(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 648 596 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94115982.4**

(51) Int. Cl.[6]: **B30B 15/00**

(22) Anmeldetag: **11.10.94**

(30) Priorität: **14.10.93 DE 4335013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.95 Patentblatt 95/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(71) Anmelder: **L. SCHULER GmbH**
Bahnhofstrasse 41-67
D-73033 Göppingen (DE)

(72) Erfinder: **Dexling, Hartmut**
Oberholzstrasse 6
D-73033 Göppingen (DE)
Erfinder: **Remmler, Gerhard**
Mörikestrasse 5
D-73095 Albershausen (DE)

(54) Presse, insbesondere schnellaufende Schneidpresse.

(57) Bei einer schnellaufenden Schneidpresse mit Ausgleichs- bzw. Gegenmassen (20) sollten Stößel (19) und Ausgleichsmasse (20) eng übereinander angeordnet sein. Hierfür sind Ausgleichsmasse (20) und Stößel (19) unterhalb des Pressenantriebs (21) angeordnet und untereinander durch ein kurzhebeliges Lenkersystem (22) verbunden.

Um darüber hinaus die Eigenfrequenz einer schnellaufenden Schneidpresse über deren Hubzahlbereich variabel gestalten zu können, ist zumindest eine parallel zum Kurbeltrieb - zwischen Pressengestell (10) und Stößel (12) liegende lineare Feder (1) vorgesehen, deren einer Endteil (13) über einen Hebel (8) mit dem Stößel (12) und deren anderer Endteil in einem Festpunkt (2) mit dem Pressengestell (10) verbunden ist, wobei der Hebel (8) zweiarmig ausgeführt und in einem Hebellagerpunkt (11) gelagert ist und der Hebellagerpunkt (11) in dem Pressengestell (10) in Erstreckung des Hebels (8) verschiebbar ist.

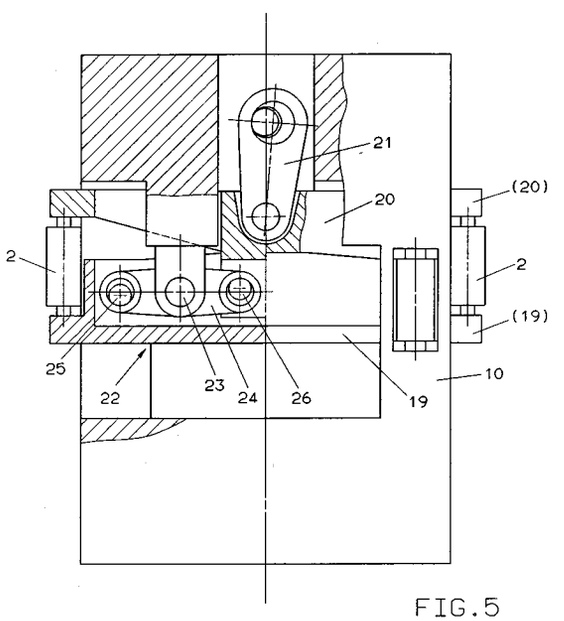

FIG.5

EP 0 648 596 A1

Die Erfindung betrifft eine Presse, insbesondere eine schnellaufende Schneidpresse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ausgleichsgewichte als Massen dienen u.a. zum Ausgleichen rotierender Massenkräfte während des Betriebs der Presse, zum Ausgleichen oszillierender und dgl. Massenkräfte.

Es treten mit Hubzahlerhöhung und als Folge von Schneidkräften Schwingungen auf die einen nicht unwesentlichen Anteil an der Belastung von Presse und Werkzeug darstellen. Die wirtschaftliche Fertigung von Stanzteilen auf Schneidpressen und sog. Schnelläuferpressen wird jedoch beeinflußt von der Hubzahl, wie auch von der Standzeit bzw. -menge des Werkzeugs. Die Erhöhung der Hubzahlen bewirkt insgesamt ein Anwachsen der Massenkräfte. Darüber hinaus sind Massenausgleichsmaßnahmen zur Gewährleistung der Standsicherheit der Presse erforderlich, ohne daß jedoch die inneren Belastungen der Presse hierdurch reduziert werden könnten. Durch die Vergrößerung der bewegten Massen und demzufolge der Steigerung der Massenkräfte werden die inneren Belastungen wesentlich erhöht. Mit höherer Hubzahl steigt die Eintauchtiefe und der Werkzeugverschleiß nimmt zu. Das Antriebssystem des Stößels ist bei höheren Hubzahlen infolge Reibverlusten und Verschleiß höher belastet. Von daher ist eine Erhöhung der Hubzahlen fuhr diese wirtschaftliche Fertigung nur sinnvoll, wenn der Wirkungsgrad der Presse und die Werkzeugstandzeiten zumindest gehalten werden.

Aus der DE 25 34 628 A1 und der EP 0 546 265 sind Pressen gattungsbildender Art bekannt mit oberhalb der Hauptantriebswelle gelagertem Massenausgleich. Die zweite Masse, gebildet durch den jeweiligen Pressenstößel, ist über lang ausgeführte und massereiche Stellmittel mit der Ausgleichsmasse verbunden. Eine dynamische Massenkraftkompensation beider Massen mit Anpassung der Massendynamik über den Gesamthubzahlbereich ist nicht vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die mit ansteigenden Hubzahlen und unter der Einwirkung der Schneidkräfte bei Pressen gattungsgemäßer Art auftretenden und sich vergrößernden Schwingungen und damit die Belastung von Presse und Werkzeug gering zu halten bzw. zu verringern. Hierbei soll der Ausgleich der linear bewegten Massen mit einer synchron verstellbaren Gegenmasse erfolgen, wobei Stößel und Gegenmasse eng übereinander anzuordnen sind.

Diese Aufgabe ist gelöst bei einer Presse gattungsbildender Art durch die den Anspruch 1 kennzeichnenden Merkmale.

Die Kennzeichen der weiteren Ansprüche stellen bevorzugte und für sich erfinderische Ausgestaltungen dar.

Es sind sowohl Querwellen, als auch Längswellenanordnungen möglich. Das Hebelsystem zwischen Stößel und Gegenmasse hat ein linear elastisches Verhalten. Es liegen für jeden Kurbelwinkel günstige Übertragungswinkel zwischen beiden Massen vor. Durch diese Art der Kopplung der Massen läßt sich die Massenträgheit der Gegenmasse beim Schneidvorgang voll nutzen. Das Gestell der Presse wird von Massenkräften weitgehend freigehalten. Die paarweise Kopplung von Lagerstellen des Kompensationssystems für Stößel und Gegenmasse führt zu einem Kurzschließen der Lagerreaktionen bei kleinen Wegen. Es können andere Bauelemente zum Einsatz kommen. Beispielsweise ist es möglich, Gleitlager durch Wälzlager zu ersetzen. Das Produkt aus Hub mal Masse kann durch Wahl des Hebelverhältnisses für beide Massen zumindest annähernd gleich sein. Das Federsystem ist für beide Massen gleichermaßen einsetzbar.

Von weiterem Vorteil ist hierbei, daß mit der Verstellbarkeit der Federkonstanten sich die Einflüsse bei geänderter Hubzahl als auch die der Hubänderung kompensieren. Das über den gesamten Hubzahlbereich wirkende Prinzip entlastet den Antrieb von Massenkräften. Die Schneidenergie wird im wesentlichen der Bewegungsenergie von Stößel und Gegenmassen entnommen.

Anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung soll im folgenden die Erfindung näher erläutert werden.

Dabei zeigen:

Fig. 1
skizzenartig die Veränderung der Federkonstanten eines Drehstabes durch eine verstellbare Anlenkung,

Fig. 2
eine schnellaufende Presse mit am Pressengestell angebrachten Drehstabfedern,

Fign. 3A bis 3C
verschiedene Ausgestaltungen verstellbarer Anlenkungen von Drehstabfedern,

Fig. 4
die Anlenkanordnung von vier Drehstabfedern und

Fig. 5
eine schnellaufende Presse mit Massenausgleich und Massenkraftkompensation.

Das grundsätzliche Prinzip zur Verstellung der Federkonstanten zur Anwendung in schnellaufenden Pressen gemäß Fig. 1 zeigt eine lineare Feder 1, beispielsweise eine Drehstabfeder aus einem Vergütungsstahl oder aus einem Cr-Ni-Mo legierten Stahl, die in dem Festpunkt 2 pressenfest und in einem pressengestellseitigen Drehlager 3 gelagert ist. Mit der Drehstabfeder 1 ist ein Lenkerhebel 4 starr verbunden, der in einem Anlenkpunkt 5 von einer Lasche 6 beaufschlagbar ist. Die Lasche 6 ist

anderenendes in einem Anlenkpunkt 7 von einem Hebel 8 angelenkt. Mit Bezug auf die Drehstabfeder 1 und den Hebel 8 ist dieser als Anlenkpunkt im federnahen Bereich anzusehen. Der Hebel 8 ist anderenendes in seinem stößelnahen Bereich in einem Anlenkpunkt 9 gelagert. Der Hebel 8 ist zudem in einem im Pressengestell 10 in Richtung der Erstreckung des Hebels 8 manuell oder motoriell verschiebbaren Lager 11 gelagert. Das Lager 11 ist bis in den federnahen Bereich, Anlenkpunkt 7, beweglich, so daß die Hebellänge L2 des Hebels 8 zu Null wird und keine Auslenkbewegungen der Drehstabfeder 1 trotz Bewegung des Anlenkpunktes 9 durch die Bewegung des Stößels 12 erfolgt. Ein solches Hebelsystem ermöglicht die Verstellbarkeit der Federkonstanten (ct) der Drehstabfeder auch während des Betriebs der Presse, z.B. bei Hubzahlanpassung. Wird der Anlenkpunkt 9 mit der Bewegung des Stößels 12 um einen Betrag x ausgelenkt, wird über den in dem Hebellagerpunkt, Lager 11, gelagerten Hebel 8 mit dem Hebelverhältnis i = L2/L1 und der Lasche 6 die Drehstabfeder 1 um den Winkel Alpha (α) verdreht. Mit der Federkonstanten (ct) der Drehstabfeder 1 ergibt sich das in dem Endteil 13 der Drehstabfeder 1 wirkende Moment (Mt). Die rückwirkende, auf den Stößel 12 wirkende Kraft (F), ergibt sich somit aus dem Moment dividiert durch das Produkt aus Lh mal i, wobei Lh der Länge des an die Drehstabfeder 1 angebundenen Lenkerhebels 4 entspricht. Durch Verschieben des Hebellagerpunktes, Lager 11, läßt sich so die Federkonstante (ct) der Drehstabfeder 1 verändern. Die Verstellung des Lagers 11 bis in den Anlenkpunkt 7 ermöglicht ein Abschalten des Kompensationssystems.

Zur allgemeinen Orientierung zeigt Fig. 2 eine schnellaufende Presse mit dem Pressengestell 10 und hier vier (mal zwei) in Festpunkten 2 und Drehlagerstellen bei 3 gelagerten Drehstabfedern 1. Der Stößel 12 ist nur teilweise zu erkennen.

In den Fign. 3A bis 3C sind verschiedene Möglichkeiten für eine verstellbare Anlenkung der Drehstabfeder 1 gezeigt. An den Drehstabfeder 1 ist jeweils ein Lenkerhebel 4 starr befestigt, der in Fig. 3A über eine Lasche 6 mit einem Hebel 8 gelenkig verbunden ist. Der Hebel 8 ist anderenendes am Stößel 12 gelenkig angeschlossen. Der Hebellagerpunkt 11 wird gebildet durch ein in Längserstrekkung des Hebels 8 im Pressengestell 10 verstellbaren Lager mit Maßnahmen zur Schwenkbarkeit des Hebels 8 in diesem.

In Fig. 3B ist der Lenkerhebel 4 direkt an den Hebel 8 schwenkbar angelenkt. Anderenendes ist der Hebel 8 über eine Lasche 6 an dem Stößel 12 schwenkbeweglich angelenkt.

Fig. 3C zeigt die Möglichkeit der gestreckten Anordnung von Lenkerhebel 4, Hebel 8 und Lasche 6, wobei die Bewegung des Stößels 12 eine Auslenkbewegung des Lenkerhebels 4 bewirkt. Hebel 8 und die in diesem verschiebbar gelagerte Lasche 6 bleiben zueinander fluchtend ausgerichtet.

Fig. 4 könnte einen Schnitt durch die in Fig. 2 gezeigte Presse darstellen im Bereich des Bewegungsabgriffs am Stößel 12 für die Anlenkung von vier mal zwei Drehstabfedern 1. Die Anordnungen von Lenkerhebel 4, Hebel 8 und Lasche 6 entsprechen denen der Fig. 3B. Die Verstellbarkeit der Lager für den jeweiligen Hebellagerpunkt 11 der Hebel 8 erfolgt gemeinsam über eine motorgetriebene Welle 14, einem auf einer mit Rechts-Links-Gewinde versehenen Spindel 15 aufgesetzten Schneckenrad 16 und Gewindeteilen 17 in den die Lagerpunkte 11 bildenden verschiebbaren Kulissen 18.

Die schnellaufende Presse mit dem Pressengestell 10 in Fig. 5 weist einen Stößel 19, die Gegenmasse 20, einen an eine Gegenmasse 20 angelenkten Kurbelantrieb 21 und in Festpunkten 2 befestigte lineare Federn 2 gemäß Fig. 4 auf Ausgleichsmasse bzw. Gegenmasse 20 und Stößel 19 als zweite Masse sind unterhalb des Kurbelantriebs 21 linear zu dem Pressengestell 10 geführt und über einen oder mehrere Lenkersysteme 22 untereinander verbunden mit mit einem gestellfesten Drehpunkt 23 und einem in diesem drehbeweglich gelagerten Lenker 24. Jeder der Lenker 24 ist in verstellbaren Exzenterlagern 25 am Stößel 19 und in verstellbaren Exzenterlagern 26 an der Gegenmassen 20 gelagert. Die getrennte Einstellung in den Exzentern 25 und 26 ermöglicht eine Auslegung des Massenausgleichs nach der Formel m1 mal r1 = m2 mal r2, wobei m1 bzw. m2 die jeweilige Masse von Stößel 19 bzw. Gegenmasse 20, r1 bzw. r2 das Verhältnis der Hübe der Massen m1, m2 darstellt.

Patentansprüche

1. Presse, insbesondere schnellaufende Schneidpresse mit zwei vermittels Pressenantrieb (21) bewegten Massen (19, 20), von denen eine erste Masse (19) die Funktion des Stößels übernimmt und die zweite Masse (20) dem Massenausgleich dient, und beide Massen (19, 20) untereinander wirkverbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die als Ausgleichsmasse füngierende zweite Masse (20) und die erste Masse (19) unterhalb des Pressenantriebs (21) angeordnet sind.

2. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Massen (19, 20) in dem Pressengestell linear geführt sind.

3. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Masse (20) gegen-

über dem Pressengestell mit einem herkömmlichen Kurbelantrieb (21) bewegbar ist.

4. Presse nach einem oder mehreren der zuvor angeführten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Masse (20) vermittels zumindest eines im Pressengestell gelagerten, doppelseitigen Hebels (24) mit der ersten Masse (19) wirkverbunden ist.

5. Presse nach einem oder mehreren der zuvor angeführten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Masse (19) und zweite Masse (20) durch ein spiegelsymmetrisches Hebelsystem (Lenkersystem 22) untereinander verbunden sind.

6. Presse nach einem oder mehreren der zuvor angeführten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß beide Massen (19, 20) vermittels eines Federsystems (1, 2, 3, 4) mit dem Pressengestell verbunden sind, daß parallel zum Kurbeltrieb (21) zwischen Pressengestell und der einzelnen Masse (19, 20) gebildet ist.

7. Presse nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** zumindest eine jeder der beiden Massen (19, 20) zugeordneten linearen Federn (1), deren einer Endteil (13) über einen Hebel (8) mit einer Masse (12, 20, 21) und deren anderer Endteil in einem Festpunkt (2) mit dem Pressengestell verbunden ist und der Hebel (8) zweiarmig ausgeführt und in einem Hebellagerpunkt (11) gelagert ist, der in dem Pressengestell (10) in Erstreckung des Hebels (8) verschiebbar ist.

8. Presse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lineare Feder (1) ein Drehstab mit Lenkerhebel (4) ist.

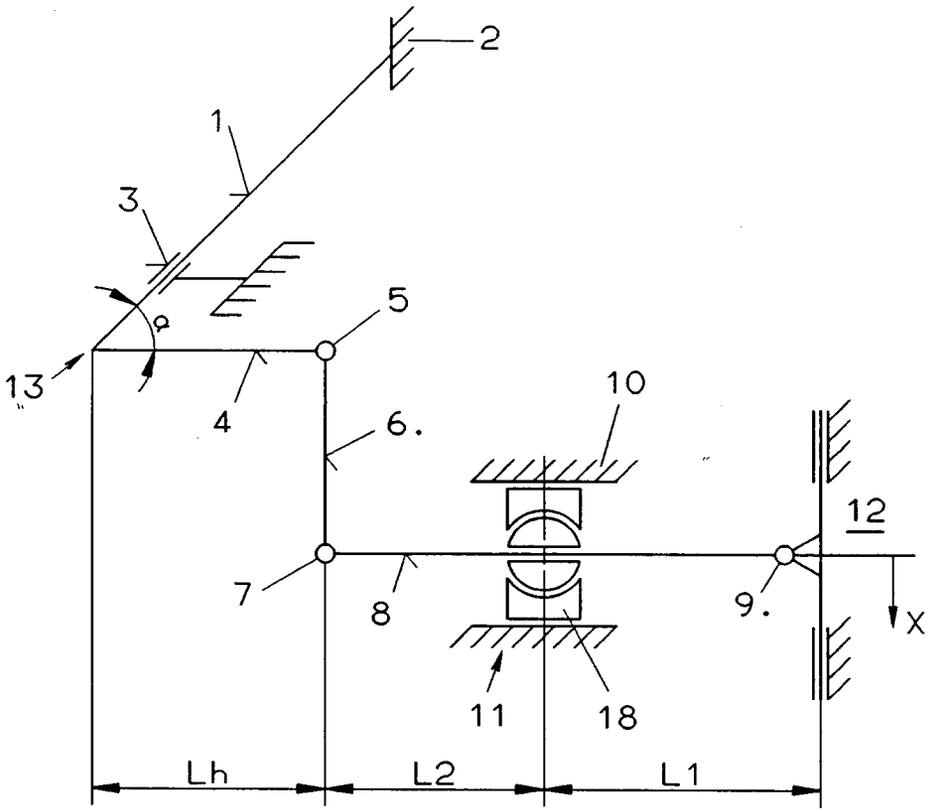

FIG.1

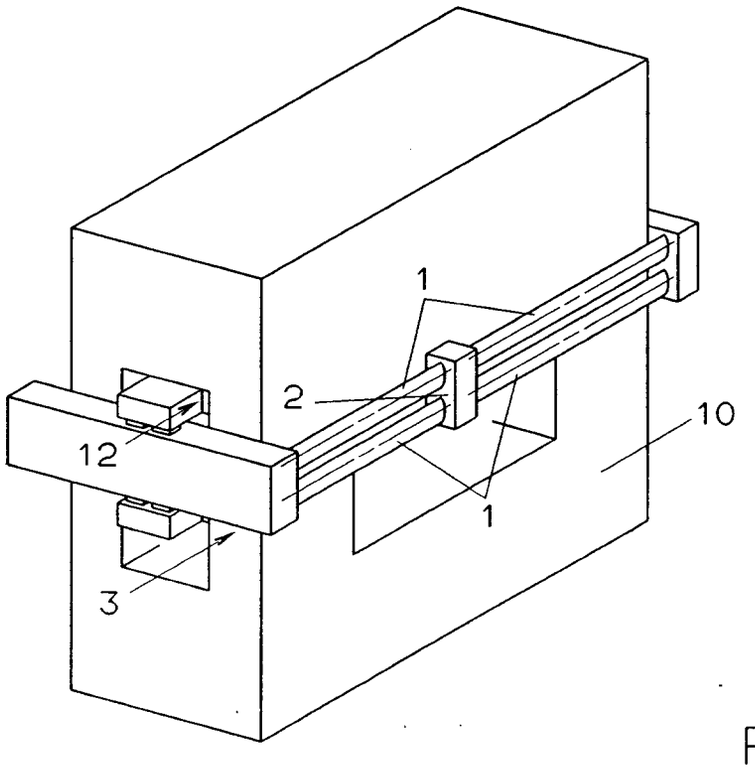

FIG.2

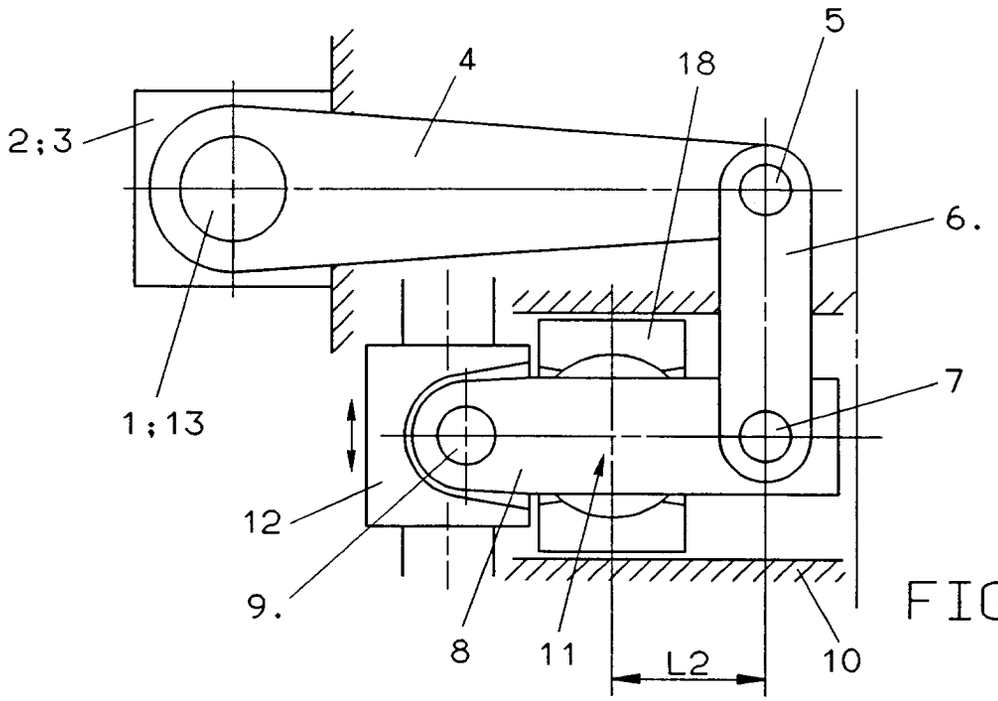

FIG.3A

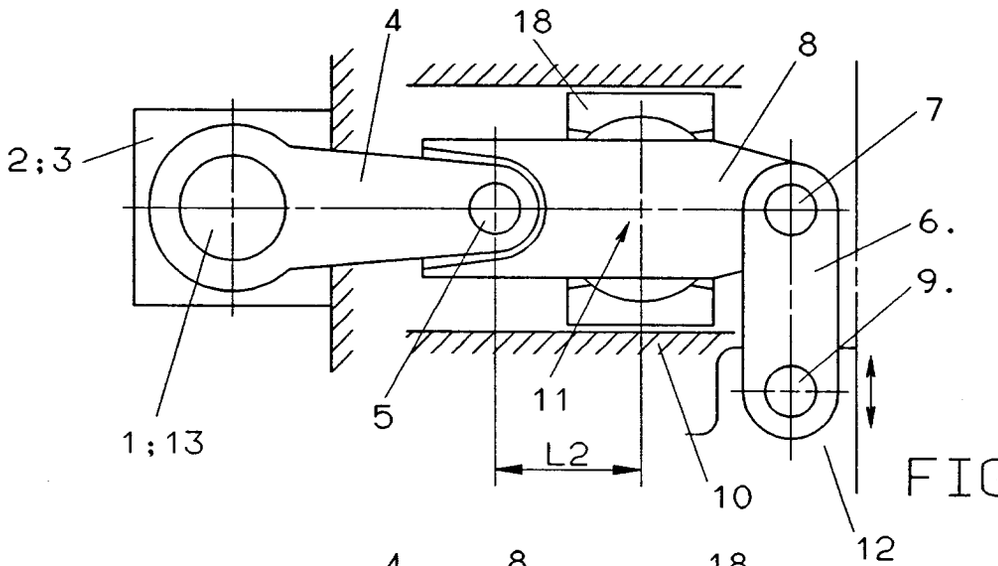

FIG.3B

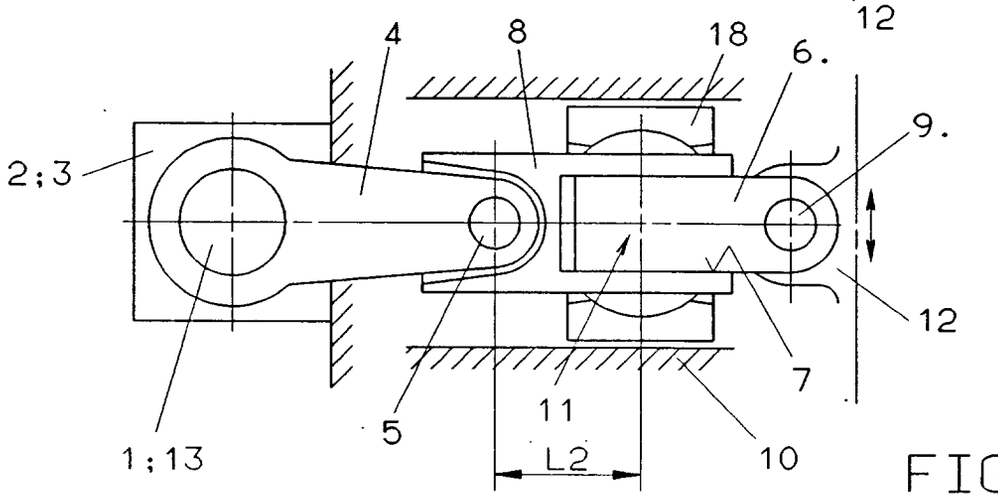

FIG.3C

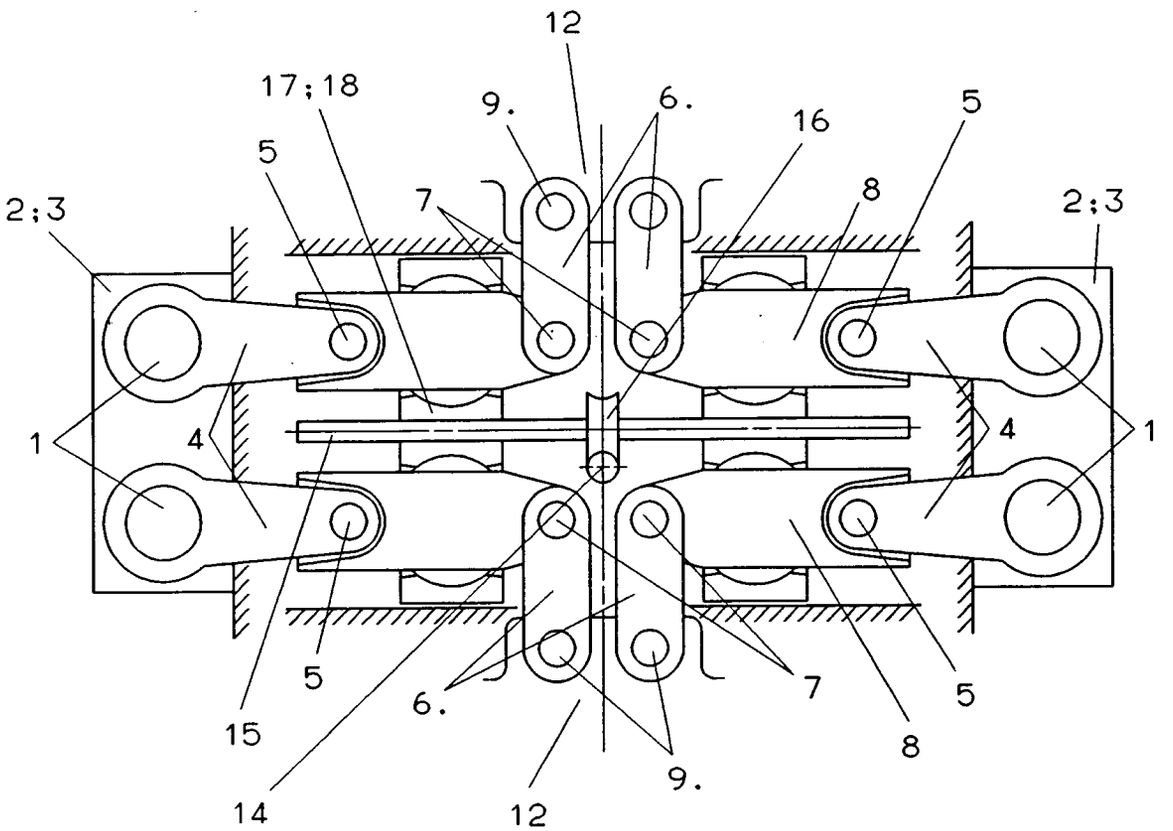

FIG.4

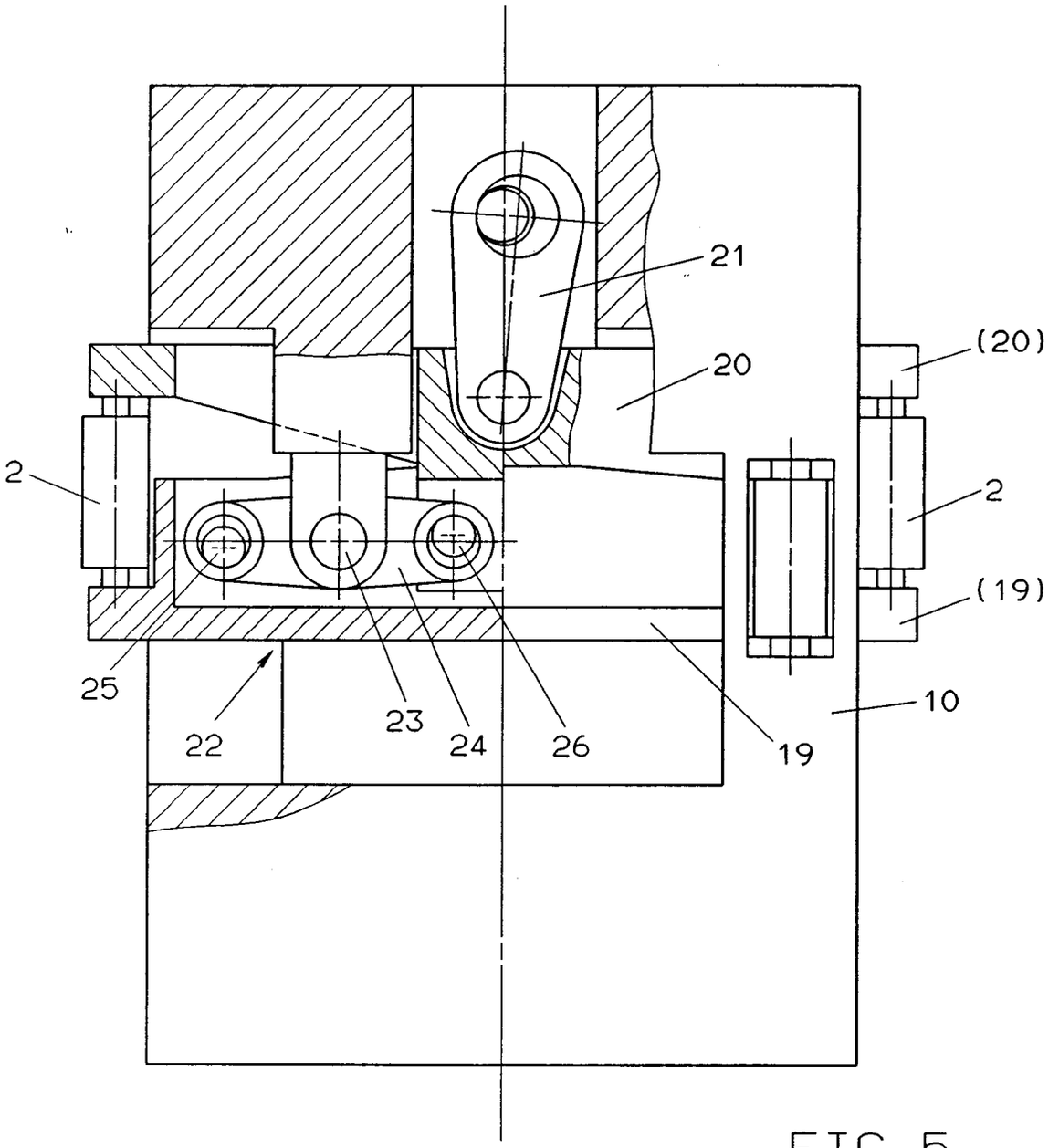

FIG.5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 5982

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-4 791 830 (YAMAMOTO ET AL.) * Spalte 1, Zeile 22 - Spalte 2, Zeile 51; Abbildungen 1,5 *	1-3	B30B15/00
X	DE-A-33 32 173 (MABU-PRESSEN) * Seite 12, Zeile 12 - Zeile 30; Abbildungen *	1,3	
D,A	DE-A-25 34 626 (BRUDERER AG) * Abbildung 1 *	1,4	
D,A	EP-A-0 546 265 (BRUDERER AG) * Abbildungen *	1,4	
A	FR-A-1 047 925 (FIRMA FISCHER) * Resumé ; Abbildungen *	6-8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 540 (M-1053) 29. November 1990 & JP-A-02 229 700 (SANKYO SIESAKUSHO K.K.) * Zusammenfassung *	1,4	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
B30B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	23. November 1994	Voutsadopoulos, K

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)