



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

(51) Int Cl.:
B30B 1/10 (2006.01) B30B 1/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004833.7**

(22) Anmeldetag: **14.06.2011**

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

(71) Anmelder: **Andritz Technology and Asset Management**
8045 Graz (AT)

(72) Erfinder: **Matassoni, Paolo**
75433 Maulbronn (DE)

(30) Priorität: **21.06.2010 AT 10172010**

(74) Vertreter: **Tschinder, Thomas**
Stattegger Straße 18
8045 Graz (AT)

(54) **Antriebseinheit für einen Stanzautomat oder eine Presse**

(57) Den Gegenstand dieser Erfindung bildet eine Antriebseinheit für einen Stanzautomat oder eine Presse zum Bewegen eines Stößels (27). Erfindungsgemäß wird der Liftweg im Wesentlichen durch einen Nebenan-

trieb (11) und der Arbeitshub durch einen Hauptantrieb (20) realisiert.

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet auch ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstückes bei dem die erfindungsgemäße Antriebseinheit verwendet wird.

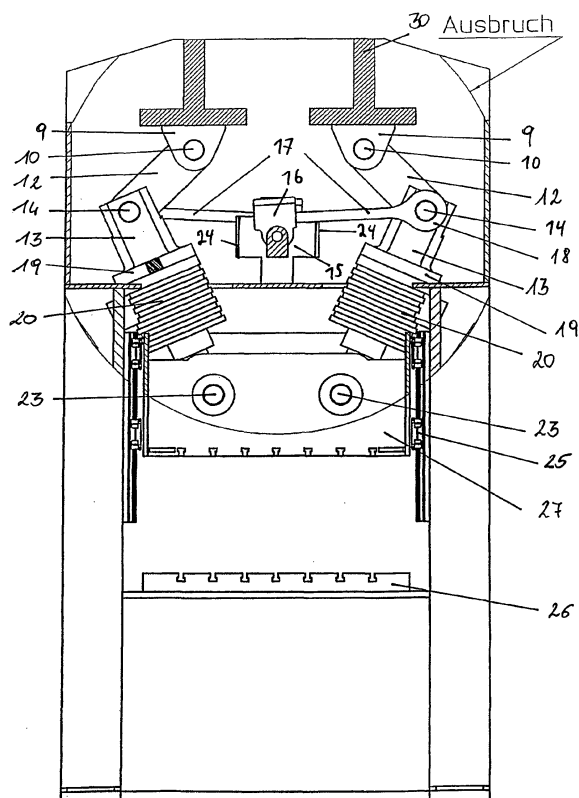


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Den Gegenstand dieser Erfindung bildet eine Antriebseinheit für einen Stanzautomat oder eine Presse zum Bewegen eines Stößels, wobei sich die Stößelbewegung aus einem Liftweg zum Entfernen und Annähern des Stößels von und zu einem Werkstück und aus einem Arbeitshub zum Bearbeiten des Werkstücks zusammensetzt.

[0002] Den Gegenstand dieser Erfindung bildet auch ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstückes bei dem die erfindungsgemäße Antriebseinheit verwendet wird.

[0003] Antriebe für den Stößel von Stanzautomaten oder Pressen sind hinlänglich bekannt, es handelt sich dabei meist um Spindel-, Exzenter- oder hydraulische Antriebe. Es sind aber auch Ausführungsformen mit Linearantrieben bekannt. Diese Antriebe sorgen für die Hubbewegung des Stößels. Am Stößel ist ein Stanz- oder Umformwerkzeug angeordnet, durch das das Werkstück bearbeitet, zum Beispiel gestanzt oder umgeformt, wird. Für diesen Bearbeitungsvorgang ist eine erhebliche Presskraft des Stößels erforderlich. Andererseits muss der Stößel mit dem Werkzeug vom Blech abgehoben werden, damit das bearbeitete Werkstück weitertransportiert werden kann oder ein neues Blech in den Stanzautomaten bzw. in die Presse eingelegt werden kann. Die Bewegung des Stößels vom und zum Werkstück wird als Liftweg bezeichnet. Die eigentliche Bearbeitung des Werkstücks wird im Arbeitshub ausgeführt.

[0004] Für den Arbeitshub ist eine wesentlich stärkere Antriebsleistung erforderlich als für den Liftweg.

[0005] In Fig. 1 ist eine Presse bzw. ein Stanzautomat nach dem Stand der Technik dargestellt. Der Antrieb des Stößels erfolgt über zwei leistungsstarke Spindelantriebe hoher Präzision. Diese Spindelantriebe realisieren hier den Liftweg und den Arbeitshub. Eine derartige Vorrichtung hat den Nachteil, dass die Bearbeitungszeit für ein Werkstück durch den Spindelantrieb begrenzt wird, da ein Spindelantrieb nicht beliebig schnell betrieben werden kann. Die Bearbeitungsgeschwindigkeit wird einerseits durch den Spindelantrieb selbst begrenzt, andererseits aber auch durch das Werkzeug, welches nicht beliebig schnell in das Werkstück eindringen darf, da es sonst beschädigt wird.

[0006] Darüber hinaus wird auch in anderen herkömmlichen Stanzautomaten und Pressen eine Antriebseinheit für die Bewegung des Stößels verwendet, die eigentlich für den reinen Liftweg überdimensioniert ist.

[0007] Oft wird ein großer Gesamthub des Stößels gefordert, diese große Verfahrbarkeit des Stößels wirkt sich jedoch ungünstig auf die Konstruktion des Stößelantriebes aus. Beispielsweise reduziert sich durch einen höheren Stößelhub die Knicksteifigkeit der Gewindespindel eines Spindelantriebes.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinheit für einen Stanzautomaten oder eine Presse zu offenbaren, mit der eine höhere Produk-

tionsgeschwindigkeit als bei herkömmlichen Anlagen realisiert werden kann und bei der die Antriebseinheit besser auf den Arbeitshub abgestimmt werden kann.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine neuartige Antriebseinheit für einen Stanzautomaten oder eine Presse, wobei die Antriebseinheit einen Nebenantrieb und einen Hauptantrieb aufweist, wobei der Arbeitshub nur durch den Hauptantrieb ausgeführt wird.

[0010] Die Hubhöhe des Stößels wird also durch die Kombination eines Nebenantriebes mit einem Hauptantrieb realisiert. Dies hat den Vorteil, dass für den Liftweg vorwiegend der Nebenantrieb verwendet wird, der Nebenantrieb benötigt dafür nur noch ein kleines Antriebsmoment und keine aufwendigen Messsysteme. Somit ist es möglich einen hochdynamischen Lifthub zu realisieren.

[0011] Der Hauptantrieb wird für den eigentlichen Bearbeitungsvorgang des Werkstückes verwendet. Da der Nebenantrieb primär den Liftweg übernimmt, kann die Geschwindigkeit des Hauptantriebes optimal auf den Bearbeitungsvorgang abgestimmt werden, ohne dass dabei eine möglichst hohe Geschwindigkeit des Hauptantriebes im Vordergrund steht.

[0012] Vorzugsweise weist der Nebenantrieb ein Kniehebelsystem mit oberen und unteren Kniehebelschenkeln, einem Kniehebelgelenk und einem Festanschlag auf, wobei die Kniehebel durch den Festanschlag mechanisch arretierbar sind.

[0013] Durch die mechanische Arretierung des Kniehebelsystems werden die während der Bearbeitung auftretenden Presskräfte durch den Festanschlag und die Kopfstücklagerstelle des oberen Kniehebels aufgenommen. Die Antriebseinheit für den Nebenantrieb wird dabei nicht belastet. Somit ist es möglich, einen hochdynamischen Lifthub mit niedrigen Kosten und einfachen Teilen zu realisieren.

[0014] Für das Kniehebelsystem sind keine aufwendigen Dreh- und Schleifteile erforderlich (Exzenterwellenlagerung, Exzenterwelle, Hubverstellung usw....).

[0015] Es ist vorteilhaft, wenn das Kniehebelsystem über einen Zahnstangenantrieb oder über einen Spindelantrieb betätigt wird. Diese Antriebe weisen einen einfachen Aufbau auf und sind kostengünstig herstellbar.

[0016] Das Kniehebelsystem kann aber auch durch einen Linearantrieb betätigt werden. Linearantriebe arbeiten berührungslos und sind daher sehr verschleißarm, außerdem lassen sich mit Linearantrieben hohe Beschleunigungen und hohe Endgeschwindigkeiten realisieren.

[0017] Es ist sinnvoll, wenn der obere und der untere Kniehebelschenkel auf der zum Festanschlag zugewandten Seite einen Winkel von über 181° bilden, wenn die Kniehebelschenkel am Festanschlag anschlagen, da dadurch das Kniehebelsystem automatisch arretiert ist.

[0018] Es ist günstig, wenn der Hauptantrieb ein Spindelantrieb ist, vorzugsweise ein servoangetriebener Spindelantrieb. Dadurch ist der Spindelantrieb frei programmierbar und übernimmt die Überlastsicherung

(Stromaufnahmemessung), die Stößelverstellung, die Einstellung der Werkzeugeinbauhöhe und einen Teil der Hubhöhe. Der Stößel wird durch den Wegfall der Stößelverstellung und der Überlastsicherung vereinfacht und gewichtsreduziert. Da der Spindeltrieb keine hohen Geschwindigkeiten zu realisieren hat, kann das Übersetzungsverhältnis und die Servomotorengröße optimal auf den Spindeltrieb angepasst werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Exzenterantrieben benötigt die erfindungsgemäße Antriebseinheit mit Spindeltrieb erheblich weniger Schmiermittel.

[0019] Außerdem reduziert sich die Länge der Gewindespindel des Hauptantriebes um den Teil des Kniehebels, dies erhöht die Knicksteifigkeit des Hauptantriebes.

[0020] Gegenstand der Erfindung bildet auch ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstückes mit einem Stanzautomat oder einer Presse, wobei ein Stößel durch einen Liftweg zum Werkstück hin bewegt wird und wobei das Werkstück durch einen anschließenden Arbeitshub des Stößels bearbeitet wird. Erfindungsgemäß werden der Liftweg im Wesentlichen durch einen Nebenantrieb und der Arbeitshub durch einen Hauptantrieb ausgeführt.

[0021] Der Stößel kann dabei durch einen sehr schnellen Nebenantrieb abgesenkt werden. Danach kann mit Hilfe des Hauptantriebes die eigentliche Bearbeitung des Werkstücks durchgeführt werden, dies kann mit einer geringeren Hubgeschwindigkeit als während der Absenkbewegung durchgeführt werden.

[0022] Vorzugsweise wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Liftweg durch ein Kniehebelsystem mit Festanschlag ausgeführt. Dabei ist es günstig, wenn das Kniehebelsystem bereits durch den Festanschlag mechanisch arretiert ist, bevor der Arbeitshub zur Bearbeitung des Werkstücks ausgeführt wird. Dadurch wird ein Einknicken des Kniehebels verhindert.

[0023] Es ist auch möglich, wenn nach der Bearbeitung des Werkstückes für den Rückhub des Stößels der Nebenantrieb und der Hauptantrieb gleichzeitig betätigt werden, um den Stößel vom Werkstück zu entfernen. Die Gesamtbewegung des Stößels vom Werkstück weg ist somit schneller als die Gesamtstößelbewegung zum Werkstück. Die Bearbeitungszeit pro Werkstück kann dadurch erheblich verringert werden.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Presse bzw. einen Stanzautomat mit Spindeltrieb nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Antriebseinheit, bei der beispielhaft der Nebenantrieb über ein Kniehebelsystem und der Hauptantrieb über einen Spindeltrieb realisiert wurde;

Fig. 3 eine Presse oder einen Stanzautomaten mit der erfindungsgemäßen Antriebseinheit aus Fig. 2,

wobei sich der Nebenantrieb im oberen Totpunkt befindet;

Fig. 4 eine Presse oder einen Stanzautomaten mit der erfindungsgemäßen Antriebseinheit aus Fig. 2, wobei sich der Nebenantrieb im unteren Totpunkt befindet;

[0025] In Figur 1 ist ein herkömmlicher Stanzautomat bzw. eine Presse dargestellt. Dabei wird ein Stößel 5 über Stößelführungen 4 in einem Pressengestell 3 geführt. Der Stößelhub wird hier durch einen Spindeltrieb realisiert, er besteht im vorliegenden Beispiel aus zwei Spindeln 1, die jeweils über einen Spindelmotor 2 angetrieben werden. Am Stößel 5 ist ein Werkzeug 6 für die Bearbeitung eines Werkstückes 8, beispielsweise eines Blechs, befestigt. Unter dem Werkstück 8 befindet sich eine Tischplatte 7, die fest mit dem Pressengestell 3 verbunden ist. Bei dem Werkzeug 6 kann es sich um ein Stanzwerkzeug oder um ein Umformwerkzeug handeln.

[0026] Meist wird mit derartigen Vorrichtungen ein Blech in Bandform bearbeitet, wobei beispielsweise Formstücke aus dem Blech ausgestanzt werden. Damit das Blechband für den nachfolgenden Stanz- oder Umformvorgang weitertransportiert werden kann, muss das Werkzeug 6 genügend hoch vom Blechband abgehoben werden. Diese Bewegung des Werkzeugs 6 vom und zum Werkstück wird als Liftweg bezeichnet. Im eigentlichen Arbeitshub erfolgt die Bearbeitung des Werkstücks 8.

[0027] In Fig. 2 ist nun eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebseinheit für einen Stanzautomat oder eine Presse dargestellt. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Hauptantrieb und einem Nebenantrieb. Der Hauptantrieb ist hier als Spindeltrieb 20 mit einem Motor 28 und mit einer Spindel 21 ausgeführt. Am Ende der Spindel 21 befindet sich das Spindelauge 22 in dem der Bolzen 23 zur Verbindung der Spindel 21 mit dem Stößel 27 (in Fig. 2 nicht dargestellt) gelagert ist.

[0028] Vorzugsweise handelt es sich um einen servoangetriebenen Spindeltrieb 20, der frei programmierbar ist.

[0029] Der Nebenantrieb ist hier als Kniehebelsystem 11 ausgeführt. Die Hubhöhe des Stößels 27 wird durch die Kombination des Kniehebelsystems 11 und des Spindeltriebs 20 realisiert. Das Kniehebelsystem 11 besteht im Wesentlichen aus einem oberen Kniehebelschenkel 12 und einem unteren Kniehebelschenkel 13, die miteinander über das Kniehebelgelenk 14 gelenkig verbunden sind. Der obere Kniehebelschenkel 12 ist am oberen Ende über einen Kopfstücklagerbolzen 10 in einem Kopfstücklager 9 gelagert. Das Kopfstücklager 9 ist fest mit dem Pressengestell 30 (in Fig. 2 nicht dargestellt) verbunden.

[0030] Der untere Kniehebelschenkel 13 weist am unteren Ende eine Adapterplatte 19 auf, über die das Kniehebelsystem 11 mit dem Spindeltrieb 20 verbunden ist. Der Kniehebel wird über einen Zahnstangenantrieb

betätigt. Der Zahnstangenantrieb besteht aus einem Zahnstangenmotor 16 und einer Zahnstange 17, die über das Zahnstangenauge 18 mit dem Kniehebelgelenk 14 verbunden ist. Mit Hilfe des Zahnstangenantriebes 16, 17 kann der Kniehebel in einfacher Art und Weise abgeknickt und durchgestreckt werden. Selbstverständlich kann aber an Stelle des Zahnstangenantriebes 16, 17 auch ein Spindelantrieb, ein rotierende Exzenterantrieb oder ein Linearantrieb verwendet werden.

[0031] Das Kniehebelsystem 11 weist außerdem einen Festanschlag 15 auf, gegen den die Kniehebelschenkel 12, 13 anschlagen, wenn der Kniehebel durchgestreckt wird. Der Festanschlag ist so eingestellt, dass der Kniehebel im Betrieb auf einen Winkel α von über 181° bewegt wird, bevor er gegen den Festanschlag 15 anschlägt. Als Winkel α wird dabei der Winkel gemeint, der durch den oberen Kniehebelschenkel 12 und den unteren Kniehebelschenkel 13 auf der Seite des Festanschlages 15 gebildet wird. Durch die Auslenkungen des Kniehebels auf über 181° gegen den Festanschlag 15, wird dieser mechanisch arretiert. Durch den Hauptantrieb ausgeübte Presskräfte werden so über das Kopfstücklager 9 und den Festanschlag 15 aufgenommen.

[0032] In Fig. 3 ist nun eine Presse oder ein Stanzautomat mit zwei erfindungsgemäßen Antriebseinheiten aus Fig. 2 und mit einem Stößel 27, der durch Stößelführungen 25 im Pressengestell 30 geführt wird, dargestellt. Das Kniehebelsystem 11 befindet sich hier in der maximal abgeknickten Position. Der Nebenantrieb befindet sich also im oberen Totpunkt. Der Stößel 27 wird über die Stößelführung 25 im Pressengestell geführt.

[0033] In Fig. 4 ist die gleiche Vorrichtung wie in Fig. 3 dargestellt, jedoch befindet sich hier der Nebenantrieb im unteren Totpunkt bzw. annähernd im unteren Totpunkt. In dieser Position schlagen die Kniehebelschenkel 12, 13 an den Festanschlag 15 an und bilden einen Winkel α von über 181° . Wenn nun die Spindelantriebe 20 zur Bearbeitung eines Werkstücks eine Presskraft auf den Stößel 27 in Richtung der Tischplatte 26 ausüben, werden die auftretenden Presskräfte über die Kniehebelschenkel 12, 13 und die Kopfstücklager 9 auf das Pressengestell 30 übertragen. Ein Teil der Presskräfte wird auch durch den Festanschlag 15 aufgenommen, diese Kräfte sind jedoch verhältnismäßig gering, da sich die Kniehebelschenkel 12, 13 nur in einer leicht abgeknickten Position befinden. Man erkennt deutlich, dass durch diese leichte Abknickung der Kniehebelschenkel 12, 13 und durch das Anliegen der Kniehebel an den Festanschlag 15 keinerlei Kräfte auf den Zahnstangenantrieb 16, 17 übertragen werden können.

[0034] Schallemissionen, die durch den Anschlag der Kniehebelschenkel 12, 13 an die Anschlagfläche 24 des Festanschlages 15 entstehen, können durch eine Schnittschlagdämpfung, durch Elastomerelemente oder durch Gasdruckstoßdämpfer reduziert werden.

[0035] Im Betrieb wird der Nebenantrieb zur Bewegung des Stößels 27 im Liftweg benutzt, zusätzlich kann das komplette Antriebssystem durch Stößelgewichts-

ausgleichszylinder ausgeglichen sein. Der Nebenantrieb muss nur noch über ein kleines Antriebsmoment verfügen und benötigt keine aufwendigen Meßsysteme. Somit ist es möglich einen hochdynamischen Lifthub mit niedrigen Kosten und einfachen Teilen zu realisieren.

[0036] Sobald sich der Nebenantrieb im unteren Totpunkt befindet, kann der Hauptantrieb für die eigentliche Umform- oder Stanzbewegung des Stößels 27 betätigt werden. Da sich die Kniehebelschenkel 12, 13 in einer Winkelposition von über 181° am Festanschlag 15 abstützen, ist das System mechanisch arretiert und die hohen durch den Hauptantrieb hervorgerufenen Presskräfte können nicht zu einem Einknicken der Kniehebelschenkel 12, 13 führen.

[0037] Durch dieses Zusammenspiel von Lifthub und Arbeitshub ist es möglich, den Vorteil einer hochdynamischen Presse mit der Präzision einer spindelgetriebenen Trayout Presse zu kombinieren.

[0038] Beim Rückhub des Stößels 27 können der Hauptantrieb und der Nebenantrieb gleichzeitig betrieben werden, dadurch benötigt der Stößel 27 für den Rückhub weniger Zeit als für den Senkhub, dadurch können pro Zeiteinheit mehr Teile bearbeitet werden.

[0039] Der komplette Kombinationsantrieb kann vormontiert und als Serviceteil vorrätig sein. Im Fall einer Havarie kann das defekte System mit dem Serviceteil ohne großen Demontageaufwand getauscht und instand gesetzt werden.

[0040] Die Position und Menge der erfindungsgemäßen Antriebseinheiten bestehend aus Haupt- und Nebenantrieb kann in einem Stanzautomaten oder einer Presse frei gewählt werden. Es ist konstruktiv vorstellbar die Antriebseinheit als Singleantrieb oder als Zwei-, Drei-, Vier- oder Fünffachantrieb zu integrieren, da das System als Quer- oder Längsantrieb realisierbar ist.

[0041] Durch die Erfindung ergeben sich neben der Durchlaufzeitensenkung auch Kostenvorteile, da keine hockkomplexen Teile benötigt werden. Die Fertigung und die Montage gestalten sich einfach. Die Kopfstückkomplexität wird auf ein Minimum reduziert, außerdem lässt sich eine geringere Bauhöhe der Stanzautomaten bzw. Pressen realisieren.

[0042] Die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich eine bevorzugte Ausführung der Erfindung dar. Die Erfindung umfasst auch andere Ausführungsformen, bei denen beispielsweise anstelle des Spindelantriebes 20 ein hydraulischer Antrieb als Hauptantrieb verwendet wird. Der Nebenantrieb kann als zentrischer Einzelantrieb oder als zweifach ausgeführter Außenantrieb realisiert werden.

Patentansprüche

1. Antriebseinheit für einen Stanzautomat oder eine Presse zum Bewegen eines Stößels (27), wobei sich die Stößelbewegung aus einem Liftweg zum Entfernen und Annähern des Stößels (27) von und zu einem

Werkstück und aus einem Arbeitshub zum Bearbeiten des Werkstücks zusammensetzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit einen Nebenantrieb und einen Hauptantrieb aufweist, wobei der Arbeitshub nur durch den Hauptantrieb ausgeführt wird. 5

durch gekennzeichnet, dass nach der Bearbeitung des Werkstückes der Nebenantrieb und der Hauptantrieb gleichzeitig betätigt werden, um den Stößel (27) vom Werkstück zu entfernen.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nebenantrieb ein Kniehebelsystem (11) mit oberen und unteren Kniehebelschenkeln (12, 13), einem Kniehebelgelenk (14) und einem Festanschlag (15) aufweist, wobei die Kniehebel (12, 13) durch den Festanschlag (15) mechanisch arretierbar sind. 10
15
3. Antriebseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kniehebelsystem (11) über einen Zahnstangenantrieb (16, 17) oder über einen Spindelantrieb betätigt wird. 20
4. Antriebseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kniehebelsystem (11) über einen Linearantrieb betätigt wird. 25
5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere und der untere Kniehebelschenkel (12, 13) auf der zum Festanschlag (15) zugewandten Seite einen Winkel α von über 181° bilden, wenn die Kniehebelschenkel (12, 13) am Festanschlag (15) anschlagen, sodass dadurch das Kniehebesystem (11) mechanisch arretiert ist. 30
35
6. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptantrieb ein Spindelantrieb (20) ist. 40
7. Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstückes mit einem Stanzautomat oder einer Presse, wobei ein Stößel (27) durch einen Liftweg zum Werkstück hin bewegt wird und wobei das Werkstück durch einen anschließenden Arbeitshub des Stößels (27) bearbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Liftweg im Wesentlichen durch einen Nebenantrieb und der Arbeitshub durch einen Hauptantrieb ausgeführt wird. 45
50
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Liftweg durch ein Kniehebelsystem (11) mit Festanschlag (15) ausgeführt wird. 55
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kniehebelsystem (11) durch den Festanschlag (15) mechanisch arretiert ist, bevor der Arbeitshub zur Bearbeitung des Werkstücks ausgeführt wird. 55
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **da-**

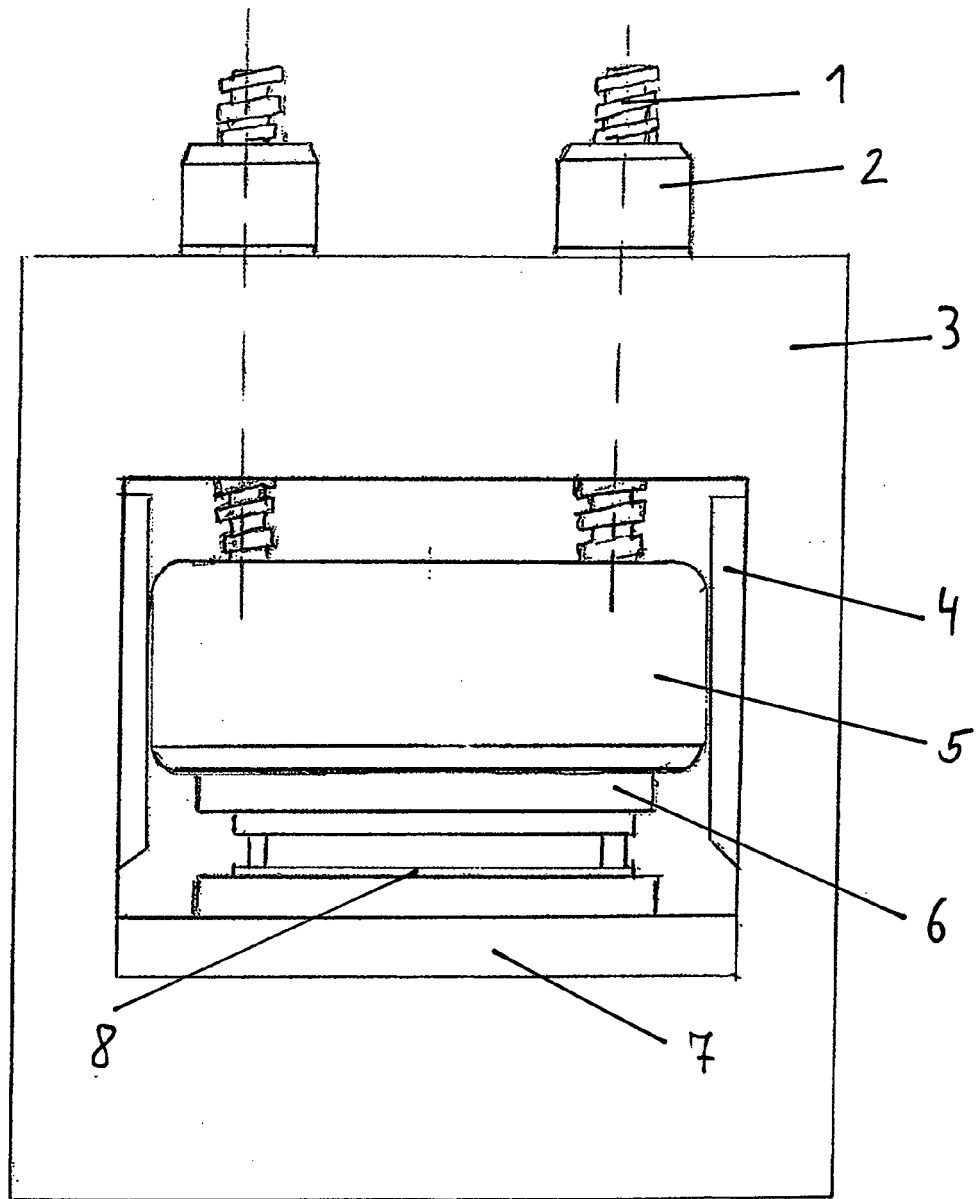


Fig. 1

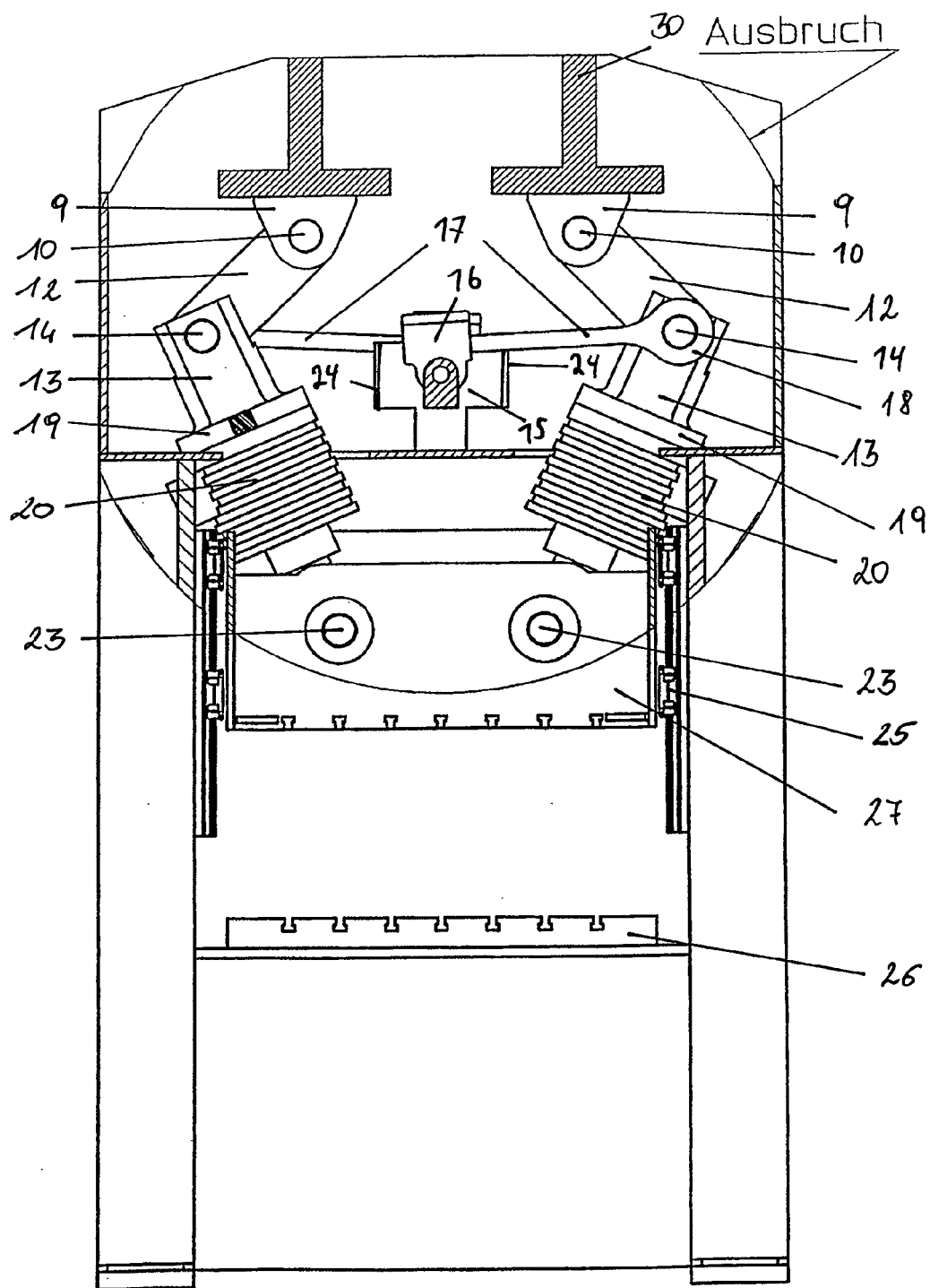


Fig. 3

