

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 382 402 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:
B21D 5/01 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03015232.6**

(22) Anmeldetag: **05.07.2003**

(54) Vorrichtung zum Herstellen von Rohren aus Blechtafeln

Device for the manufacture of tubes from metal plates

Dispositif pour la fabrication de tubes à partir de tôles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **15.07.2002 DE 10232098**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.01.2004 Patentblatt 2004/04

(73) Patentinhaber: **SMS Meer GmbH
41069 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Feldmann, Uwe
41569 Rommerskirchen (DE)**
• **Kolbe, Manfred
41061 Mönchengladbach (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard
Patentanwälte
Hemmerich, Valentin, Gihlske, Grosse,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 183 465

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 067 (M-366), 27. März 1985 (1985-03-27) -& JP 59 199116 A (NIPPON KOKAN KK), 12. November 1984 (1984-11-12)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 011, Nr. 368 (M-647), 2. Dezember 1987 (1987-12-02) & JP 62 142026 A (KAWASAKI STEEL CORP; others: 02), 25. Juni 1987 (1987-06-25)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 080 (M-370), 10. April 1985 (1985-04-10) -& JP 59 209425 A (NIPPON KOKAN KK), 28. November 1984 (1984-11-28)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 26, 1. Juli 2002 (2002-07-01) -& JP 2001 252722 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 18. September 2001 (2001-09-18)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 007, Nr. 124 (M-218), 28. Mai 1983 (1983-05-28) -& JP 58 041621 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 10. März 1983 (1983-03-10)**

EP 1 382 402 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 Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Rohren aus asymmetrisch vorgebogenen Blechtafeln nach dem fortschreitenden Form - Verfahren. In einer Rohrformpresse mit einem am Pressenoberteil befestigten Biegeschwert, an dessen Fuß ein oberes Formwerkzeug gelenkig gelagert angeordnet ist, und einem Pressenunterteil mit einem unteren Formwerkzeug, wobei das Biegeschwert mit dem oberen Formwerkzeug zum Umformvorgang außermittig auf die vorgebogene Blechtafel aufsetzt.

[0002] Bekannte Verfahren zur Herstellung von Rohren aus Blechtafeln sind das UOE - Verfahren, das Dreiwalzen - Biegeverfahren, das Spiral und das Rohrformpressenverfahren. Beim Rohrformpressen wird unterschieden nach dem fortschreitenden Falz - Verfahren und dem fortschreitenden Form - Verfahren.

[0003] Für eine U-Presse, mit der ein ebenes Blech umgeformt wird, ist es durch die JP-A-59199116 bekanntgeworden, an einem ersten, starren Formwerkzeug des Biegeschwertes mit kämmendem Eingriff an beiden Außenseiten des Formwerkzeugs weitere, segmentierte Formwerkzeuge gelenkig gelagert vorzusehen. Die weiteren Formwerkzeuge sind von zusätzlich erforderlichen Zylindereinhalten temporär verstellbar und auf ein neues, festes Werkzeugendmaß einstellbar. Mit demselben, jeweils neu einzustellenden Werkzeug sollen im Durchmesser verschieden große Rohre hergestellt werden.

[0004] Aus der DE-A-1 183 465 und JP-A-62 142 026 ist es zum Umformen eines ebenen Bleches bekannt, mit nur einem Werkzeug unterschiedliche Arbeitsgänge durchzuführen. Das Oberwerkzeug ist dazu mit zwei verschiedenen Formwerkzeugen ausgebildet und insgesamt verschwenk- bzw. drehbar. Es kann somit wahlweise das eine oder das andere Formwerkzeug zum Einsatz mit dem Unterwerkzeug gebracht werden.

[0005] Für die Herstellung eines Rohres bzw. Großrohres nach dem fortschreitenden Form - Verfahren sind mehrere aufeinanderfolgende Arbeitsschritte erforderlich. Die Blechtafel wird in einem ersten Schritt an den Längskanten vorgebogen. Die Vorbiegung wird üblicherweise in einer separaten Kantenbiegepresse vorgenommen. Das Vorbiegen der Längskanten erfolgt, damit der Rohrradius bei der Verformung zum Schlitzrohr im Bereich der späteren Naht, dort wo die Längskanten der zu dem Rohr umgebogenen Blechtafel aneinanderstoßen, gleichmäßig ausgeformt ist.

[0006] Die vorgebogene Blechtafel wird nun dem eigentlichen Biegeprozess in der Rohrformpresse unterworfen.

[0007] Die Rohrformpresse besteht aus einem beweglichen Ober- und Unterteil. Mit dem oberen Teil der Rohrformpresse ist ein senkrecht angeordnetes Biegeschwert verbunden, an dessen Fuß wiederum das obere Formwerkzeug befestigt ist.

[0008] Das untere Formwerkzeug besteht in einer einfachen Ausführung aus zwei Leisten, welche in einem

veränderbaren Abstand zueinander in Längsrichtung angeordnet sind. Diese beiden Leisten bilden die unteren Widerlager für die zu verformende Blechtafel.

[0009] Die an der Längsseite vorgebogene Blechtafel wird in einem weiteren Schritt in die Rohrformpresse eingeschoben und dann durch Niederdrücken des Pressenoberteils eine Biegekraft auf die Blechtafel aufgebracht, wobei sich unter der Einwirkung des Biegeschwertes und des von diesem getragenen, oberen Formwerkzeugs eine Verformung der Blechtafel einstellt. Dieser Arbeitsablauf wird mehrmals wiederholt, bis die Blechtafel zu einem Schlitzrohr umgeformt wurde.

[0010] Die Zeit zur Herstellung eines Schlitzrohres hängt somit ab von der Anzahl der Hübe der Rohrformpresse und diese wiederum von dem Bereich, der bei einem Hub umgeformt wird. Dieser Umformbereich wird durch die Breite des Formwerkzeuges vorgegeben.

[0011] Das am Fuß des Biegeschwertes angebrachte Formwerkzeug besitzt eine Breite, die ein mehrfaches des Querschnittes des Biegeschwertes ist und weist einen Formradius auf, der von dem Innenradius des herzustellenden Rohres abhängt. Dieses stempelartige, gerundete Formwerkzeug setzt bei der vertikalen Bewegung asymmetrisch auf der Blechtafel auf, da diese asymmetrisch vorgeformt ist. Hierdurch entsteht ein Biegemoment im Biegeschwert. Damit das Biegeschwert bei solch einer asymmetrischen Belastung nicht ausknickt, wird es mit einem dieses Biegemoment berücksichtigenden Querschnitt ausgelegt.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszubilden, dass ein größerer Bereich der zu verformenden Blechtafel gebogen werden kann, ohne die Belastung des Biegeschwertes zu erhöhen.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Formwerkzeug frei beweglich am Fuß des Biegeschwertes gelagert, dort vorzugsweise durch Drehgelenke befestigt ist und beim Aufsetzen auf die vorgebogene Blechtafel um seine horizontale Längsachse ausschwenkt.

[0014] Mit der erfindungsgemäß gelenkigen Befestigung des Formwerkzeuges am Fuß des Biegeschwertes läßt sich erreichen, dass beim Aufsetzen des Formwerkzeuges auf der Blechtafel ein Ausschwenken um die horizontale Längsachse ermöglicht wird.

[0015] Beim Herabfahren bzw. Absenken des Biegeschwertes in Richtung auf das untere Formwerkzeug mit der aufgelegten Blechtafel erfolgt mit dem am Fuß befestigten oberen Formwerkzeug ein erster Kontakt zwischen dem Radius des Formwerkzeuges und der Blechtafel auf der Seite des Biegeschwertes, die der vorgebogenen Blechtafelenseite abgewandt ist. Durch die gelenkige Lagerung in der horizontalen Längsachse kann sich das obere Formwerkzeug auf der Oberfläche der Blechtafel abrollen und somit einen größeren Verformungsbereich bestreichen, bis die Blechtafel auf z.B. den beiden Leisten des unteren Formwerkzeuges aufliegt. Ab diesem Zeitpunkt beginnt die Verformung der Blechtafel über

den Radius des oberen Formwerkzeuges.

[0016] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass zusätzlich das Biegeschwert gelenkig am Pressenober-
 teil befestigt wird. Durch diese Maßnahme der zweige-
 lenkigen Ausführung wird erreicht, daß beim Biegen kei-
 ne Momente im Schwert entstehen, abgesehen von
 durch die Reibung in den Gelenken hervorgerufenen
 sehr geringen Momenten.

[0017] Der Reibwert der Relativbewegung zwischen
 dem oberen Formwerkzeug und dem Biegeschwert bzw.
 dem Biegeschwert und dem Oberteil der Presse kann
 durch die Wahl einer Schmierung und die Wahl der Gleit-
 paarungen beeinflußt werden.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird an-
 hand von sehr schematischen Zeichnungen näher be-
 schrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Rohrformpresse - in einer Ausführung als
 C-Presse - in vereinfachter perspektivischer
 Darstellung;

Figur 2 eine Seitenansicht eines Biegeschwertes ge-
 mäß einer ersten Ausführungsform; und

Figur 3 eine Seitenansicht eines Biegeschwertes
 nach einer zweiten Ausführungsform.

[0019] In Fig. 1 ist eine Rohrformpresse 1 dargestellt,
 welche aus einem Pressenunterteil 2 und einem Pres-
 senoberteil 3 besteht. Am Pressenoberteil 3 der Form-
 presse 1 ist ein Biegeschwert 4 vorzugsweise lösbar be-
 festigt. Durch das von einem nicht dargestellten Antrieb
 heb- und senkbare Pressenoberteil 3 erfolgt eine ent-
 sprechende vertikale Bewegung des Biegeschwertes 4.
 Auf dem Pressenunterteil 2 ist ein unteres Formwerk-
 zeug 5, hier bestehend aus zwei Formleisten 6 und 6',
 angeordnet, während das Biegeschwert mit einem o-
 beren Formwerkzeug 8 versehen ist. Dieses ist bei der
 Rohrherstellung nach dem fortschreitenden Form - Ver-
 fahren am Fuß 7 des Biegeschwertes 4 auswechselbar
 befestigt. Das obere Formwerkzeug 8 ist an seiner Un-
 terseite 9 mit einem Radius ausgestattet, der auf den
 Innendurchmesser des zu formenden Rohres abge-
 stimmt ist.

Das obere Formwerkzeug 8 ist nicht starr am Fuß 7 des
 Biegeschwertes 4 befestigt, sondern wird - wie in einer
 ersten Ausführung in Fig. 2 gezeigt - über ein Gelenk
 oder mehrere in Reihe angeordnete Gelenke 10 beweg-
 lich gelagert, die ein Ausweichen des oberen Formwerk-
 zeuges 8 um die Längsachse 11 in Pfeilrichtung 12 oder
 12' ermöglichen. Der Drehpunkt 13 des Gelenkes 10 liegt
 zur Vermeidung von Biegemomenten in der Nähe der
 Oberfläche 14 einer zu einem Rohr zu verformenden
 Blechtafel 15. Die genaue Lage hängt von den zu be-
 rücksichtigenden Kriterien wie Flächenpressung, Lager-
 gröÙe, usw. ab. Im unbelasteten Zustand wird das obere
 Formwerkzeug 7 durch beidseitig des Biegeschwertes 4
 angebrachte untere Federelemente 16 und 16' in eine

vertikal neutrale Position gebracht.

[0020] Eine andere Ausführung ist in Fig. 3 dargestellt.
 Die gelenkige Befestigung des oberen Formwerkzeuges
 7 wird hier erweitert, indem das Biegeschwert 4 am Kopf-
 ende 17 durch ein weiteres Gelenk 18 mit dem Pressen-
 oberteil 3 verbunden ist, so dass eine Art Doppelgelenk
 - Anordnung mit einer Schwenkbewegung oben und un-
 ten am Biegeschwert vorliegt. Durch beidseitig ange-
 brachte obere Federelemente 19 und 19' erfolgt auch bei
 dieser Befestigung eine Ausrichtung des Biegeschwer-
 tes 4 in eine vertikal neutrale Position im nichtbelasteten
 Zustand.

Bezugszeichenübersicht

[0021]

1	Rohrformpresse
2	Pressenunterteil
3	Pressenoberteil
4	Biegeschwert
5	unteres Formwerkzeug
6 6'	Formleisten
7	Fuß
8	oberes Formwerkzeug
9	Unterseite
10	Drehgelenk
11	Längsachse
12 12'	Pfeil Ausweichrichtung
13	Drehachse
14	Oberfläche
15	Blechtafel
16	untere Federelemente
17	Kopfende
18	Drehgelenk
19 19'	obere Federelemente

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Rohren aus asym-
 metrisch vorgebogenen Blechtafeln (15), bestehend
 aus einer Rohrformpresse (1) mit einem am Pres-
 senoberteil (3) befestigten Biegeschwert (4), an des-
 sen Fuß (7) ein oberes Formwerkzeug (8) gelenkig
 gelagert angeordnet ist, und einem Pressenunterteil
 (2) mit einem unteren Formwerkzeug (5), wobei das
 Biegeschwert (4) mit dem oberen Formwerkzeug (8)
 zum Umformvorgang asymmetrisch auf die vorge-
 bogene Blechtafel (15) aufsetzt,
dadurch gekennzeichnet,
dass das obere Formwerkzeug (8) frei beweglich
 gelagert ist und beim Aufsetzen auf die vorgebogene
 Blechtafel (15) um seine horizontale Längsachse
 (11) ausschwenkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass das obere Formwerkzeug (8) am Fuß (7) des Biegeschwertes (4) durch Drehgelenke (10) befestigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Biegeschwert (4) an seinem Kopfende (17) durch Gelenke (18) am Pressenoberteil (3) gelagert ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehachse (13) des oberen Formwerkzeuges (8) benachbart zur Oberfläche (4) der Blechtafel (15) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das obere Formwerkzeug (8) und / oder das Biegeschwert (4) im Bereich ihrer Gelenke (10,18) kraftbeaufschlagt sind.

Claims

1. A device for producing pipes from asymmetrically pre-bent metal sheets (15), consisting of a pipe moulding press (1) with a bending rail (4) that is mounted on the upper press section (3) and on the base (7) of which an upper moulding tool (8) is supported in an articulated fashion, and with a lower press section (2) that features a lower moulding tool (5), wherein the bending rail (4) with the upper moulding tool (8) is asymmetrically placed on the pre-bent metal sheet (15) for the metal forming process,
characterized in
that the upper moulding tool (8) is supported in a freely movable fashion and pivots about its horizontal longitudinal axis (11) when it is placed on the pre-bent metal sheet (15).
2. The device according to Claim 1,
characterized in
that the upper moulding tool (8) is connected to the base (7) of the bending rail (4) by means of rotary joints (10).
3. The device according to Claim 1 or 2,
characterized in
that the upper end (17) of the bending rail (4) is supported on the upper press section (3) by means of joints (18).
4. The device according to one of Claims 1-3,
characterized in
that the axis of rotation (13) of the upper moulding tool (8) is arranged adjacent to the surface (4) of the metal sheet (15).

5. The device according to one of Claims 1-4,
characterized in
that the upper moulding tool (8) and/or the bending rail (4) is/are subjected to a force in the region of their joints (10, 18).

Revendications

1. Dispositif de fabrication de tuyaux à partir de plaques de tôle précintrées asymétriquement (15), composé d'une presse de formage de tuyau (1) comportant une lame de cintrage (4) fixée à la partie supérieure de la presse (3) sur le pied de laquelle un outil de formage supérieur (8) s'appuie de manière articulée, et d'une partie inférieure de presse (2) équipée d'un outil de formage inférieur (5), la lame de cintrage (4) reposant asymétriquement avec l'outil de formage supérieur (8) sur la plaque de tôle précintrée (15) pour permettre l'opération de déformation,
caractérisé en ce que
l'outil de formage supérieur (8) s'appuie de manière librement mobile et, lorsqu'il est posé sur la plaque de tôle précintrée (15), pivote autour de son axe longitudinal horizontal (11).
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'outil de formage supérieur (8) est fixé au pied (7) de la lame de cintrage (4) par des joints à rotule (10).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
la lame de cintrage (4) s'appuie par l'extrémité de sa tête (17) par des articulations (18) sur la partie supérieure de la presse (3).
4. Dispositif selon une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
l'axe de rotation (13) de l'outil de formage supérieur (8) est prévu à côté de la surface (4) de la plaque de tôle (15).
5. Dispositif selon une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
l'outil de formage supérieur (8) et/ou la lame de cintrage (4) sont sollicités par force au niveau de leurs articulations (10, 18).

Fig. 1

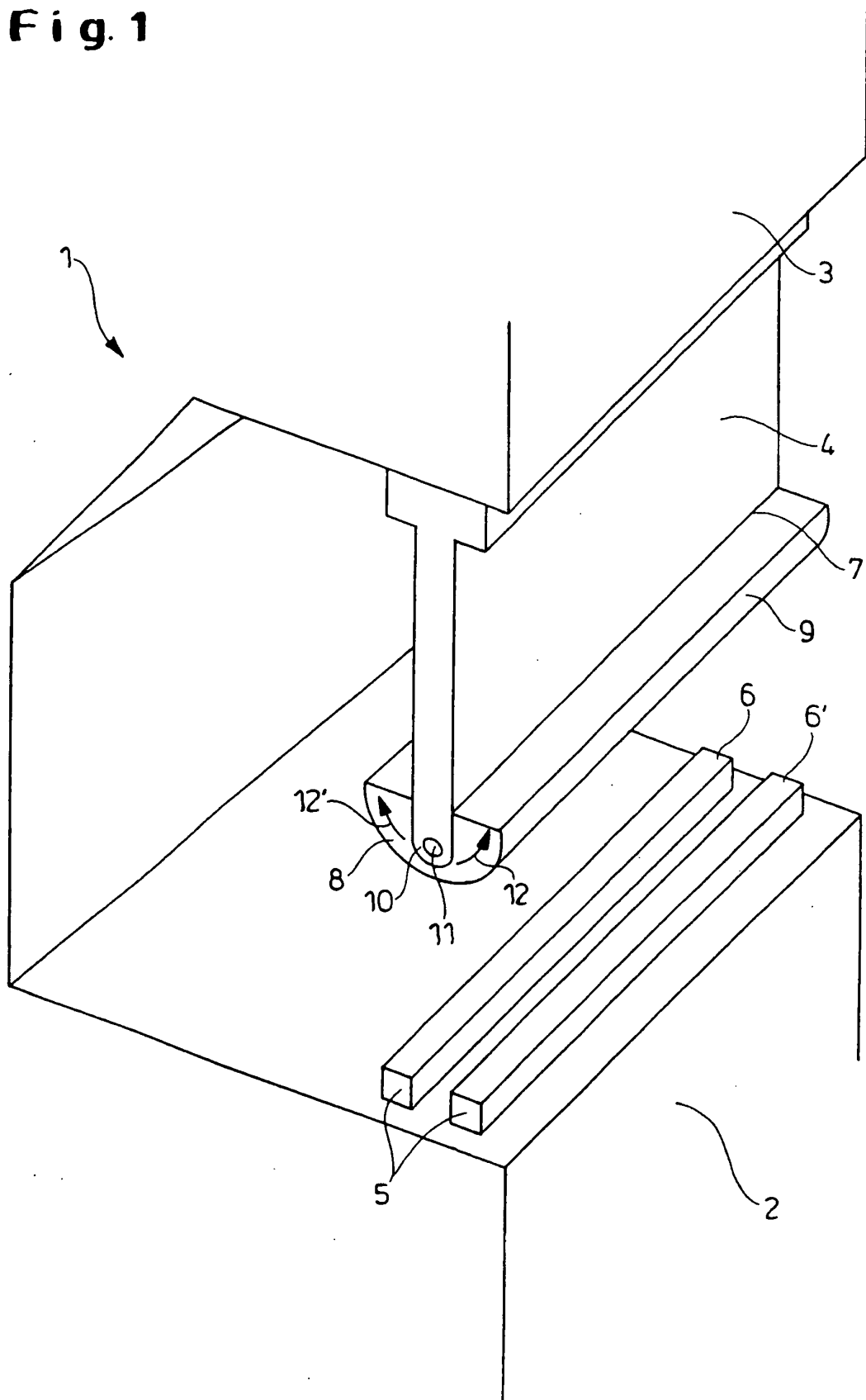


Fig. 2

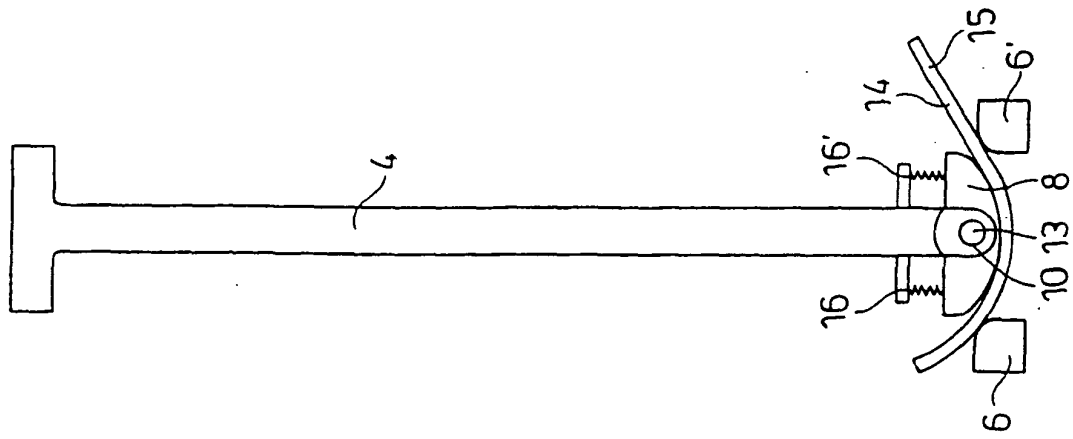


Fig. 3

