



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 953 438 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(51) Int Cl.7: **B30B 15/04**, B30B 1/26

(21) Anmeldenummer: **98107893.4**

(22) Anmeldetag: **30.04.1998**

(54) **Stanzpresse, insbesondere Schnellläuferpresse**

Punch press, in particular high-speed press

Presse à estamer, en particulier presse rapide

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 546 249 **EP-A- 0 597 212**
EP-A- 0 765 735 **CH-A- 568 848**
FR-A- 2 155 461 **FR-A- 2 615 435**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 010, no. 218 (M-503), 30. Juli 1986 & JP 61 056798 A (AIDA ENG LTD), 22. März 1986

EP 0 953 438 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stanzpresse, insbesondere Schnellläuferpresse, mit einem Pressenrahmen, mit mindestens einem Stößel zur Aufnahme von Werkzeugen zur Bearbeitung eines in einer Bandlaufrichtung entlang einer Bandlaufe Ebene schrittweise vorgeschobenen bandförmigen Materials, welche Presse eine parallel zur Vorschubrichtung verlaufende Antriebswelle aufweist, die über Antriebsglieder mit dem Stößel antriebsverbunden ist, welcher Stößel bei mindestens einer Stelle zwischen der Antriebswelle und der Bandlaufe Ebene durch obere Stößelführungen im Pressenrahmen geführt ist.

[0002] Unter Schnellläuferpressen versteht die Fachwelt Maschinen, die mit Hubzahlen von bis zu über 1000 Hübe/Min. arbeiten, dies im Gegensatz zu z.B. Blechscheren oder Filterpressen, die beispielsweise in Fruchterverarbeitungswerken Anwendung finden. Stanzpressen weisen mindestens einen Stößel zur Aufnahme von Werkzeugen auf, die üblicherweise Oberwerkzeuge genannt werden, welche mit Werkzeugen zusammenwirken, die relativ zum Pressenrahmen feststehend sind und üblicherweise Unterwerkzeuge genannt werden.

[0003] Mittels diesen Werkzeugen wird ein schrittweise vorgeschobenes Band, üblicherweise aus Metall, bearbeitet. Es werden Stanz-, Präge und Biegeoperationen durchgeführt, Gewinde geformt, Fügearbeiten und Schweissarbeiten (Laser) durchgeführt, es wird auch genietet, um einige der auf dem Band durchgeführten Verarbeitungsvorgänge zu nennen.

[0004] Bei solchen Maschinen wird unter anderem zwischen Querwellen-Stanzmaschinen und Längswellen-Stanzmaschinen unterschieden. Dabei versteht der Fachmann unter dem Begriff "Welle" die Antriebswelle der Maschine, die z.B. exzentrische Abschnitte aufweist oder als Kurbelwelle ausgebildet ist, welche über Antriebsglieder mit einem Stößel zur Aufnahme von Werkzeugen verbunden ist, der Hubbewegungen mit Hubzahlen bis zu über 1000 Hübe/Minute durchführt, um ein in einer sogenannten Bandlaufrichtung schrittweise vorgeschobenes Band zu bearbeiten.

[0005] Verläuft die Antriebswelle parallel zur Bandlaufrichtung spricht der Fachmann von einer Längswellen-Maschine, verläuft die Antriebswelle quer zur Bandlaufrichtung spricht der Fachmann von einer Querwellen-Maschine.

[0006] Die im Betrieb eine Hubbewegung durchführende Stößel der Schnellläufer-Maschinen werden weitgehend durch lineare Rundführungen geführt, d.h. die Führungsglieder weisen eine kreisrunde Querschnittsform auf. Dabei werden lineare Rundführungen in Form von Gleit- oder Wälzlagerführungen eingesetzt.

[0007] Grundsätzlich sind immer zwei Führungsebenen vorhanden. Als Führungsebene wird diejenige Ebene definiert, die durch die Orte der Führungen bestimmt ist.

[0008] Der Stößel ist fest mit Führungssäulen ver-

bunden, über welche er im Pressenrahmen geführt ist, womit eine erste Führungsebene bestimmt ist.

[0009] Die Antriebswelle ist über Pleuel mit dem Stößel verbunden. Der Stößel ist weiter an einer Stelle zwischen demselben und der Antriebswelle, d.h. oberhalb der Bandlaufe Ebene geführt, womit eine zweite Führungsebene bestimmt ist. Diese oberen Führungen übernehmen dabei hauptsächlich die aus der Dynamik der laufenden Maschine und aus dem Bearbeitungs- z. B. Stanzvorgang auftretenden Pleuelkräfte.

[0010] Alle hier genannten Führungen sind sogenannte Rundführungen (siehe z.B. die Dokumente EP-A-0 765 735 und EP-A-0 597 212).

[0011] Bei einer (in Bandlaufrichtung) aussermittigen Stanzbelastung werden nun die Antriebswelle der Maschine, z.B. die Pleuel unterschiedlich belastet und deformiert, was zwangsläufig zu einer Stößelschiefstellung führt. Unter unterschiedlicher Belastung ist zu verstehen, dass einer der Pleuel höheren Kräften als der andere der Pleuel ausgesetzt ist, entsprechend dem Ort der Kraftereinwirkung auf den Stößel. Eine Stößelschiefstellung führt zu einer gegenseitigen Lageveränderung der Werkzeuge. Die Werkzeuge (d.h. Oberwerkzeug und Unterwerkzeug) müssen äusserst genau zueinander ausgerichtet sein, da in Toleranzen von 1/1000 Millimeter gearbeitet wird. Bei z.B. einem entsprechend kleinen Schneidspalt zwischen einem Stempel und einer Matrize führt z.B. eine Stempelauslenkung zu einem höheren Verschleiss im Werkzeug oder zu Stempelausbrüchen. Werkzeuge sind äusserst teuer und ein Nachschleifen oder Ersetzen von Werkzeugen ist offensichtlich mit einem Produktionsausfall verbunden. Das heisst, dass die genannten Vorkommnisse bei einer Stößelschiefstellung zu äusserst hohen finanziellen Verlusten führt.

[0012] Die Kipp-, bzw. Schwenkbewegung des Stößels bei einer aussermittigen Stößelbelastung erfolgt offensichtlich um einen Kipp- bzw. Schwenkpunkt.

[0013] Befindet sich der Stößelkipppunkt in der Bandlaufe Ebene, treten die oben angeführten Nachteile nicht ein. Befindet sich jedoch der Stößelkipppunkt ausserhalb der Bandlaufe Ebene, treten diese genannten Nachteile in erheblichem Masse auf. Der Stößelkipppunkt liegt aber nur in der Bandlaufe Ebene, wenn oberhalb der Bandlaufe Ebene, d.h. zwischen der Bandlaufe Ebene und der Antriebswelle keine weiteren Führungen vorhanden sind, die eine Auslenkung des Stößels verhindern.

[0014] Bei bekannten Stanzpressen mit einer Antriebswelle, die parallel zur Bandlaufrichtung verläuft, d.h. sogenannten Längswellen-Stanzmaschinen, liegt der Stößelkipppunkt immer zwischen den eingangs beschriebenen unteren und oberen Führungsebene, d.h. oberhalb der Bandlaufe Ebene, womit die oben angeführten Nachteile entstehen.

[0015] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Stanzpresse mit einer parallel zur Vorschubrichtung des in derselben zu verarbeitenden

Bandes verlaufenden Antriebswelle, eine sogenannte Längswellen-Stanzmaschine zu schaffen, bei welcher die oberen Stösselführungen in Bandlaufrichtung einen Freiheitsgrad aufweisen, so dass in den Werkzeugen kein hoher Verschleiss oder Ausbrüche entstehen.

[0016] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass der Kippunkt des Stössels in der Bandlaufebene zu liegen kommt, womit bei einer Stösselschiefstellung weder ein erhöhter Verschleiss noch Ausbrüche bei Werkzeugen auftreten.

[0017] Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Längswellen-Stanzmaschine,

Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Figur 1,

Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Fig. 1,

Figur 4 ein sogenanntes Drahtmodell des Stösselantriebes bei Stanzbeginn, d.h. ohne einwirkende Kräfte, und

Figur 5 das Drahtmodell nach Figur 4 während dem Stanzvorgang, bei einer aussermittig einwirkenden Kraft.

[0018] In den Figuren sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur diejenigen Teile der Längswellen-Stanzmaschine gezeigt, die für das Verständnis der Erfindung notwendig sind. Insbesondere nicht gezeigt sind der Antrieb mit dem Motor und die Brems/Kuppelungsvorrichtung, die Stösselhöhenverstellung und sämtliche Ausgleichsgewichte und deren Antriebsglieder für den Ausgleich der Massenkräfte. Diese Bauteile sind dem Fachmann gut bekannt und müssen nicht näher beschrieben werden.

[0019] Die in den Figuren 1 und 2 gezeichnete Antriebswelle 5 ist im Maschinengehäuse 13 gelagert und weist zwei Exzenterabschnitte 1, 1a auf. Auf diesen Exzenterabschnitten 1, 1a sind Pleuel 2, 2a über Pendelrollenlager 12, 12a gelagert.

[0020] Es ist somit ersichtlich, dass die Pleuel 2, 2a in einer Richtung parallel zur Längsrichtung der Antriebswelle 5 schwenken, bzw. pendeln können.

[0021] Bei ihrem von den Pendelrollenlagern 12, 12a entfernten Ende sind die Pleuel 2, 2a über Kugelgelenke 8, 8a am Stössel 3 angelenkt. Die Kugelgelenke 8, 8a sind ihrerseits in Führungen 4, 4a des Stössels angeordnet. Es ist ersichtlich, dass diese Führungen 4, 4a an einem Ort zwischen dem Stössel 3 und der Antriebswelle 5 angeordnet sind, d.h. oberhalb des Stössels. Der Fachmann nennt diese Führungen 4, 4a die oberen Stösselführungen.

[0022] Insbesondere aus der Figur 2 ist ersichtlich, dass diese Führungen 4, 4a, also die oberen Stösselführungen ein Führen des Stössels 3 in der Richtung

des Hubes durchführen, mit Einschränkungen, die weiter unten noch erläutert werden.

[0023] Der Stössel 3 weist vier Führungssäulen auf, die insgesamt mit der Bezugsziffer 9 angedeutet sind. Diese Führungssäulen 9 sind mit dem Stössel 3 fest verbunden und in Rundführungen 6 geführt, die mit dem Gehäuse 13 verbunden sind. Der Ausdruck "Rundführung" ist dahingehend zu verstehen, dass der Querschnitt der Führungssäulen 9 und des Innenraumes der Rundführungen 6 kreisrund ist, das heisst, dass der Stössel 3 in Richtung seines Hubes bewegbar ist und gegen eine Bewegung senkrecht zur Richtung des Hubes geführt ist. Diese beschriebenen Führungen werden in der Fachwelt als untere Stösselführungen bezeichnet.

[0024] Der Stössel 3 trägt verschiedene Werkzeuge, von welchen beispielsweise ein Stempel 10 eingezeichnet ist. Dieser Stempel 10 wirkt mit einer Matrize 11 zusammen, die relativ zum Maschinengehäuse 13 feststehend ist, wie dies dem Fachmann bekannt ist.

[0025] Weiter ist in der Figur 1 die Bandlaufebene B angedeutet. Diese Bandlaufebene B ist hier als die Grenzfläche zwischen der Unterseite des zu verarbeitenden Metallbandes 14 und der Oberseite der Matrize 11 definiert, auf welcher das Metallband 14 aufliegt.

[0026] Zur Vereinfachung der Erklärung ist nur der unmittelbar auf der Matrize 11 aufliegende Abschnitt des Metallbandes 14 mit einer dicken Linie dargestellt.

[0027] Die Bandlaufrichtung, d.h. Vorschubrichtung des schrittweisen Vorschubens des Metallbandes ist mit dem Pfeil A aufgezeigt.

[0028] Es ist ersichtlich, dass die Antriebswelle 5 parallel zur Vorschubrichtung A verläuft, und aus diesem Grund wird die vorliegende Stanzmaschine als "Längswellen-Stanzmaschine" bezeichnet.

[0029] Es wird nun wieder auf die Führungen in der Stanzmaschine Bezug genommen.

[0030] Im Gegensatz zu den unteren Stösselführungen 6, 9, die als Rundführungen ausgebildet sind, sind die oberen Stösselführungen 4, 4a als Flachführungen ausgebildet, d.h. ihre Führungsflächen sind ebenflächig ausgebildet.

[0031] Aus den Figuren 1-3 geht hervor, dass die oberen Stösselführungen 4, 4a in der Bandlaufrichtung A einen Freiheitsgrad aufweisen. Insbesondere lässt sich aus den Figuren 1 und 3 erkennen, dass sich diese Stösselführungen 4, 4a und somit die unteren Enden der Pleuel 2, 2a bei den Kugelgelenken 8 in Bandlaufrichtung A bewegen können. Aufgrund der Pendellager 12, 12a können sich also die Pleuel 2, 2a und folglich auch der Stössel 3 in der Bandlaufrichtung A hin- und herbewegen, es liegt also ein Freiheitsgrad der Bewegung in der Bandlaufrichtung A vor.

[0032] Weiter ist jedoch eine Bewegung senkrecht oder auch schief zur Bandlaufrichtung A nicht möglich, wie dies aus den Figuren 2 und 3 deutlich hervorgeht, durch die Stösselführungen 4, 4a, d.h. den Flachführungen werden irgendwelche resultierende Pleuelkräfte FQ

(siehe Fig. 2) quer zur Bandlaufrichtung A abgestützt.

[0033] Man nehme nun an, dass beim Stössel 3 eine aussermittige Belastung F im Abstand X vom Stösselmittelpunkt auftrete, wie in der Figur 1 dargestellt ist. Beim Anstanzvorgang tritt grundsätzlich immer eine solche aussermittige Belastung F auf.

[0034] Es wird nun auf die Drahtmodelle nach Fig. 4 und Fig. 5 hingewiesen, in welchen die nun zu diskutierenden Bauglieder rein schematisch gezeichnet sind.

[0035] Die Figur 4 zeigt die Bauglieder, d.h. Pleuel 2, 2a und 3 in der Stellung, bei welcher eine erste Berührung zwischen dem Stempel 10 und dem Metallband 14 auf der Matrize 11 stattfindet. F_1 und F_2 bezeichnen die Belastungen der Antriebsglieder, unter anderem die Pleuel 2, 2a

[0036] In diesem Zeitpunkt beträgt die aussermittige Kraft $F = 0$.

[0037] Es wird nun auf die Figur 5 verwiesen. Trifft der Stempel 10 auf das Metallband 14, beginnt der Stössel 3 um den Punkt K, den Kippunkt zu kippen und bewegt sich von der strichpunktiert gezeichneten Stellung in die mit ausgezogenen Linien gezeichnete Stellung. (Die Verschiebung der Lage des Stössels 3 ist in der Figur 5 übertrieben gross gezeichnet).

[0038] Dadurch, dass sich die Führungen 4, 4a seitlich verschieben können, werden die Pleuel 2, 2a in die gezeichneten Stellungen ausgeschwenkt. Dabei sind die Belastungen F_1 und F_2 der Antriebsglieder unterschiedlich gross.

[0039] Bei aussermittigen Belastungen erfolgt nicht nur eine Schrägstellung des Stössels, sondern es können auch kleine, jedoch auf die Präzision eine Einwirkung habende Deformation desselben erfolgen. Bevorzugterweise ist der Stössel 3 daher auch bei den Führungssäulen 9 in der Bandlaufebene B geführt. Und damit bleibt der Stempel 10 mit der Matrize 11 auch bei einer aussermittigen Belastung ausgerichtet.

[0040] Selbstredend ist die gezeigte Ausführung nicht nur auf Stanzpressen mit nur einem Stössel beschränkt. Es können auch Stanzpressen mit mehreren Stösseln mit den erfindungsgemässen Führungen ausgerüstet sein.

Patentansprüche

1. Stanzpresse, insbesondere Schnellläuferpresse, mit einem Pressenrahmen, mit mindestens einem Stössel (3) zur Aufnahme von Werkzeugen zur Bearbeitung eines in einer Bandlaufrichtung (A) entlang einer Bandlaufebene (B) schrittweise vorgeschobenen bandförmigen Materials, welche Presse eine parallel zur Bandlaufrichtung verlaufende Antriebswelle (5) aufweist, die über Antriebsglieder mit dem Stössel antriebsverbunden ist, welcher Stössel bei mindestens einer Stelle zwischen der Antriebswelle und der Bandlaufebene durch obere Stösselführungen (4, 4a) im Pressenrahmen ge-

führt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Stösselführungen einen Freiheitsgrad der Bewegung in der Bandlaufrichtung aufweisen.

2. Stanzpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stössel in der Bandlaufebene durch untere Stösselführungen (6, 9) in Hubrichtung des Stössels bewegbar geführt ist.

3. Stanzpresse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsglieder bei einem Ende auf der Antriebswelle exzentrisch gelagerte und beim entgegengesetzten Ende über jeweils ein Kugelgelenk am Stössel angelenkte Pleuel (2, 2a) aufweisen.

4. Stanzpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsglieder bei einem Ende in Bandlaufrichtung pendelnd auf der Antriebswelle gelagerte Pleuel aufweisen.

5. Stanzpresse nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsglieder bei einem Ende über Pendelrollenlager (12, 12a) in Bandlaufrichtung pendelnd auf der Antriebswelle exzentrisch gelagert Pleuel aufweisen.

Claims

1. Punch press, specifically high speed punch press with a press frame, with at least one punch (3) for the receipt of tools for a processing of a strip shaped material advanced step by step in a strip running direction (A) along a strip movement plane (B), which press includes a drive shaft (5) extending parallel to the strip running direction which is drivingly connected through drive members to the punch, which punch is guided by upper punch guides (4, 4a) in the press frame in at least one location between the drive shaft and the strip movement plane, **characterized in that** the upper punch guides have one degree of freedom of movement in the strip running direction.

2. Punch press according to claim 1, **characterized in that** the punch is guided by lower punch guides (6, 9) in the strip movement plane (B) to be moveable in the direction of stroke of the punch.

3. Punch press according to claim 1 or 2, **characterized in that** the drive members comprise connecting rods(2, 2a) supported at one end excentrically on the drive shaft and pivotally mounted at the opposite end through a respective ball-and-socket joint to the punch.

4. Punch press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive members comprise connecting rods supported at one end on the drive shaft for oscillation in the strip running direction.

5

logées excentrées sur l'arbre moteur de manière oscillante dans le sens de déroulement de la bande via des roulements à rouleaux sur rotule (12, 12a) pour une extrémité.

5. Punch press according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive members comprise connecting rods supported at one end through swivel-joint roller bearings eccentrically on the drive shaft for oscillation in the strip running direction.

10

Revendications

15

1. Presse à estamper, en particulier presse rapide, avec un cadre de presse, avec au moins un coulisseau (3) destiné à recevoir des outils en vue du traitement d'un matériau en forme de bande alimenté progressivement dans un sens de déroulement de la bande (A) le long d'un plan de déroulement de la bande (B), laquelle presse présente un arbre moteur (5) évoluant parallèlement au sens de déroulement de la bande, lequel arbre moteur est assemblé en entraînement avec le coulisseau via des organes d'entraînement, lequel coulisseau est guidé dans le cadre de presse pour au moins un emplacement entre l'arbre moteur et le plan de déroulement de la bande grâce à des guidages supérieurs du coulisseau (4, 4a), **caractérisée en ce que** les guidages supérieurs du coulisseau présentent un degré de liberté de mouvement dans le sens de déroulement de la bande.

20

25

30

35

2. Presse à estamper selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le coulisseau est guidé de manière mobile dans le plan de déroulement de la bande grâce à des guidages de coulisseau (6, 9) dans le sens de course du coulisseau.

40

3. Presse à estamper selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les organes d'entraînement présentent des bielles (2, 2a) logées excentrées sur l'arbre moteur pour une extrémité et articulées sur le coulisseau via un joint à rotule à chaque fois pour l'extrémité opposée.

45

4. Presse à estamper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les organes d'entraînement présentent des bielles logées sur l'arbre moteur de manière oscillante dans le sens de déroulement de la bande pour une extrémité.

50

55

5. Presse à estamper selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les organes d'entraînement présentent des bielles

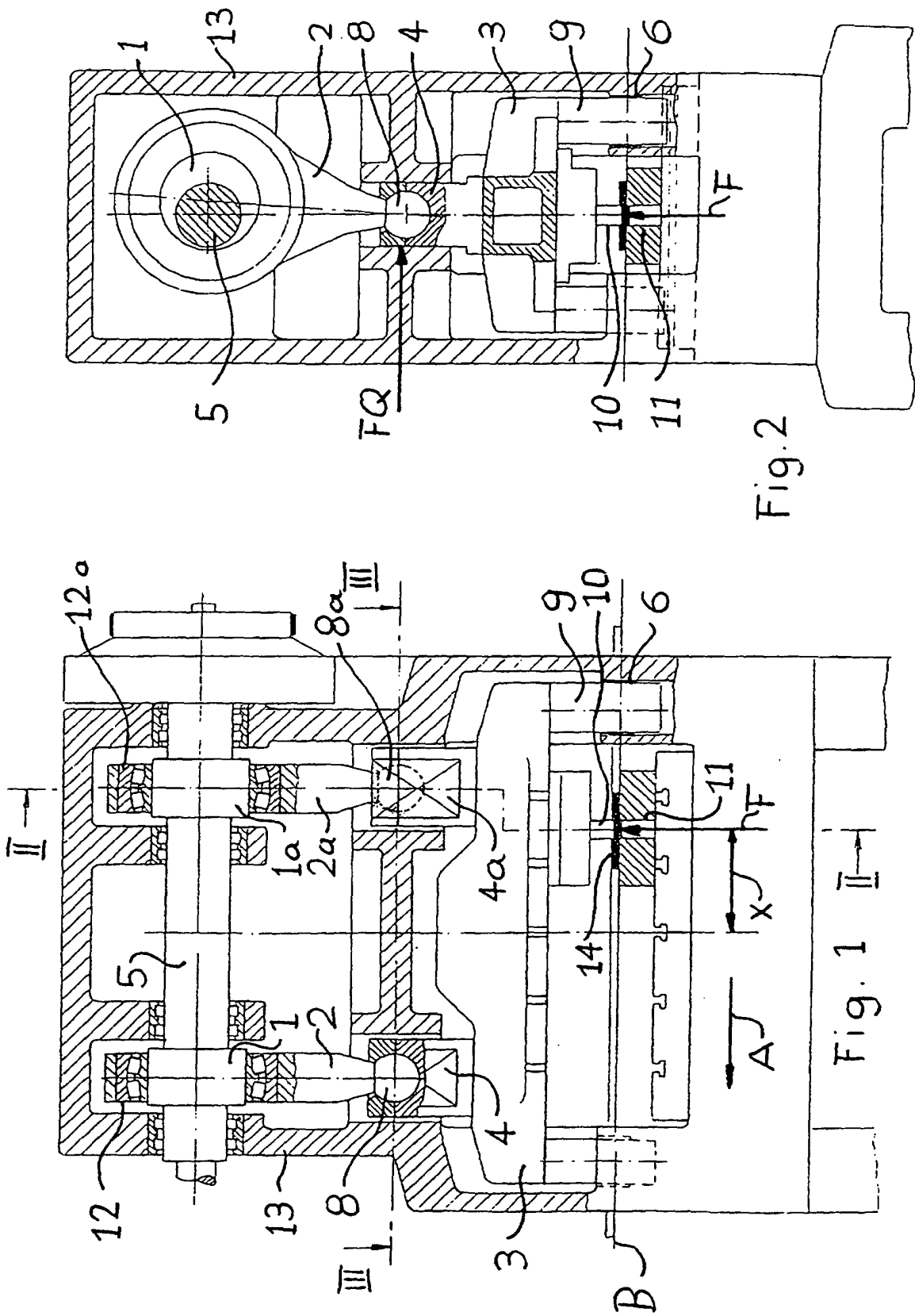


Fig. 2

Fig. 1

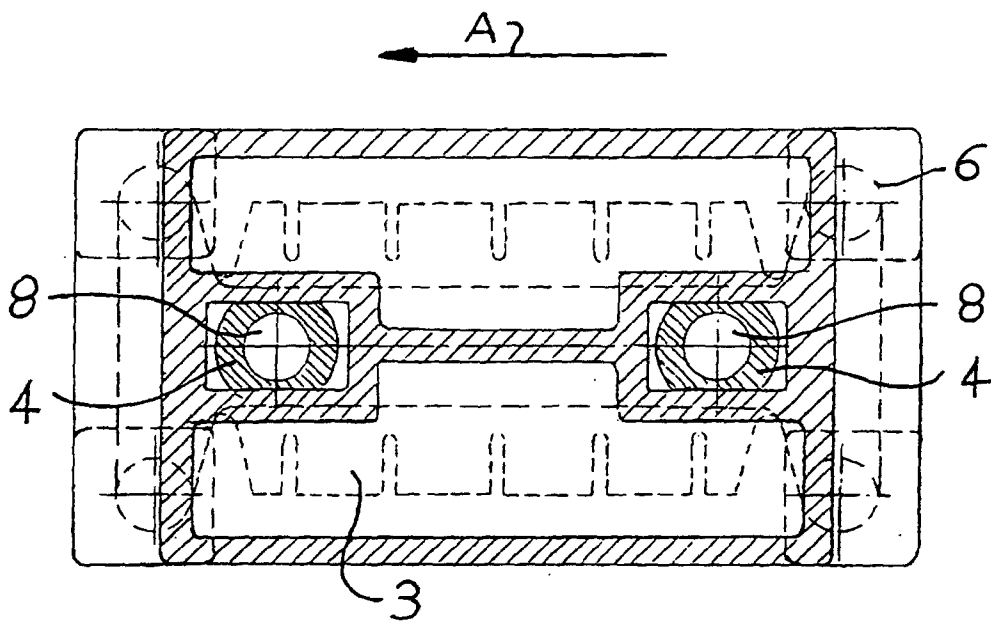


Fig. 3

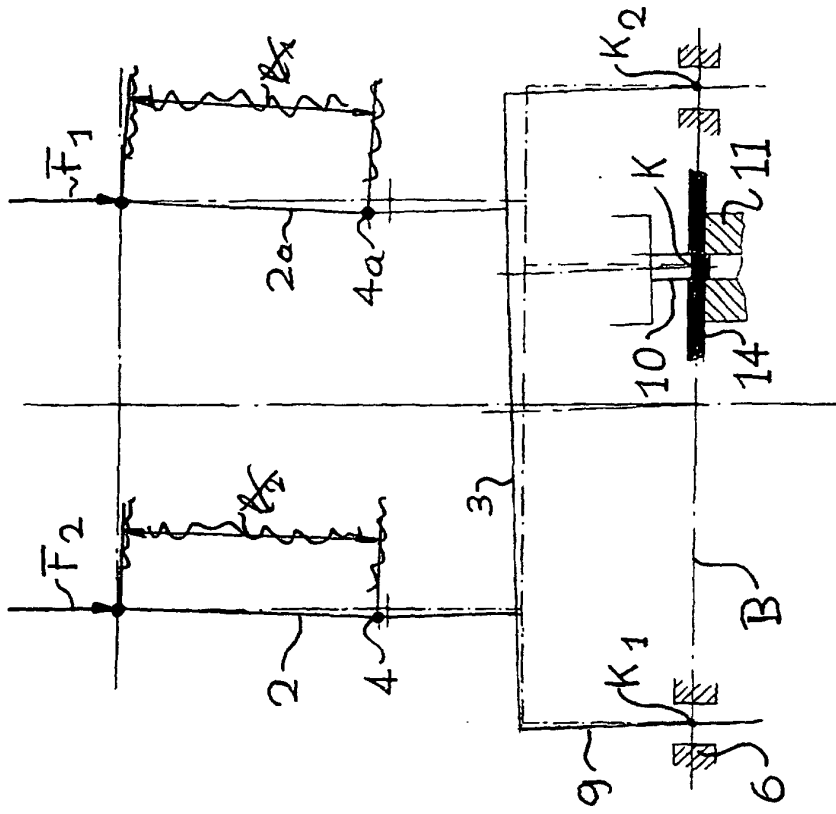


Fig. 5

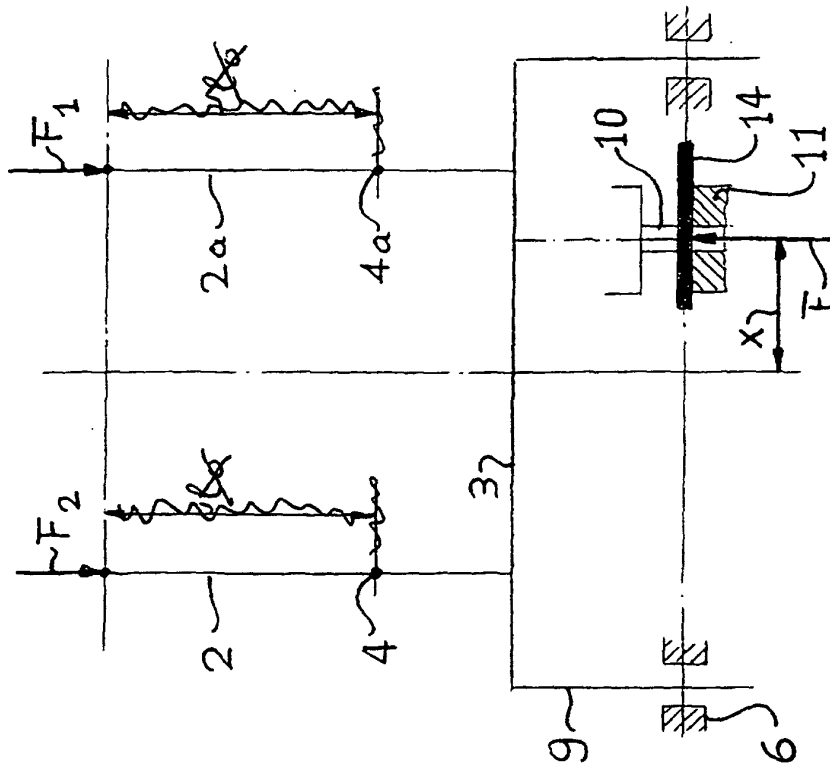


Fig. 4