

(19)



(11)

**EP 1 941 956 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.07.2008 Patentblatt 2008/28**

(51) Int Cl.:  
**B21D 5/01 (2006.01) B21C 37/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07025156.6**

(22) Anmeldetag: **27.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

- **Feldmann, Uwe**  
**41569 Rommerskirchen (DE)**
- **Viegen, Frank**  
**41189 Mönchengladbach (DE)**
- **Böhmer, Karl**  
**41748 Viersen (DE)**

(30) Priorität: **04.01.2007 DE 102007001625**  
**13.12.2007 DE 102007060546**

(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger**  
**Valentin, Gihse, Grosse**  
**Patentanwälte**  
**Hammerstrasse 3**  
**57072 Siegen (DE)**

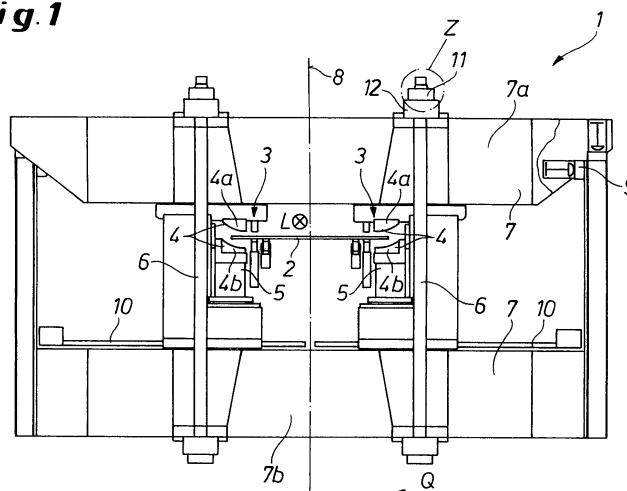
(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**  
**41069 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kolbe, Manfred**  
**41061 Mönchengladbach (DE)**

(54) **Anbiegepresse zum Biegen eines Blechs bei der Herstellung eines Rohres**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anbiegepresse (1) zum Biegen eines Blechs (2) bei der Herstellung eines Rohres aus dem Blech (2), mit der das sich entlang einer Längsachse (L) erstreckende Blech (2) in mindestens einem Seitenbereich (3) gebogen wird, wobei die Anbiegepresse (1) mindestens ein zweiteiliges Biegewerkzeug (4a, 4b) aufweist, das mit mindestens einem Krafterzeugungselement (5) in Wirkverbindung steht, und wobei die zwischen den beiden Teilen (4a, 4b) des Biegewerk-

zeugs wirkende und vom Krafterzeugungselement (5) erzeugte Kraft über mindestens einen Zuganker (6) übertragen wird. Um einen verbesserten Kraftfluss in der Anbiegepresse bei Einstellbarkeit auf die Breite des zu bearbeitenden Blechs zu ermöglichen, sieht die Erfindung vor, dass das Biegewerkzeug (4a, 4b) samt Krafterzeugungselement (5) und Zuganker (6) quer zur Längsachse (L) des Blechs (2) auf mindestens einem quer zur Längsachse (L) verlaufenden Träger (7) verschieblich und festspannbar angeordnet ist.

**Fig.1****EP 1 941 956 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anbiegepresse zum Biegen eines Blechs bei der Herstellung eines Rohres aus dem Blech, mit der das sich entlang einer Längsachse erstreckende Blech in mindestens einem Seitenbereich gebogen wird, wobei die Anbiegepresse mindestens ein zweiteiliges Biegewerkzeug aufweist, das mit mindestens einem Krafterzeugungselement in Wirkverbindung steht, und wobei die zwischen den beiden Teilen des Biegewerkzeugs wirkende und vom Krafterzeugungselement erzeugte Kraft über mindestens einen Zuganker übertragen wird.

**[0002]** Bei der Herstellung von geschweißten Rohren, insbesondere bei Großrohren, wird aus einer Blechtafel in einem ersten Schritt ein rohrförmiger Körper geformt. Dieser wird dann in einem zweiten Schritt an der sich ergebenden Nahtstelle der aufeinandertreffenden seitlichen Enden des Blechs verschweißt. Im Rahmen des ersten genannten Prozessschrittes erfolgt ein Anbiegen der seitlichen Randbereiche der Blechtafel. Hierfür sind Anbiegepressen bekannt.

**[0003]** Nach einer ersten vorbekannten Ausführungsform werden zwei separate Einzelpressen eingesetzt, um die beiden Randbereiche des Blechs zu biegen. Nachteilig ist bei dieser Lösung, dass es infolge der erheblichen Biegekräfte zu einer relativen Nickbewegung zwischen den beiden Einzelmaschinen kommt.

**[0004]** Es ist gemäß einer alternativen zweiten Ausführungsform daher auch bekannt geworden, die Biegeeinrichtungen für die beiden Blechseiten in einer Maschine unterzubringen, so dass ein relatives Nicken zwischen den beiden Biegeeinrichtungen vermieden werden kann. Hiernach ist eine feste Rahmenbauweise gegeben, bei denen die beiden Biegeeinrichtungen fest in einem Rahmen angeordnet sind. Allerdings hat dies bei sich verändernden Blechbreiten Nachteile. Um nämlich die Maschine auf eine definierte gewünschte Blechbreite einzustellen, werden die Werkzeuge zur benötigten Stelle verschoben, d. h. bei schmalen Blechen werden die Werkzeuge zur Pressenmitte hin verschoben. Dort allerdings ist die Verformung der rahmenförmigen Maschine am größten, so dass bei schmalen Blechen die Verformung infolge der Werkzeugkräfte nicht unerheblich ist.

**[0005]** Es wird angestrebt, die genannten Nachteile zu vermeiden, d. h. eine stabilere Maschinenkonstruktion zu erreichen, die weitgehend frei von Nickbewegungen der einzelnen Pressen ist, die dennoch keine hohen Verformungen infolge der Werkzeugkräfte aufweist.

**[0006]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anbiegepresse der eingangs genannten Art zu schaffen, die im Sinne des angestrebten Zieles eine verbesserte Anbiegeung des Blechs für ein Rohr ermöglicht, wobei nur geringe Bewegungen der Maschinenteile hingenommen werden müssen und insbesondere nur geringe Verformungen der Maschine im Betrieb. Es soll ein verbesserter Kraftfluss in der Anbiegepresse bei Einstellbarkeit auf die Breite des zu bearbeitenden Blechs er-

möglicht werden.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Biegewerkzeug samt Krafterzeugungselement und Zuganker quer zur Längsachse des Blechs auf mindestens einem quer zur Längsachse verlaufenden Träger verschieblich und festspannbar angeordnet ist.

**[0008]** Vorzugsweise sind mindestens zwei Biegewerkzeuge samt Krafterzeugungselementen und Zuganker vorgesehen, die symmetrisch zu einer Mittenebene angeordnet werden können.

**[0009]** Der Träger besteht dabei bevorzugt aus einem Oberbalken und einem Unterbalken, die ausgerichtet zueinander angeordnet sind. Zu diesem Zweck kann mindestens ein Zentrierelement vorhanden sein, mit dem der Oberbalken zum Unterbalken ausgerichtet werden kann.

**[0010]** Mit Vorteil ist ein translatorisches Verschiebeelement, insbesondere ein Gewindespindel-Mutter-Element, vorhanden, mit dem die Einheit bestehend aus Biegewerkzeug, Krafterzeugungselement und Zuganker quer zur Längsachse auf dem Träger verschoben, d. h. in die gewünschte Position geschoben werden kann.

**[0011]** Eine Weiterbildung sieht vor, dass vorzugsweise in einem Endbereich des Zugankers ein Spannelement angeordnet ist, mit dem der Zuganker mit dem Träger verspannt werden kann. Das Spannelement ist dabei vorzugsweise als hydraulisches Kolben-Zylinder-System ausgebildet.

**[0012]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass zwei Einheiten bestehend aus Biegewerkzeug, Krafterzeugungselement und Zuganker auf einem Träger bestehend aus Oberbalken und Unterbalken im gespannten Zustand der Zuganker mit dem Träger einen kraftschlüssig geschlossenen Rahmen bilden. Dies verhindert in vorteilhafter Weise ein Nicken der beiden Werkzeuge relativ zueinander.

**[0013]** Ferner kann vorgesehen werden, dass mehrere Einheiten bestehend aus zwei Biegewerkzeugen, zwei Krafterzeugungselementen, zwei Zugankern und einem Träger bestehend aus Oberbalken und Unterbalken in Richtung der Längsachse hintereinander angeordnet sind. In diesem Falle können die mehreren Einheiten mittels mindestens eines sich in Richtung der Längsachse erstreckenden Querträgers miteinander verbunden sein.

**[0014]** Schließlich sieht eine bevorzugte Ausgestaltung vor, dass mindestens ein Zuganker, ein Träger und ein Querträger mit einem Spannelement miteinander verspannbar sind.

**[0015]** In vorteilhafter Weise kann somit eine relative Nickbewegung zwischen den einzelnen Pressen verhindert werden, da das Maschinenkonzept bei bestimmungsgemäßem Gebrauch auf einen geschlossenen Rahmen abstellt. Da sich der Zuganker zur Übertragung der Werkzeugkräfte immer in unmittelbarer Nähe des Orts befindet, an dem die Bearbeitungskräfte (Biegekräfte) wirken, können die Verformungen der Maschinen - verglichen mit vorbekannten Lösungen - gering gehalten

werden; das Werkzeug, d. h. die Stelle, an denen die Kraft erzeugt wird, befindet sich nämlich immer in der Nähe der Zuganker.

**[0016]** Zur Verhinderung des Nickens wird also die Rahmenbauweise genutzt, wobei bei einem Dimensionswechsel (d. h. bei einem Wechsel der Breite des zu biegenden Blechs) die Zuganker mit der Werkzeug-Zylindereinheit verschoben werden, womit die Zuganker immer direkt an der Krafteinleitung angeordnet sind.

**[0017]** Das Spannen der Zuganker erfolgt bevorzugt über hydraulisch betätigte Spannmutter. Hierbei kann vorgesehen werden, dass der Druck in der Spannmutter permanent ansteht oder dass durch Kontern oder Beilegen von Zwischenblechen der gespannte Zustand bei Wegnahme des Drucks aus der Spannmutter erhalten bleibt. Zum Verschieben der Zuganker mit den Krafterzeugungselementen quer zur Längsachse des Blechs werden die Zuganker entspannt.

**[0018]** Wenn die Spannmutter der Zuganker permanent mit Hydrauliköl beaufschlagt werden, besteht die Möglichkeit, den Öldruck zu messen und somit auch die Vorspannung der Zuganker zu überwachen.

**[0019]** Die vorgeschlagene Konzeption hat aufgrund der Rahmenbauweise den Vorteil, dass sich die Zuganker immer in der Nähe der Werkzeuge (d. h. an der Stelle der Krafteinleitung) befinden. Dies bedeutet einen kurzen Kraftfluss. Die Verformung des Rahmens hat nur einen sehr geringen Einfluss auf das Anbiegen des Blechs.

**[0020]** Je nach der Blechbreite des anzubiegenden Blechs werden die Zuganker zunächst gelöst (entspannt) und dann in die neue Position für ein optimales Anbiegen des Blechs quer zur Längsachse des Blechs verschoben. In dieser Position wird der Zuganker wieder mit dem Spannelement verspannt, das zu diesem Zweck als Schnellspannvorrichtung ausgebildet ist.

**[0021]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 die Vorderansicht einer Anbiegepresse mit Darstellung des zu biegenden Blechs;

Fig. 2 die Draufsicht auf die Anbiegepresse; und

Fig. 3 die Einzelheit "Z" gemäß Fig. 1.

**[0022]** In den Figuren ist eine Anbiegepresse 1 dargestellt, mit der ein zu einem rohrförmigen Körper zu formendes, ebenes Blech 2 (s. Fig. 1) in seinen Seitenbereichen 3 angebogen werden soll. Das Blech 2, das nur in Fig. 1 zu sehen ist, hat dabei eine Längsachse L, die in Fig. 1 senkrecht auf der Zeichenebene steht.

**[0023]** Zum Anbiegen der Seitenbereiche 3 des Blechs 2 weist die Anbiegepresse 1 zwei Biegewerkzeuge 4 auf (bzw. in Richtung der Längsachse L aufeinander folgend eine Anzahl von Biegewerkzeugen 4). Jedes Biegewerkzeug hat zwei zusammenwirkende Werkzeugteile 4a und 4b. Zum Anbiegen des Blechs 2 werden die beiden Teile 4a, 4b des Biegewerkzeugs 4 zusammengepresst, bei

sich zwischen ihnen befindlichem Blech 2. Die hierfür benötigte Werkzeugkraft wird von einem Krafterzeugungselement 5 erzeugt, das typischerweise als hydraulisches Kolben-Zylinder-Element ausgebildet ist. Die Übertragung der Kraft des Krafterzeugungselements 5 erfolgt durch einen Zuganker 6, der sich vertikal durch die Anbiegepresse erstreckt.

**[0024]** Die Einheit bestehend aus Biegewerkzeug 4, Krafterzeugungselement 5 und Zuganker 6 ist in Richtung Q quer zur Längsachse L verschieblich auf einem Träger 7 angeordnet, der aus einem Oberbalken 7a und einem Unterbalken 7b besteht. Die Balken 7a, 7b sind dabei im wesentlichen Träger mit einer relativ geringen Dicke (in Richtung der Längsachse L), jedoch mit einer relativ großen (vertikal gemessenen) Höhe, so dass hohe Biegemomente verformungsarm aufgenommen werden können. Die genaue Positionierung des Oberbalkens 7a zum Unterbalken 7b erfolgt durch Zentrierelemente 9.

**[0025]** Die Einheit bestehend aus Biegewerkzeug 4, Krafterzeugungselement 5 und Zuganker 6 kann mit einem Spannelement 11 mit dem Träger 7 verspannt werden. Das Spannelement 11 ist dabei als hydraulisches Schnellspannsystem ausgebildet. Die Spannelemente 11 sind, wie die Detailansicht gemäß Fig. 3 zeigt, als Systeme mit einem Zylinder 13 ausgebildet, in denen ein Kolben 14 angeordnet ist. Damit kann eine hydraulische Spannkraft auf den Zuganker 6 ausgeübt werden.

**[0026]** Die Einheiten bestehend aus Biegewerkzeug 4, Krafterzeugungselement 5 und Zuganker 6 können symmetrisch zu einer Mittenebene 8 angeordnet werden, um gleichzeitig die beiden Seitenbereiche 3 des Blechs anbiegen zu können.

**[0027]** Wie in Fig. 2 zu sehen ist, können mehrere der beschriebenen Einheiten auf mehreren in Richtung der Längsachse L aufeinander folgenden Trägern 7 angeordnet werden. Der Verbund der einzelnen Einheiten erfolgt mittels Querträger 12, die sich in Richtung der Längsachse L erstrecken.

**[0028]** Zum Einstellen der Anbiegepresse 1 auf eine definierte Blechbreite werden zunächst die Spannelemente 11 entspannt, so dass der kraftschlüssige Verbund zwischen Zuganker 6, Träger 7 und Querträger 12 gelöst ist. Dann werden mittels Spindel-Mutter-Elementen 10, die als lineare Verschiebeelemente fungieren, die Einheiten bestehend aus Biegewerkzeug 4, Krafterzeugungselement 5 und Zuganker 6 in Richtung Q symmetrisch zur Mittenebene 8 (stufenlos) verschoben, bis sie in der gewünschten Position sind. Danach werden die Spannelemente 11 erneut betätigt und damit der kraftschlüssige Verbund der Bauteile wieder hergestellt. Es ergibt sich eine stabile Rahmenkonstruktion, die die Arbeitskräfte der Werkzeuge verformungsarm aufnehmen kann.

Bezugszeichenliste:

**[0029]**

1	Anbiegepresse
2	Blech
3	Seitenbereich
4	Biegewerkzeug
4a, 4b	Teile des Biegewerkzeugs
5	Krafterzeugungselement
6	Zuganker
7	Träger
7a	Oberbalken des Trägers
7b	Unterbalken des Trägers
8	Mittenebene
9	Zentrierelement
10	Verschiebeelement (Gewindespindel-Mutter-Element)
11	Spannelement
12	Querträger
13	Zylinder
14	Kolben
L	Längsachse
Q	Querrichtung

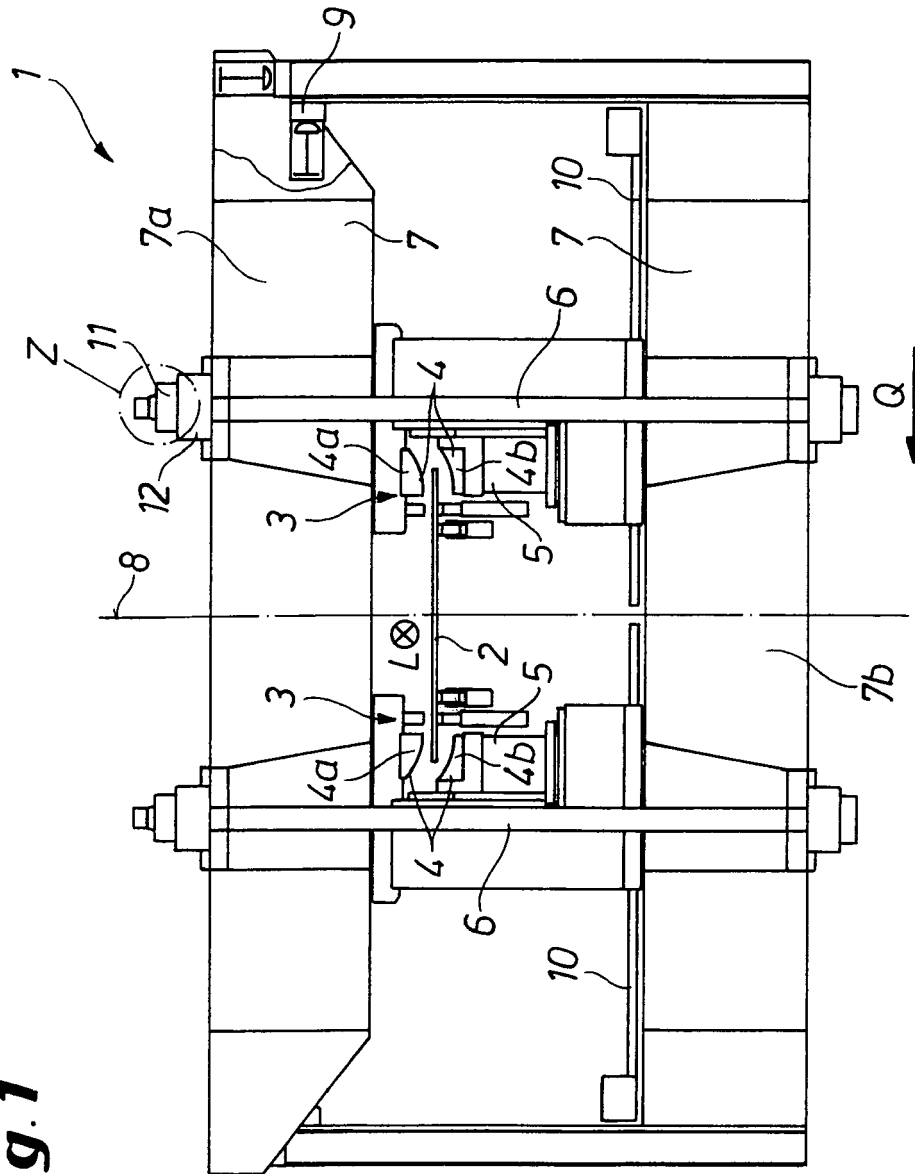
#### Patentansprüche

1. Anbiegepresse (1) zum Biegen eines Blechs (2) bei der Herstellung eines Rohres aus dem Blech (2), mit der das sich entlang einer Längsachse (L) erstreckende Blech (2) in mindestens einem Seitenbereich (3) gebogen wird, wobei die Anbiegepresse (1) mindestens ein zweiteiliges Biegewerkzeug (4a, 4b) aufweist, das mit mindestens einem Krafterzeugungselement (5) in Wirkverbindung steht, und wobei die zwischen den beiden Teilen (4a, 4b) des Biegewerkzeugs wirkende und vom Krafterzeugungselement (5) erzeugte Kraft über mindestens einen Zuganker (6) übertragen wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Biegewerkzeug (4a, 4b) samt Krafterzeugungselement (5) und Zuganker (6) quer zur Längsachse (L) des Blechs (2) auf mindestens einem quer zur Längsachse (L) verlaufenden Träger (7) verschieblich und festspannbar angeordnet ist.
2. Anbiegepresse nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens zwei Biegewerkzeuge (4a, 4b) samt Krafterzeugungselementen (5) und Zuganker (6) vorgesehen sind, die symmetrisch zu einer Mittenebene (8) angeordnet werden können.
3. Anbiegepresse nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Träger (7) aus einem Oberbalken (7a) und einem Unterbalken (7b) besteht, die ausgerichtet zueinander angeordnet sind.
4. Anbiegepresse nach Anspruch 3,

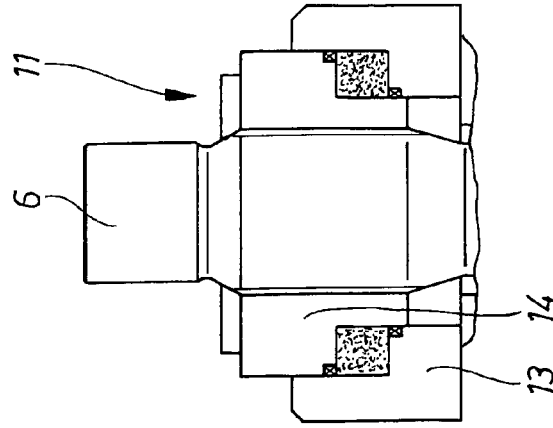
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens ein Zentrierelement (9) vorhanden ist, mit dem der Oberbalken (7a) zum Unterbalken (7b) ausrichtbar ist.

5. Anbiegepresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein translatorisches Verschiebeelement (10), insbesondere ein Gewindespindel-Mutter-Element, vorhanden ist, mit dem die Einheit bestehend aus Biegewerkzeug (4a, 4b), Krafterzeugungselement (5) und Zuganker (6) quer zur Längsachse (L) auf dem Träger (7) verschiebbar ist.
6. Anbiegepresse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** vorzugsweise in einem Endbereich des Zugankers (6) ein Spannelement (11) angeordnet ist, über das der Zuganker (6) mit dem Träger (7) verspannbar ist.
7. Anbiegepresse nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Spannelement (11) als hydraulisches Kolben-Zylinder-System ausgebildet ist.
8. Anbiegepresse nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwei Einheiten bestehend aus Biegewerkzeug (4a, 4b), Krafterzeugungselement (5) und Zuganker (6) auf einem Träger (7) bestehend aus Oberbalken (7a) und Unterbalken (7b) im gespannten Zustand der Zuganker (6) mit dem Träger (7) einen kraftschlüssig geschlossenen Rahmen bilden.
9. Anbiegepresse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mehrere Einheiten bestehend aus zwei Biegewerkzeugen (4a, 4b), zwei Krafterzeugungselementen (5), zwei Zugankern (6) und einem Träger (7) bestehend aus Oberbalken (7a) und Unterbalken (7b) in Richtung der Längsachse (L) hintereinander angeordnet sind.
10. Anbiegepresse nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die mehreren Einheiten mittels mindestens eines sich in Richtung der Längsachse (L) erstreckenden Querträgers (12) miteinander verbunden sind.
11. Anbiegepresse nach Anspruch 6 und 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mindestens ein Zuganker (6), ein Träger (7) und ein Querträger (12) mit einem Spannelement (11) miteinander verspannbar sind.

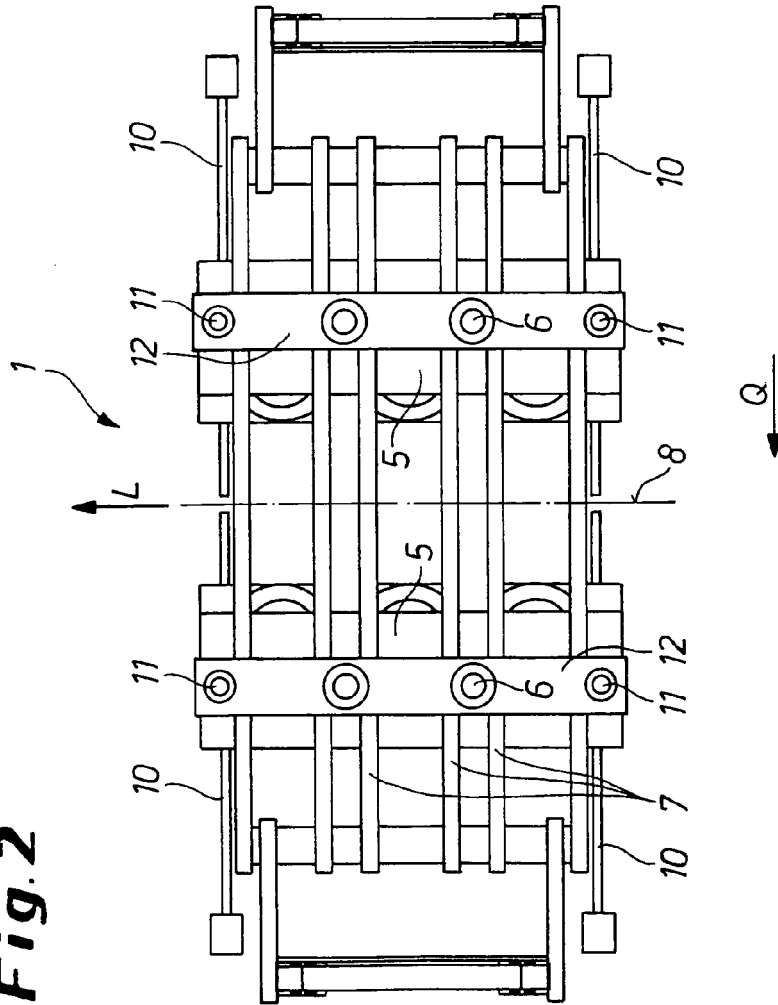
**Fig.1**



**Fig. 3**



**Fig. 2**





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 02 5156

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 23 52 573 A1 (MANNESMANN MEER AG) 30. April 1975 (1975-04-30) * Abbildung 1 *	1-11	INV. B21D5/01 B21C37/08
A	DE 27 01 207 B1 (SIEMPELKAMP GMBH & CO) 16. März 1978 (1978-03-16) * Abbildung 1 *	1-11	
A	EP 1 089 835 B (THYSSEN KRUPP AG [DE]) 27. März 2002 (2002-03-27) * das ganze Dokument *	1-11	
A	JP 05 031534 A (NISHIMURA MACHINERY) 9. Februar 1993 (1993-02-09) * Abbildung 1 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. April 2008</b>	Prüfer <b>Vinci, Vincenzo</b>
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 02 5156

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2352573	A1	30-04-1975	FR	2248094 A1	16-05-1975
			GB	1481339 A	27-07-1977
			IT	1022346 B	20-03-1978
			JP	50067259 A	05-06-1975
			SU	654153 A3	25-03-1979
			US	3911709 A	14-10-1975
-----					
DE 2701207	B1		DE	2701207 A1	16-03-1978
-----					
EP 1089835	B	27-03-2002	AT	214977 T	15-04-2002
			BR	9911447 A	20-03-2001
			CA	2335517 A1	29-12-1999
			DE	19827798 A1	30-12-1999
			WO	9967037 A1	29-12-1999
			EP	1089835 A1	11-04-2001
			ES	2175995 T3	16-11-2002
			US	6494360 B1	17-12-2002
-----					
JP 5031534	A	09-02-1993	JP	2115732 C	06-12-1996
			JP	8013377 B	14-02-1996
-----					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82