Umformung eingreifen kann. Es versteht sich, dass die Ausschleusschräge nicht zwingend eine plane Fläche sein muss, sondern dass diese ggf. auch eine Krümmung aufweisen kann. Auch kann die Werkzeugmaschine derart ausgebildet sein, dass die Stanzmatrize und der Stanzstempel gegen andere Werkzeugstempel und Werkzeugmatrizen ausgetauscht werden können, insbesondere gegen solche Stempel und Matrizen, die eine Umformung des Werkstücks bzw. des teilweise freigeschnittenen Werkstückteils ermöglichen.

**[0007]** Das Werkstückteil kann in der Bearbeitungsposition hierbei teilweise über die Auflagefläche überstehen und nach dem Freischneiden, das an einer Öffnung in der Auflagefläche vorgenommen wird, um die Kante eine Kippbewegung ausführen. In diesem Fall ist es erforderlich, dass das Werkstückteil so positioniert wird, dass der Schwerpunkt in der Bearbeitungsposition nicht auf der Auflagefläche, sondern über der Ausschleusschräge angeordnet ist.

**[0008]** Die Abstanzfläche verläuft hierbei typischer Weise unter einem rechten Winkel zur (horizontalen) Auflagefläche. Das vom Restwerkstück freizuschneidende Werkstückteil steht in der Bearbeitungsposition über die Auflagefläche in horizontaler Richtung über, d.h. das Werkstückteil liegt in der Bearbeitungsposition nicht auf der Auflagefläche auf. Das Werkstückteil wird vom Restwerkstück getrennt, indem der Stanzstempel entlang der Abstanzfläche mit einer Hubbewegung abgesenkt wird, wodurch das Werkstückteil von dem auf der Auflagefläche aufliegenden Restwerkstück freigeschnitten wird und sich mit einer kombinierten Linear- und Drehbewegung auf die Ausschleusschräge absenkt.

**[0009]** Das Werkstück kann an der Öffnung in der Auflagefläche stanzend bearbeitet werden, z.B. um das

Werkstückteil vom Restwerkstück zu trennen. Das an der Öffnung freigeschnittene Werkstückteil kann hierbei auf die Auflagefläche verbracht werden, indem dieses eine Kippbewegung um eine Kante am äußeren Rand der Auflagefläche ausführt, an die sich die Ausschleuschräge unmittelbar anschließt. Weist die Stanzmatrize zusätzlich zur Öffnung eine Abstanzfläche auf, ist es möglich, mittels eines Stanzstempels mit im Bezug auf die Werkzeugdrehachse außermittiger Schneidkante, die durch eine Drehbewegung wahlweise über der Öffnung oder über der Abstanzfläche positioniert werden kann, das Werkstück an der Öffnung zu bearbeiten oder an der Abstanzfläche das Werkstückteil vom Restwerkstück zu trennen. Die Abmessung der Öffnung kann hierbei zum trennenden Bearbeiten des Werkstücks im Wesentlichen mit den Abmessungen der am Stanzstempel gebildeten Schneidkante übereinstimmen. Es ist auch möglich, die Öffnung zum Ausstoßen von Werkstückteilen zu nutzen, welche durch die Öffnung der Stanzmatrize hindurch in eine unter der Stanzmatrize vorgesehene Ausschleusposition verbracht werden.

**[0010]** Hierbei wird das abzutrennende Werkstückteil in der Bearbeitungsposition über der Öffnung positioniert und durch trennendes Bearbeiten von dem auf der Auflagefläche aufliegenden Restwerkstück getrennt. Es versteht sich, dass zum Ausschleusen großer Werkstückteile die Auflagefläche lediglich einen schmalen, umlaufenden Rand der Stanzmatrize bilden kann, der eine großflächige, insbesondere kreisrunde Öffnung in der Stanzmatrize begrenzt.

**[0011]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist an der Ausschleusposition eine Rutsche angeordnet, die sich an die Ausschleuschräge der Stanzmatrize anschließt. Die Rutsche ist hierbei so angebracht, dass ihr oberer Rand benachbart zum unteren Rand der Ausschleuschräge positioniert ist, so dass die Gleitbewegung des Werkstückteils an der Rutsche fortgesetzt werden kann, um das Werkstückteil aus der Werkzeugmaschine auszuschleusen. Die Schräge der Rutsche kann hierbei zumindest im an die Ausschleuschräge anschließenden Teilbereich derjenigen der Ausschleuschräge entsprechen, so dass eine kontinuierliche Bewegung sichergestellt ist. Es versteht sich, dass an der Ausschleusposition auch andere Transporteinrichtungen, z.B. Förderbänder, angeordnet werden können, die ein Ausschleusen des Werkstückteils ermöglichen.

**[0012]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Ausschleuschräge an einer Mantelfläche einer pyramiden- oder kegelstumpfförmigen Stanzmatrize gebildet. Eine Stanzmatrize mit einer solchen Geometrie weist an der Spitze des Kegel- bzw. Pyramidenstumpfs die Auflagefläche für das Werkstückteil auf, in der eine Öffnung zum Eingriff für einen Stanzstempel gebildet ist. Die Mantelfläche des Kegelstumpfs bzw. die Mantelflächen des Pyramidenstumpfs bilden hierbei eine bzw. mehrere schiefe Ebenen, an der bzw. an denen das Werkstückteil entlang gleiten kann. Es versteht sich, dass neben pyramiden- oder kegelstumpfförmigen Stanzmatrizen auch

Stanzmatrizen mit anderen, insbesondere auch asymmetrischen Geometrien verwendet werden können.

**[0013]** Vorzugsweise grenzt der untere Rand der Ausschleuschräge der Stanzmatrize an die Matrizen-Aufnahme an, in der die Stanzmatrize gelagert ist. Dies ist günstig, da auf diese Weise die zum Positionieren der Matrizen-Aufnahme erforderliche Hubbewegung minimiert werden kann. Es versteht sich, dass der Rand der Matrizen-Aufnahme ebenfalls eine Schräge aufweisen kann, so dass ein kontinuierlicher Übergang des Werkstückteils von der Stanzmatrize in die Ausschleusposition sichergestellt ist.

**[0014]** In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform schließt die Auflagefläche mit der Ausschleuschräge einen Winkel zwischen 20° und 80°, bevorzugt zwischen 25° und 45° ein. Diese Winkel haben sich als besonders günstig erwiesen, um einen kontrollierten Übergang von der Bearbeitungsposition in die Abfuhrposition zu ermöglichen. Es versteht sich, dass unter dem Begriff Kante auch eine abgerundete Kante verstanden werden kann, an der ein Kippen des Werkstückteils erfolgen kann.

**[0015]** Bevorzugt umfasst die Werkzeugmaschine eine Steuereinheit zur Positionierung des Werkstückteils in der Bearbeitungsposition derart, dass der Schwerpunkt des Werkstückteils über der Ausschleuschräge liegt. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Werkstückteil nach dem trennenden Bearbeiten unter Schwerkraftwirkung eine Kipp- bzw. Drehbewegung um eine am Rand der Auflagefläche vorgesehene Kante ausführt und dadurch von der Bearbeitungsposition in die Abfuhrposition verbracht wird. Wird das Werkstückteil in diesem Fall an einer an der Auflagefläche gebildeten Öffnung vom Restwerkstück getrennt, kann die Steuereinheit bei einer vorgegebenen Kontur des Werkstückteils die Reihenfolge der beim Stanzen zu schneidenden Abschnitte der Kontur so festlegen, dass der letzte an der Öffnung zu schneidende Abschnitt der Kontur einen Abstand zum Schwerpunkt des Werkstückteils aufweist, der größer ist als der Abstand zur Kippkante.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Werkzeugmaschine zusätzlich eine Matrizen-Aufnahme, in der die Stanzmatrize gelagert ist, eine Stempel-Aufnahme, in der ein Stanzstempel gelagert ist, sowie eine Antriebseinheit, mittels derer die Stempel-Aufnahme und die Matrizen-Aufnahme entlang einer Hubachse aufeinander zu bewegbar sind, um das Werkstückteil in der Bearbeitungsposition trennend zu bearbeiten. Beim trennenden Bearbeiten wird der Stanzstempel in eine an der Auflagefläche der Stanzmatrize gebildete Öffnung eingeführt oder an der Abstanzfläche entlang geführt, um das Werkstückteil vom Restwerkstück zu trennen. Es versteht sich, dass zusätzlich zu der Antriebseinheit, mittels derer eine Linearbewegung entlang der Hubachse erfolgt, eine weitere Antriebseinheit vorgesehen sein kann, mittels derer die Matrizen-Aufnahme und/oder die Stempel-Aufnahme um die Hubachse gedreht werden können, um die Stanzmatrize falls erfor-

derlich so zu drehen, dass das untere Ende der Ausschleusschräge benachbart zur Ausschleusposition angeordnet wird.

**[0017]** Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Ausschleusen eines insbesondere umgeformten Werkstückteils mit den Merkmalen des Anspruchs 9.

**[0018]** Erfindungsgemäß wird das Werkstück wahlweise an einer Öffnung in der Auflagefläche der Stanzmatrize oder an einer zwischen einer am äußeren Rand der Auflagefläche gebildeten Kante und der Ausschleusschräge der Stanzmatrize vorgesehenen Abstanzfläche stanzend bearbeitet. Um dies zu ermöglichen, können der Stanzstempel und/oder die Stanzmatrize um eine Drehachse gedreht werden, um den Stanzstempel wahlweise über der Öffnung oder über der Abstanzfläche bzw. der Schneidkante zu positionieren. Es versteht sich, dass auch mehrere Öffnungen zum Eingriff durch den Stanzstempel in der Stanzmatrize vorgesehen sein können. In diesem Fall kann zum Bearbeiten des Werkstücks die Stanzmatrize relativ zum Stanzstempel in mehr als zwei unterschiedliche Positionen gedreht und dort festgelegt werden, wie in der DE 10 2006 049 044 der Anmelderin beschrieben ist, welche bezüglich dieses Aspekts durch Bezugnahme zum Inhalt dieser Anmeldung gemacht wird.

**[0019]** In einer vorteilhaften Variante ist die Stanzmatrize in einer Matrizen-Aufnahme gelagert, die vor oder nach dem trennenden Bearbeiten entlang einer Hubachse bewegt wird, bis sich die Ausschleusschräge der Stanzmatrize an eine an der Abfuhrposition vorgesehene Rutsche der Werkzeugmaschine anschließt. Hierbei kann die Matrizen-Aufnahme bereits in der Bearbeitungsposition so angeordnet werden, dass die Ausschleusschräge sich an die Rutsche anschließt, es ist alternativ aber auch möglich, die Matrizen-Aufnahme erst nach dem trennenden Bearbeiten, d.h. während das Werkstückteil an der Ausschleusschräge entlang gleitet, so weit nach unten zu bewegen, dass der untere Rand der Ausschleusschräge benachbart zur Rutsche positioniert wird. Dies ist insbesondere bei Werkstückteilen mit großen Umformungen günstig, um unterhalb der Werkstückauflage mehr Freiraum zum Ausschleusen zu erzeugen oder wenn eine Bearbeitung des Werkstückteils oberhalb oder unterhalb der Werkstückebene erfolgen soll.

**[0020]** Besonders bevorzugt wird das Werkstückteil in der Bearbeitungsposition derart positioniert, dass der Schwerpunkt des Werkstückteils über der Ausschleusschräge liegt. Wie oben ausgeführt kann der zuletzt zu trennende Abschnitt der Kontur des Werkstückteils so gewählt werden, dass der Abstand dieses Abschnitts zum Schwerpunkt des Werkstückteils größer ist als der Abstand zur Kippkante, so dass das Werkstückteil unter der Wirkung der Schwerkraft eine Kippbewegung ausführt.

**[0021]** Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als

abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

**[0022]** Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Werkzeugmaschine,
- 10 Fign. 2a-c schematische Darstellungen eines umgeformten Werkstückteils auf einer Auflagefläche einer Stanzmatrize ohne (Fig. 2a) und mit Ausschleusschräge (Fign. 2b,c),
- 15 Fign. 3a-c schematische Darstellungen von drei Schritten zum Ausschleusen des in Fig. 2c gezeigten Werkstückteils von der Stanzmatrize,
- 20 Fign. 4a,b schematische Darstellungen eines Stanzstempels mit außermittiger Schneidkante sowie einer Stanzmatrize mit außermittig angeordneter Abkantfläche,
- 25 Fign. 5a,b schematische Darstellungen einer Stanzmatrize mit mittiger Abstanzenfläche bzw. mit einer Öffnung in einer Auflagefläche, unter der die Ausschleusschräge angeordnet ist, und
- 30 Fign. 6a-c schematische Darstellungen von drei Schritten beim Ausschleusen eines Werkstückteils von der in Fig. 5a gezeigten Stanzmatrize.

35 **[0023]** Fig. 1 zeigt eine Werkzeugmaschine 1 zum Schneiden und/oder Umformen von plattenartigen Werkstücken in Form einer Stanz-/Umformmaschine zum Bearbeiten von Blechen. Die Stanz-/Umformmaschine 1 weist ein C-förmiges Maschinengestell 2 auf, in dessen Rachenraum eine als Werkstücktisch 3 ausgebildete Werkstückauflage angeordnet ist, welche zur Lagerung eines zu bearbeitenden Werkstücks in Form eines Bleches 4 dient. An seiner Oberseite bildet der Werkstücktisch 3 eine horizontale Auflageebene 5 für das zu bearbeitende Blech 4, welche parallel zur x/y-Ebene des in Fig. 1 gezeigten Koordinatensystems verläuft. Mittels einer Koordinatenführung 6 ist das über Spannanzgen 7 eingespannte Blech 4 in der Auflageebene 5 des Werkstücktisches 3 verschiebbar.

40 **[0024]** An dem vorderen Ende des oberen Schenkels des C-förmigen Maschinengestells 2 ist eine Stempel-Aufnahme 8 angeordnet, in welcher ein Stanzstempel 9 gelagert ist. Weiterhin ist an dem vorderen Ende des unteren Schenkels des C-förmigen Maschinengestells 2 eine Matrizen-Aufnahme 10 vorgesehen, in der eine Stanzmatrize 11 gelagert ist. Der Stanzstempel 9 und die Stanzmatrize 11 bilden ein Werkzeug 12 zum trennen-

den Bearbeiten des Blechs 4.

**[0025]** Eine Antriebseinheit der Stanz-/Umformmaschine 1 wird von einem Stempel-Antrieb 13 und einem Matrizen-Antrieb 14 in Form von Linearantrieben gebildet. Mittels des Stempel-Antriebs 13 ist die Stempel-Aufnahme 8 mitsamt dem daran gelagerten bzw. festgelegten Stanzstempel 9 entlang einer Hubachse 15 gegenüber dem Werkstücktisch 3 heb- und senkbar. In vergleichbarer Weise ist die Matrizen-Aufnahme 10 mitsamt der darin gelagerten bzw. festgelegten Stanzmatrize 11 mittels des Matrizen-Antriebs 14 entlang der Hubachse 15 gegenüber dem Werkstücktisch 3 heb- und senkbar. Weiterhin sind die Stempel-Aufnahme 8 und die Matrizen-Aufnahme 10 mittels eines nicht näher gezeigten Drehantriebs unabhängig voneinander um eine mit der Hubachse 15 identische Werkzeugdrehachse 16 drehbar einstellbar.

**[0026]** An der Koordinatenführung 6 ist ein Linearmagazin 17 mit weiteren Werkzeugen 12 vorgesehen. Die in dem Linearmagazin 17 befindlichen Werkzeuge 12 werden jeweils von einer Werkzeugkassette 18 gehalten und sind je nach Bedarf zur Bearbeitung des Blechs 4 an der Stempel-Aufnahme 8 bzw. der Matrizen-Aufnahme 10 festlegbar, wobei insbesondere auch Werkzeuge 12 zur Umformung des Werkstücks 2 in dem Linearmagazin 17 vorgehalten werden können.

**[0027]** Beim Werkzeugwechsel und bei der Werkstückbearbeitung werden sämtliche Antriebe der Stanz-/Umformmaschine 1 mittels einer numerischen Steuereinheit 19 gesteuert. Die numerische Steuereinheit 19 umfasst insbesondere Speichermittel 20 zum Speichern von Werkzeugdaten und zudem Steuermittel 21, um sowohl die Heb-, Senk- und Drehbewegungen der Stempel-Aufnahme 8 als auch die Heb-, Senk- und Drehbewegungen der Matrizen-Aufnahme 10 basierend auf den gespeicherten Daten über das Werkstück 4 bzw. das Werkzeug 12 zu bemessen und zu steuern.

**[0028]** Fig. 2a zeigt eine Detailansicht der in der Matrizen-Aufnahme 10 gelagerten Stanzmatrize 11 von Fig. 1, auf deren planer Auflagefläche 23 ein umgeformtes Werkstückteil 22 aufliegt, das von dem in Fig. 1 gezeigten Werkstück 4 durch stanzendes Bearbeiten entlang einer in der Auflagefläche 23 gebildeten Öffnung 24 abgetrennt wurde. Bei der in Fig. 2a gezeigten Stanzmatrize 11 besteht das Problem, dass das abgetrennte, auf der Auflagefläche 23 aufliegende Werkstückteil 22 durch Anschieben ausgeschleust werden muss, was z.B. mit Hilfe eines (nicht gezeigten) Abstreifer (z.B. in Form einer Eladurfeder) als Führung am Stanzstempel 9 erfolgen kann. Hierbei wirkt jedoch die an dem Werkstückteil 22 gebildete Umformung als Störkontur.

**[0029]** Auf das Anschieben kann jedoch verzichtet werden, wenn die Stanzmatrize 11 wie in Fig. 2b,c gezeigt eine pyramidenstumpfförmige Geometrie aufweist, wobei die Deckfläche des Pyramidenstumpfs die Auflagefläche 23 für das Werkstückteil 22 bildet und die Mantelfläche des Pyramidenstumpfs als Ausschleusschräge 25 dient. Wie in Fig. 2b bzw. Fig. 2c gezeigt ist, liegt das

nach oben bzw. nach unten umgeformte Werkstückteil 22 nach dem trennenden Bearbeiten nur noch teilweise auf der Auflagefläche 23 auf und kann entlang der Ausschleusschräge 25 ausgeschleust werden, was im Folgenden anhand der Fig. 3a-c beschrieben wird. Hierbei ist es günstig, wenn - wie in Fig. 2b,c gezeigt - die Ausschleusschräge 25 an ihrem unteren Rand an die Matrizen-Aufnahme 10 angrenzt. Der Durchmesser der Stanzmatrize 11 bzw. der Matrizen-Aufnahme 10 kann hierbei beispielsweise im Bereich von ca. 100 mm liegen.

**[0030]** Fig. 3a zeigt das Werkstückteil 22 in einer Bearbeitungsposition B, in der dieses wie in Fig. 2c gezeigt auf der Auflagefläche 23 der Stanzmatrize 11 aufliegt und vom Rest-Werkstück 4 getrennt wird, indem der Stanzstempel 9 in die Öffnung 24 eingreift. Wie in Fig. 3a ebenfalls zu erkennen ist, befindet sich das Werkstückteil 22 nach dem trennenden Bearbeiten mit seinem Schwerpunkt S über der Ausschleusschräge 25. Um dies zu bewirken, wird in der Steuereinheit 19 das Schneiden der Kontur des Werkstückteils 22 so geplant, dass der Schwerpunkt S beim abschließenden Trennschnitt so weit von der Öffnung 24 entfernt ist, dass dieser nicht mehr auf der Auflagefläche 23 liegt. Ist dies der Fall, kippt das freigeschnittene Werkstückteil 22 unter der Wirkung der Schwerkraft um eine am Rand der Auflagefläche 23 gebildete Kippkante 26 von der Bearbeitungsposition B in eine Abfuhrposition AB, in der das Werkstückteil 22 auf der Ausschleusschräge 25 der Stanzmatrize 11 aufliegt, vgl. Fig. 3b. Die Ausschleusschräge 25 ist gegenüber der Auflagefläche 23 der Stanzmatrize 11 bzw. der Werkstückebene 5 unter einem Kippwinkel  $\alpha$  geneigt, der im vorliegenden Fall ca. 45° beträgt.

**[0031]** Das Werkstückteil 22 gleitet nachfolgend unter der Wirkung der Schwerkraft an der Ausschleusschräge 25 der Stanzmatrize 11 entlang in eine Ausschleusposition AS (vgl. Fig. 3c), in der das Werkstückteil 22 auf einer sich an die Ausschleusschräge 25 anschließenden starren Rutsche 27 aufliegt, an der das Werkstückteil 22 weiter entlang gleitet, um aus der Werkzeugmaschine 1 ausgeschleust zu werden. Bei dem oben beschriebenen Ausschleusvorgang liegt die Auflagefläche 23 der Stanzmatrize 11 in der Werkstückebene 5, um das Werkstückteil 22 beim Stanzvorgang zu unterstützen. Hierzu ist es erforderlich, dass die Matrizen-Aufnahme 10 von dem stanzenden Bearbeiten unterhalb der Werkstückebene 5 positioniert wird, wozu die Matrizen-Aufnahme 10 typischer Weise um ca. 30 mm bezüglich der Werkstückebene 5 abgesenkt wird.

**[0032]** Es versteht sich, dass es mit der in Fig. 2b,c gezeigten Stanzmatrize 11 auch möglich ist, bei entsprechend vorgesehener Ausschleusposition AP z.B. durch Rollformen umgeformte Werkstückteile 4 oberhalb oder unterhalb der Werkstückebene 5 zu bearbeiten. In diesem Fall kann die Bewegung der Stanzmatrize 11 entlang der Hubachse 15 in die in Fig. 3a-c gezeigte Position erst nach dem stanzenden Bearbeiten vorzunehmen, während das Werkstückteil an der Ausschleusschräge 25 entlang gleitet. Es versteht sich weiterhin,

dass an Stelle einer starren Rutsche 27 auch eine entlang der Hubachse 15 bewegliche Rutsche vorgesehen werden kann oder eine andere Transporteinrichtung, z.B. ein Förderband, zum Ausschleusen des Werkstückteils 22 an der Ausschleusposition AS vorgesehen sein kann.

**[0033]** Auf die oben beschriebene Weise kann das Werkstückteil 22 schnell aus der Werkstückebene 5 entfernt werden, wobei ggf. eine Verschiebung des Werkstücks 4 entlang der Werkstückebene 5 für eine nachfolgende Bearbeitung bereits erfolgen kann, während das Werkstückteil 22 an der Ausschleusschräge 25 entlang gleitet. Es versteht sich, dass zusätzlich zur Mantelfläche 25 der Stanzmatrize 11 auch weitere Mantelflächen als Ausschleusschräge dienen können, z.B. eine gegenüberliegende Mantelfläche **25a**, an die sich eine in Fig. 3a-c gestrichelt dargestellte, weitere Rutsche **27a** anschließen kann. Auch ist die Stanzmatrize 11 nicht zwingend pyramidenförmig und kann auch auf andere Weise, z.B. kegelstumpfförmig oder asymmetrisch, ausgeführt sein.

**[0034]** **Fig. 4a,b** zeigen eine solche asymmetrische Stanzmatrize 11', bei der sowohl die Öffnung 24 zum Eingriff für den Stanzstempel 9 als auch eine zwischen der Kante 26 und der Ausschleusschräge 11' gebildete, in vertikaler Richtung (Z-Richtung) verlaufende Abstanzfläche **28** außermittig angeordnet sind. Der ebenfalls asymmetrisch ausgebildete Stanzstempel 9 kann durch eine 180°-Drehung um die Drehachse 16 mit einer Schneidkante **9a** wahlweise über der Öffnung 24 (vgl. Fig. 4a) oder über der Abstanzfläche 28 bzw. an der Kante 26 positioniert werden (vgl. Fig. 4b). Das Werkstück 4 wird hierbei wahlweise stanzend bearbeitet, indem der Stanzstempel 9 bzw. die Schneidkante 9a mit der Öffnung 24 in Eingriff gebracht oder an der Abstanzfläche 28 entlang geführt wird. Es versteht sich, dass die Öffnung 24 auch zur Mitte der Stanzmatrize 11' hin erweitert sein kann, um ein Ausstoßen von Werkstückteilen durch die Öffnung 24 zu ermöglichen. Weiterhin können der Stanzstempel 9 und die Stanzmatrize 11' auch als Umformwerkzeug ausgebildet sein, mittels dessen zusätzlich zum Abstanzen an der in der in Fig. 4a gezeigten Stellung eine Umformung an dem Werkstück vorgenommen werden kann.

**[0035]** Wie in **Fig. 5a** gezeigt ist, kann alternativ die Kante 26 zum Abstanzen des Werkstücks mittig an der Stanzmatrize 11' angeordnet sein. In diesem Fall wird die mittige Schneidkante 9a des Stanzstempels 9 auf die Stanzmatrize 11' abgesenkt, um das Werkstückteil an der Schnittkante 26 bzw. entlang Abstanzfläche 28 abzustanzen. In der Auflagefläche 23 der Stanzmatrize 11' ist hierbei keine Öffnung eingebracht, da die Drehung des Stempels 9 bzw. der Stanzmatrize 11' in diesem Fall keine zusätzlichen Bearbeitungsmöglichkeiten an dem Werkstück eröffnet.

**[0036]** **Fig. 5b** zeigt eine weitere Stanzmatrize 11", bei der die Ausschleusschräge 25 unterhalb der Öffnung 24 in der Auflagefläche 23 angebracht ist. Der Stanzstempel 9 weist hierbei eine Schneidkante 9a auf, der mit der

Öffnung 24 in Eingriff gebracht werden kann, um ein über der Öffnung 24 positioniertes Werkstückteil vom Restwerkstück zu trennen. Das abgetrennte Werkstückteil senkt sich hierbei in einer kombinierten Linear- und Drehbewegung auf die Auflagefläche 25 ab. Es versteht sich, dass im rechten Teilbereich der Auflagefläche 23 eine zusätzliche Öffnung zur stanzenden Bearbeiten eines Werkstücks eingebracht sein kann. Es versteht sich weiterhin, dass zum Ausschleusen großer Werkstückteile anders als in Fig. 5b gezeigt die Ausschleusschräge sich über nahezu den gesamten Querschnitt der Stanzmatrize 11" erstrecken kann, wobei in diesem Fall die Auflagefläche durch einen schmalen, z.B. ringförmigen Rand gebildet wird.

**[0037]** Der Ausschleusprozess an der in Fig. 5a gezeigten Stanzmatrize 11' verläuft analog zum in Fig. 3a-c beschriebenen Ausschleusprozess, sodass anhand der **Fig. 6a-c** lediglich die Unterschiede zum oben bereits dargestellten Prozess beschrieben werden. Wie in Fig. 6a zu erkennen ist, liegt im Gegensatz zu Fig. 3a das freizuschneidende Werkstückteil 22 in der Bearbeitungsposition B nicht auf der Auflagefläche 23 auf, so dass dieses durch Absenken des Stanzstempels 9 entlang der sich an die Kante 26 anschließenden Abstanzfläche 28 von der Bearbeitungsposition B in die in Fig. 3b gezeigte Abfuhrposition AB auf der Ausschleusschräge 25 verbracht werden kann. Nachfolgend gleitet das Werkstückteil 22 an der Ausschleusschräge 25 entlang, bis es die Ausschleusposition AS auf der Rutsche 27 benachbart zur Stanzmatrize 11' erreicht. Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Auflagefläche 23 und der Ausschleusschräge 25 kann hierbei steiler oder flacher als in Fig. 6a-c gezeigt (ca. 45°) gewählt werden und beträgt typischer Weise zwischen 20° und 80°.

**[0038]** In allen oben beschriebenen Fällen wird das Ausschleusen mit hoher Prozesssicherheit ermöglicht, da die Ausschleusposition AS sich unterhalb der Werkstückauflage befindet und ein Verhaken des Werkstückteils am Restwerkstück bei dem oben beschriebenen Ausschleusprozess wirksam verhindert werden kann.

#### Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine (1) zum Schneiden und/oder Umformen von plattenartigen Werkstücken (4), vorzugsweise von Blechen, mit:

einer Stanzmatrize (11, 11', 11") zum Trennen eines in einer Bearbeitungsposition (B) befindlichen, insbesondere umgeformten Werkstückteils (22) von einem auf einer Auflagefläche (23) der Stanzmatrize (11, 11', 11") aufliegenden Werkstück (4),

wobei die Stanzmatrize (11', 11") eine Ausschleusschräge (25) aufweist, an der eine Abfuhrposition (AB) gebildet ist, in die das Werkstückteil (22) von der Bearbeitungsposition (B),

bevorzugt unter Schwerkraftwirkung, mit einer Dreh-, Kipp- und/oder Linearbewegung verbringbar ist, und wobei die Werkzeugmaschine (1) eine unterhalb einer Werkstückauflage (3) und benachbart zur Stanzmatrize (11', 11 ") vorgesehene Ausschleusposition (AS) aufweist, in die das Werkstückteil (22), bevorzugt unter Schwerkraftwirkung, mit einer Gleitbewegung entlang der Ausschleusschräge (25) verbringbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Ausschleusschräge (25) der Stanzmatrize (11") unter einer Öffnung (24) in der Auflagefläche (23) zum Eingriff für einen Stanzstempel (9) angeordnet ist

oder

**dass** an einem äußeren Rand der Auflagefläche (23) der Stanzmatrize (11') eine Kante (26) gebildet ist, an die sich die Ausschleusschräge (25) anschließt, wobei zwischen der Kante (26) und der Ausschleusschräge (25) der Stanzmatrize (11') eine Abstanzfläche (28) gebildet ist.

2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, bei der die Abstanzfläche (28) außermittig angeordnet ist und bei der die Auflagefläche (23) eine außermittig angeordnete Öffnung (24) zum Eingriff für einen Stanzstempel (9) aufweist.
3. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der an der Ausschleusposition (AS) eine Rutsche (27) angeordnet ist, die sich an die Ausschleusschräge (25) der Stanzmatrize (11) anschließt.
4. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Ausschleusschräge an einer Mantelfläche (25) einer pyramiden- oder kegelstumpfförmigen Stanzmatrize (11) gebildet ist.
5. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der untere Rand der Ausschleusschräge (25) an eine Matrizen-Aufnahme (10) angrenzt, in der die Stanzmatrize (11) gelagert ist.
6. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Auflagefläche (23) mit der Ausschleusschräge (25) einen Winkel ( $\alpha$ ) zwischen  $20^\circ$  und  $80^\circ$ , bevorzugt zwischen  $25^\circ$  und  $45^\circ$  einschließt.
7. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend eine Steuereinheit (19) zur Positionierung des Werkstückteils (22) in der Bearbeitungsposition (B) derart, dass der Schwerpunkt (S) des Werkstückteils (22) über der

Ausschleusschräge (25) liegt.

8. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend einer Matrizen-Aufnahme (10), in der die Stanzmatrize (11) gelagert ist, eine Stempel-Aufnahme (8), in der ein Stanzstempel (9) gelagert ist, sowie einer Antriebseinheit (13, 14), mittels derer die Stempel-Aufnahme (8) und die Matrizen-Aufnahme (10) entlang einer Hubachse (15) aufeinander zu bewegbar sind, um das Werkstückteil (22) in der Bearbeitungsposition (B) trennend zu bearbeiten.
9. Verfahren zum Ausschleusen eines insbesondere umgeformten Werkstückteils (22) von einer Stanzmatrize (11, 11') an einer Werkzeugmaschine (1) zum Schneiden und/oder Umformen von plattenartigen Werkstücken (4), vorzugsweise von Blechen, umfassend:
 

Trennen des an einer Bearbeitungsposition (B) befindlichen Werkstückteils (22) von dem auf einer Auflagefläche (23) der Stanzmatrize (11, 11') aufliegenden Werkstück (4),

wobei das Werkstückteil (22) von der Bearbeitungsposition (B), bevorzugt unter Schwerkraftwirkung, mit einer Dreh-, Kipp- und/oder Linearbewegung in eine Abfuhrposition (AB) an einer an der Stanzmatrize (11) gebildeten Ausschleusschräge (25) verbracht wird, und

wobei das Werkstückteil (22) entlang der Ausschleusschräge (25) mit einer Gleitbewegung, bevorzugt unter Schwerkraftwirkung, in eine unterhalb der Werkstückauflage (3) und benachbart zur Stanzmatrize (11) vorgesehene Ausschleusposition (AS) verbracht wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das trennende Bearbeiten durch Eingreifen eines Stanzstempels (9) in eine an der Auflagefläche (23) gebildete Öffnung (24) erfolgt, unter der die Ausschleusschräge (25) der Stanzmatrize (11 ") angeordnet ist, oder

**dass** das trennende Bearbeiten durch Entlangführen eines Stanzstempels (9) an einer Abstanzfläche (28) erfolgt, die zwischen der Ausschleusschräge (25) und einer Kante (26) an einem äußeren Rand der Auflagefläche (23) der Stanzmatrize (11') gebildet ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Stanzmatrize (11) in einer Matrizen-Aufnahme (10) gelagert ist, die vor oder nach dem trennenden Bearbeiten entlang einer Hubachse (15) bewegt wird, bis sich die Ausschleusschräge (4) der Stanzmatrize (11) an eine an der Ausschleusposition (AS) vorgesehene Rutsche (27) der Werkzeugmaschine (1) anschließt.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, bei dem das Werkstückteil (22) in der Bearbeitungsposition (B) derart positioniert wird, dass der Schwerpunkt (S) des Werkstückteils (22) über der Ausschleusschräge (25) liegt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei dem das Werkstück (4) wahlweise an einer Öffnung (24) in der Auflagefläche (23) der Stanzmatrize (11') oder an der Abstanzfläche (28) stanzend bearbeitet wird.

### Claims

1. A machine tool (1) for cutting and/or forming plate-like workpieces (4), preferably metal sheets, comprising:

a punching die (11, 11', 11'') for severing a workpiece part (22), especially a formed workpiece part (22), disposed in a processing position (B) from a workpiece (4) lying on a support surface (23) of the punching die (11, 11', 11''),

the punching die (11', 11'') having a discharging slope (25) on which a removal position (AB) is formed, into which removal position (AB) the workpiece part (22) can be brought from the processing position (B), preferably under gravity, by a rotational, tilting and/or linear movement, and the machine tool (1) having a discharging position (AS) provided beneath a workpiece support (3) and adjacent to the punching die (11', 11''), into which discharging position (AS) the workpiece part (22) can be brought, preferably under gravity, by a sliding movement along the discharging slope (25),

#### characterised in

that the discharging slope (25) of the punching die (11'') is arranged under an orifice (24) in the support surface (23) for engagement by a punch (9) or

that an edge (26) is formed at an outer periphery of the support surface (23) of the punching die (11'), which edge (26) is adjoined by the discharging slope (25), there being formed between the edge (26) and the discharging slope (25) of the punching die (11') a die-cutting face (28).

2. A machine tool according to claim 1, wherein the die-cutting face (28) is arranged off-centre and wherein the support surface (23) has an orifice (24) arranged off-centre for engagement by a punch (9).
3. A machine tool according to either of the preceding claims, wherein a slide (27) is arranged at the discharging position (AS), which slide (27) adjoins the

discharging slope (25) of the punching die (11).

4. A machine tool according to any one of the preceding claims, wherein the discharging slope is formed on a lateral surface (25) of a frustopyramidal or frustoconical punching die (11).

5. A machine tool according to any one of the preceding claims, wherein the lower edge of the discharging slope (25) abuts on a die holder (10) in which the punching die (11) is supported.

6. A machine tool according to any one of the preceding claims, wherein the support surface (23) forms with the discharging slope (25) an angle ( $\alpha$ ) of from 20° to 80°, preferably from 25° to 45°.

7. A machine tool according to any one of the preceding claims, further comprising a control unit (19) for positioning the workpiece part (22) in the processing position (B) in such a way that the centre of gravity (S) of the workpiece part (22) lies over the discharging slope (25).

8. A machine tool according to any one of the preceding claims, further comprising a die holder (10) in which the punching die (11) is supported, a punch holder (8) in which a punch (9) is supported, and a drive unit (13, 14) by means of which the punch holder (8) and the die holder (10) are movable towards each other along a stroke axis (15) in order to process the workpiece part (22) in the processing position (B) by severing.

9. A method for discharging a workpiece part (22), especially a formed workpiece part (22), from a punching die (11, 11') on a machine tool (1) for cutting and/or forming plate-like workpieces (4), preferably metal sheets, comprising:

severing the workpiece part (22) disposed at a processing position (B) from the workpiece (4) lying on a support surface (23) of the punching die (11, 11'),

the workpiece part (22) being brought from the processing position (B), preferably under gravity, by a rotational, tilting and/or linear movement to a removal position (AB) on a discharging slope (25) formed on the punching die (11), and the workpiece part (22) being brought along the discharging slope (25) by a sliding movement, preferably under gravity, to a discharging position (AS) provided beneath the workpiece support (3) and adjacent to the punching die (11),

#### characterised in

that the processing by severing is performed by engagement of a punch (9) in an orifice (24) formed at the support surface (23), under which orifice (24) the discharging slope (25) of the punching die (11") is arranged, or

that the processing by severing is performed by guiding a punch (9) along a die-cutting face (28) formed between the discharging slope (25) and an edge (26) at an outer periphery of the support surface (23) of the punching die (11').

10. A method according to claim 9, wherein the punching die (11) is supported in a die holder (10) which is moved, before or after processing by severing, along a stroke axis (15) until the discharging slope (4) of the punching die (11) adjoins a slide (27) of the machine tool (1), which slide (27) is provided at the discharging position (AS).
11. A method according to claim 9 or 10, wherein the workpiece part (22) is positioned in the processing position (B) in such a way that the centre of gravity (S) of the workpiece part (22) lies over the discharging slope (25).
12. A method according to any one of claims 9 to 11, wherein the workpiece (4) is selectively processed by punching either at an orifice (24) in the support surface (23) of the punching die (11') or at the die-cutting face (28).

### Revendications

1. Machine-outil (1) dédiée à la découpe et/ou à la mise en forme de pièces à usiner (4) du type plaques, de préférence des tôles, comprenant :

une matrice de poinçonnage (11, 11', 11") conçue pour séparer une partie (22) de pièce à usiner notamment mise en forme, située dans une zone d'usinage (B), d'une pièce à usiner (4) reposant sur une surface de support (23) de ladite matrice de poinçonnage (11, 11', 11"), ladite matrice de poinçonnage (11', 11") étant munie d'une rampe d'évacuation (25) sur laquelle est formée une zone d'enlèvement (AB) à laquelle ladite partie (22) de pièce à usiner peut être présentée à partir de ladite zone d'usinage (B), de préférence par gravité, en effectuant un mouvement rotatoire, basculant et/ou linéaire, et ladite machine-outil (1) comportant une zone d'évacuation (AS) qui est prévue au-dessous d'un plateau (3) repose-pièces, au voisinage de la matrice de poinçonnage (11', 11"), et à laquelle ladite partie (22) de pièce à usiner peut être présentée de préférence par gravité, en effec-

tuant un mouvement de glissement le long de ladite rampe d'évacuation (25),

### caractérisée par le fait

5 que la rampe d'évacuation (25) de la matrice de poinçonnage (11 ") est disposée au-dessous d'un orifice (24) pratiqué dans la surface de support (23), pour permettre l'engagement d'un poinçon (9) ; ou  
10 qu'un bord extérieur de la surface de support (23) de la matrice de poinçonnage (11') offre une arête (26) fusionnant dans ladite rampe d'évacuation (25), une surface de découpage (28) étant formée entre ladite arête (26) et ladite rampe d'évacuation (25) de ladite matrice de poinçonnage (11').

2. Machine-outil selon la revendication 1, dans laquelle la surface de découpage (28) occupe une position excentrée ; et dans laquelle la surface de support (23) présente un orifice (24) qui occupe une position excentrée, pour permettre l'engagement d'un poinçon (9).

3. Machine-outil selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un glisseur (27), situé dans la zone d'évacuation (AS), se trouve dans la continuité directe de la rampe d'évacuation (25) de la matrice de poinçonnage (11).

4. Machine-outil selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la rampe d'évacuation est ménagée sur une surface périphérique (25) d'une matrice de poinçonnage (11) revêtant la forme d'une pyramide, ou d'un tronc de cône.

5. Machine-outil selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le bord inférieur de la rampe d'évacuation (25) est limitrophe d'un logement (10) dans lequel la matrice de poinçonnage (11) est montée.

6. Machine-outil selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la surface de support (23) décrit, avec la rampe d'évacuation (25), un angle ( $\alpha$ ) compris entre 20° et 80°, de préférence entre 25° et 45°.

7. Machine-outil selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre une unité de commande (19) affectée au positionnement de la partie (22) de pièce à usiner, dans la zone d'usinage (B), de façon telle que le centre de gravité (S) de ladite partie (22) de pièce à usiner soit situé au-dessus de la rampe d'évacuation (25).

8. Machine-outil selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un logement (10), dans lequel la matrice de poinçonnage (11) est montée,

un logement (8), dans lequel un poinçon (9) est monté, ainsi qu'une unité d'entraînement (13, 14) au moyen de laquelle ledit logement (8) de poinçon et ledit logement (10) de matrice peuvent être mus en direction l'un de l'autre, le long d'un axe de levage (15), pour effectuer une opération de séparation sur la partie (22) de pièce à usiner, dans la zone d'usinage (B).

9. Procédé d'évacuation, à partir d'une matrice de poinçonnage (11, 11'), d'une partie (22) de pièce à usiner notamment mise en forme sur une machine-outil (1) dédiée à la découpe et/ou à la mise en forme de pièces à usiner (4) du type plaques, de préférence des tôles, consistant à :

séparer ladite partie (22) de pièce à usiner, située dans une zone d'usinage (B), de la pièce à usiner (4) reposant sur une surface de support (23) de ladite matrice de poinçonnage (11, 11'),

ladite partie (22) de pièce à usiner étant présentée à partir de ladite zone d'usinage (B), de préférence par gravité et en effectuant un mouvement rotatoire, basculant et/ou linéaire, à une zone d'enlèvement (AB) située sur une rampe d'évacuation (25) ménagée sur la matrice de poinçonnage (11), et ladite partie (22) de pièce à usiner étant présentée le long de ladite rampe d'évacuation (25) en effectuant un mouvement de glissement, de préférence par gravité, à une zone d'évacuation (AS) qui est prévue au-dessous du plateau (3) repose-pièces et au voisinage de ladite matrice de poinçonnage (11),

**caractérisé par le fait**

**que** l'usinage à effet de séparation est exécuté par pénétration d'un poinçon (9) dans un orifice (24) qui est pratiqué dans la surface de support (23), et au-dessous duquel la rampe d'évacuation (25) de la matrice de poinçonnage (11 ") est disposée ; ou

**que** ledit usinage à effet de séparation est exécuté par guidage d'un poinçon (9) le long d'une surface de découpage (28), formée entre ladite rampe d'évacuation (25) et une arête (26) située sur un bord extérieur de ladite surface de support (23) de la matrice de poinçonnage (11').

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel la matrice de poinçonnage (11) est montée dans un logement (10) auquel un mouvement est imprimé le long d'un axe de levage (15), avant ou après l'usinage à effet de séparation, jusqu'à ce que la rampe d'évacuation (25) de ladite matrice de poinçonnage (11) fusionne directement dans un glissoir (27) de la machine-outil (1), prévu dans la zone d'évacuation (AS).
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, dans lequel la partie (22) de pièce à usiner est positionnée, dans

la zone d'usinage (B), de façon telle que le centre de gravité (S) de ladite partie (22) de pièce à usiner soit situé au-dessus de la rampe d'évacuation (25).

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, dans lequel la pièce à usiner (4) est sélectivement usinée, par découpe, au niveau d'un orifice (24) pratiqué dans la surface de support (23) de la matrice de poinçonnage (11'), ou au niveau de la surface de découpage (28).

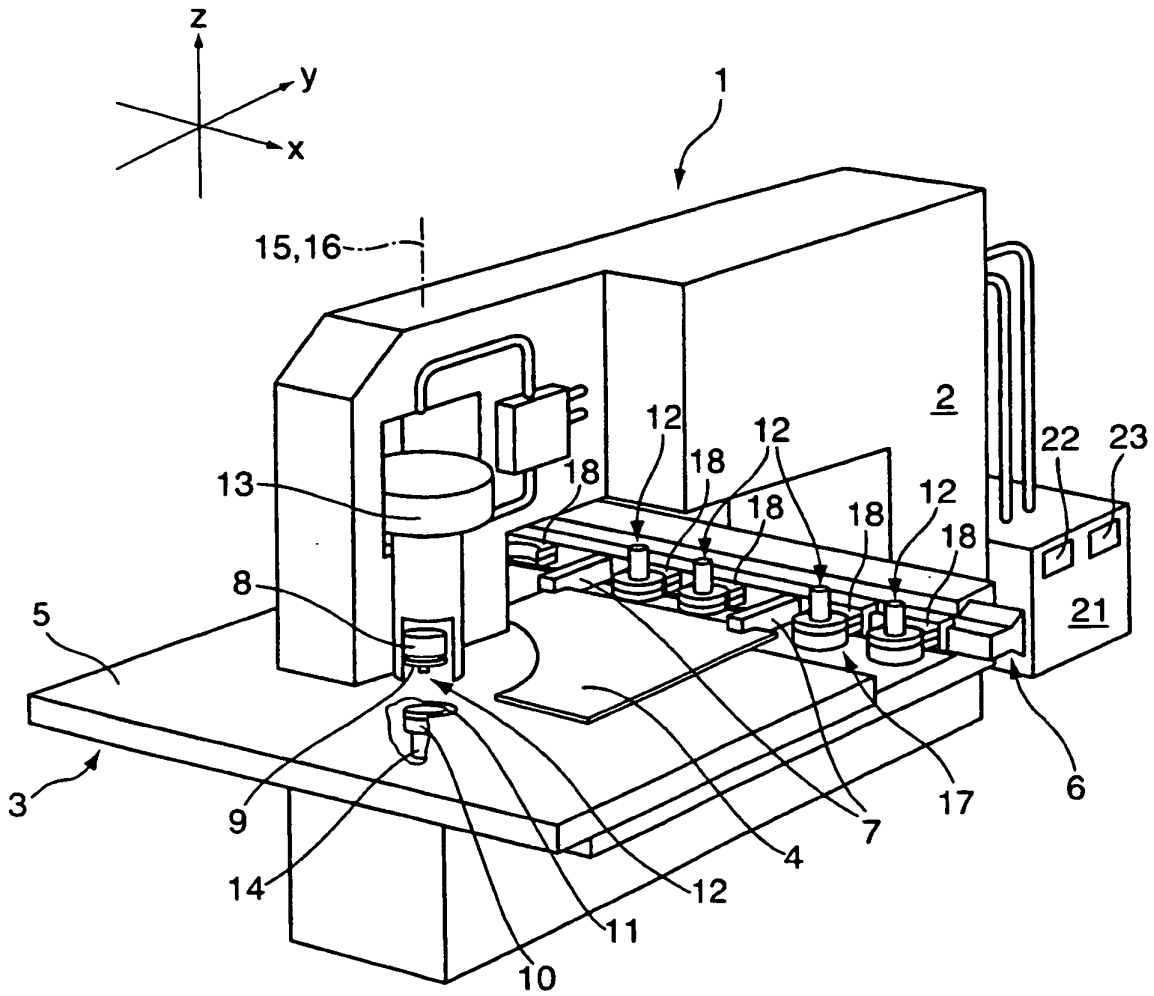


Fig. 1

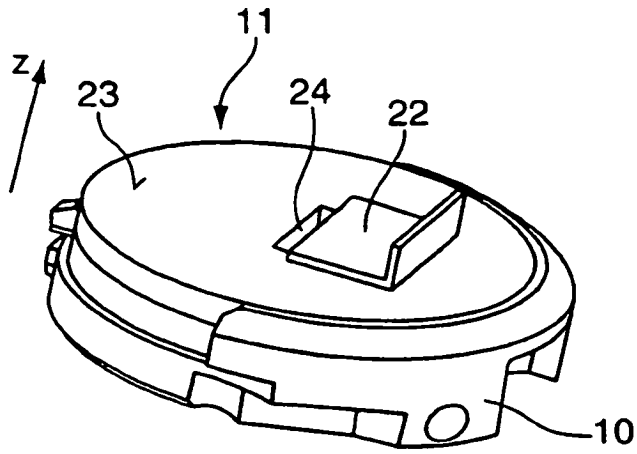


Fig. 2a

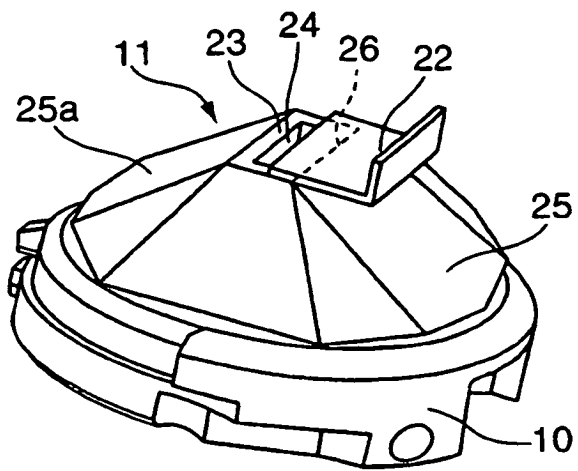


Fig. 2b

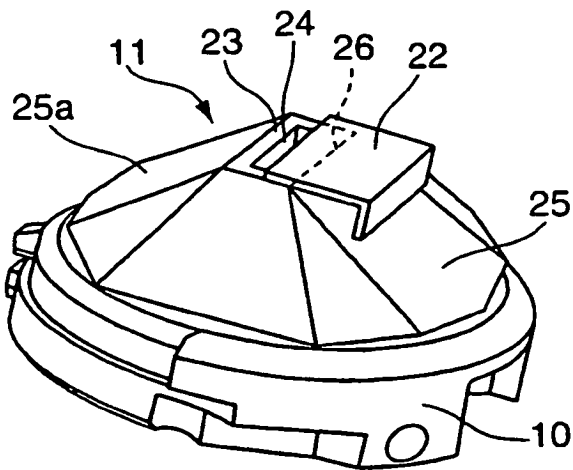


Fig. 2c

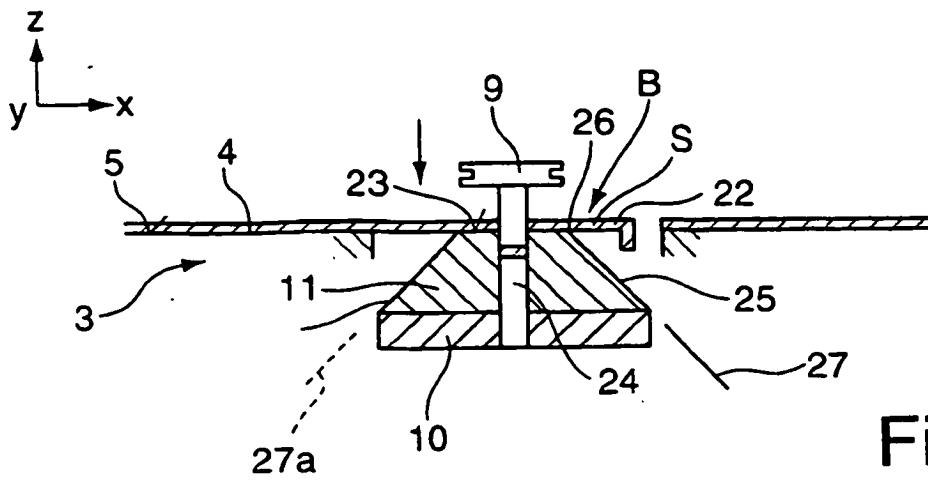


Fig. 3a

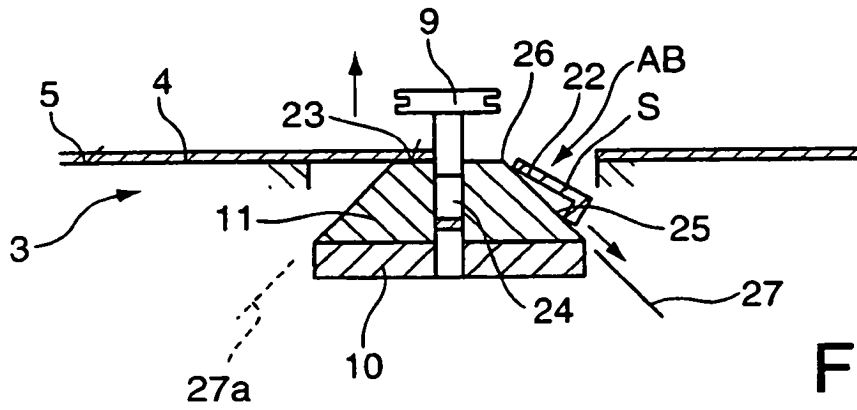


Fig. 3b

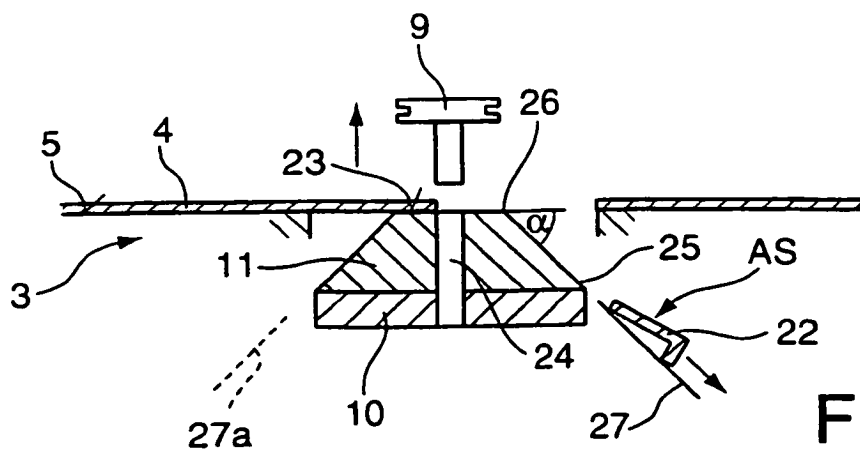


Fig. 3c

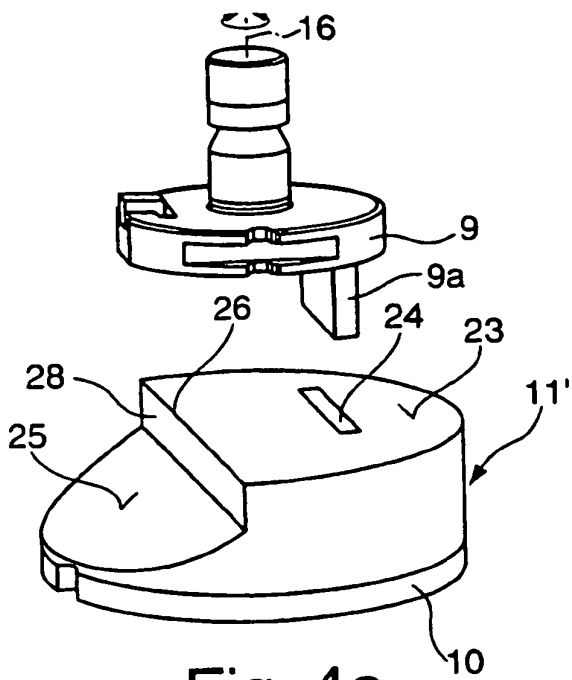


Fig. 4a

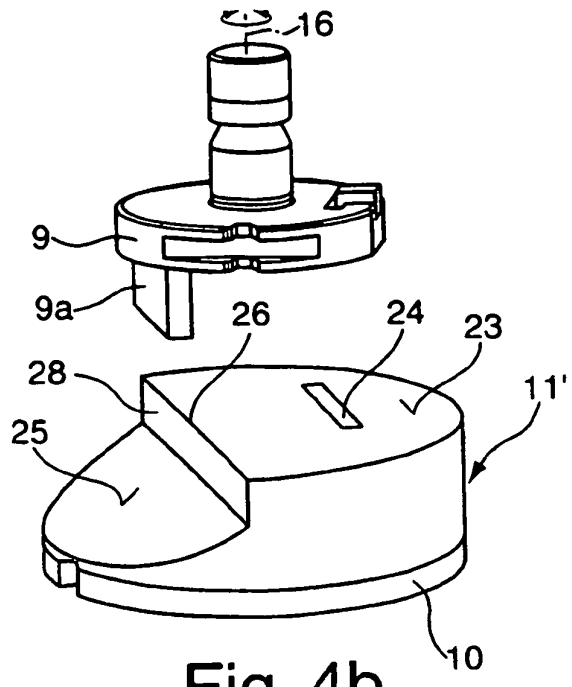


Fig. 4b

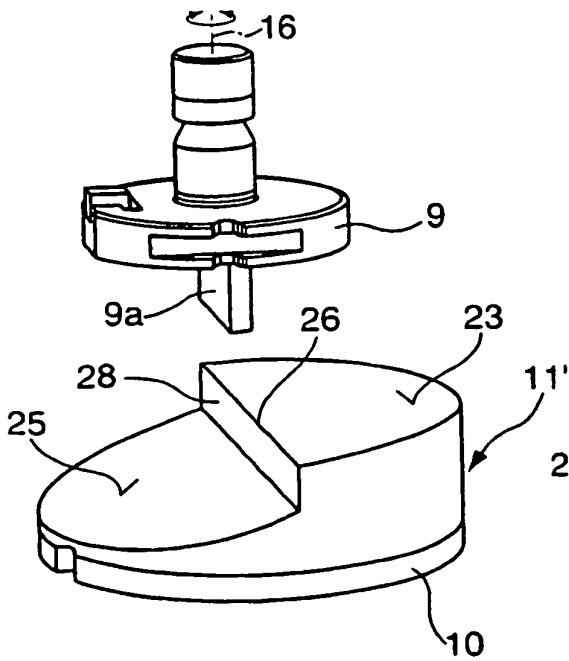


Fig. 5a

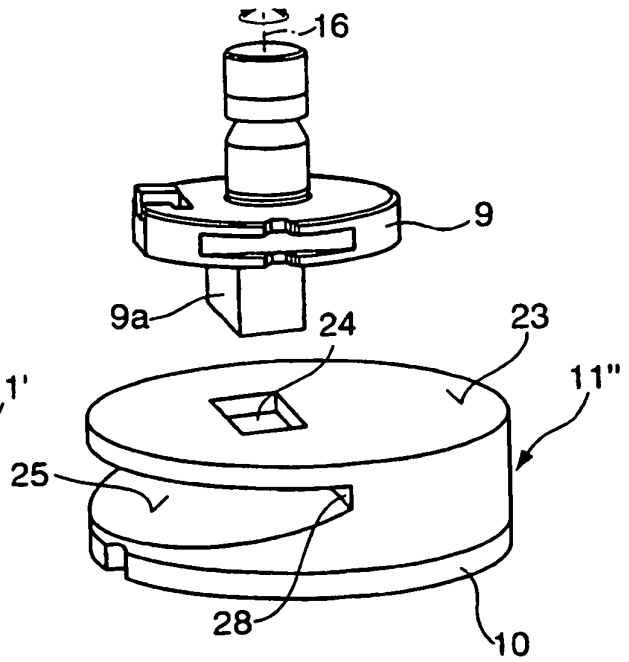


Fig. 5b



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- JP 04043416 U [0001]
- US 20060027626 A1 [0003]
- DE 102006049044 [0018]