CH 643 775 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 30 B 1/34

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11) **643 775**

(21) Gesuchsnummer: 10458/79

(22) Anmeldungsdatum: 23.11.1979

(30) Priorität(en): 22.11.1978 DD 209241

(24) Patent erteilt: 29.06.1984

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.06.1984

(73) Inhaber:
VEB Kombinat Umformtechnik "Herbert Warnke" Erfurt, Erfurt (DD)

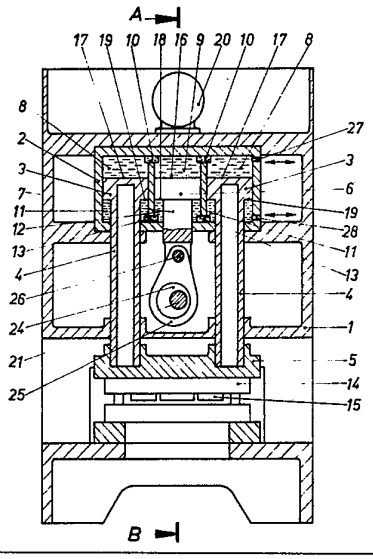
(72) Erfinder:
Andreas Höfer, Zwickau (DD)
Franz Garreis, Zwickau (DD)
Hermann Kögel, Kirchberg (DD)
Wolf-Dietrich Graf, Plauen (DD)

(74) Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel

(54) Hydraulische Presse.

(57) Die hydraulische Presse enthält zwei beidseitig beaufschlagte Presskolben (3), die über Kolbenstangen (4) mit einem Pressenstössel (5) verbunden sind. Ein ebenfalls beidseitig beaufschlagter Pumpenkolben (6) ist über eine weitere Kolbenstange (7) mit einem Kurbeltrieb (21, 24-26) verbunden. Über den Presskolben (3) und dem Pumpenkolben (6) liegende erste Zylinderräume (8, 9) sind durch erste Kanäle (10), und unterhalb der Presskolben (3) und des Pumpenkolbens (6) liegende zweite Zylinderräume (11, 12) sind durch zweite Kanäle (13) miteinander verbunden. Beim Aufwärtshub des Pumpenkolbens (6) wird die im obern Zylinderraum (9) befindliche Hydraulikflüssigkeit über die ersten Kanäle (10) in die über den Presskolben (3) liegenden Zylinderräume (8) verdrängt, so dass die beiden Presskolben (3) eine Abwärtsbewegung ausführen. Die unter den Presskolben (3) befindliche Hydraulikflüssigkeit fliesst über die zweiten Kanäle (13) in den unter dem Pumpenkolben (6) liegenden Zylinderraum (11). Die Abwärtsbewegung des Pumpenkolbens (6) verursacht gegenläufige Bewegungen der Presskolben (3) und umgekehrte Fliessrichtungen für die Hydraulikflüssigkeit.

Die bewegten Massen (3-5; 6, 7, 24-26) der Presskolben (3) einerseits und des Pumpenkolbens (6) andererseits verhalten sich wie die Gesamtbeaufschlagungsflächen der Presskolben (3) zu derjenigen des Pumpenkolbens (6). Dadurch kann bei konstantem Gesamtvolumen der obern Zylinderräume und der untern Zylinderräume ein Ausgleich der hin- und herlaufenden Massen erreicht werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hydraulische Presse, insbesondere zum Schneiden von Blech oder Stangenmaterial bei hohen Hubzahlen, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Pressengestell (1) in einem Zylinderblock (2) oder in Einzelzylindern zwei beidseitig beaufschlagte Presskolben (3), die über Kolbenstangen (4) mit einem Pressenstössel (5) verbunden sind, und ein beidseitig beaufschlagter Pumpkolben (6) mit einer Kolbenstange (7) angeordnet sind, wobei oberhalb der Presskolben (3) und des Pumpkolbens (6) befindliche erste Zylinderräume (8, 9) miteinander durch erste Kanäle (10) und unterhalb der Presskolben (3) und des Pumpkolbens (6) befindliche zweite Zylinderräume (11, 12) miteinander durch zweite Kanäle (13) verbunden sind, dass Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens (6) angeordnet sind und dass sich die geradlinig bewegte Masse des Pumpkolbens (6), der Kolbenstange (7) und der Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens (6) zur Masse der Presskolben (3), der Kolbenstangen (4), des Pressenstössels (5) und eines Werkzeugoberteiles (14) so verhält, wie die Fläche der Pumpkolbenoberseite (16) zur Gesamtfläche der Presskolbenoberseiten (17) bzw. wie die Fläche der Pumpkolbenunterseite (18) zur Gesamtfläche der Presskolbenunterseiten (19).

2. Hydraulische Presse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als zwei Presskolben (3) und/oder mehr als ein Pumpkolben (6) angeordnet sind.

3. Hydraulische Presse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der gemeinsame Massenschwerpunkt von Pumpkolben (6), Kolbenstange (7) und der geradlinig bewegten Teile der Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung sowie der gemeinsame Massenschwerpunkt von Presskolben (3), Kolbenstangen (4), Pressenstössel (5) und Werkzeugoberteil (14) auf einer Linie bewegen.

4. Hydraulische Presse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens (6) ein Kurbel- oder Kurventrieb angeordnet ist.

5. Hydraulische Presse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens (6) ein Linearmotor angeordnet ist.

6. Hydraulische Presse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen einem Antriebsmotor (20) und einer Welle (21) eine Schwungmasse (22) befindet, die vorzugsweise auf der Welle (21) angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Presse, insbesondere zum Schneiden von Blech oder Stangenmaterial bei hohen Hubzahlen.

Hydraulische Pressen für die Metallbearbeitung bestehen aus einem Pressengestell, in dem ein Presszylinder mit einem Presskolben sowie ein Pressentisch angeordnet sind. Der Presszylinder ist über Rohrleitungen mit einem Druckerzeuger verbunden. Zwischen dem Druckerzeuger und dem Presszylinder sind Ventile angeordnet, mit denen der Weg, die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit des Presskolbens gesteuert werden. Bedingt durch diesen Aufbau lassen sich nur relativ geringe Hubzahlen (unter 200 min^{-1}) realisieren, da die Strömungsgeschwindigkeit des Hydraulikmediums in den Rohrleitungen begrenzt ist, die Steuerzeiten der Ventile zu lang sind und sich infolge der bewegten Massen ein unruhiger Lauf der Presse einstellt. Darüber hinaus weist dieser Aufbau infolge des grossen unter Druck stehenden Flüssigkeitsvolumens eine geringe Federsteife auf, was insbesondere beim Schneiden während des plötzlichen Kraftabfalles störend in Erscheinung tritt.

Ziel der Erfindung ist die Steigerung der Hubzahl hydraulischer Pressen, die Verminderung der Maschinenschwingungen sowie die Senkung der Lärmemission. Ferner soll das unter Druck stehende Flüssigkeitsvolumen minimiert und damit die Federsteife erhöht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Presse, insbesondere zum Schneiden von Blech oder Stangenmaterial mit veränderten Strömungsbedingungen für das Hydraulikmedium zu schaffen, wobei die Massen aller geradlinig bewegten Teile und deren Geschwindigkeit so aufeinander abgestimmt sind, dass sich die Massenkräfte kompensieren.

Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe besteht darin, dass in einem Pressengestell in einem Zylinderblock oder in Einzelzylindern zwei beidseitig beaufschlagte Presskolben, die über Kolbenstangen mit einem Pressenstössel verbunden sind, und ein beidseitig beaufschlagter Pumpkolben mit einer Kolbenstange angeordnet sind, wobei oberhalb der Presskolben und des Pumpkolbens befindliche erste Zylinderräume miteinander durch erste Kanäle und unterhalb der Presskolben und des Pumpkolbens befindliche zweite Zylinderräume miteinander durch zweite Kanäle verbunden sind, dass Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens angeordnet sind und dass sich die geradlinig bewegte Masse des Pumpkolbens, der Kolbenstange und der Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens zur Masse der Presskolben, der Kolbenstangen, des Pressenstössels und eines Werkzeugoberteiles so verhält, wie die Fläche der Pumpkolbenoberseite zur Gesamtfläche der Presskolbenoberseiten bzw. die Fläche der Pumpkolbenunterseite zur Gesamtfläche der Presskolbenunterseiten.

Die Presse kann auch mehr als einen Pumpkolben und mehr als zwei Presskolben aufweisen. Hierdurch ergeben sich Vorteile hinsichtlich der Stösselführung durch die Kolbenstangen sowie geringere Kolbendurchmesser.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass sich der gemeinsame Massenschwerpunkt von Pumpkolben, Kolbenstange des Pumpkolbens und der geradlinig bewegten Teile der Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung sowie der gemeinsame Massenschwerpunkt von Presskolben, Kolbenstange der Presskolben, Pressenstössel und Werkzeugoberteil während der Hubbewegung der Presse auf einer Linie parallel zur Hubrichtung bewegen. Damit werden durch Massenkräfte hervorgerufene Momente vermieden.

Die Mittel zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens können ein Kurbeltrieb oder ein Kurventrieb sein.

Zur Erzeugung der Hubbewegung des Pumpkolbens ist auch ein Linearmotor einsetzbar. Dieser gestattet einen programmierten Bewegungsablauf hinsichtlich Hubgrösse, Hublage und Geschwindigkeitsverlauf.

Bei Verwendung eines Kurbel- oder Kurventriebs kann zwischen Antriebsmotor und Kurbel- oder Kurvenwelle eine Schwungmasse als Energiespeicher angeordnet werden.

Die in der Beschreibung gewählten Lageangaben «oben» und «unten» wurden wegen der einfacheren Erläuterung der Zuordnung von Bauteilen gewählt. Das schliesst nicht aus, dass die erfindungsgemässe hydraulische Presse auch in einer anderen Lage, beispielsweise liegend, realisiert werden kann.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend beispielsweise beschrieben. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt nach der Linie C-D der Fig. 2, und

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie A-B der Fig. 1.

Die in der Fig. 1 dargestellte hydraulische Presse zum Schneiden von Blech bei höheren Hubzahlen besteht aus einem Pressengestell 1, in dem sich ein Zylinderblock 2 befindet, der aus drei Zylinderbohrungen gleichen Durchmes-

sers besteht, die durch Kanäle 10, 13 miteinander verbunden sind. In den beiden äusseren Bohrungen ist jeweils ein Presskolben 3 geführt.

Über Kolbenstangen 4 sind die beiden Presskolben 3 mit einem Pressenstössel 5 verbunden, wobei die beiden Kolbenstangen 4 gleichzeitig die Führung des Pressenstössels 5 übernehmen. In der mittleren Zylinderbohrung befindet sich ein Pumpkolben 6, dessen Kolbenstange 7 über ein Gelenk 26 mit dem Pleuel 25 eines Kurbeltriebes verbunden ist.

Weitere Bauteile des Kurbeltriebes sind ein Exzenter 24 und eine Welle 21, auf der sich eine Schwungmasse 22 (Fig. 2) befindet, die gleichzeitig als Riemenscheibe für einen Riementrieb 23 (Fig. 2) dient. Der Riementrieb 23 verbindet den Kurbeltrieb mit einem Antriebsmotor 20.

Die Wirkungsweise der Presse ist folgende:

Die vom Antriebsmotor 20 erzeugte und vom Riementrieb 23 auf die Welle 21 übertragene Rotationsbewegung wird vom Kurbeltrieb 24, 25, 26 in eine translatorische Bewegung der Kolbenstange 7 und des Pumpkolbens 6 umgewandelt. Dabei wird die in den Zylinderräumen 9, 12 oberhalb und unterhalb des Pumpkolbens 6 befindliche Hydraulikflüssigkeit über die Kanäle 10, 13 wechselweise in die Zylinderräume 8, 11 oberhalb und unterhalb der beiden Presskolben 3 verdrängt, so dass die beiden Presskolben 3 mit dem Pressenstössel 5 eine Hubbewegung ausführen. Dabei entspricht der Aufwärtsbewegung des Pumpkolbens 6 eine Abwärtsbewegung des Pressenstössels 5 und der Abwärtsbewegung des Pumpkolbens 6 eine Aufwärtsbewegung des Pressenstössels 5. Da Hydraulikflüssigkeit als nahezu inkompressibel betrachtet werden kann und die beiden Hydrauliksysteme in sich abgeschlossen sind, verhält sich der Hub des Pumpkolbens 6 zum Stösselhub wie die Gesamtfläche der beiden Presskolbenoberseiten 17 zur Fläche der Pumpkolbenoberseite 16 bzw. wie die Gesamtfläche der beiden Presskolbenunterseiten 19 zur Pumpkolbenunterseite 18. Auftretende Leckverluste sowie Volumenänderungen infolge Temperaturveränderungen der Hydraulikflüssigkeit werden mittels einer nicht dargestellten Einrichtung durch die beiden Bohrungen 27 und 28 ausgeglichen.

Wegen des im beschriebenen Beispiel gleichen Durchmessers aller drei Zylinderbohrungen beträgt der Stösselhub die Hälfe des Pumpkolbenhubes und die vom Kurbeltrieb aufzubringende Kraft die Hälfte der Stösselkraft. Die geringe Kraft des Kurbeltriebes wirkt sich vorteilhaft auf dessen Dimensionierung und Federsteife aus.

Die Gesamtmasse der beiden Presskolben 3, der Kolbenstange 4, des Stössels 5 und des Werkzeugoberteiles 14 des Schneidwerkzeuges 15 beträgt das Doppelte der Gesamtmasse von Pumpkolben 6, Kolbenstange 7, Gelenk 26 sowie dem als geradlinig bewegt zu betrachtenden Masseanteil des Pleuels 25. Hierdurch werden die Massenkräfte der geradlinig bewegten Teile ausgeglichen.

Für die Masse des Werkzeugoberteiles 14 ist ein Durchschnittswert der in der Praxis einzusetzenden Werkzeuge angenommen worden.

Durch die Reihenanordnung der drei Zylinderbohrungen, wobei sich der Pumpkolben in der Mitte zwischen den beiden Presskolben befindet, treten durch Massenkräfte verursachte Momente nicht in Erscheinung.

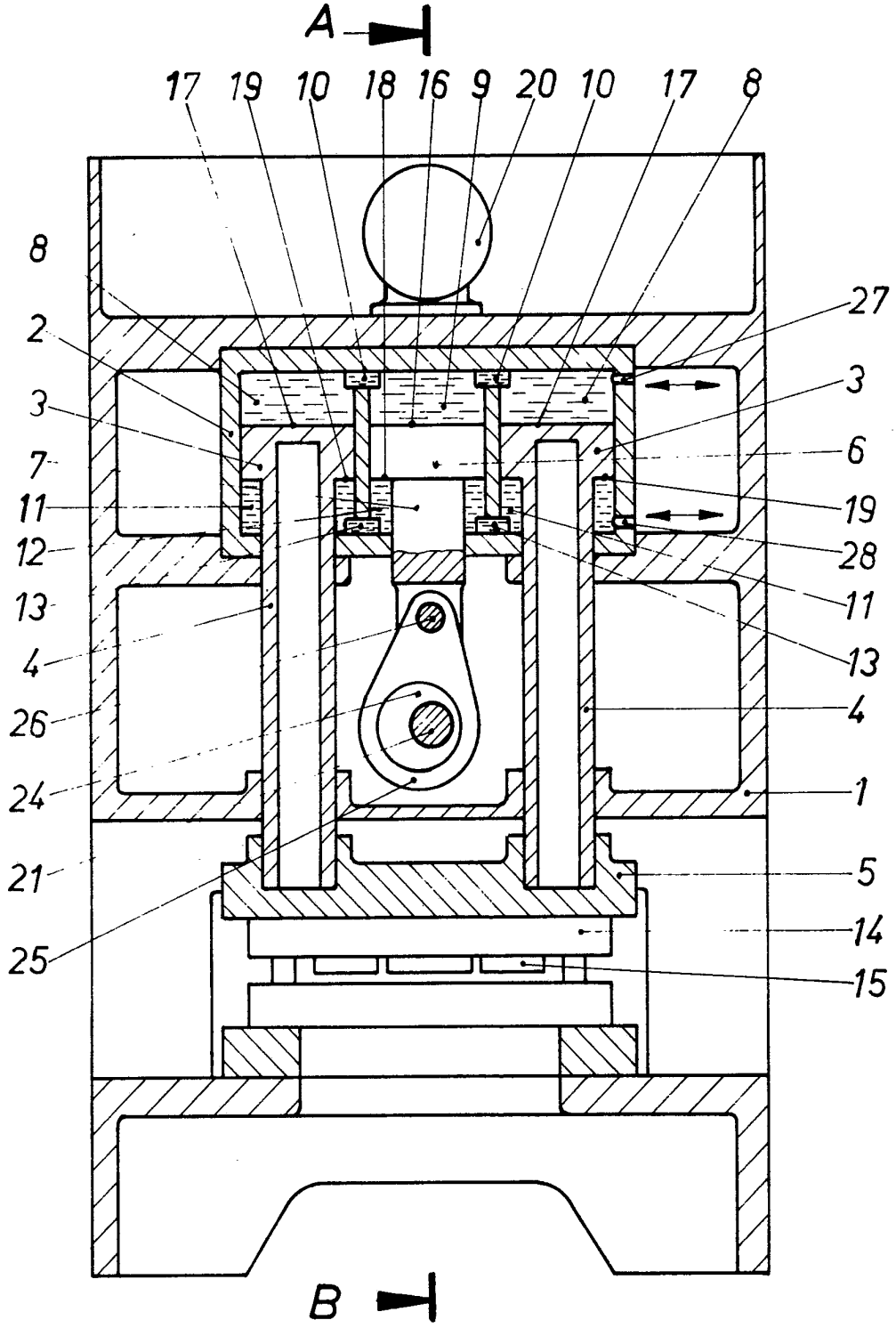

A
B
17
19
10
18
16
9
20
10
17
8
8
2
3
7
11
12
13
4
26
24
21
25
27
3
6
19
28
11
13
4
1
5
14
15

Fig. 1

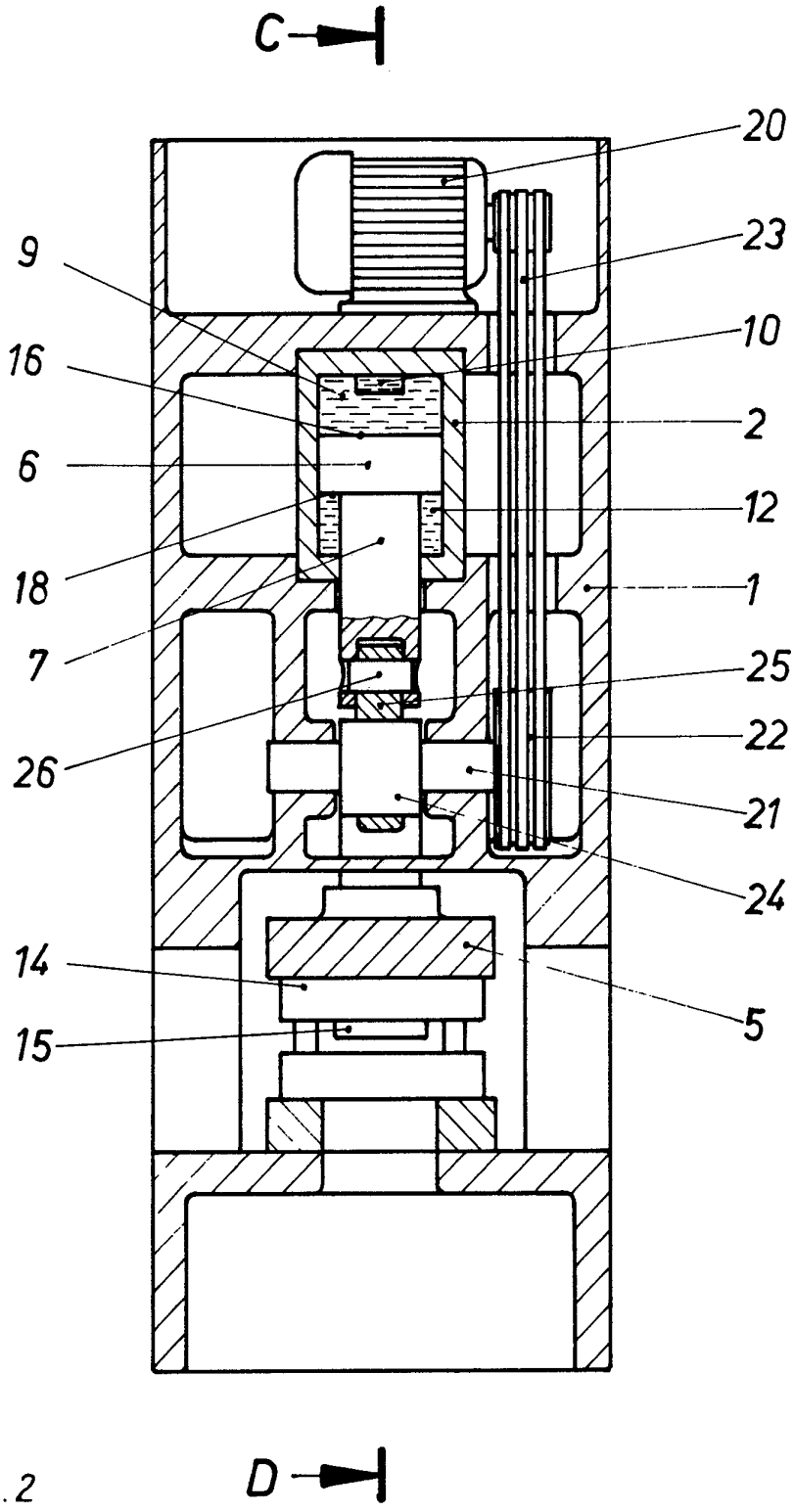


Fig. 2