



(11)

EP 2 198 989 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(51) Int Cl.:
B21D 28/20 *(2006.01)* **B21C 51/00** *(2006.01)*
B44B 5/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08022324.1**

(22) Anmeldetag: **22.12.2008**

(54) **Werkzeug für eine Stanzmaschine mit einem oszillierenden Werkzeugeinsatz**

Tool for a stamping machine with an oscillating tool insert

Outil pour une machine de poinçonnage dotée d'un ensemble d'outil oscillant

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

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

(72) Erfinder: **Erlenmaier, Werner
70839 Gerlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Prüfer & Partner GbR
European Patent Attorneys
Sohnckestraße 12
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C1- 19 949 552 DE-U1- 8 526 360
JP-A- 8 183 296 JP-A- 8 281 340
US-A- 5 682 657 US-A1- 2001 029 849

EP 2 198 989 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 Erfindung betrifft ein Werkzeug für eine Stanzmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, mit einem oszillierenden Werkzeugeinsatz, der von einer im Werkzeug integrierten Antriebseinrichtung angetrieben wird.

[0002] Für angefertigte Blechteile besteht oft die Anforderung, dass sie gekennzeichnet werden. Hierbei werden z.B. Firmen-Logos, Teilenummern, Datum, Materialkennzeichnungen, oder Symbole zur Montage auf die Teile aufgebracht. Bei Blechteilen, die auf Stanzmaschinen bearbeitet werden, bietet sich an, diese Kennzeichnung durch die Stanzmaschinen selbst durchzuführen, um einen erneuten Rüst- und Handlingsaufwand einzusparen.

[0003] Die Blechteile werden entweder durch einen Prägestempel, der eine Form aufweist, die der gewünschten Prägung entspricht, und die durch einen einzigen Bearbeitungshub in das Blech eingeprägt wird, gekennzeichnet. Dies bedingt aber die Verfügbarkeit des Prägestempels für die gewünschte Prägung und schränkt somit die Flexibilität ein. Eine andere Möglichkeit ist es, mit Hilfe von Signierstiften Punkt für Punkt ein Raster, das dem gewünschten Muster entspricht, in das Blech einzudrücken, wobei die Punkte einen so geringen Abstand aufweisen, dass die gewünschten Muster als Linie oder Fläche erscheinen. Dabei ist es, insbesondere bei abzubildenden Flächen, erforderlich, eine große Anzahl von Punkten in das Blech einzudrücken.

[0004] In bisherigen Verfahren wird ein Stempel mit einer konischen Spitze in die obere Werkzeugaufnahme aufgenommen, und mit Hilfe des Antriebs der oberen Werkzeugaufnahme diese in eine oszillierende Bewegung versetzt. Beim Auftreffen der Spitze auf die Blechoberfläche wird eine punktförmige Senkung mit einer Tiefe von wenigen Zehntelmillimetern in das Blech eingedrückt. Durch die heutigen Antriebskonzepte ist bei den zu bewegenden Massen des Antriebs, der oberen Werkzeugaufnahme und des Werkzeugs, die Frequenz der Hübe derzeit auf maximal 2800 bis 3000 Hübe/min begrenzt.

[0005] Die Kennzeichnung in dieser Form erfordert aber, wie oben erwähnt insbesondere bei Flächen, ein große Anzahl an Punkten, was auch einen großen Zeitaufwand für die Kennzeichnung bedeutet und die Stanzmaschine belegt, so dass sie für andere Fertigungsaufgaben nicht zur Verfügung steht.

[0006] Patent Abstracts of Japan JP 08 183296 A offenbart ein Werkzeug zum Signieren von Werkstücken. Das Werkzeug enthält einen Werkzeughalter, der drehbar in einen Luftversorgungsring des Werkzeugs gelagert ist. An dem Werkzeughalter ist ein Gravierstift gesichert, der mit Hilfe von über einen Verbindungsstift gelieferten Luftdruck angetrieben wird.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Zeit für die Signierung mit einem Signierstift, bei gleicher Qualität der Signaturen, zu verringern.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Werkzeug gemäß Anspruch 1 und eine Stanzmaschine gemäß Anspruch 8 gelöst. Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Ein Werkzeug für eine Stanzmaschine mit einem Antriebsmechanismus, der den Signierstift in einer axialen Richtung bewegt, ermöglicht das Erzielen von höheren Hubfrequenzen, da die bewegten Massen wesentlich geringer sind.

[0010] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 ist die perspektivische Darstellung einer Stanzmaschine mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug;

Fig. 2 zeigt das Werkzeugteil mit dem oszillierenden Werkzeugeinsatz in einer ersten Ausführungsform in einer Schnittdarstellung;

Fig. 2a ist die Darstellung des Schnitts A-A durch das in Fig. 2 gezeigte Werkzeugteil;

Fig. 3 zeigt das Werkzeug mit dem oszillierenden Werkzeugeinsatz einer zweiten Ausführungsform in einer Schnittdarstellung.

[0011] Fig. 1 ist die perspektivische Darstellung einer Stanzmaschine 1. Ein wesentlicher Bestandteil der Werkzeugmaschine 1 ist ein C-Rahmen 2. Der C-Rahmen 2 besteht aus einer torsionssteifen Schweißkonstruktion aus Stahl. Am hinteren Ende des C-Rahmens 2 ist ein Hydraulikaggregat 3 vorgesehen.

[0012] Weiterhin weist die Stanzmaschine 1 eine nicht gezeigte Maschinensteuervorrichtung in einem separaten Gehäuse auf. Die Maschinensteuervorrichtung ist mit sämtlichen Aktuatoren der Stanzmaschine 1 verbunden und steuert deren Bewegungen. Die Maschinensteuervorrichtung weist als Ein- und Ausgabemittel eine Tastatur und einen Monitor auf. Die Steuerungsfunktionen werden von Mikrocontrollern ausgeführt, wobei die Bearbeitungsprogramme und Betriebsparameter in einem Speicherbereich der Maschinensteuervorrichtung abgespeichert sind.

[0013] Auf der unteren Innenseite des C-Rahmens 2 ist eine Querschiene 4 mit einer Führung 19 für die Querschiene 4 vorgesehen. Die Querschiene 4 weist auf ihrer vorderen Seitenfläche ein Werkzeugmagazin 5, in dem ein Stanzwerkzeug 6 dargestellt ist, und Spannpratzen 7 auf. Mit der Führung 19 für die Querschiene 4 ist ein Maschinentisch 8 verbunden.

[0014] Die Spannpratzen 7 halten ein zu bearbeitendes Werkstück, hier ein Blech 9, fest. Die Spannpratzen 7 können an der Querschiene 4 an geeigneten Positionen angeordnet sein, so dass das Blech 9 sicher festgehalten wird, aber das Blech 9 nicht an Stellen gegriffen wird, an denen eine Bearbeitung stattfinden soll. Die Querschiene 4 weist in Abhängigkeit von der Blechgröße, eine geeignete Anzahl von Spannpratzen 7, im vorliegenden Fall zwei, auf. Mehrere Spannpratzen 7 sind

ebenfalls möglich.

[0015] Im vorderen Bereich der oberen Innenseite des C-Rahmens 2 weist die Stanzmaschine 1 einen Stempel 10 auf. Der Stößel 10 ist mit einer Stößelsteuerungsvorrichtung 11 verbunden, die wiederum mit der Maschinensteuerungsvorrichtung verbunden ist. Weiterhin weist der Stößel 10 einen ersten oberen Drehantrieb 14 auf, der den Stößel 10 um eine vertikale Achse 20 des Stößels 10 dreht.

[0016] Am unteren Ende weist der Stößel 10 eine obere Werkzeugaufnahme 12 auf. In die obere Werkzeugaufnahme 12 wird ein Werkzeugoberteil 17 des Werkzeugs 6 aufgenommen und formschlüssig und spielfrei gehalten. Der erste obere Drehantrieb 14 rotiert die obere Werkzeugaufnahme und ermöglicht eine Arretierung in jeder beliebigen Winkellage. Weiterhin weist die Werkzeugmaschine 1 eine Arretiervorrichtung 15 zum Arretieren nur eines Teils des Werkzeugoberteils 17 auf.

[0017] An der unteren Innenseite des C-Rahmens 2 ist im Bereich des Maschinentischs 8 eine untere Werkzeugaufnahme 13 angeordnet. Die Mittelachse der unteren Werkzeugaufnahme 13 ist die Achse 20. Die untere Werkzeugaufnahme 13 weist einen unteren Drehantrieb 16 auf. Der Drehantrieb 16 rotiert die untere Werkzeugaufnahme 13 und ermöglicht eine Arretierung in jeder beliebigen Winkellage. In die untere Werkzeugaufnahme 13 wird ein Werkzeugunterteil 18 des Werkzeugs 6 aufgenommen.

[0018] Im Betrieb wird das Blech 9 für einen Bearbeitungsvorgang positioniert, wobei der Maschinentisch 8 gemeinsam mit der Führung 19 und der Querschiene 4 mit den Spannpratzen 7 in eine X-Richtung verfährt, und die Querschiene 4 mit den Spannpratzen 7 in eine Y-Richtung verfährt. Dabei gleitet das Blech 9 in Y-Richtung relativ zum Maschinentisch 8, wobei ein Verkratzen des Blechs 9 durch geeignete Mittel, wie z.B. bewegliche Kugeln oder Bürstenleisten verhindert wird. Die Positionierung des Blechs 9 über die Querschiene 4 erfolgt durch nicht gezeigte Linearantriebe, die durch die Maschinensteuerungsvorrichtung angesteuert werden.

[0019] Der Bearbeitungsvorgang, z.B. ein Stanzvorgang, wird nach der Positionierung des Blechs 9, so dass sich die zu bearbeitende Stelle des Blechs 9 im Bereich der Achse 20 befindet, ausgelöst. Der Stößel 10 bewegt sich um einen Hubweg, der dem maximalen Hubweg entsprechen kann, oder einem vorbestimmten Hubweg, der kürzer ist als der maximale Hubweg, nach unten. Nach dem Verfahren eines Hubwegs, der kürzer als der maximale Hubweg ist, fährt der Stößel 10 entweder wieder nach oben oder nach unten in eine weitere vorbestimmte Position, und dann wieder in seine obere Endstellung. Im Anschluss wird das Blech für den nächsten Bearbeitungsvorgang neu positioniert.

[0020] Fig. 2 zeigt das Werkzeugteil 41 einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs mit einer Mittelachse, die der Achse 20 entspricht. Das Werkzeugteil 41 weist am oberen Ende einen Stempelschaft 22 auf. Der Stempelschaft 22 ist an seinem oberen

Ende zylindrisch mit einem kegelstumpfförmigen Einstich geformt, so dass er in die obere Werkzeugaufnahme 12 (Fig.1) der Stanzmaschine 1 formschlüssig und spielfrei aufgenommen wird. Am unteren Ende ist der Stempelschaft 22 scheibenförmig ausgebildet. Auf der unteren Seite des scheibenförmigen Abschnitts ist eine um die Achse 20 umlaufend kreisförmige Laufbahn mit einem Querschnitt eines Kreissegments eingeformt. Im Zentrum weist der Stempelschaft 22 von der Unterseite ausgehend eine zylindrische Senkung auf.

[0021] An dem Stempelschaft 22 ist nach unten fortgesetzt eine Werkzeugführung 23 befestigt. Die Werkzeugführung 23 ist an ihrem unteren Ende tellerförmig und weist auf der Oberseite des tellerförmigen Abschnitts eine um die Achse 20 umlaufende kreisförmige Laufbahn, ebenfalls mit einem kreissegmentförmigen Querschnitt, auf. Auf der Oberseite des tellerförmigen Abschnitts weist der tellerförmige Abschnitt einen integralen, sich zentral nach oben erstreckenden, als einen Hohlzylinder 33 ausgeführten Abschnitt auf. Der Abschnitt weist an seinem oberen Ende einen Schlitz auf. Der Schlitz verläuft parallel zur Zeichnungsebene durch die Achse 20, so dass von oben in Richtung der Achse 20 betrachtet, zwei in Fig. 2a gezeigte zylindrische Kreisringabschnitte 37 vorgesehen sind, die sich nach oben erstrecken. Der Hohlzylinder 33 weist eine zylindrische Senkung auf, die sich bis in den tellerförmigen Abschnitt erstreckt, so dass am unteren Ende der Senkung ein Absatz gebildet wird. Der Absatz wird radial außen durch die innere Wand des Hohlzylinders 33 und innen durch eine kreisrunde Öffnung mit einem Durchmesser D, die die Werkzeugführung 23 an ihrem unteren Ende aufweist, begrenzt.

[0022] Der Durchmesser D der Werkzeugführung 23 ist auf den Durchmesser eines Werkzeugeinsatzes 24, der innerhalb des Werkzeugteils 41 aus der Öffnung mit dem Durchmesser D herausragend angeordnet ist, abgestimmt. Der Werkzeugeinsatz 24 ist stiftförmig mit einem unteren Ende, das zur Bearbeitung des Blechs 9 dient, und einem oberen Ende, dessen Durchmesser in einem Absatz vergrößert ist. Der Durchmesser des unteren Abschnitts des Werkzeugeinsatzes 24 ist so auf den Durchmesser D abgestimmt, dass diese Durchmesserpaarung als Gleitlagerung für eine axiale Bewegung geeignet ist. Die Materialien sind ebenfalls für diese Anwendung aufeinander abgestimmt.

[0023] Das Werkzeugteil 41 weist einen Antriebsmechanismus auf, der eine rotatorische Bewegung in eine axiale, oszillierende Bewegung umwandelt. Der Antriebsmechanismus weist zumindest ein Übertragungselement 25, ein Element 26 mit einer umlaufenden Fläche, die nicht eben ist, sondern regelmäßige Erhöhungen und Vertiefungen aufweist, und ein Element 28, das zwischen dem Übertragungselement 25 und der Fläche mit den Erhöhungen und Vertiefungen angeordnet ist, auf.

[0024] Am oberen Ende liegt der Werkzeugeinsatz 24 an dem Übertragungselement 25 an. In Fig. 2a ist gezeigt, dass das Übertragungselement 25 bei Betrachtung

in Richtung der Achse 20 einen umlaufenden Kreisring 38 aufweist, dessen Ring durch einen mittig verlaufenden Steg 39 verbunden ist, wodurch zwei bezüglich des Stegs gegenüberliegende kreissegmentartige Aussparungen 40 entstehen. Das Übertragungselement 25 ist so in das Werkzeugteil 41 eingebracht, dass dessen Steg 39 in einem Schlitz in dem Hohlzylinder 33 der Werkzeugführung 23, der durch zwei Kreisringabschnitte 37 gebildet wird, nach oben und unten beweglich eingepasst ist. Die kreissegmentartigen Aussparungen 40 seitlich des Stegs 39 lassen die beiden zylindrischen Kreisringabschnitte 37 der Werkzeugführung 23 durch das Übertragungselement 25 durchtreten. Der Kreisring 38 weist eine Dicke auf, die so abgestimmt ist, dass keine Verformungen oder Schwingungen im Betrieb auftreten. Am äußeren umlaufenden Rand ist ein sich nach unten erstreckender Absatz vorgesehen, der auf seiner Unterseite als Lauffläche dient.

[0025] Zwischen dem Stempelschaft 22 und der Werkzeugführung 23 ist als das Element 26 ein Hohlrad vorgesehen. Das Hohlrad 26 weist auf seiner äußeren Umfangsfläche eine umlaufende Verzahnung 35 auf. Auf seiner Innenseite weist das Hohlrad 26 einen Absatz 36 zwischen einer inneren kreisrunden durchgehenden Öffnung mit einem vorbestimmten Durchmesser, und einer zylindrischen Senkung mit einem Durchmesser, der größer ist als der vorbestimmte Durchmesser der inneren Öffnung, auf. Zwischen diesen beiden Durchmessern erstreckt sich radial eine Kreisringfläche. Diese Kreisringfläche ist aber nicht eben, sondern weist eine Wirkfläche in Form von radialen Erhöhungen und Vertiefungen auf. Diese Erhöhungen und Vertiefungen sind in Form einer Wellscheibe in dem Hohlrad 26 ausgebildet, wobei die Anzahl der Erhöhungen bzw. Vertiefungen, abhängig von der gewünschten Übersetzung der Drehzahl in die Hubfrequenz, sechs bis zehn Vertiefungen und sechs bis zehn Erhöhungen in gleicher Anzahl entspricht. Die Erhöhungen und Vertiefungen sind gleichmäßig in einem sich daraus ergebenden Winkelabstand über den Umfang der Kreisringfläche verteilt. Der Höhenunterschied zwischen den Erhöhungen und Vertiefungen in Richtung der Achse 20 beträgt ca. 1 mm.

[0026] Die Erhöhungen und Vertiefungen werden in einer alternativen Ausführungsform durch die Verwendung einer Wellscheibe, die in den Absatz des Hohlrads 26 eingebracht wird, gebildet. Die Wellscheibe ist gegenüber dem Hohlrad 26 gegen Verdrehen gesichert.

[0027] In einer weiteren alternativen Ausführungsform sind die Erhöhungen und Vertiefungen nicht dem Hohlrad zugeordnet, sondern dem Übertragungselement 25.

[0028] Das Hohlrad 26 ist relativ zu dem Stempelschaft 22 und der Werkzeugführung 23 um die Achse 20 verdrehbar gelagert. Dazu weist das Hohlrad auf seiner in Richtung der Achse 20 gesehenen Ober- und Unterseite jeweils eine kreisförmige, im Schnitt kreissegmentförmige Lauffbahn auf.

[0029] Zur Lagerung des Hohlrads 26 zwischen dem Stempelschaft 22 und der Werkzeugführung 23 sind er-

ste Wälzelemente 27 in Form von Kugeln, jeweils in den Laufbahnen zwischen der Oberseite des Hohlrads 26 und der Unterseite des Stempelschafts 22, und der Unterseite des Hohlrads 26 und der Oberseite der Werkzeugführung 23 vorgesehen.

[0030] Zwischen dem Absatz des Hohlrads 26 und dem Übertragungselement 25 ist eine Mehrzahl von zweiten Wälzelementen 28 angeordnet. Die Wälzelemente 28 sind gleichmäßig über dem Absatz des Hohlrads 26 in einem Winkelabstand, der dem Winkel oder einem Vielfachen des Winkels entspricht, der sich aus der Verteilung der Erhöhungen und Vertiefungen ergibt, verteilt. Die untere Fläche des Absatzes ist eben. In der Zeichnungsebene unten dargestellt, stehen die zweiten Wälzelemente 28 mit der oberen Fläche des Absatzes des Hohlrads 26 in Kontakt.

[0031] Oberhalb des Übertragungselements 25 ist zentral in Richtung der Achse 20 innerhalb der zylindrischen Senkung des Stempelschafts 22, ein elastisches Element 29, hier in Form einer Druckfeder, vorgesehen. Diese Druckfeder 29 stützt sich am oberen Ende der zylindrischen Senkung ab und drängt das Übertragungselement 25 nach unten.

[0032] Zwischen der Unterseite des Absatzes des Werkzeugeinsatzes 24 und dem Absatz, der am unteren Ende der zylindrischen Senkung in der Werkzeugführung 23 ausgebildet ist, weist das Werkzeugteil 41 ein zweites elastisches Element 30, ebenfalls in Form einer Druckfeder, auf. Die Druckfeder 30 drängt in Fig. 2 den Werkzeugeinsatz 24 nach oben gegen den Steg 39 des Übertragungselements 25, so dass sich der Werkzeugeinsatz 24 in einer definierten Position befindet, indem er an dem Steg 39 anliegt. Die Feder 30 ist so ausgelegt, dass auch trotz dynamischer Kräfte, der Werkzeugeinsatz 24 immer an dem Steg 39 anliegt.

[0033] Im Betrieb ist das Werkzeugteil 41 in die obere Werkzeugaufnahme 12 des Stößels 10 aufgenommen, und der Stößel 10 wird um einen vorbestimmten Hubweg verfahren, so dass ein vorbestimmter Abstand zwischen der Unterseite der Werkzeugführung 23 und der Oberseite des Blechs am Schnittpunkt der Achse 20 mit dem zu bearbeitenden Blech 9 eingenommen wird. Der Abstand ist so bestimmt, dass das untere Ende des Werkzeugeinsatzes 24 in eine definierte Tiefe in das Blech 9 eindringt. Die Werkzeugaufnahme 12 wird in eine Rotation mit einer Drehzahl von bis zu 600 min^{-1} versetzt, so dass auch das Werkzeugteil 41, mit Ausnahme des arretierten Hohlrads 26, mit dieser Drehzahl rotiert wird. Dadurch wird auf Grund der geringeren bewegten Massen eine Frequenz der oszillierenden Bewegung des Werkzeugeinsatzes 24 von ca. 6000 min^{-1} erreicht.

[0034] Optional wird der Abstand zwischen dem Werkzeugteil 41 und dem Blech 9 bestimmt oder durch Erfassungsmittel erfasst, und der Stößel 10 so aus- oder eingefahren, dass der Abstand bei einem Verfahren des Blechs 9 zum Anfahren einer neuen Bearbeitungsposition konstant bleibt.

[0035] Das Hohlrad 26 wird durch die in Fig. 1 gezeigte

Arretiervorrichtung 15 der Stanzmaschine 1 festgehalten. Dadurch entsteht zwischen dem Stempelschaft 22, der Werkzeugführung 23, und dem Übertragungselement 25, die drehfest miteinander verbunden sind, einerseits, und dem Hohlrad 26 andererseits, eine relative Drehbewegung. Die zweiten Wälzelemente 28 wälzen sich dabei, bedingt durch die Reibungskräfte zwischen den Oberflächen der Wälzelemente 28 und den von ihnen berührten Oberflächen, einerseits auf der Unterseite des sich nach unten erstreckenden Absatzes des Übertragungselements 25, und andererseits auf der oberen Kreisringfläche des Absatzes in dem Hohlrad 26 ab. Die zweiten Wälzelemente 28 werden durch das Übertragungselement 25, das durch die Feder 29 nach unten gedrängt wird, gegen die Kreisringfläche des Absatzes gedrückt. Da die Fläche des Absatzes nicht eben, sondern umlaufend wellenförmig ist, bewegen sich die Wälzkörper auf Grund des Abwälzens nicht nur kreisförmig um die Achse 20, sondern auch durch die Abwälzbewegung auf der wellenförmigen Fläche des Absatzes in Richtung der Achse 20 auf und ab. Diese Auf- und Abbewegung der Wälzkörper 28 wirkt auf das Übertragungselement 25, das dadurch ebenfalls eine Auf- und Abbewegung, also eine oszillierende Bewegung ausführt, und diese auf den Werkzeugeinsatz 24 überträgt. Das Übertragungselement 25 würde durch dynamische Trägheitskräfte den Kontakt zu Wälzelementen 28 verlieren, wodurch eine kontinuierliche Bewegung nicht sichergestellt wäre. Die Vorspannkraft der Feder 29 dient dabei der Erhaltung der Normalkraft zwischen den zweiten Wälzkörpern 28 und den davon berührten Flächen, um die Reibkraft zu erhalten. Durch die Festlegung der Anzahl der Erhöhungen und Vertiefungen auf der Fläche des Absatzes des Hohlrads 26 wird die Anzahl der Hübe des Werkzeugeinsatzes, bezogen auf die Drehzahl der Werkzeugaufnahme 12 festgelegt.

[0036] Alternativ zu der Drehung der oberen Werkzeugaufnahme 12 und damit des Stempelschafts 22 und einer Arretierung des Hohlrads 26, ist in einer weiteren Ausführungsform die obere Werkzeugaufnahme 12 mit dem Stempelschaft 22 arretiert, und stattdessen wird das Hohlrad 26 durch einen zweiten oberen Drehantrieb rotiert. Der Effekt bezüglich der oszillierenden Bewegung ist entsprechend dem der ersten Ausführungsform.

[0037] In einer weiteren alternativen Ausführungsform der Stanzmaschine 1 wird der Stempelschaft 22 durch den ersten Drehantrieb in Rotation versetzt, und das Hohlrad 26 durch den zweiten oberen Drehantrieb in die Richtung, die der Drehung des Stempelschafts 22 und damit des Übertragungselements 25 entgegengesetzt ist, rotiert. Durch die unterschiedlichen Drehrichtungen entsteht eine Drehzahldifferenz zwischen dem Übertragungselement 25 und dem Hohlrad 26, die sich aus der Addition der Beträge der einzelnen Drehzahlen ergibt. Dadurch vergrößert sich die Drehzahl gegenüber jeweils einer der einzelnen Drehbewegungen, so dass insgesamt eine Erhöhung der Frequenz der oszillierenden Bewegung des Werkzeugeinsatzes 24 erreicht wird.

[0038] Auf Grund der Anordnung der Druckfeder 29 so, dass die Feder 29 Kraft nach unten auf das Übertragungselement 25 aufbringt, und der Absatz des Hohlrads 26 die Bewegung des Übertragungselements nach oben bewirkt, wird die Kraft zum Eindringen des Werkzeugeinsatzes 24 in das Blech 9 nur durch die Feder 29 aufgebracht. Dadurch ist die Kraft auf die Kraft der Feder begrenzt, was beim Auftreten von Kollisionen zwischen dem Werkzeugeinsatz 24 und dem Blech 9 oder anderen Hindernissen die Gefahr einer Beschädigung des Werkzeugs verringert, die Kraft zur Bearbeitung des Blechs 9 aber ebenfalls begrenzt.

[0039] Das nicht gezeigte Werkzeugunterteil weist eine ebene, horizontale Fläche auf.

[0040] In einer alternativen Ausführungsform ist das Werkzeugunterteil mit einer beweglichen Rolle oder einer beweglichen Kugel ausgebildet, auf der das Blech aufliegt, um ein Verkratzen auf der Unterseite des Blechs 9 zu verhindern.

[0041] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist das Werkzeugteil so ausgeführt, dass es in die untere Werkzeugaufnahme 13 (Fig. 1) aufgenommen werden kann und als Werkzeugunterteil eingesetzt wird. Das Werkzeug wird dann über die untere Werkzeugaufnahme 13 und deren Drehantrieb 16 in Rotation versetzt. Das Werkzeugoberteil weist hier dann folglich eine ebene, horizontale Fläche auf.

[0042] In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform eines zweiten Werkzeugteils 21 mit oszillierendem Werkzeugeinsatz gezeigt. Der Aufbau und die Funktion entsprechen im Wesentlichen denen der Ausführungsform in Fig. 2, wobei die Vorspannkraft der Feder 29 in entgegen gesetzter Richtung wirkt. Daher weist dieses Werkzeugteil 21 das Element 26 als ein anders geformtes zweites Hohlrad 31, und ein anders geformtes zweites Übertragungselement 32 auf. Da die Wirkungsweise prinzipiell die gleiche ist, werden gleiche Teile und Wirkungsweisen nicht erneut beschrieben.

[0043] Das zweite Hohlrad 31 weist in diesem Fall den Absatz in seinem oberen Bereich auf, und die Fläche des Absatzes, die die Erhöhungen und Vertiefungen aufweist, ist nach unten gerichtet.

[0044] Das zweite Übertragungselement 32 ist nicht wie in der ersten Ausführungsform im Wesentlichen als Scheibe, sondern topfförmig, wobei der Top in Fig. 3 auf dem Kopf steht, ausgeführt, wobei in Fig. 3 das zweite Übertragungselement 32 so angeordnet ist, dass sich der Topfboden am oberen Ende des zweiten Übertragungselements 25 befindet. In der Fläche des Topfbodens sind in dieser Ausführungsform die gleichen kreissegmentartigen Aussparungen eingebracht wie in dem Übertragungselement 25 in Fig. 2, auch wenn sie in Fig. 3 nicht zu sehen sind. Der Topfboden weist, bedingt durch die Aussparungen, ebenfalls einen mittig liegenden Steg auf, der in Fig. 3 als Schnitt gezeigt ist, wodurch eine formschlüssige Verbindung des Stempelschafts 22 und der Werkzeugführung 23 mit dem zweiten Übertragungselement 32 erzeugt wird. Ein äußerer umlaufender

Rand am unteren Ende des als Topf ausgeführten Übertragungselements 32 weist an seiner Oberseite eine Lauffläche für die zweiten Wälzkörper 28 auf.

[0045] Zwischen dem inneren unteren Absatz der zylindrischen Senkung in der Werkzeugführung 23 und dem Absatz in dem Werkzeugeinsatz 24 ist in diesem Fall das erste elastische Element 29, die Feder, vorgesehen. Die Feder 29 drängt den Werkzeugeinsatz 24 nach oben, so dass er an dem zweiten Übertragungselement 32 anliegt. Gleichzeitig wird durch die Kraft der Feder 29 das Übertragungselement 32 nach oben gemeinsam mit den Wälzkörpern 28 gegen das zweite Hohlrad 31 gedrängt.

[0046] Im Betrieb werden die Wälzkörper 28 zu einem Reibschluss mit der oberen Fläche des umlaufenden Rands des zweiten Übertragungselements 32 und der unteren wellenförmigen Fläche des Absatzes des zweiten Hohlrads 31 veranlasst.

[0047] Die Kraft, die in der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform auf das Blech 9 ausgeübt werden kann, entspricht, durch den formschlüssigen Kraftfluss von dem Stößel 10 bis zu dem Werkzeugeinsatz 24, derjenigen Kraft, die den Stößel 10 nach unten bewegt und ist somit größer, als die von der Feder 29 in Fig. 2 aufgebrachte Kraft.

[0048] Die grundsätzliche Funktion ist gleich der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform, und weitere Ausführungsformen können analog zu der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform gebildet werden.

[0049] Zum Signieren des Blechs 9 oder anderer Materialien auf Stanzmaschinen 1 wird der Werkzeugeinsatz 24 mit einem konischen unteren Ende, das eine Spitze aufweist, verwendet. Durch die Verwendung von Werkzeugeinsätzen 24 mit anders geformten unteren Enden, z.B. einem Ende, das zumindest in einer Ebene einen Radius aufweist und damit abgerundet ist, können, insbesondere bei der Verwendung des Werkzeugs gemäß Fig. 3, durch die größere aufbringbare Kraft, Sicken in das Blech 9 eingebracht werden, oder weitere Bearbeitungen an dem Blech 9 durchgeführt werden.

[0050] Der Werkzeugeinsatz ist aus einem harten Werkzeugstahl oder aus Hartmetall hergestellt.

[0051] Der Antriebsmechanismus kann in alternativen Ausführungsformen auch durch einen elektrischen Antrieb angetrieben werden, der in das Werkzeug integriert ist. Hierbei wird in einem Fall das mechanische Prinzip der des Antriebsmechanismus beibehalten und eine rotierende Antriebsbewegung des elektrischen Antriebs in eine lineare oszillierende Bewegung umgesetzt. Der Antrieb ist hier als ein Elektromotor, dessen einzelne Baugruppen auch integral mit den Bauteilen des Werkzeugs ausgebildet sein können, ausgebildet.

[0052] In einem anderen Fall besteht die Möglichkeit, den Antrieb durch in das Werkzeug integrierte Magneten auszuführen, die durch entsprechende Positionierung und Ansteuerung die oszillierende Bewegung des Werkzeugeinsatzes 24 anregen.

[0053] Die Ansteuerung und Versorgung der elektri-

schen Antriebe in Form des Elektromotors oder der Magneten erfolgt über geeignete Übertragungsmittel durch die Steuerungsvorrichtung der Stanzmaschine 1.

Patentansprüche

1. Werkzeug für eine Stanzmaschine (1) mit einem Werkzeugteil (21, 41) zur Aufnahme in einer Werkzeugaufnahme (12, 13) der Stanzmaschine (1), und mit einem in dem Werkzeugteil (21, 41) in Richtung einer Achse (20) beweglich gelagerten Werkzeugeinsatz (24), wobei das Werkzeugteil (21, 41) einen Antriebsmechanismus aufweist, der dazu angepasst ist, den Werkzeugeinsatz (24) oszillierend zu bewegen, und der Antriebsmechanismus ein Element (26, 31) aufweist, das um die Achse (20) drehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmechanismus eine mechanische Einrichtung aufweist, die dazu angepasst ist, eine um die Achse (20) rotierende Bewegung des Elements (26, 31) in eine oszillierende Bewegung des Werkzeugeinsatzes (24) umzuwandeln.
2. Werkzeug gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Einrichtung mindestens eines der Elemente (26, 31) mit einer Wirkfläche in einer Wellenform, ein Übertragungselement (25, 32) zur Übertragung der oszillierenden Bewegung auf den Werkzeugeinsatz (24), und mindestens ein Vorspannelement (29) aufweist, das das Übertragungselement (25, 32) in Richtung der Wirkfläche, an der die Wellenform vorgesehen ist, drängt.
3. Werkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Wirkfläche, an dem eine Wellenform vorgesehen ist, und dem Übertragungselement (25, 32) eine Mehrzahl von Wälzkörpern (28) angeordnet ist.
4. Werkzeug gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug einen integrierten elektrischen Antrieb aufweist, und der integrierte elektrische Antrieb mit dem Antriebsmechanismus in einer antriebsmäßigen Verbindung steht.
5. Werkzeug gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmechanismus Elektromagnete als Antriebsmittel aufweist.
6. Werkzeug gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugeinsatz (24) stiftförmig mit einem unteren Ende zur Bearbeitung eines Werkstücks (9) ausgebildet ist.
7. Werkzeug gemäß Anspruch 6, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das untere Ende konisch ausgebildet ist.

8. Stanzmaschine mit einem Werkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmaschine (1) Mittel zum Ansteuern des Antriebsmechanismus des Werkzeugs aufweist. 5
9. Stanzmaschine gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmaschine (1) eine Antriebsvorrichtung (14) zum Drehen des Werkzeugteils (21, 41) aufweist. 10
10. Stanzmaschine gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmaschine (1) eine Arretiervorrichtung (15) zum Arretieren des Hohlrads (26) aufweist. 15
11. Stanzmaschine gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmaschine (1) eine Antriebsvorrichtung zum Drehen des Hohlrads (26) aufweist. 20
12. Stanzmaschine gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmaschine (1) eine Werkzeugaufnahme (12) aufweist, die dazu angepasst ist, von einer Steuerungsvorrichtung angesteuert, eine vorbestimmte Hubstellung einzunehmen. 25 30
13. Stanzmaschine gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung dazu angepasst ist, die vorbestimmte Hubstellung so einzustellen, dass der Abstand zwischen dem zu bearbeitenden Werkstück (9) und dem Werkzeugteil (21, 41) bei einem Verfahren des Werkstücks (9) konstant ist. 35
14. Stanzmaschine gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmaschine (1) den elektrischen Antrieb des Werkzeugs gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8 mit Energie versorgt. 40 45

Claims

1. Tool for a stamping machine (1) having a tool part (21, 41) to be received in a tool mount (12, 13) of the stamping machine (1) and having a tool insert (24) mounted in a movable manner in the tool part (21, 41) in the direction of one axis (20), whereby the tool part (21, 41) comprises a drive mechanism designed in such a manner that it can move the tool insert (24) in an oscillating fashion, and the drive mechanism comprises an element (26, 31) that is rotationally mounted around the axis (20), **characterised in that** 50 55

the drive mechanism comprises a mechanical device that is so constructed that it can convert a rotary movement of the element (26, 31) around the axis (20) into an oscillating movement of the tool insert.

2. Tool in accordance with Claim 1 above, **characterised in that** the said mechanical device of at least one of the elements (26, 31) with an active surface in the form of a shaft comprises a transmission element (25, 32) for the transmission of the oscillating movement to the tool insert (24), and at least one pre-stressing element (29) that forces the transmission element (25, 32) in the direction of the active surface having the form of a shaft.
3. Tool in accordance with Claim 1 or 2 above, **characterised in that** a number of roller elements (28) are arranged between the active surface having the form of a shaft and the transmission element (25, 32).
4. Tool in accordance with any of the above claims, **characterised in that** the tool comprises an integrated electrical drive system and that this integrated electrical drive system is connected in a driving manner to the drive mechanism.
5. Tool in accordance with Claim 1 above, **characterised in that** the drive mechanism comprises electromagnets and a means of driving.
6. Tool in accordance with any of the above claims, **characterised in that** the tool insert (24) is designed in the form of a pin with a lower end for the working of a workpiece (9).
7. Tool in accordance with Claim 6 above, **characterised in that** this lower end is tapered.
8. Stamping machine with a tool in accordance with any of the Claims 1 to 7 above, **characterised in that** the stamping machine (1) comprises means of driving the drive mechanism of the tool.
9. Stamping machine in accordance with Claim 8 above, **characterised in that** the stamping machine (1) comprises a drive mechanism (14) to drive the tool part (21, 41).
10. Stamping machine in accordance with either Claim 8 or Claim 9 above, **characterised in that** the stamping machine (1) comprises a locking device (15) for locking the inner geared wheel (26).
11. Stamping machine in accordance with any of the above Claims 8 to 10, **characterised in that** the stamping machine (1) comprises a drive device to rotate the inner geared wheel (26).

12. Stamping device in accordance with any of the above Claims 8 to 11, **characterised in that** the stamping device (1) comprises a tool mount (12), which is able to adopt a pre-determined stroke position when operated by a control device.
13. Stamping machine in accordance with Claim 12 above, **characterised in that** the control device is capable of adjusting the pre-determined stroke position in such a way that the distance between the workpiece (9) to be worked and the tool piece (21, 41) is constant when working with the workpiece (9).
14. Stamping machine in accordance with any of the above Claims 8 to 12, **characterised in that** the stamping machine (1) supplies the electrical drive of the tool with energy in accordance with one of the above claims 7 or 8.

Revendications

1. Outil pour une machine de poinçonnage (1) dotée d'une partie outil (21, 41) pour réception dans un logement à outil (12, 13) de la machine de poinçonnage (1), et avec un ensemble d'outil (24) monté de manière mobile en direction d'un axe (20) dans la partie outil (21, 41), la partie outil (21, 41) présentant un mécanisme d'entraînement, adapté pour déplacer de manière oscillante l'ensemble d'outil (24), et le mécanisme d'entraînement présentant un élément (26, 31) monté à rotation autour de l'axe (20), **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement présente un dispositif mécanique, adapté pour convertir un mouvement rotatif, autour de l'axe (20), de l'élément (26, 31) en un mouvement oscillant de l'ensemble d'outil (24).
2. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif mécanique d'au moins l'un des éléments (26, 31), avec une face active se présentant sous une forme ondulée, présente un élément de transmission (25, 32), pour transmission du mouvement oscillant à l'ensemble d'outil (24), et au moins un élément de précontrainte (29), qui sollicite l'élément de transmission (25, 32) en direction de la face active, sur laquelle la forme ondulée est prévue.
3. Outil selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une pluralité de corps de roulement (28) est disposée entre la face active, sur laquelle une forme ondulée est prévue, et l'élément de transmission (25, 32).
4. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil présente un entraînement électrique intégré, et l'entraînement électrique intégré est relié en une liaison d'entraînement au

mécanisme d'entraînement.

5. outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement présente des électroaimants en tant que moyens d'entraînement.
6. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'outil (24) est conformé en tige, avec une extrémité inférieure pour usinage d'une pièce d'oeuvre (9).
7. Outil selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'extrémité inférieure est conique.
8. Machine de poinçonnage avec un outil selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la machine de poinçonnage (1) présente des moyens pour commander le mécanisme d'entraînement de l'outil.
9. Machine de poinçonnage selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la machine de poinçonnage (1) présente un dispositif d'entraînement (14) pour assurer la rotation de la partie outil (21, 41).
10. Machine de poinçonnage selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la machine de poinçonnage (1) présente un dispositif de blocage (15), pour assurer le blocage de la roue creuse (26).
11. Machine de poinçonnage selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** la machine de poinçonnage (1) présente un dispositif d'entraînement pour assurer la rotation de la roue creuse (26).
12. Machine de poinçonnage selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisée en ce que** la machine de poinçonnage (1) présente un logement à outil (12), adapté pour, sous la commande d'un dispositif de commande, prendre une position de levage prédéterminée.
13. Machine de poinçonnage selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande est adapté pour régler la position de levage prédéterminée, de manière que l'espacement entre la pièce d'oeuvre (9) à usiner et la partie outil (21, 41) soit constant lors d'un déplacement de la pièce d'oeuvre (9).
14. Machine de poinçonnage selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisée en ce que** la machine de poinçonnage (1) alimente en énergie l'entraînement électrique de l'outil selon l'une des revendications 7 ou 8.

Fig. 1

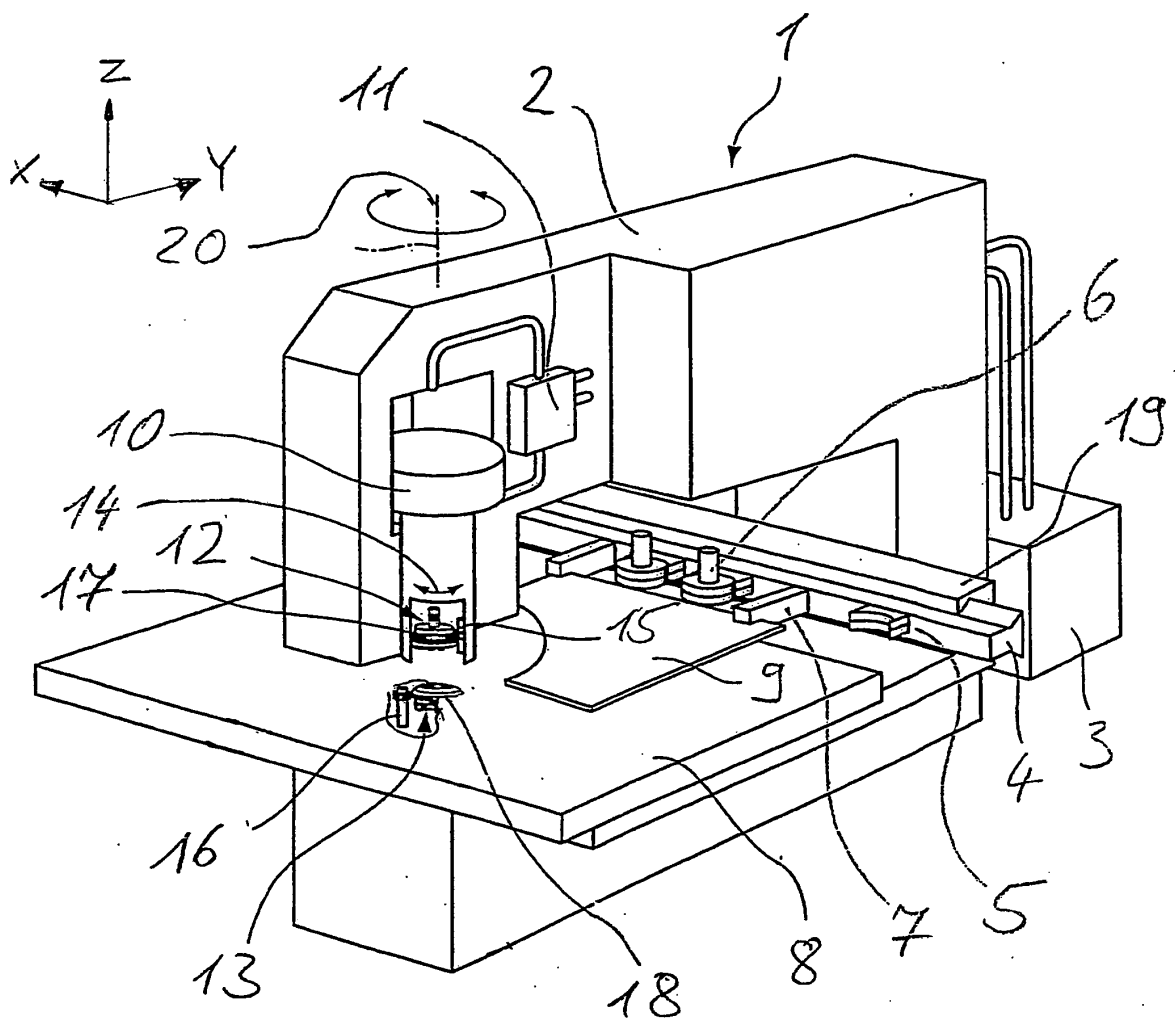


Fig. 2

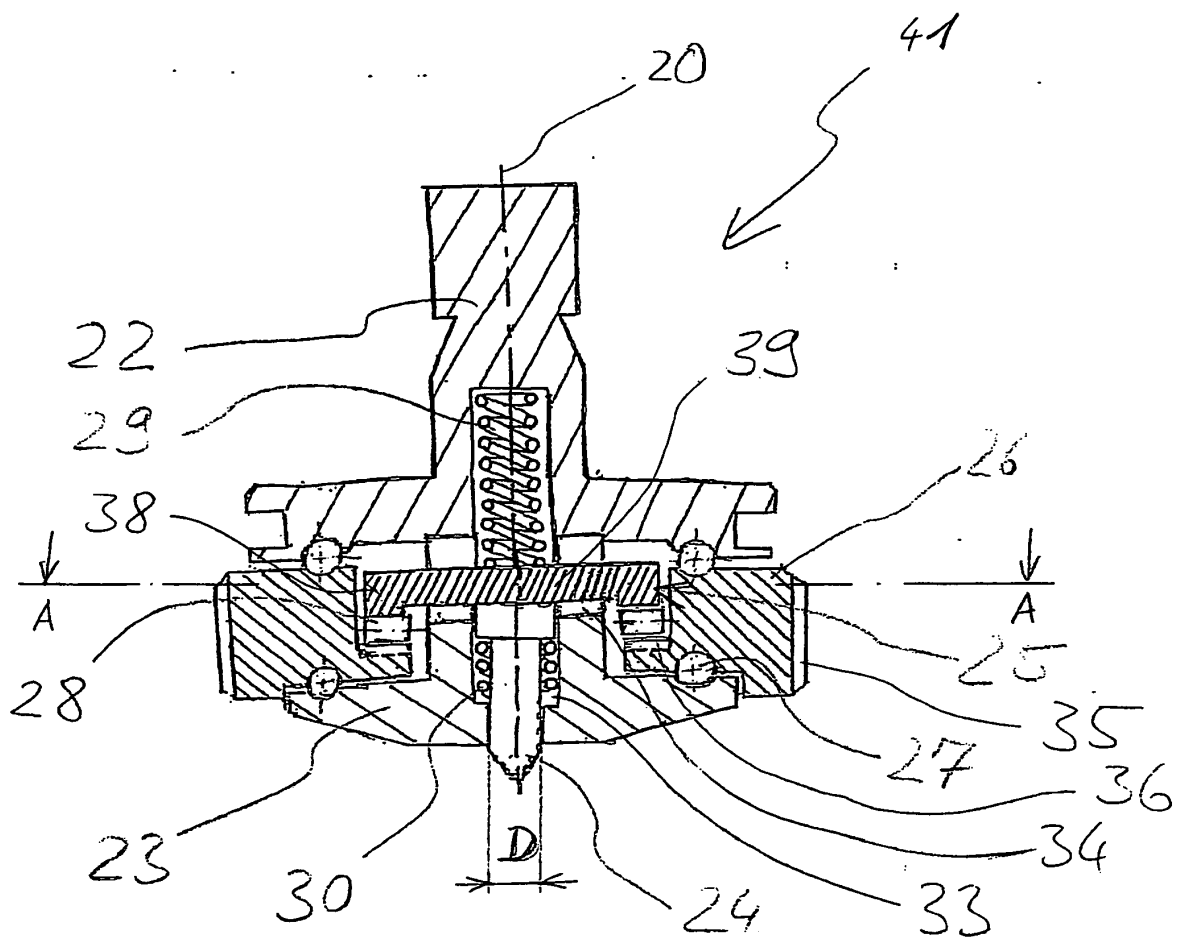


Fig. 2a

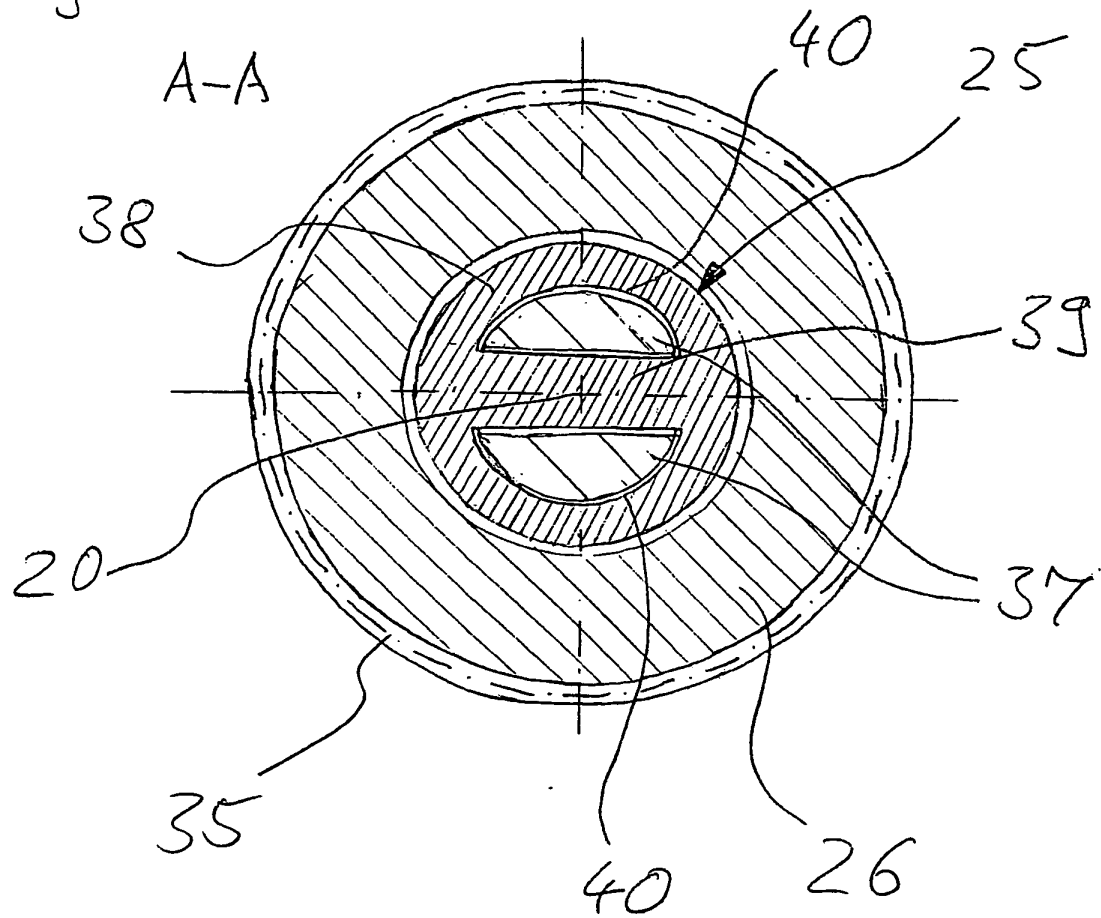
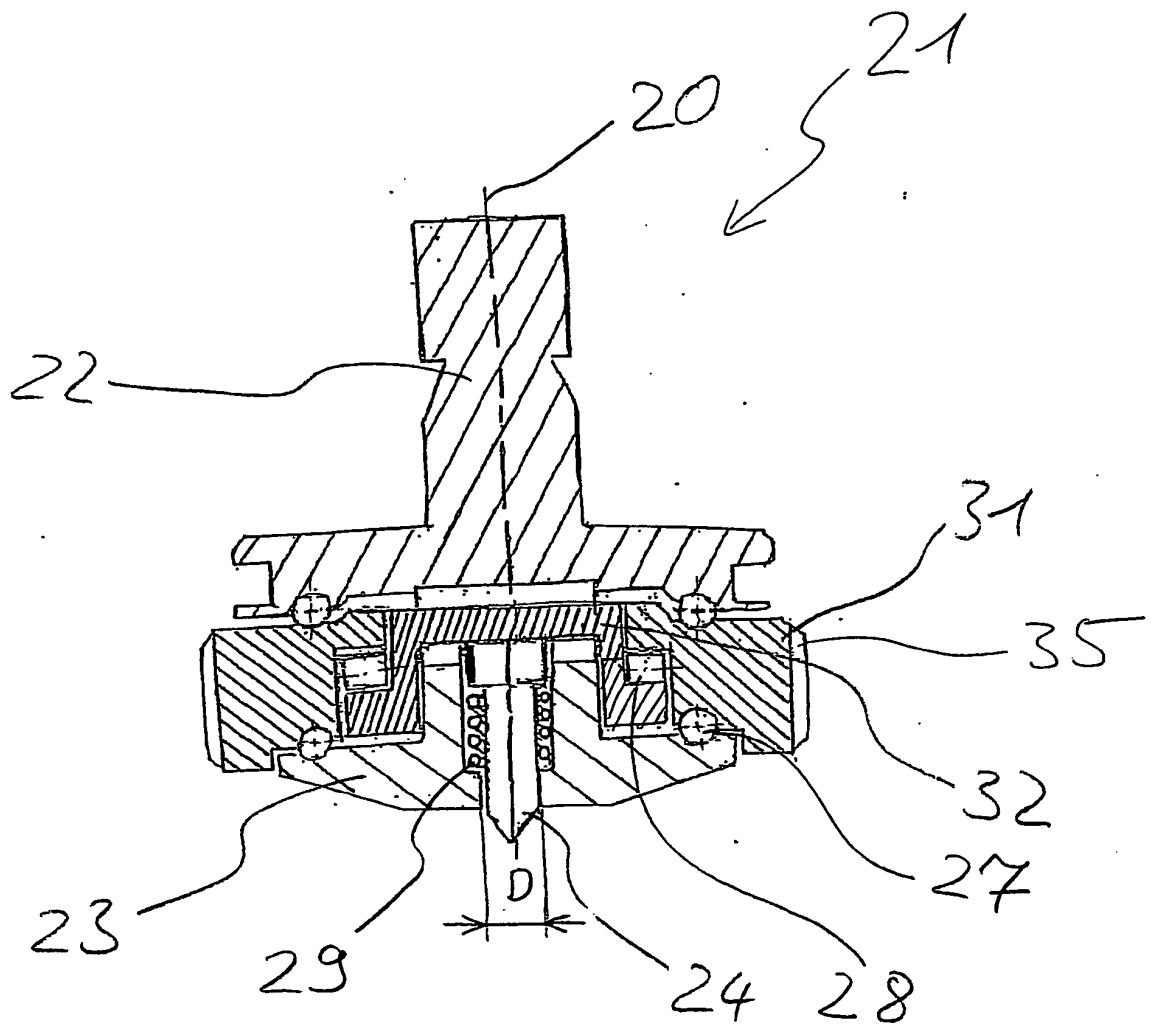


Fig. 3



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 08183296 A [0006]