



(10) **DE 10 2014 116 192 A1** 2016.05.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 116 192.0**

(22) Anmeldetag: **06.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: **B21D 5/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau  
GmbH, 47803 Krefeld, DE**

(72) Erfinder:

**Blömke, Frank, 46519 Alpen, DE**

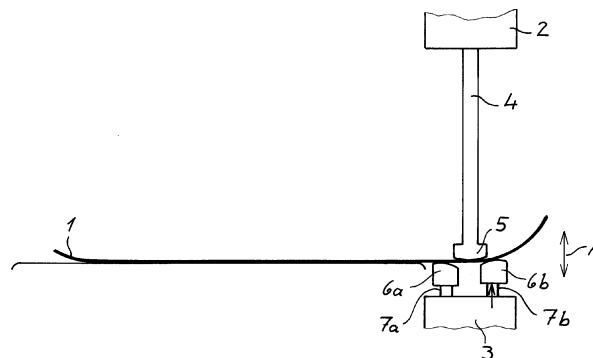
(74) Vertreter:

**Andrejewski - Honke Patent- und Rechtsanwälte  
GbR, 45127 Essen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Rohrbiegepresse**

(57) Zusammenfassung: Es handelt sich um eine Rohrbiegepresse zum Biegen von Blechen (1) im Zuge der Herstellung von Rohren, mit einem in oder an einem Pressenoberteil (2) angeordneten Biegeschwert (4), an dessen unterem Ende ein Oberwerkzeug (5) befestigt ist und mit zwei in oder an einem Pressenunterteil (3) angeordneten und voneinander (quer zur Arbeitsrichtung) beabstandeten Unterwerkzeugen (6a, 6b). Diese Presse ist zum Biegen eines zwischen Pressenoberteil (2) und Pressenunterteil (3) angeordneten Bleches zumindest eines der Unterwerkzeuge (6a, 6b) während eines Arbeitshubes entlang der Arbeitsrichtung (A) gegen das Oberwerkzeug (5) und relativ zu dem anderen Unterwerkzeug (6b, 6a) verfahrbar ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Rohrbiegepresse zum Biegen von Blechen im Zuge der Herstellung von Rohren, mit einem in oder an einem Pressenoberteil angeordneten Biegeschwert, an dessen unterem Ende ein Oberwerkzeug befestigt ist und mit zwei in oder an einem Pressenunterteil angeordneten und voneinander (quer zur Arbeitsrichtung) beabstandeten Unterwerkzeugen.

**[0002]** Rohr meint im Rahmen der Erfindung insbes. ein längsnahtgeschweißtes Rohr bzw. Schlitzrohr. In einer Rohrbiegepresse der eingangs beschriebenen Art, die auch als Schrittfornmpresse bezeichnet wird, wird das Blech in mehreren zeitlich aufeinander folgenden Arbeitsschritten bzw. Biegevorgängen gebogen. Die Herstellung eines Rohres und insbes. Großrohres wird auch als Schrittfornverfahren bzw. fortschreitendes Formverfahren bezeichnet. Die Unterwerkzeuge sind in der Regel als in Blechlängsrichtung und folglich Rohrlängsrichtung verlaufende Formleisten ausgebildet. Im Zuge des Umformens taucht das an dem Biegeschwert angeordnete Oberwerkzeug zwischen die beabstandeten Unterwerkzeuge bzw. Formleisten, so dass die Biegekraft auf das Blech aufgebracht wird.

**[0003]** Aus der DE 18 14 066 kennt man eine Rohrbiegepresse der eingangs beschriebenen Art, bei welcher die beiden Unterwerkzeuge bzw. Formleisten während eines Arbeitshubes gemeinsam mit Hilfe eines Druckstempels gegen das Oberwerkzeug verfahren werden.

**[0004]** Alternativ kennt man aus der DE 102 32 098 B4 eine Rohrbiegepresse, bei welcher das Biegeschwert mit dem daran befestigten Oberwerkzeug während eines Arbeitshubes abgesenkt und niedergedrückt wird, wobei sich unter Einwirkung des Biegeschwertes und des von diesem getragenen oberen Formwerkzeuges eine Verformung des Blechs einstellt. Das Oberwerkzeug kann dabei gelenkig an das untere Ende des Biegeschwertes angelenkt sein. Zusätzlich kann das Biegeschwert mit seinem oberen Ende gelenkig am Pressenoberteil befestigt sein, so dass eine zweigelenkige Ausführung erreicht wird. Auf diese Weise sollen Momente im Schwert während des Biegens vermieden werden.

**[0005]** Die bekannten Rohrbiegepressen haben sich in der Praxis grundsätzlich bewährt. Sie sind jedoch mit Nachteilen behaftet und folglich weiterentwicklungsfähig.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rohrbiegepresse zum Biegen von Blechen im Zuge der Herstellung von Rohren der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit welcher sich bei ein-

fachem Aufbau in wirtschaftlicher Weise Rohre mit hoher Qualität herstellen lassen.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung bei einer gattungsgemäßen Rohrbiegepresse zum Biegen von Blechen im Zuge der Herstellung von Rohren der eingangs beschriebenen Art, dass zum Biegen eines zwischen Pressenoberteil und Pressenunterteil angeordneten Blechs zumindest eines der Unterwerkzeuge während eines Arbeitshubes entlang der Arbeitsrichtung gegen das Oberwerkzeug und entlang der Arbeitsrichtung relativ zu dem anderen Unterwerkzeug verfahrbar ist. Verfahrbar meint in diesem Zusammenhang nicht etwa das Verfahren quer zur Arbeitsrichtung, um z. B. den Abstand zwischen den beiden Unterwerkzeugen einzustellen, sondern das Verfahren der Unterwerkzeuge während eines Arbeitshubes in Arbeitsrichtung. Arbeitsrichtung ist die Richtung, in der Ober- und Unterwerkzeuge aufeinander zu bewegt werden, d. h. in der Regel eine vertikale oder etwa vertikale Arbeitsrichtung.

**[0008]** Die Erfindung geht dabei von der Problematik aus, dass sich das Blech bei den kannten Biegeverfahren der eingangs beschriebenen Art mit zumindest einem Ende während des Biegens anhebt. Das Blech wird beginnend an einer Längsseite Schritt für Schritt in mehreren Biegevorgängen umgeformt. Dann hebt sich das Blech mit seinem noch nicht umgeformten ebenen Bereich bei den bekannten Verfahren in der Regel an, wenn die Unterwerkzeuge gegen das Oberwerkzeug verfahren werden. Dieses Anheben bzw. Hochheben beeinträchtigt den Biegevorgang und damit auch die Qualität der hergestellten Rohre. Es wurde zwar bereits vorgeschlagen, dieses Anheben durch eine mechanische Unterstützung zu begleiten, um negative Einflüsse auf den Umformvorgang zu unterbinden. Dieses ist jedoch mit aufwändigen Maßnahmen verbunden. Ausgehend von dieser Problematik hat die Erfindung nun erkannt, dass das Anheben des Bleches im Zuge des Umformens auf einfache Weise vermieden werden kann, wenn nicht beide Unterwerkzeuge gemeinsam gegen das Oberwerkzeug verfahren werden, sondern wenn eines der Unterwerkzeuge während eines Arbeitshubes gegen das Oberwerkzeug und folglich relativ zu dem anderen Unterwerkzeug verfahren wird. Geht man davon aus, dass das Blech in mehreren zeitlich aufeinanderfolgenden Umformvorgängen gebogen wird und dabei Schritt für Schritt quer zur Blechlängsrichtung verschoben wird, so schlägt die Erfindung bevorzugt vor, das in dieser Vorschubrichtung liegende erste Unterwerkzeug relativ zu dem entgegengesetzt zur Vorschubrichtung angeordneten zweiten Unterwerkzeug zu verfahren. Denn dadurch, dass auf das Verfahren dieses zweiten Unterwerkzeuges verzichtet wird, wird das Anheben des Blechs in dem noch nicht gebogenen Bereich unterbunden.

**[0009]** Grundsätzlich liegt es im Rahmen der Erfindung, dass im Zuge des Biegens beide Unterwerkzeuge verfahren werden, jedoch nicht simultan über den gleichen Arbeitshub, sondern stets findet eine Relativbewegung zwischen den beiden Unterwerkzeugen statt. Bevorzugt wird jedoch lediglich eines der beiden Unterwerkzeuge verfahren, während das andere Unterwerkzeug feststeht. Um die erfindungsgemäße Lehre zu realisieren, ist es zweckmäßig, wenn die beiden Unterwerkzeuge unabhängig voneinander gegen das Oberwerkzeug verfahrbar sind, und zwar relativ zu dem jeweils anderen Unterwerkzeug. Es besteht dann optional die Möglichkeit, abwechselnd nacheinander beide Unterwerkzeuge jeweils relativ zu dem anderen Unterwerkzeug zu verfahren.

**[0010]** Vorzugsweise ist jedes der beiden Unterwerkzeuge mit zumindest einem eigenen Pressantrieb ausgerüstet und verfahrbar, wobei ein solcher Pressantrieb z. B. als hydraulischer Antrieb, z. B. als Hydraulikzylinder ausgebildet sein kann. Da in der Regel Bleche umgeformt werden, welche eine bestimmte Länge, um Rohre einer bestimmten Länge herzustellen, kann für jedes Unterwerkzeug eine (eigene) Reihe von in Blechlängsrichtung hintereinander angeordneten Antrieben, z. B. Zylindern, vorgesehen sein.

**[0011]** Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung ist das Biegeschwert drehbar bzw. schwenkbar in oder an dem Pressenoberteil angelenkt und mit zumindest einem Drehantrieb versehen. Dabei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass durch Drehung des Biegeschwertes mit dem daran angeordneten Oberwerkzeug um eine sich entlang der Blechlängsrichtung erstreckende Drehachse die Belastungen des Biegeschwertes im Zuge des Umformens minimiert werden können. Denn beim Umformen durch lediglich einfaches Verfahren eines Unterwerkzeuges besteht grundsätzlich das Problem, dass die Biegekräfte asymmetrisch in das Schwert eingetragen werden. Dieses kann zu hohen Belastungen führen. Diese Belastungen werden minimiert, wenn das Schwert vor dem Verfahren (oder ggf. auch während des Verfahrens) des lediglich einen Unterwerkzeuges in geeigneter Weise gedreht bzw. verschwenkt wird, und zwar auf das in diesem Fall hochfahrende Unterwerkzeug hinzu. Dazu kann es zweckmäßig sein, wenn die Rohrbiegepresse mit einer Steuereinrichtung versehen ist, welche mit den Unterwerkzeugen, z. B. den Pressantrieben einerseits und mit dem Biegeschwert, z. B. dem Drehantrieb andererseits verbunden ist, wobei die Drehbewegung des Biegeschwertes in Abhängigkeit von der Arbeitsbewegung der Unterwerkzeuge bzw. des Unterwerkzeuges steuerbar ist. In der Regel ist es jedoch zweckmäßig, dass Biegeschwert vor dem jeweiligen Umformvorgang in eine bestimmte Position zu bringen und es dort in dieser Position zu halten und ggf. zu fixieren. Es kann bei-

spielsweise ausreichen, für einen bestimmten Blechtyp das Schwert in einer bestimmten Winkelstellung zu fixieren.

**[0012]** Das Oberwerkzeug weist in der Regel eine im Querschnitt kreisförmige Arbeitsfläche auf. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Kreismittelpunkt dieser kreisförmigen Arbeitsfläche mit der Drehachse des Biegeschwertes zusammenfällt. Das Biegeschwert wird folglich um den Kreismittelpunkt der Arbeitsfläche gedreht. Dieses hat den Vorteil, dass trotz Drehung des Biegeschwertes der Berührungspunkt des Blechs mit dem Oberwerkzeug stets an der selben Stelle bleibt, z. B. in der Mitte zwischen den beiden Unterwerkzeugen.

**[0013]** Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zum Biegen von Blechen im Zuge der Herstellung von Rohren mit einer Rohrbiegepresse der beschriebenen Art. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Biegen des Blechs während eines Arbeitshubes eines der Unterwerkzeuge gegen das Oberwerkzeug und entlang der Arbeitsrichtung relativ zu dem anderen Unterwerkzeug verfahren wird.

**[0014]** Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, dass das Blech in mehreren zeitlich aufeinanderfolgenden Biegevorgängen gebogen wird. Die Erfindung schlägt hier optional vor, dass während eines Biegevorgangs lediglich eines der Unterwerkzeuge verfahren wird, während das andere Unterwerkzeug fest steht. Stets ist es zweckmäßig, wenn das Biegeschwert vor dem Verfahren eines der Unterwerkzeuge um eine in Blechlängsrichtung bzw. Rohrlängsrichtung verlaufende Drehachse gedreht wird, so dass in der beschriebenen Weise die Kräfte symmetrisch in das Biegeschwert eingebracht werden. Dazu kann das Biegeschwert vor dem Verfahren eines der Unterwerkzeuge vorzugsweise in Richtung auf dieses Unterwerkzeug zu gedreht werden. Vorzugsweise wird das Biegeschwert vor dem Arbeitshub eines der Unterwerkzeuge in die gewünschte Arbeitsposition und dazu mit der Maßgabe gedreht, dass die von dem Unterwerkzeug in das Blech eingeleitete resultierende Biegekraft entlang oder im Wesentlichen entlang der Schwertlängsrichtung verläuft. Insgesamt lassen sich mit der erfindungsgemäßen Rohrbiegepresse und mit dem erfindungsgemäßen Arbeitsverfahren auf einfache Weise Schlitzrohre mit hoher Qualität herstellen. Es kann ein hohes Spektrum von Blechtypen verarbeitet werden. So können insbesondere Bleche aus unterschiedlichen Materialien und Bleche unterschiedlicher Dicke verarbeitet werden. Die Presse ist variabel einsetzbar. So besteht insbesondere auch die Möglichkeit, die Presse mit den einzeln verfahrbaren Unterwerkzeugen in herkömmlicher Weise zu betreiben, d. h. beide Unterwerkzeuge simultan anzuheben. Diese "klassische" Arbeitsweise bietet sich beispielsweise bei der Ver-

arbeitung dicker Bleche an. Denn bei dicken Blechen ist ein Anheben des Blechs weniger kritisch, so dass das Anheben eventuell in Kauf genommen werden kann. Dann können bei dieser Variante in herkömmlicher Weise beide Unterwerkzeuge angehoben werden. Da im Rahmen der Erfindung jedoch mit separaten Presszylindern für jedes Unterwerkzeug und folglich mit insgesamt zumindest zwei Presszylindern bzw. zwei Reihen von Presszylindern gearbeitet wird, kann mit diesen beiden Presszylindern bzw. Reihen die doppelte Presskraft aufgebracht werden.

**[0015]** Grundsätzlich ist es zweckmäßig, die verwendeten Bleche vor der beschriebenen Umformung im Bereich der Kanten anzubiegen. Dieses Anbiegen erfolgt in der Regel in einer separaten Anbiegepresse, die nicht Gegenstand dieser Erfindung ist.

**[0016]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen

**[0017]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Rohrbiegepresse im Zuge des Biegens eines Bleches nach einem bekannten Biegeverfahren und

**[0018]** Fig. 2 eine Rohrbiegepresse nach Fig. 1 während des Umformens eines Bleches in der erfindungsgemäßen Weise,

**[0019]** Fig. 3 den Gegenstand nach Fig. 2 in einer abgewandelten, bevorzugten Ausführungsform,

**[0020]** Fig. 4 bis Fig. 8 den Gegenstand nach Fig. 3 in verschiedenen Funktionsstellungen.

**[0021]** In den Figuren ist eine Rohrbiegepresse zum Biegen eines Blechs **1** im Zuge der Herstellung eines Rohres dargestellt. Eine solche Rohrbiegepresse besteht in ihrem grundsätzlichen Aufbau aus einem Pressenoberteil **2** und einem Pressenunterteil **3**. An dem Pressenoberteil **2** ist ein Biegeschwert **4** angeordnet, an dessen unterem Ende ein Oberwerkzeug **5** befestigt ist. Am Pressenunterteil **3** sind zwei Unterwerkzeuge **6a**, **6b** angeordnet, wobei diese Unterwerkzeuge **6a**, **6b** quer zur Arbeitsrichtung **A** beabstandet voneinander sind. Arbeitsrichtung **A** ist die Richtung entlang der die Werkzeuge zum Biegen aufeinander zu bewegt werden, d. h. im Ausführungsbeispiel die vertikale Richtung.

**[0022]** Um das zwischen Pressenoberteil **2** und Pressenunterteil **3** angeordnete Blech **1** zu biegen, lassen sich die Unterwerkzeuge **6a**, **6b** während eines Arbeitshubes entlang der Arbeitsrichtung **A** verfahren, und zwar gegen das Oberwerkzeug **5**, so dass das Oberwerkzeug **5** zwischen die beabstandeten Unterwerkzeuge **6a**, **6b** eintaucht.

**[0023]** Fig. 1 zeigt dabei den Betrieb einer solchen Rohrbiegepresse in herkömmlicher Weise, wenn nämlich die beiden Unterwerkzeuge **6a**, **6b** gemeinsam gegen das Oberwerkzeug **5** verfahren werden. Es ist erkennbar, dass sich auf diese Weise das Blech in der gewünschten Weise umformen lässt. Problematisch ist jedoch die Tatsache, dass sich das Blech mit seinem in Fig. 1 links dargestellten Ende, welches noch nicht in der gewünschten Weise gebogen wurde, anhebt. Dieses ist durch den Pfeil **P** angedeutet.

**[0024]** Um dieses Anheben zu vermeiden sind nun bei der erfindungsgemäßen Rohrbiegepresse die beiden Unterwerkzeuge während eines Arbeitshubes unabhängig voneinander gegen das Oberwerkzeug **5** und relativ zu dem jeweils anderen Unterwerkzeug **6b** bzw. **6a** verfahrbar. Dazu ist jedes der beiden Unterwerkzeuge **6a**, **6b** mit einem eigenen Pressantrieb **7a**, **7b** ausgerüstet. Diese Pressantriebe **7a**, **7b** sind in den Figuren lediglich vereinfacht angedeutet.

**[0025]** In Fig. 2 ist erkennbar, dass durch das Anheben lediglich eines der Unterwerkzeuge, nämlich des in Fig. 2 rechts dargestellten Unterwerkzeuges **6b**, das Anheben des linken Blechendes unterbunden werden kann.

**[0026]** Die erfindungsgemäße Rohrbiegepresse zeichnet sich, abgesehen von den separat ansteuerbaren Pressantrieben **7a**, **7b** für die beiden Unterwerkzeuge **6a**, **6b** in der in Fig. 3 bis Fig. 8 dargestellten Ausführungsform, außerdem dadurch aus, dass das Biegeschwert **4** drehbar an dem Pressenoberteil **2** angelenkt ist. Dabei ist das Biegeschwert **4** mit einem lediglich angedeuteten Drehantrieb **8** versehen, mit dem sich das Biegeschwert **4** um eine entlang der Blechlängsrichtung verlaufende Drehachse **D** drehen lässt. Diese Option ist in Fig. 3 bis Fig. 8 dargestellt. Durch diese Ausgestaltung lässt sich das erfindungsgemäße Rohrbiegeverfahren weiter optimieren. Denn es besteht nun gemäß Fig. 3 bis Fig. 8 die Möglichkeit, das Biegeschwert **4** vor einem Arbeitshub und folglich vor dem Anheben eines der Unterwerkzeuge **6b** um die Drehachse **D** zu drehen, und zwar in Richtung zu dem jeweils verfahrenen Unterwerkzeug **6b**. Die Drehbewegung des Biegeschwerts **4** erfolgt dabei in Abhängigkeit von der anschließend durchzuführenden Zustellbewegung des Unterwerkzeuges **6b** mit der Maßgabe, dass die von dem Unterwerkzeug **6b** in das Blech **1** eingeleitete resultierende Biegekraft **F** im Wesentlichen entlang der Schwertlängsrichtung **L** verläuft. Fig. 3 zeigt diese Verhältnisse und macht dabei deutlich, dass auf diese Weise eine asymmetrische Kräfteinleitung in das Biegeschwert **4** vermieden wird.

**[0027]** Dabei ist in Fig. 4 angedeutet, dass der Kreismittelpunkt **P** der kreisförmigen Arbeitsfläche **9** des Oberwerkzeuges **5** mit dem Drehpunkt **D** des Biegeschwerts **4** zusammenfällt. Das Biegeschwert wird

folglich um den Kreismittelpunkt P der Arbeitsfläche **9** gedreht. Dieses hat den Vorteil, dass der Berührungspunkt der Arbeitsfläche **9** des Oberwerkzeuges **5** mit dem umzuformenden Blech **1** trotz der Drehung des Biegeschwertes in der Mitte zwischen den beiden Unterwerkzeugen **6a** und **6b** bleibt.

den. Denn bei dicken Blechen ist ein Anheben des Blechs weniger kritisch. Wird bei dieser Variante in herkömmlicher Weise gearbeitet, so kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit zwei Presszylindern die doppelte Presskraft aufgebracht werden.

**[0028]** Die Umformung eines Blechs **1** in mehreren Schritten lässt sich anhand einer vergleichenden Betrachtung der **Fig. 3** bis **Fig. 8** erläutern. **Fig. 3** zeigt die Anordnung vor bzw. zu Beginn der Umformung im Bereich der rechten Seite des Blechs **1**. Die Kanten des Blechs (rechts und links) wurden bereits in einem vorgeschalteten und nicht dargestellten Verfahrensschritt vorgebogen bzw. angebogen, und zwar in einer separaten Anbiegepresse.

**[0029]** Das Blech wird dann schrittweise wie beschrieben umgeformt und dabei schrittweise nach rechts durchgeschoben, so wie dieses in **Fig. 4** und **Fig. 5** angedeutet ist, so dass **Fig. 5** das Ende des Umformvorgangs der rechten Seite des Blechs zeigt. Anschließend kann gemäß **Fig. 6** bis **Fig. 8** die linke Seite des Blechs umgeformt werden, so dass **Fig. 8** das Ende des Umformvorgangs im Bereich der linken Seite zeigt. Es ist erkennbar, dass bei der Umformung der rechten Seite des Blechs lediglich das rechte Unterwerkzeug **6b** arbeitet, während bei der Umformung der linken Seite des Blechs lediglich das linke Umformwerkzeug **6a** arbeitet. Auch das Biegeschwert **4** ist in beiden Fällen in unterschiedliche Richtungen verschwenkt, nämlich jeweils auf das arbeitende Unterwerkzeug hinzu.

**[0030]** Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, mit Hilfe einer Steuereinrichtung einerseits die Pressenantriebe **7a** und **7b** und andererseits den Drehantrieb **8** zu steuern. In der Regel wird es jedoch ausreichen, das Biegeschwert **4** mit Hilfe des Drehantriebs **8** zu Beginn eines Umformvorgangs in die jeweils gewünschte Funktionsstellung zu bringen, so dass dann die eine Seite des Blechs, z. B. die rechte Seite des Blechs gemäß **Fig. 3** bis **Fig. 5** mit derselben Funktionsstellung des Biegeschwerts **4** bearbeitet wird. Anschließend wird die andere Seite des Blechs gemäß **Fig. 6** bis **Fig. 8** mit einer anderen aber ebenfalls fest vorgegebenen Funktionsstellung des Biegeschwerts umgeformt.

**[0031]** Insgesamt lassen sich mit der erfindungsgemäßen Rohrbiegepresse und mit dem erfindungsgemäßen Arbeitsverfahren auf einfache Weise Schlitzrohre mit hoher Qualität herstellen. Es kann ein großes Spektrum von Blechtypen verarbeitet werden. So können insbes. Bleche aus unterschiedlichen Materialien und Bleche unterschiedlicher Dicke verarbeitet werden. Die Presse ist variabel einsetzbar. So besteht insbes. die Möglichkeit, dicke Bleche in herkömmlicher Weise zu verarbeiten, in dem beide Unterwerkzeuge **6a**, **6b** simultan angehoben wer-

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 1814066 [0003]
- DE 10232098 B4 [0004]

### Patentansprüche

1. Rohrbiegepresse zum Biegen von Blechen (1) im Zuge der Herstellung von Rohren, mit einem in oder an einem Pressenoberteil (2) angeordneten Biegeschwert (4), an dessen unterem Ende ein Oberwerkzeug (5) befestigt ist und mit zwei in oder an einem Pressenunterteil (3) angeordneten und voneinander quer zur Arbeitsrichtung A beabstandeten Unterwerkzeugen (6a, 6b), **dadurch gekennzeichnet**, dass

zum Biegen eines zwischen Pressenoberteil (2) und Pressenunterteil (3) angeordneten Bleches zumindest eines der Unterwerkzeuge (6a, 6b) während eines Arbeitshubes gegen das Oberwerkzeug (5) und entlang der Arbeitsrichtung (A) relativ zu dem anderen Unterwerkzeug (6b, 6a) verfahrbar ist.

2. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Unterwerkzeuge (6a, 6b) unabhängig voneinander gegen das Oberwerkzeug (5) und entlang der Arbeitsrichtung (A) relativ zu dem jeweils anderen Unterwerkzeug (6b, 6a) verfahrbar sind.

3. Presse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes der beiden Unterwerkzeuge (6a, 6b) mit zumindest einem eigenen Pressantrieb (7a, 7b), z. B. zumindest einem Hydraulikzylinder oder einer Reihe von in Blechlängsrichtung hintereinander angeordneten Hydraulikzylindern verfahrbar ist.

4. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Biegeschwert (4) drehbar bzw. schwenkbar in oder an dem Pressenoberteil (2) angelenkt und mit zumindest einem Drehantrieb (8) versehen ist.

5. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung, welche mit den Unterwerkzeugen (6a, 6b) bzw. deren Pressantrieben (7a, 7b) einerseits und mit dem Biegeschwert (4), bzw. dessen Drehantrieb (8) andererseits verbunden ist, wobei die Drehbewegung des Biegeschwertes (4) bzw. dessen Position in Abhängigkeit von der Geometrie des herzustellenden Rohrs und/oder der durchzuführenden Arbeitsbewegung des Unterwerkzeuges oder der Unterwerkzeuge steuerbar ist.

6. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Oberwerkzeug eine im Querschnitt kreisförmige Arbeitsfläche (9) aufweist, deren Kreismittelpunkt (P) mit der Drehachse (D) des Biegeschwertes (4) zusammenfällt.

7. Verfahren zum Biegen von Blechen im Zuge der Herstellung von Rohren mit einer Rohrbiegepresse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch ge-**

**kennzeichnet**, dass zum Biegen des Bleches während eines Arbeitshubes eines der Unterwerkzeuge gegen das Oberwerkzeug und entlang der Arbeitsrichtung relativ zu dem anderen Unterwerkzeug verfahren wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Blech in mehreren zeitlich aufeinanderfolgenden Biegevorgängen gebogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass während eines Biegevorganges lediglich eines der Unterwerkzeuge verfahren wird, während das andere Unterwerkzeug feststeht.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass in mehreren zeitlich aufeinanderfolgenden Biegevorgängen die beiden Unterwerkzeuge abwechselnd oder nacheinander verfahren werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Biegeschwert vor dem Verfahren eines der Unterwerkzeuge um eine in Blechlängsrichtung bzw. Rohrlängsrichtung verlaufende Drehachse gedreht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Biegeschwert vor dem Verfahren eines der Unterwerkzeuge in Richtung auf dieses Unterwerkzeug zu gedreht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Biegeschwert vor dem Arbeitshub eines der Unterwerkzeuge in einer Position gebracht wird, in der die von dem Unterwerkzeug in das Blech eingeleitete resultierende Biegekraft entlang oder im Wesentlichen entlang der Schwertlängsrichtung verläuft.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Biegeschwert um eine Drehachse gedreht wird, die mit dem Kreismittelpunkt der Arbeitsfläche des Oberwerkzeugs zusammenfällt.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

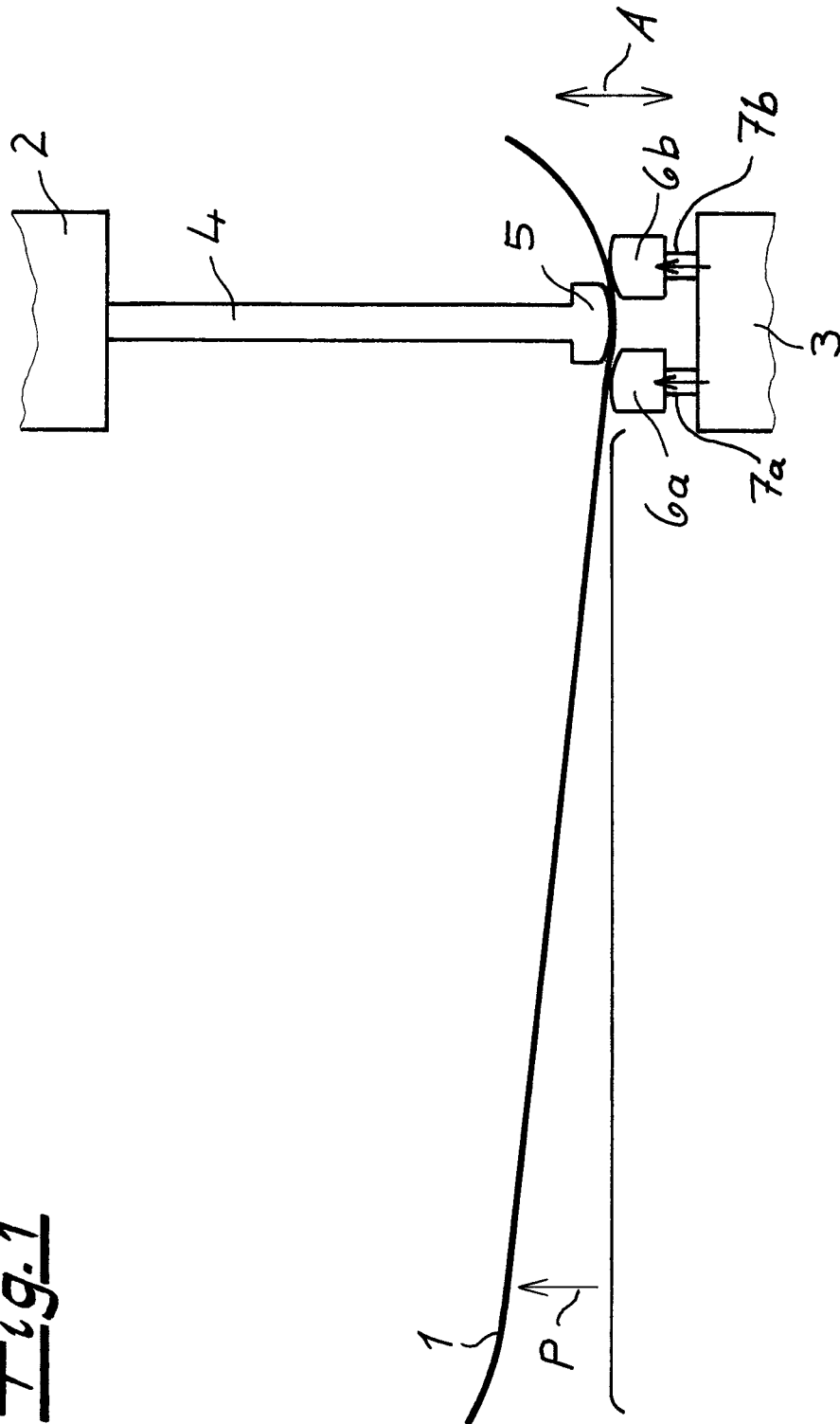




Fig. 2

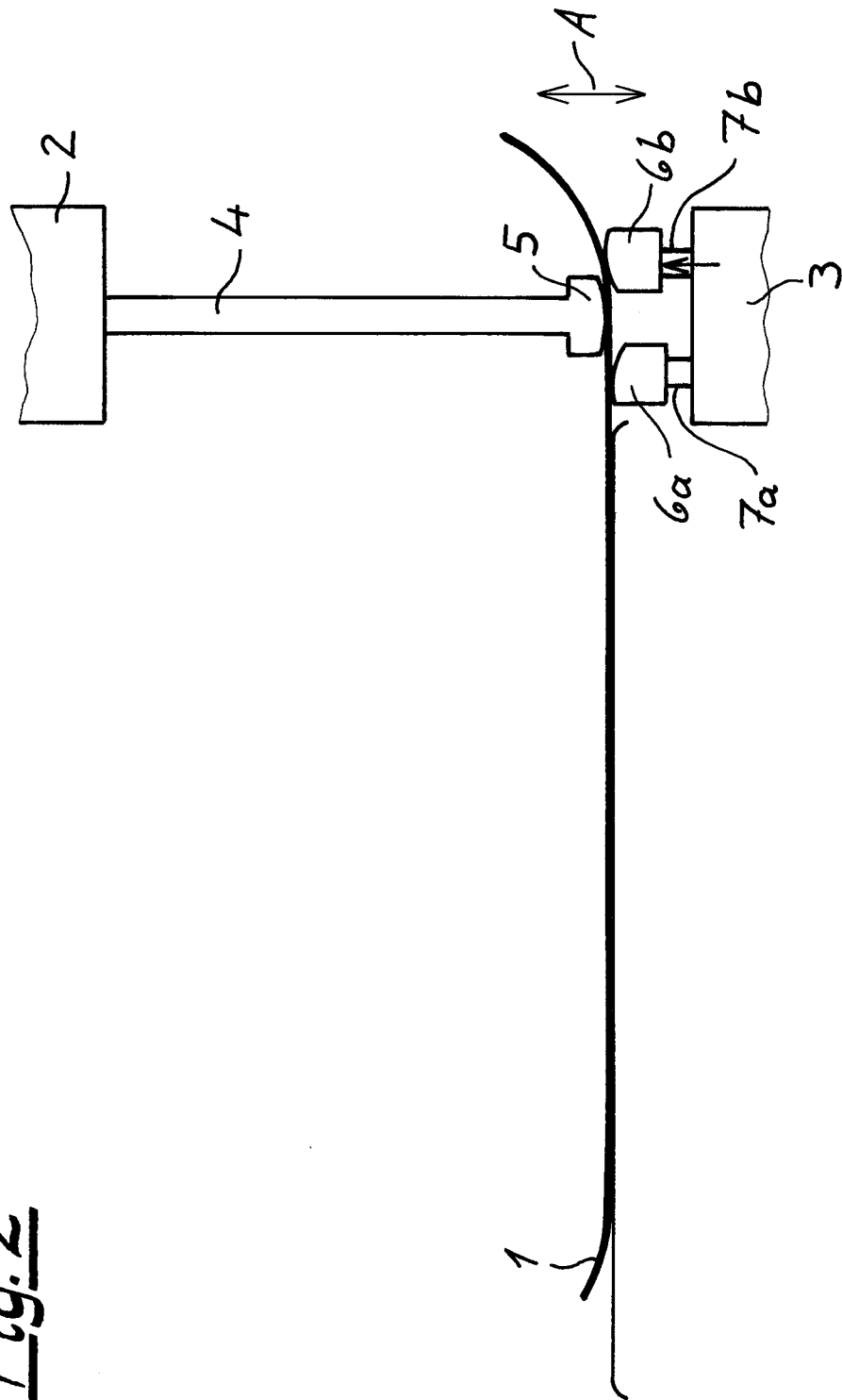
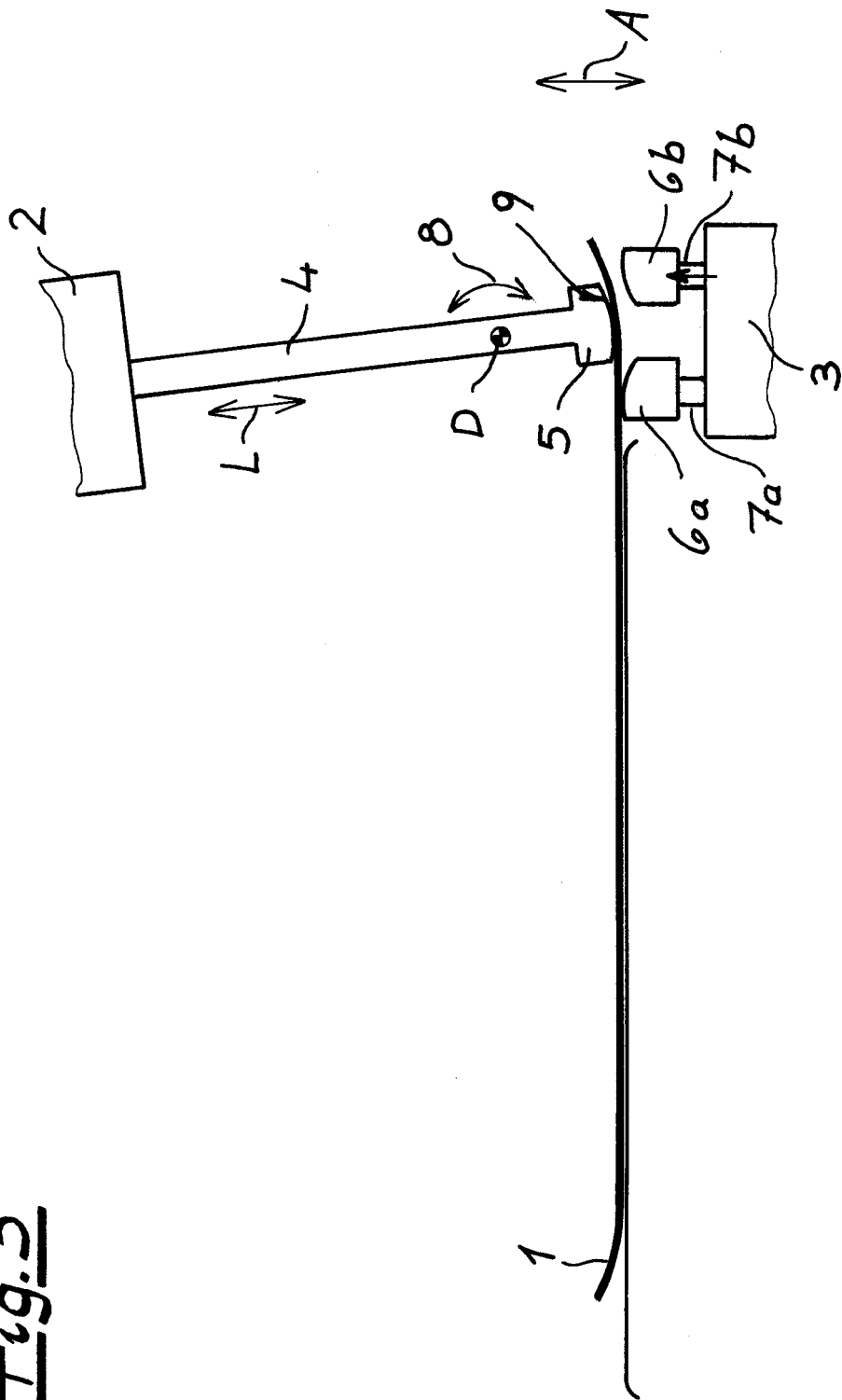


Fig. 3



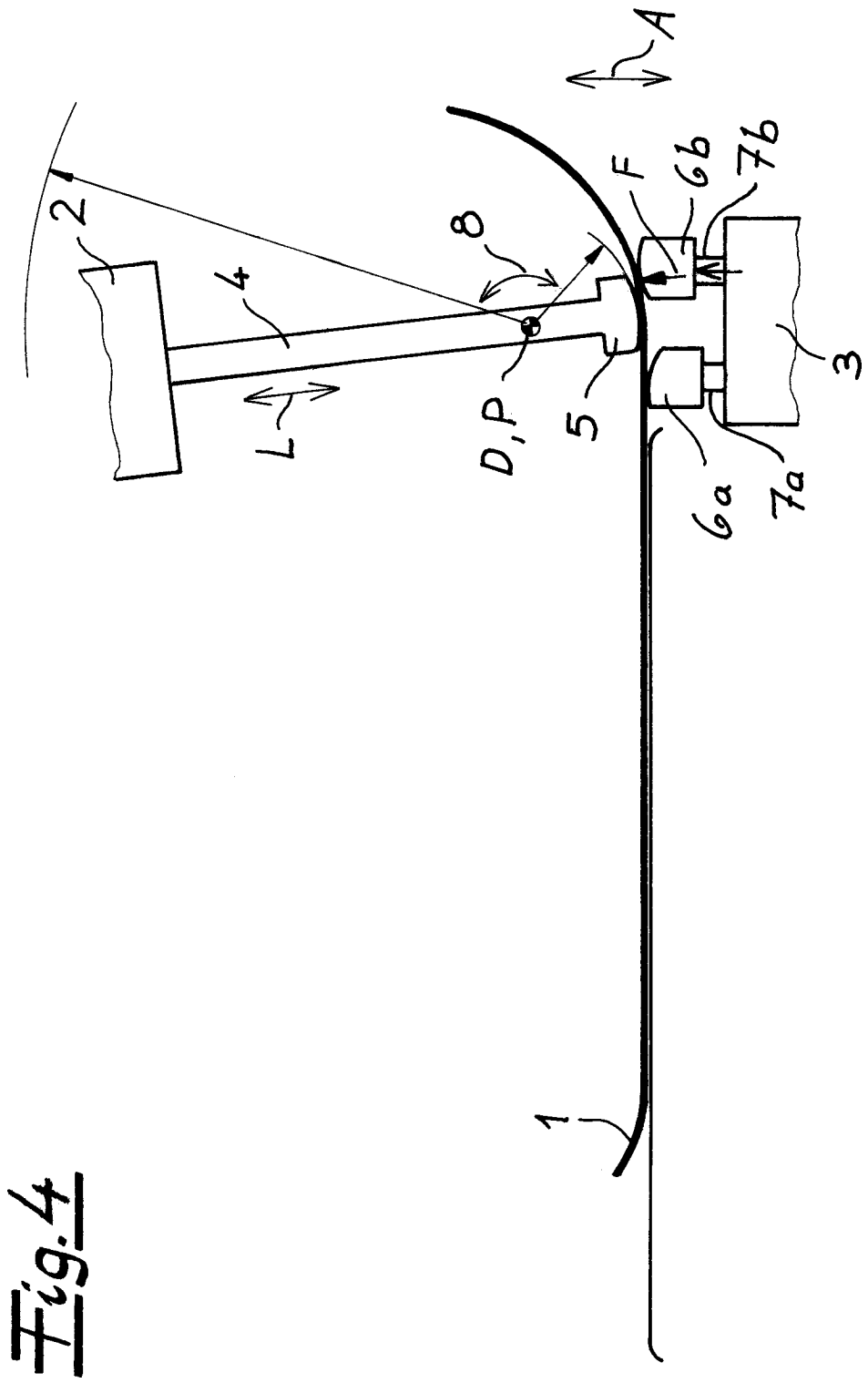


Fig. 4

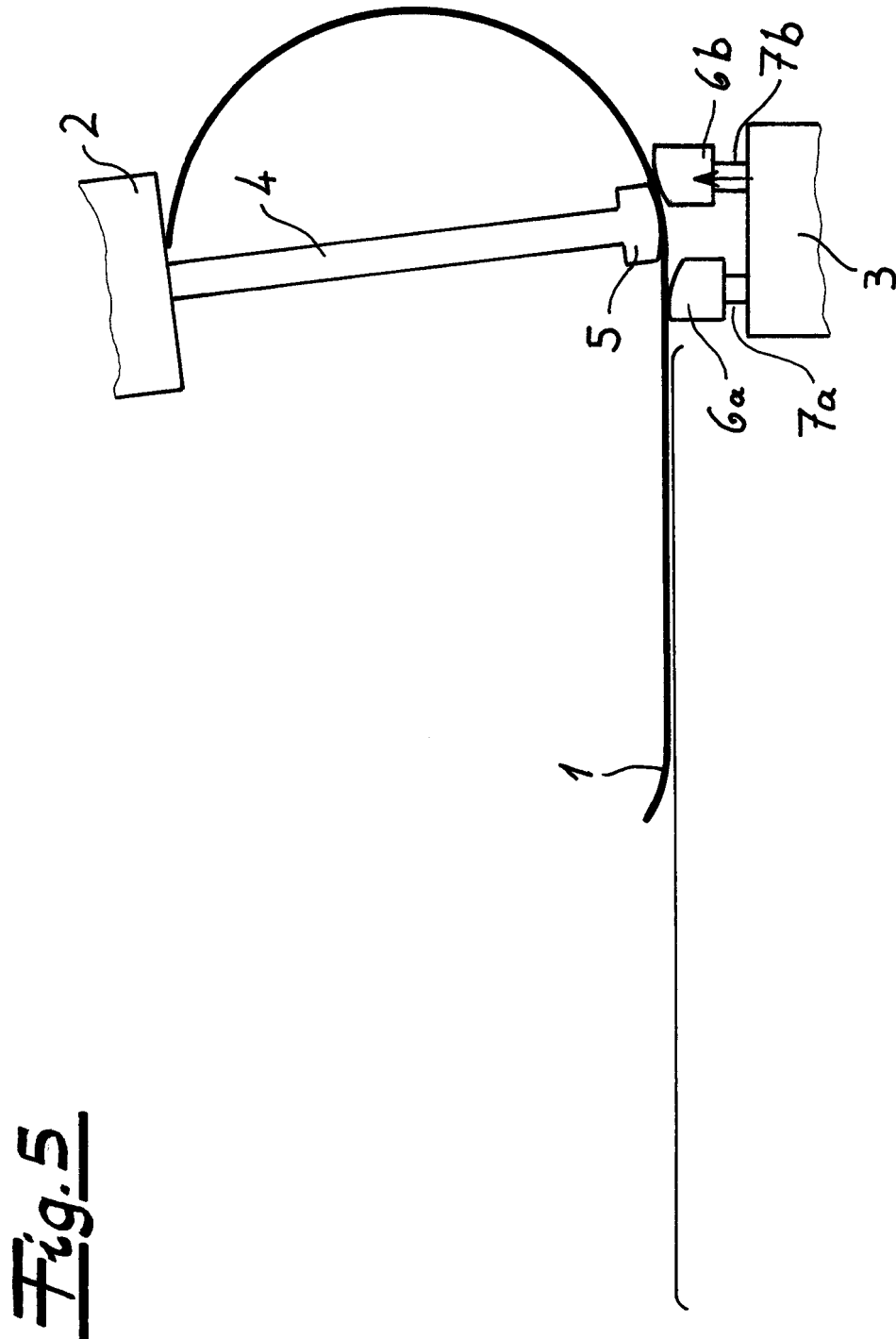


Fig. 5

Fig. 6

