

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 628 403 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**17.07.1996 Patentblatt 1996/29**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B30B 1/26**, B30B 1/06

(21) Anmeldenummer: **93108969.2**

(22) Anmeldetag: **04.06.1993**

**(54) Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse**

Single shaft eccentric punch press with slide connected at four points

Presse excentrique poinçonneuse à arbre unique et coulisseau avec quatre points de raccordement

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.12.1994 Patentblatt 1994/50**

(73) Patentinhaber: **BRUDERER AG**  
**CH-9320 Frasnacht (CH)**

(72) Erfinder: **Eigenmann, Oskar**  
**CH-9320 Arbon (CH)**

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**  
**c/o E. Blum & Co**  
**Patentanwälte**  
**Vorderberg 11**  
**8044 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 395 964** **US-A- 2 375 398**  
**US-A- 4 638 704** **US-A- 4 873 923**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 628 403 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse, mit einem Maschinenrahmen; einer Exzenterwelle, die im Maschinenrahmen drehbar gelagert ist; einem Stössel, der im Maschinenrahmen geradlinig hin- und herbewegbar geführt ist; einer Pleuelanordnung mit Pleuegliedern, die mit der Exzenterwelle antriebsverbunden sind;

- einer Hebeleinrichtung mit vier einzelnen, voneinander getrennten Hebeleinheiten, wobei jede Hebeleinheit einzeln und unabhängig von den anderen Hebeleinheiten bei einer ersten Stelle mit den Pleuegliedern gelenkig verbunden und bei einer zweiten Stelle am Maschinenrahmen gelenkig abgestützt ist und jeweils eine weitere, von diesen zwei Stellen entfernte Anlenkstelle aufweist,
- vier zueinander parallel verlaufende Drucksäulen, von welchen jede bei einem Ende an einer der weiteren Anlenkstellen und beim anderen Ende am Stössel angelenkt ist.

Die aussermittige Belastung der Werkzeuge, insbesondere des Oberwerkzeuges in solchen Stanzpressen bewirkt unterschiedliche Schwierigkeiten und Nachteile. Für eine gegebene Maschinengrösse nimmt die zulässige Belastung gegen die Randbereiche der Werkzeuge beträchtlich ab und erreicht mitunter den Wert Null. Es sind unter anderem die Lagerstellen, z.B. zwischen Drucksäulen und Stössel und auch zwischen Drucksäulen und daran angelenkte Antriebsglieder, welche bei aussermittigen Belastungen der Werkzeuge hohem Verschleiss und erhöhter Reibung ausgesetzt sind. Weiter tritt auch ein erhöhter Verschleiss an den Drucksäulen und Stösselführungen und im Werkzeug auf. Aussermittige Belastungen bewirken zudem Verkantungen und elastische Verformungen, wie beispielsweise ein Ausbiegen von langgestreckten Bauteilen der Stanzpresse und damit Herstellungsungenauigkeiten der hergestellten Stanzteile.

In der Europäischen Patentanmeldung Nr. 92 116 064.4 ist eine Stanzpresse offenbart, welche einzelne, voneinander getrennte Hebeleinheiten aufweist, wobei jede Hebeleinheit einzeln und unabhängig von den anderen Hebeleinheiten mit den Pleuegliedern bzw. Maschinenrahmen gelenkig verbunden sind, wobei an jeder Hebeleinheit jeweils eine Drucksäule angelenkt ist. Insbesondere bei dieser Stanzpresse, wie auch bei anderen Stanzpressen, kann das Werkzeug nur bei Stellen mit dem Stössel verbunden werden, die bei seinen Randbereichen liegen, d.h. die Verbindungsglieder, z.B. Schraubbolzen, mittels welchen das Werkzeug mit dem Stössel verbunden sind, weisen einen sehr grossen Abstand voneinander auf. Damit können sich durch die ungünstige Aufhängung des Werkzeuges aufgrund seines Gewichtes und auch aufgrund von thermischen Ausdehnungen Verformungen ergeben, welche die Präzision des mit der Stanzpresse erzeugten Produktes,

insbesondere im Falle von Werkzeugen mit grossen Längsabmessungen negativ beeinträchtigen können. Weiter werden aussermittige Stanzkräfte quer zur Bandlaufrichtung bei der genannten Stanzpresse nicht momentenfrei an die Anlenkstellen der Drucksäulen an die Hebeleinheiten übertragen. Es können in den Drucksäulen und Schwenkzapfen der Schwenkgelenke Biegemomente entstehen.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe eine Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse zu schaffen, bei welcher die Drucksäulen über Kugelgelenke mit dem Stössel verbunden sind.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass bei aussermittigen Belastungen des Werkzeuges keine Momente bis auf die Anlenkstellen der Drucksäulen an die Hebeleinheiten übertragen werden. Damit entsteht ein kleinerer Verschleiss bei Lager- und Verbindungsstellen der Presse und eine Verminderung von Reibkräften. Weiter kann die Gesamthöhe der Stanzpresse, obwohl die Gelenkpunkte der Kugelgelenke über dem Stössel angeordnet sind, klein gehalten werden, so dass die Maschinenfederung und die thermische Stabilität der Maschine klein gehalten werden können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch eine Einwellen-Stanzpresse,  
Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Figur 1,  
Figur 2A eine Variante der Ausbildung des Pleuels, und  
Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Figur 1.

Im Maschinenrahmen 1 der Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse ist die Exzenterwelle 2 über Wälzlager 22 und 23 rotierbar gelagert. Die Exzenterwelle 2 ist über eine Kupplungs-/Bremsvorrichtung mit einem Schwungrad verbunden, welches über einen Riementrieb mit einem Elektromotor antriebsverbunden ist. Diese genannten Bauteile sind allgemein bekannt und üblich bei Stanzpressen, so dass sich eine detaillierte Beschreibung derselben erübrigt.

Die Exzenterwelle 2 weist einen mittleren Exzenterabschnitt 18 und zu beiden Seiten des mittleren Exzenterabschnittes 18 je einen weiteren Exzenterabschnitt 19 bzw. 20 auf (siehe Fig. 2). Ein jochförmiges Ausgleichsgewicht 24 ist über Wälzlager 25 auf dem mittleren Exzenterabschnitt 18 abgestützt. Dieses Ausgleichsgewicht 24 dient zum Ausgleichen der rotierenden Massenkraft im Betrieb der Stanzpresse. An den seitlichen Enden des Ausgleichsgewichts 24 sind Lenker 26 bzw. 27 mittels Schwenkzapfen 28 bzw. 29 angelenkt, die ihrerseits über weitere Schwenkzapfen 30 bzw. 31 am Ausgleichsgewicht 32 zum Ausgleichen der oszillieren-

den Massenkkräfte angelenkt sind. Diese Konstruktion ist in der US-PS 4 757 734 derselben Anmelderin beschrieben und es wird aus Gründen der Offenbarung auf die genannte Patentschrift hingewiesen.

Auf den zu beiden Seiten des mittleren Exzenterabschnittes 18 angeordneten weiteren Exzenterabschnitten 19 bzw. 20 ist jeweils ein Pleuelglied 4 bzw. 5 über Wälzlager 33 bzw. 34 gelagert. Die Pleuelglieder 4 bzw. 5 nach der Ausführung gemäss Figur 2 sind unten in Form einer dreifach gezinkten Gabel ausgebildet. Ein Bolzen 21 erstreckt sich durch die durch die Zinken der Gabel bestimmten Wangen der Pleuelglieder 4 und 5. Die Figur 2A zeigt eine weitere Ausführung, auf die weiter unten noch eingegangen wird.

An diesen Bolzen 21 sind nun auch die vier Hebeleinheiten 6, 6A bzw. 7, 7A bzw. 8, 8A, bzw. 9, 9A der Hebeleinrichtung der Stanzpresse an einem ihrer Enden angelenkt. In den Figuren sind diese einen Enden allgemein mit der Bezugsziffer 35 identifiziert.

Bei ihren entgegengesetzten Enden, die allgemein mit der Bezugsziffer 36 identifiziert sind, sind die Hebeleinheiten bei der gezeichneten Ausführung über Gewindespindeln 37 am Maschinenrahmen 1 abgestützt. Die Höhenstellung der Enden 36 der Hebeleinheiten und somit des Stössels 3 der Stanzpresse erfolgt durch ein Rotieren dieser Gewindespindeln. Die Einzelheiten dieser Konstruktion zur Höhenverstellung des Werkzeugträgers sind in der US-PS 5 052 257 offenbart, auf welche Offenbarung hier ausdrücklich hingewiesen wird.

Nachfolgend wird nun die Hebeleinrichtung der Stanzpresse erläutert. Dazu wird insbesondere auf die Figur 3 hingewiesen. Jedem Pleuelglied 4 bzw. 5 sind zwei einarmige Hebeleinheiten zugeordnet, die einerseits auf dem Bolzen 21 gelagert sind.

Die Hebeleinheiten setzen sich lediglich aus konstruktiven Gründen aus nebeneinander angeordneten Hebelabschnitten zusammen.

Dabei sind dem Pleuel 4 die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 8, 8A und die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 9, 9A zugeordnet. Diese Hebeleinheiten sind somit paarweise angeordnet.

In anderen Worten bilden die Hebeleinheiten mit den Hebelabschnitten 8, 8A und 9, 9A zusammen ein vom Pleuel 4 getriebenes Hebelpaar.

Dem Pleuel 5 ist die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 6, 6A und die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 7, 7A zugeordnet. Auch diese Hebeleinheiten bilden ein Hebelpaar und setzen sich aus konstruktiven Gründen aus den genannten Hebelabschnitten zusammen.

Alle, die gesamte Hebeleinrichtung ausmachenden einzelnen Hebelabschnitte 6, 6A, 7, 7A, 8, 8A, 9, 9A sind einarmige Hebel, die bei einem Ende auf dem gemeinsamen Bolzen 21 und beim anderen Ende auf der Gewindespindel 37 und somit indirekt auf dem Maschinenrahmen 1 abgestützt sind.

Wie insbesondere aus der Figur 3 und auch aus der Figur 2 hervorgeht, greifen diese Hebelabschnitte bei ihren Enden auf dem Bolzen 21 gabelförmig ineinander.

Der Hebelabschnitt 9A weist ein gabelförmiges Ende auf, und der Hebelabschnitt 8A erstreckt sich in den von den Zinken der Gabel umgrenzten Zwischenraum. Der Hebelabschnitt 8 ist gegabelt und nimmt in der Gabel den Hebelabschnitt 9 auf. Weiter sind die Hebelabschnitte 7A und 6 gegabelt und nehmen in der Gabel die Hebelabschnitte 6A, bzw. 7 auf.

Jede Hebeleinheit weist eine zwischen seinen Enden 35,36 angeordnete weitere Anlenkstelle mit Schwenkzapfen 10,11,12,13 auf.

Die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 6, 6A enthält den Schwenkzapfen 10, die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 8, 8A enthält den Schwenkzapfen 11, die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 7, 7A enthält den Schwenkzapfen 12 und die Hebeleinheit mit den Hebelabschnitten 9, 9A enthält den Schwenkzapfen 13.

Am Schwenkzapfen 10 ist die Drucksäule 14, am Schwenkzapfen 11 die Drucksäule 15, am Schwenkzapfen 12 die Drucksäule 16 und am Schwenkzapfen 13 die Drucksäule 17 angelenkt. Somit weist diese Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse vier Drucksäulen auf. Bei ihrem unteren Ende sind die Drucksäulen 14,15, 16,17 schliesslich am Stössel 3 angelenkt. Der Stössel 3 weist vier Führungssäulen 38 auf, mittels welchen er im Maschinenrahmen 1 geführt ist.

In der Figur 2A ist eine Variante gezeigt, bei welcher beide Pleuelglieder 4,5 geteilt sind, also insgesamt vier einzelne Pleuel 4A, 4B und 5A, 5B vorhanden sind. Damit ist also jeweils einem Pleuel ein Hebelpaar, z.B. die Hebel 6 und 7 der Figur 3 zugeordnet.

Die Drucksäulen 14-17 erstrecken sich durch die untere Abschlussplatte 39 des Maschinenrahmens 1, welche den Innenraum des Maschinenrahmens 1 gegen den Bereich des Stössels 3 der Stanzpresse abgrenzt. Dabei verlaufen die Drucksäulen 14-17 durch bewegliche Dichtungen 40,41, die in der Abschlussplatte 39 eingesetzt sind.

Die Drucksäulen 14-17 sind nun über Kugelgelenke mit den Kugeln 42,43 und Kugelpfannen 44,45 mit dem Stössel 3 verbunden. Dabei sind die Kugelpfannen 44,45 in den Drucksäulen mit der Oberseite des Stössels verbunden. Aufgrund dieser Kugelgelenke können nun im Falle von aussermittigen Belastungen eines mit dem Stössel 3 verbundenen Werkzeuges, unabhängig vom Ort, wo diese unterschiedlichen Belastungen auftreten, in den Drucksäulen 14-17 keine Biegemomente entstehen, bzw. keine Biegemomente auf die Drucksäulen 14-17 übertragen werden. Weiter, weil die Gelenkpunkte der Kugelgelenke über dem Stössel 3 angeordnet sind, ist die gesamte Unterseite des Stössels 3 zur Aufnahme von Verbindungsgliedern frei, mittels welchen ein Werkzeug 46 mittels z.B. Gewindebolzen 47 mit dem Stössel 3 verbunden wird. Aus den Figuren 1 und 2 ist weiter ersichtlich, dass in der (gezeichneten) oberen Totpunktstellung des Stössels 3 sich die Gelenkpunkte der Kugelgelenke 42,44 und 43,45 im von den beweglichen Dichtungen 40,41 umschlossenen Raum befinden. Diese Tatsache bedeutet, dass die Höhe der Stanzpresse, obwohl sich die Gelenke zwischen dem Stössel

3 und den Drucksäulen über dem Stößel 3 befinden, auf ein minimales Mass gehalten werden kann, so dass die Maschinenfederung kleinstmöglich gehalten werden kann und auch die thermische Stabilität der Stanzpresse nicht durch den besagten Ort der Gelenke negativ beeinträchtigt wird.

### Patentansprüche

1. Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse, mit 10
  - einem Maschinenrahmen (1),
  - einer Exzenterwelle (2), die im Maschinenrahmen (1) drehbar gelagert ist,
  - einem Stößel (3), der im Maschinenrahmen (1) 15 geradlinig hin- und herbewegbar geführt ist,
  - einer Pleuelanordnung mit Pleuegliedern (4,5;4A,4B;5A,5B), die mit der Exzenterwelle (2) antriebsverbunden sind,
  - einer Hebeleinrichtung mit vier einzelnen, voneinander getrennten Hebeleinheiten (6,6A;7,7A;8,8A; 9,9A), wobei jede Hebeleinheit 20 einzeln und unabhängig von den anderen Hebeleinheiten bei einer ersten Stelle mit Pleuegliedern (4,5;4A,4B;5A,5B) gelenkig verbunden und bei einer zweiten Stelle am Maschinenrahmen gelenkig abgestützt und jeweils eine weitere, von diesen zwei Stellen entfernte Anlenkstelle (10,11,12,13) aufweist, 25
  - vier zueinander parallel verlaufende Drucksäulen (14,15,16,17), von welchen jede bei einem Ende an einer der weiteren Anlenkstellen (10,11,12,13) und beim anderen Ende am Stößel (3) angelenkt ist, 30
  - dadurch gekennzeichnet, dass jede Drucksäule (14,15,16,17) über ein Kugelgelenk am Stößel (3) angelenkt ist. 35
2. Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse nach Anspruch 1, bei welcher der Stößel (3) zwischen einer oberen Totpunktstellung und einer unteren Totpunktstellung bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkpunkt jedes Kugelgelenkes innerhalb der jeweiligen Drucksäule (14,15,16,17) angeordnet ist und jede Drucksäule (14,15,16,17) durch eine mit einer unteren Abschlussplatte des Maschinenrahmens verbundene bewegliche Dichtung verläuft, mittels welcher der Innenraum des Maschinenrahmens gegen den Bereich des Stößels (3) abgedichtet ist, und dass in der oberen Totpunktstellung des Stößels (3) der jeweilige Gelenkpunkt der Kugelgelenke innerhalb dem von der jeweiligen Dichtung umschlossenen Bereich liegt. 40 45 50
3. Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkpfanne des jeweiligen Kugelgelenkes in der jeweiligen Drucksäule (14,15,16,17) angeordnet und die Gelenkkugel mit dem Stößel fest verbunden ist. 55

4. Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- dass die Exzenterwelle (2) einen mittleren Exzenterabschnitt (18) und beidseitig desselben je einen weiteren Exzenterabschnitt (19,20) aufweist,
- dass eine Einrichtung (24-32) zum Ausgleichen vom im Betrieb der Stanzpresse auftretenden Massenkräften vorhanden ist, welche Einrichtung mit dem mittleren Exzenterabschnitt (18) antriebsverbunden ist,
- dass die Pleueglieder (4,5;4A,4B,5A,5B) der Pleuelanordnung auf jeweils einem der weiteren Exzenterabschnitte (19,20) gelagert sind,
- dass die Hebeleinheiten (6,6A;7,7A,8,8A,9, 9A) der Hebeleinrichtung einarmige Hebelpaare (6,6A;7,7A und 8,8A;9,9A) mit jeweils einem ersten (35) und einem zweiten, entgegengesetzten Ende (36) bilden, wobei die Hebelabschnitte (6,6A;7, 7A und 8,8A;9,9A) beim ersten Ende (35) über einen gemeinsamen Bolzen (21) an einem jeweiligen Pleueglied (4,5;4A,4B;5A, 5B) und beim zweiten Ende (36) am Maschinenrahmen (1) angelenkt sind und die weitere Anlenkstelle (10,11,12,13) jeweils zwischen den beiden Enden (35;36) angeordnet ist,
- dass die Drucksäulen (14,15,16,17) bei einem Ende an der jeweiligen weiteren Anlenkstelle (10, 11,12, 13) der einarmigen Hebelpaare (6,6A;7,7A und 8,8A; 9,9A) und beim anderen Ende am Stößel (3) angelenkt sind, derart, dass jedes Pleueglied (4,5;4A,4B;5A,5B) gleichzeitig an zwei einarmigen Hebelpaaren (6,6A; 7,7A und 8,8A;9,9A) angelenkt ist, von denen jeder seinerseits mit einem der Drucksäulen (14,15,16,17) verbunden ist.

5. Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei der einarmigen Hebelpaare (6,6A und 8,8A bzw. 7,7A und 9,9A) nebeneinander angeordnet sind und die weiteren Anlenkstellen (10,11,12,13) derselben von dem gemeinsamen Bolzen (21) denselben Abstand aufweisen, derart, dass die Drucksäulen (14,15,16,17) die Ecken eines rechtwinkligen Vierecks bestimmen.

6. Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Pleueglied (4,5) einen Kopf in Form einer dreifach gezinkten Gabel aufweist, dass jede Hebeleinheit (6,6A; 7,7A; 8,8A; 9,9A) aus zwei nebeneinander angeordneten Hebelabschnitten (6;6A;7;7A;8;8A;9;9A) mit jeweils ersten und zweiten Enden besteht, wobei die ersten Enden der jeweiligen Hebelabschnitte (6;6A;7;7A;8;8A;9;9A)

in den jeweiligen Zwischenraum zwischen den durch die Zinken gebildeten Wangen auf dem gemeinsamen Bolzen (21) gelagert sind.

7. Einwellen-Vierpunkt-Stanzpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Pleueglied zwei nebeneinander angeordnete Pleuel (4A,4B;5A,5B) mit jeweils einem gegabelten Kopf aufweist, dass jede Hebel-einheit (6,6A; 7,7A; 8,8A; 9,9A) aus zwei nebeneinander angeordneten Hebelabschnitten (6,6A;7,7A;8, 8A;9,9A) mit jeweils ersten und zweiten Enden besteht, wobei die ersten Enden der jeweiligen Hebelabschnitte (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) in den durch die Zinken der Gabeln gebildeten Wangen auf dem gemeinsamen Bolzen (21) gelagert sind, derart, dass die Pleuelanordnung vier Pleuel enthält.

#### Claims

1. Single shaft punch press with a ram converted at four points, with

- a machine frame (1),
  - an eccentric shaft (2) which is supported for rotation in the machine frame (1),
  - a ram (3) which is guided for a rectilinear reciprocating movement in the machine frame (1),
  - a rod arrangement with rod members (4,5; 4A,4B;5A,5B) which are mounted to the eccentric shaft to be driven by same,
  - a lever arrangement with four single lever units (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) separated from each other, whereby each lever unit is pivotally mounted individually and independently from the other lever units at a first point to rod members (4,5;4A,4B;5A,5B) and is pivotally supported at a second point on the machine frame and includes a further pivotal point (10,11,12,13) remote from said two points,
  - four pressure columns extending parallel to each other, of which each is pivotally mounted at one end to one of the further pivotal points (10,11,12,13) and at the other end to the ram (3),
- characterized in that each pressure column (14,15,16,17) is pivotally mounted via a ball-and-socket joint to the ram (3).

2. Single shaft punch press with a ram connected at four points according to claim 1, in which the ram (3) is movable between an upper dead center position and a lower dead center position, characterized in that the pivotal point of each ball- and -socket joint is located inside of the corresponding pressure column (14,15,16,17), and each pressure column (14,15,16,17) extends through a movable seal mounted to a lower covering end plate of the

machine frame, by means of which the inner space of the machine frame is sealed off against the area of the ram (3), and in that the respective pivotal points of the ball- and -socket points at the ram (3) in its upper dead center position are located inside of the area enclosed by the respective seal.

3. Single shaft punch press with a ram connected at four points according to claim 1 or 2, characterized in that the socket of the respective ball- and -socket joints is located inside of the respective pressure column (14,15,16,17) and the ball thereof is firmly mounted to the ram.

4. Single shaft punch press with a ram connected at four points according to one of the preceding claims, characterized in

- that the eccentric shaft (2) includes a center eccentric section (18) and at both sides thereof one further eccentric section (19,20),
- that a structure (24-32) for balancing mass forces occurring in operation of the punch press is present, which structure is drivingly connected to the center eccentric section (18),
- that the rod members (4,5;4A,4B,5A,5B) of the rod arrangement are supported respectively on one of the further eccentric sections (19,20),
- that the lever units (6,6A;7,7A,8,8A,9,9A) of the lever arrangement form single arm lever pairs (6,6A;7,7A and 8,8A;9,9A) with a respective first (35) and a second, opposite end (36), whereby the lever sections (6,6A;7,7A and 8,8A;9,9A) are pivotally mounted at the first end via a bolt (21) common to all to a respective rod member (4,5;4A,4B;5A,5B) and at the second end (36) to the machine frame (2), and the further pivotal points (10,11,12,13) are located between the respective two ends (35;36),
- that the lever units (6,6A;7,7A,8,8A,9,9A) of the lever arrangement form single arm lever pairs (6,6A;7,7A and 8,8A;9,9A) with a respective first (35) and a second, opposite end (36), whereby the lever sections 86,6A;7,7A and 8,8A;9,9A are pivotally mounted at the first end via a bolt (21) common to all to a respective rod member (4,5;4A,4B;5A,5B) and at the second end (36) to the machine frame (1), and the further pivotal points (10,11,12,13) are located between the respective two ends (35;36),
- that the pressure columns (14,15,16,17) are pivotally mounted at one end to the respective further pivotal point (10,11,12,13) of the single arm lever pairs (6,6A;7,7A and 8,8A;9,9A) and at the other end to the ram (3) so that each rod member (4,5;4A,4B;5A,5B) is pivotally mounted simultaneously to two single arm lever pairs (6,6A;7,7A and 8,8A;9,9A) of which each is in

turn connected to one of the pressure columns (14,15,16,17).

5. Single shaft punch press according to one of the preceding claims, characterized in that the single arm lever pairs are arranged in twos (6,6A and 8,8A or 7,7A and 9,9A, resp.) aside of each other, and their further pivotal points (10,11,12,13) feature all the same distance from the bolt (21) common to all, so that the pressure columns (14,15,16,17) determine the corners of a rectangular quadrangle. 10
6. Single shaft punch press with a ram connected at four points according to one of the preceding claims, characterized in that each rod member (4,5) includes a head in form of a three pronged fork, that each lever unit (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) consists of two lever sections (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) located aside of each other with respective first and second ends, whereby the first ends of the respective lever sections (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) are supported in the respective interstice between the flanges formed by the prongs on a bolt (21) common to all. 15 20
7. Single shaft punch press with a ram connected at four points according to one of the preceding claims, characterized in that each rod member includes two rods (4A,4B;5A,5B) arranged aside of each other and each having a forked head, that each lever member (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) consists of two lever sections (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) located aside of each other and having respective first and second ends, whereby the first ends of the respective lever sections (6,6A;7,7A;8,8A;9,9A) are supported at the flanges formed by the prongs of the forks on a bolt (21) common to all, so that the rod arrangement includes four rods. 25 30 35

## Revendications

1. Presse à étamper, avec un vilebrequin et quatre points d'appui, comportant 40
  - un châssis (1),
  - un axe excentrique (2) monté à rotation dans le châssis (1), 45
  - un poinçon (3) effectuant un mouvement de va-et-vient rectiligne dans le châssis,
  - un dispositif à bielles comportant des bielles (4, 5; 4A, 4B; 5A, 5B) entraînées par l'axe excentrique (2), 50
  - un ensemble de culbuteur comportant quatre culbuteurs (6, 6A; 7, 7A; 8, 8A; 9, 9A) dont chacun est articulé séparément et indépendamment des autres culbuteurs en un premier emplacement sur des bielles (4, 5; 4A, 4B; 5A, 5B) et s'appuie en un second emplacement de manière articulée sur le châssis, et possède en outre un point d'ancrage articulé additionnel 55

(10, 11, 12, 13) situé à distance de ces deux emplacements,

- quatre colonnes de pression parallèles (14, 15, 16, 17) dont chacune est articulée à une extrémité sur un point d'ancrage additionnel (10, 11, 12, 13) et à l'autre extrémité sur le poinçon (3), caractérisée en ce que chaque colonne de pression (14, 15, 16, 17) est articulée sur le poinçon (3) par l'intermédiaire d'un joint à rotule.
2. Presse à étamper, avec un vilebrequin et quatre points d'appui selon la revendication 1, dans laquelle le poinçon (3) est mobile entre un point mort haut et un point mort bas, caractérisée en ce que le centre d'articulation de chaque joint à rotule est agencé à l'intérieur de la colonne de pression correspondante (14, 15, 16, 17), que chaque colonne de pression (14, 15, 16, 17) traverse un joint d'étanchéité mobile relié à une plaque terminale inférieure du châssis et séparant de façon étanche l'intérieur du châssis de la région du poinçon (3), et qu'au point mort haut de celui-ci le centre d'articulation de chaque joint à rotule se trouve à l'intérieur de la région limité par le joint d'étanchéité correspondant.
  3. Presse à étamper, avec un vilebrequin et quatre points d'appui selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le logement de chaque joint à rotule est agencé dans la colonne de pression correspondante (14, 15, 16, 17), et que sa rotule est solidaire du poinçon.
  4. Presse à étamper, avec un vilebrequin et quatre points d'appui selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que
    - l'axe excentrique (2) possède une section excentrique centrale (18) et part et d'autre de celle-ci une autre section excentrique (19, 20),
    - la presse comporte un dispositif (24 - 32) de compensation pour les forces d'inertie apparaissant lors du fonctionnement de la presse, ce dispositif étant actionné par la section excentrique centrale (18),
    - les bielles (4, 5; 4A, 4B; 5A, 5B) du dispositif à bielles sont montées chacune sur une des autres sections excentriques (19, 20),
    - les culbuteurs (6, 6A; 7, 7A; 8, 8A; 9, 9A) de l'ensemble de culbuteurs forment des paires de culbuteurs à bras unique (6, 6A; 7, 7A et 8, 8A; 9, 9A) comportant une première extrémité (35) et une seconde extrémité (36) opposée à la première, les parties des culbuteurs (6, 6A; 7, 7A et 8, 8A; 9, 9A) attenant à la première extrémité (35) étant articulées chacune sur la bielle correspondante (4, 5; 4A, 4B; 5A, 5B) au moyen d'un boulon commun (21) et celles attenant à la seconde extrémité (36) étant articulées sur le châssis (1), les points d'ancrage additionnels

(10, 11, 12, 13) étant situés entre ces deux extrémités (35;36),

- chaque colonne de pression (14, 15, 16, 17) est articulée à une extrémité sur le point d'ancrage additionnel (10, 11, 12, 13) des paires de culbuteurs à bras unique (6, 6A; 7, 7A et 8, 8A; 9, 9A) et à son autre extrémité sur le poinçon (3), de façon à ce que chaque bielle (4, 5; 4A, 4B; 5A, 5) soit simultanément articulée sur deux paires de bielles à bras unique (6, 6A; 7, 7A et 8, 8A; 9, 9A) dont chacune est elle-même réunie à une des colonnes de pression (14, 15, 16, 17).

5. Presse à étamper, avec un vilebrequin et quatre points d'appui selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les paires de culbuteurs à bras unique (6, 6A et 8, 8A, respectivement 7, 7A et 9, 9A) sont placées côte à côte, deux par deux et que leurs points d'ancrage additionnels (10, 11, 12, 13) se trouvent à la même distance du boulon commun (21), de façon à ce que les colonnes de pression (14, 15, 16, 17) se trouvent aux quatre coins d'un rectangle.
6. Presse à étamper, avec un vilebrequin et quatre points d'appui selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque bielle (4, 5) possède une tête en forme de fourche à trois branches, que chaque culbuteur (6, 6A; 7, 7A; 8, 8A; 9, 9A) est composé de deux sections (6; 6A; 7; 7A; 8; 8A; 9; 9A) voisines ayant chacune une première et une seconde extrémité, les premières extrémités de chaque section (6; 6A; 7; 7A; 8; 8A; 9; 9A) étant portées par le boulon commun (21) dans l'intervalle correspondant entre les flasques formées par les branches.
7. Presse à étamper, avec un vilebrequin et quatre points d'appui selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque bielle comporte deux bras (4A, 4B; 5A, 5B) placés côte à côte et une tête en forme de fourche, que chaque culbuteur (6, 6A; 7, 7A; 8, 8A; 9, 9A) est formé par deux unités placées côte à côte (6; 6A; 7; 7A; 8; 8A; 9; 9A) et ayant chacune une première et une seconde extrémité, les premières extrémités de chaque unité (6; 6A; 7; 7A; 8; 8A; 9; 9A) étant montées à rotation sur le boulon commun (21) entre les flasques formées par les branches de la fourche, de manière à ce que le dispositif à bielles comprenne quatre biel-les.

Fig. 1

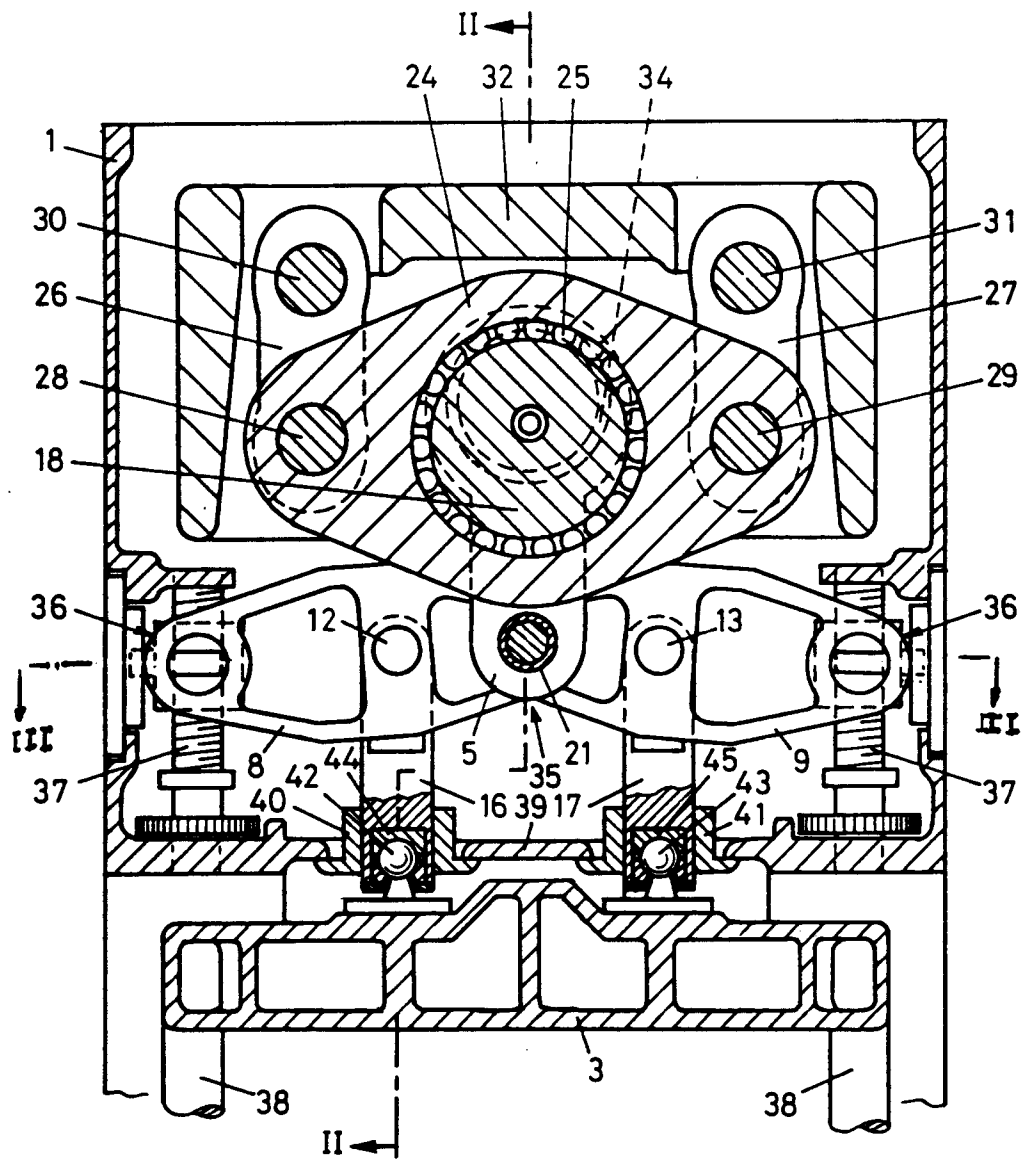


Fig. 2

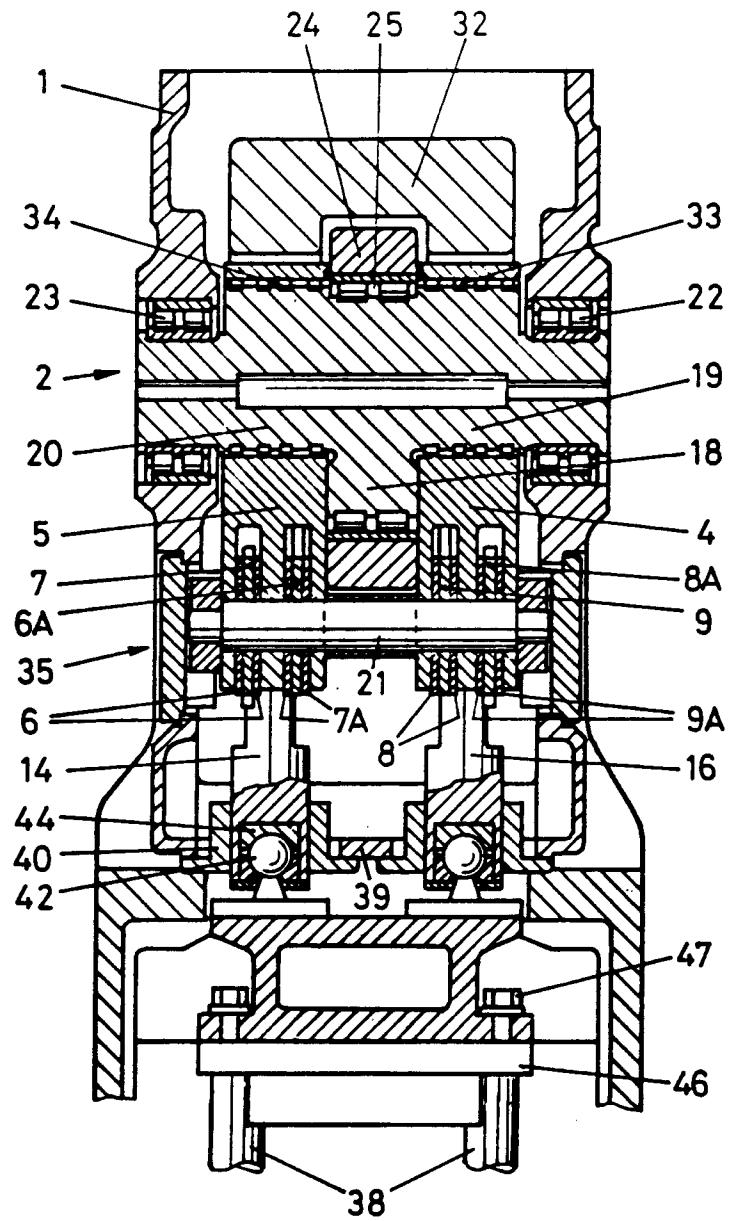


Fig. 2A

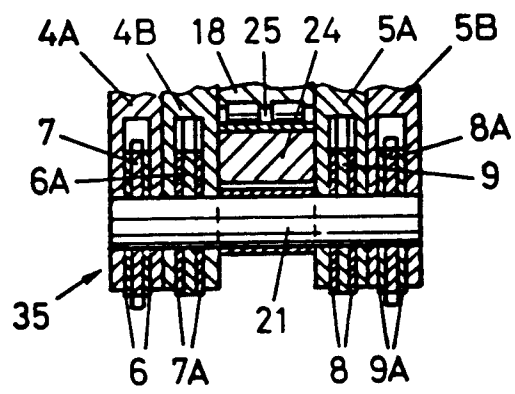


Fig. 3

