

(19)



(11)

**EP 2 251 109 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**17.11.2010 Patentblatt 2010/46**

(51) Int Cl.:

**B21D 5/01 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **10004043.5**(22) Anmeldetag: **16.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA ME RS**(30) Priorität: **16.04.2009 PCT/EP2009/002797****15.06.2009 DE 102009025301**

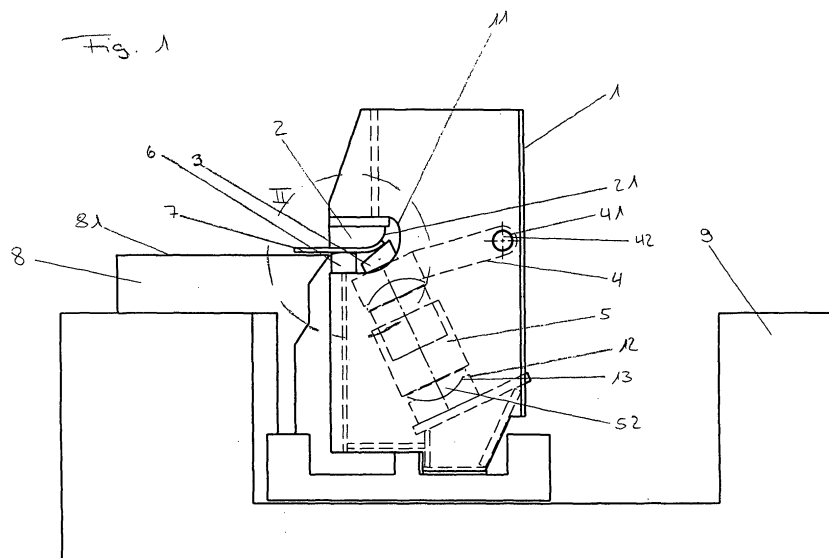
(27) Früher eingereichte Anmeldung:

**15.06.2009 DE 102009025301**(71) Anmelder: **Gräbener Maschinentechnik GmbH & Co. KG****57250 Netphen - Werthenbach (DE)**(72) Erfinder: **Kapp, Dieter****57234 Wilnsdorf (DE)**(74) Vertreter: **Dörner, Kötter & Kollegen****Körnerstrasse 27****58095 Hagen (DE)****(54) Vorrichtung und Verfahren zur Verformung eines Blechs**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verformung eines Blechs, insbesondere für die Herstellung von längsnahtgeschweißten Rohren, umfassend eine mit einem Radius konturierte Matrize und Mittel zum Anpressen des Blechs an die Matrize, wobei die Mittel zum Anpressen des Blechs an die Matrize eine verschiebbar gelagerte Biegewange (3) mit im Wesentlichen ebener blechseitiger Oberfläche umfassen, welche schrittweise oder kontinuierlich entlang des Radius (21) der Matrize (2) tangential an diesen anstellbar ist.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Verformung eines Blechs, insbesondere für die Herstellung von längsnahtgeschweißten Rohren, wobei das Blech

an eine mit einem Radius konturierte Matrize angedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechkante über die Radiuskontur (21) übersteht, nachfolgend eine Biegewange (3) mit ihrer ebenen Seite tangential zum Radius (21) der Matrize (2) angestellt wird und das Blech (7) mittels der so angestellten Biegewange (3) gegen die Matrize (2) gepresst wird und anschließend die Biegewange (3) schrittweise oder kontinuierlich entlang der Radiuskontur (21) der Matrize (2) tangential zu dieser angestellt wird, wobei die Biegewange (3) nach jeder positionsveränderten Anstellung gegen das Blech (7) gepresst wird, welches so schrittweise oder kontinuierlich an die Kontur der Matrize (2) angelegt wird.

**EP 2 251 109 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum An- bzw. Vorbiegen von Blechkanten, insbesondere für die Herstellung von längsnahtgeschweißten Rohren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum An- bzw. Vorbiegen von Blechkanten, insbesondere für die Herstellung von längsnahtgeschweißten Rohren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

**[0002]** Bei der Herstellung von längsnahtgeschweißten Stahlrohren wird das gewünschte Querschnittsprofil durch das Biegen eines Bleches in Richtung der Breite des Materials erzielt. Das Biegen des Bleches zu einem Rohr kann sowohl auf einer Walzenbiegemaschine in einem kontinuierlichen Umformprozess oder in einer Biegepresse durch das schrittweise Umformen erfolgen. Dabei wird das Blech in ein offenes kreisförmiges Querschnittsprofil verformt. Prozessbedingt ist der Kantenbereich des so verformten Bleches jedoch nicht kreisbogenartig verformt, sondern die Kanten ragen tangential zum Kreisquerschnitt hervor. Daher werden die Kantenbereiche vor dem eigentlichen Rohrbiegeprozess mit dem gewünschten Radius versehen. Zudem werden die Blechkanten zur Vorbereitung der Rohr-Schweißnaht mit gegeneinander zulaufenden Fasen versehen.

**[0003]** Das Biegen der Blechkanten erfolgt bis heute durch Rollenan- oder Nachbiegemaschinen. Hierbei wird die gewünschte Umformung der Blechkanten durch die Anstellung der Rollen und das relative Verfahren von Werkstück oder Werkzeug gegeneinander erreicht. Bei einem weiteren Verfahren wird zur Kantenvorbehandlung des Stahlblechs der kantenseitige Bereich über ein Formgesenk mit dem gewünschten Radius versehen, wobei der Kantenbereich mit dem Formgesenk in eine hiermit korrespondierende Matrize gepresst wird. Die Außenkontur des Formgesenks entspricht dabei dem gewünschten Innenradius der Blechkante und die Innenkontur der Matrize dem gewünschten Außenradius der Blechkante. Nachteilig an den vorbekannten Verfahren ist, dass durch die erhebliche Krafteinwirkung die für die Schweißnaht des ausgeformten Rohres vorbereitete Außenkante der bearbeiteten Blechkante ausgewalzt oder beschädigt wird. Hierdurch wird der nachfolgende Schweißprozess erschwert; die erforderliche Schweißnaht ist hierdurch erheblich breiter auszuführen.

**[0004]** Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zur Verformung eines Blechs für die Rohrerstellung zu schaffen, welche eine Biegung des Kantenbereichs zur Vorbereitung des Rohrbiegeprozesses ohne Beschädigung der Schweißkante ermöglicht. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0005]** Mit der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Verformung eines Blechs für die Rohrerstellung geschaffen, welche eine Biegung des Kantenbereichs zur Vorbereitung des Rohrbiegeprozesses ohne Beschädigung

der Schweißkante ermöglicht. Durch das schrittweise oder kontinuierliche Anlegen des Blechs an die mit einem Radius konturierte Matrize wird eine Beschädigung der zur Vorbereitung der Schweißnaht angeschrägten Blechkante vermieden. Unter dem Begriff "Blech" ist nachfolgend ein für die Rohrerstellung im Biegeverfahren geeignetes Metallband zu verstehen.

**[0006]** In Weiterbildung der Erfindung ist die Biegewange an einem schwenkbar und in zwei Richtungen verschiebbar gelagerten Hebel angeordnet, der an wenigstens einem Presszylinder anliegt. Hierdurch ist eine gleichmäßige Führung der Biegewange entlang des Radius der Matrize mit jeweils schrittweisem oder kontinuierlichem Anpressen des Blechs an die Matrize ermöglicht.

**[0007]** In Ausgestaltung der Erfindung weist der Hebel an seiner der Biegewange entgegengesetzten Seite eine Mulde auf und der Presszylinder weist eine nach außen gewölbte Oberfläche auf, deren Außenkontur mit der Innenkontur der Mulde korrespondiert. Hierdurch ist eine flächige Anlage des Presszylinders an dem Hebel bei jeder Hebelposition bewirkt, wodurch die Aufbringung einer homogenen Anpresskraft erzielt ist. Bevorzugt ist die nach außen gewölbte Oberfläche des Presszylinders in Form eines Kugelabschnitts ausgebildet.

**[0008]** Vorteilhaft ist ein Haltestempel angeordnet, mittels dessen das Blech während des Kantenbiegeprozesses in seiner Lage fixierbar ist. Hierdurch ist eine Bewegung des Blechs während des Biegevorgangs vermieden. Bevorzugt ist der Haltestempel in Form eines Andrückzylinders ausgebildet.

**[0009]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist der Presszylinder an seiner dem Hebel abgewandten Seite eine Außenwölbung auf, welche in einer Mulde an einer angeordneten Zylinderaufnahme anliegt. Hierdurch ist in jeder Position des Hebels eine gleichmäßige Aufnahme der anliegenden Presskräfte erzielt.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Verformung eines Blechs für die Rohrerstellung bereitzustellen, welches eine Biegung des Kantenbereichs zur Vorbereitung des Rohrbiegeprozesses ohne Beschädigung der Schweißkante ermöglicht. Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 8 gelöst.

**[0011]** Andere Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend im Einzelnen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 die schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Verformung eines Blechs;
- Fig. 2 die Detaildarstellung des Ausschnitts II aus Fig. 1 und
- Fig. 3 die Darstellung der Anordnung von Presszylinder und Hebel in zwei unterschiedlichen Anstellpositionen der Biegewange.

**[0012]** Die als Ausführungsbeispiel gewählte Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse 1, in dem eine Matrize 2 angeordnet ist, sowie eine Biegewange 3, die an einem schwenkbar und in zwei Richtungen verschiebbar gelagerten Hebel 4 befestigt ist und über einen in dem Gehäuse 1 angeordneten Presszylinder 5 gegen die Matrize 2 anpressbar ist. Weiterhin ist ein Andrückzylinder 6 zur Fixierung eines Blechs 7 gegen die Matrize 2 angeordnet. Für die Zuführung eines zu bearbeitenden Blechs 7 ist weiterhin eine Zuführvorrichtung 8 vorgesehen.

**[0013]** Die Matrize 2 ist parallel zur Auflagefläche 81 der Zuführvorrichtung 8 angeordnet, derart, dass zwischen Matrize 2 und Zuführvorrichtung 8 ein Spalt zum Durchtritt des Blechs 7 vorhanden ist. Die Matrize 2 ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet. An ihrem der Zuführvorrichtung 8 entgegengesetzten Ende ist in die Matrize 2 ein Radius 21 eingebracht. Der Radius 21 entspricht der zu erzielenden Kontur des zu bearbeitenden Kantenbereichs des Blechs 7.

**[0014]** Der Matrize 2 gegenüberliegend ist in dem Gehäuse ein Andrückzylinder 6 angeordnet. Der Andrückzylinder 6 dient dem Verspannen des zu bearbeitenden Blechs 7 gegen den nicht konturierten Abschnitt der Matrize 2.

**[0015]** Die Biegewange 3 ist im Ausführungsbeispiel als Vierkant ausgebildet, dessen der Matrize 2 zugewandte Oberfläche in Richtung des Andrückzylinders 6 als schräg abfallende Ebene ausgebildet ist. Die Biegewange 3 ist mit dem Hebel 4 verschraubt. Der Hebel 4 ist abgewinkelt ausgebildet. An seinem der Matrize 2 abgewandten Ende ist in den Hebel 4 eine Bohrung 41 eingebracht, durch die ein Bolzen 42 geführt ist, über den der Hebel 4 schwenkbar mit - nicht dargestellten - vertikalen und horizontalen Führungsschienen innerhalb des Gehäuses 1 verbunden ist. Über diese Anordnung ist der Hebel sowohl vertikal und horizontal verschiebbar als auch um den Bolzen 42 schwenkbar gelagert. An seiner der Biegewange 3 abgewandten Seite ist in den Hebel 4 in Höhe der Biegewange 3 eine Mulde 43 eingebracht. Im Ausführungsbeispiel weist die Mulde 43 die Kontur eines Kugelabschnitts auf.

**[0016]** Innerhalb des Gehäuses 1 ist ein Presszylinder 5 angeordnet. Der Presszylinder 5 ist an seinen beiden Enden mit einem gewölbten Anlagestück 51, 52 versehen. Im Ausführungsbeispiel weisen die Anlagestücke 51, 52 die Kontur eines Kugelabschnitts auf. Das dem Hebel 4 zugewandte Anlagestück 51 liegt in der Mulde 43 des Hebels 4 an, wobei die Kontur des Anlagestücks 51 mit der Kontur der Mulde 43 korrespondiert. Das an der gegenüberliegenden Seite des Presszylinders 5 angeordnete Anlagestück 52 liegt in einer Presszylinderaufnahme 12 des Gehäuses 1 an, welche hierzu eine mit dem Anlagestück 52 korrespondierende Mulde 13 aufweist. Der Presszylinder 5 ist in dem Gehäuse 1 schwenkbar gelagert, derart, dass je nach Stellung des Hebels 4 eine orthogonal auf die Biegewange 3 einwirkende Presskraft erzielbar ist. Hierzu gleiten die Anlage-

stücke 51, 52 in zugeordneten Mulden 43, 13.

**[0017]** Das Gehäuse 1 ist in einem Fundament 9 verschiebbar angeordnet. Je nach Breite der zu bearbeitenden Blechkante kann die Einspannung des Blechs 7 über den Andrückzylinder 6 gelöst werden und das Gehäuse 1 wird in Richtung des Blechs 7 verfahren, so dass das Blech 7 weiter in den Arbeitsbereich 11 des Gehäuses 1 eingreift. Alternativ ist auch eine entsprechende Zuführung des Blechs über ein Fördermittel möglich.

**[0018]** In Figur 3 sind zwei unterschiedliche Hebelstellungen dargestellt. Dabei sind die unterschiedlichen Positionen der Anlagestücke 51, 52 in den Mulden 43, 13 ersichtlich. Hierbei ist der als Drehpunkt für den Hebel 4 fungierende Bolzen 43 beispielhaft vertikal um  $l = 115$  mm verschoben. Der Presszylinder 5 ist dabei um einen Winkel von  $\alpha = 17,5$  Grad geschwenkt. Durch die Verschiebung des Bolzens ist eine Veränderung des Anstellwinkels der Biegewange bewirkt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verformung eines Blechs, insbesondere für die Herstellung von längsnahtgeschweißten Rohren, umfassend eine mit einem Radius konturierte Matrize und Mittel zum Anpressen des Blechs an die Matrize, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Anpressen des Blechs an die Matrize eine verschiebbar gelagerte Biegewange (3) mit im Wesentlichen ebener blechseitiger Oberfläche umfassen, welche schrittweise oder kontinuierlich entlang des Radius (21) der Matrize (2) tangential an diesen anstellbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegewange (3) an einem schwenkbar und in zwei Richtungen verschiebbar gelagerten Hebel (4) angeordnet ist, der an einem Presszylinder (5) anliegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (4) an seiner der Biegewange (3) entgegengesetzten Seite eine Mulde (43) aufweist und dass der Presszylinder (5) eine nach außen gewölbte Oberfläche (51) aufweist, deren Außenkontur mit der Innenkontur der Mulde (43) korrespondiert.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach außen gewölbte Oberfläche (51) des Presszylinders (5) in Form eines Kugelabschnitts ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Haltestempel angeordnet ist, mittels dessen das Blech (7) während des Verformungsprozesses in seiner Lage fixierbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltestempel in Form eines Andrückzylinders (6) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Presszylinder (5) an seiner dem Hebel (4) abgewandten Seite eine Außenwölbung (52) aufweist, welche in einer Mulde (13) einer angeordneten Zylinderaufnahme (12) anliegt.
8. Verfahren zur Verformung eines Blechs, insbesondere für die Herstellung von längsnahtgeschweißten Rohren, wobei das Blech an eine mit einem Radius konturierte Matrize angedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blechkante über die Radiuskontur (21) übersteht, nachfolgend eine Biegewange (3) mit ihrer ebenen Seite tangential zum Radius (21) der Matrize (2) angestellt wird und das Blech (7) mittels der so angestellten Biegewange (3) gegen die Matrize (2) gepresst wird und anschließend die Biegewange (3) schrittweise oder kontinuierlich entlang der Radiuskontur (21) der Matrize (2) tangential zu dieser angestellt wird, wobei die Biegewange (3) nach jeder positionsveränderten Anstellung gegen das Blech (7) gepresst wird, welches so schrittweise oder kontinuierlich an die Kontur der Matrize (2) angelegt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 erfolgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

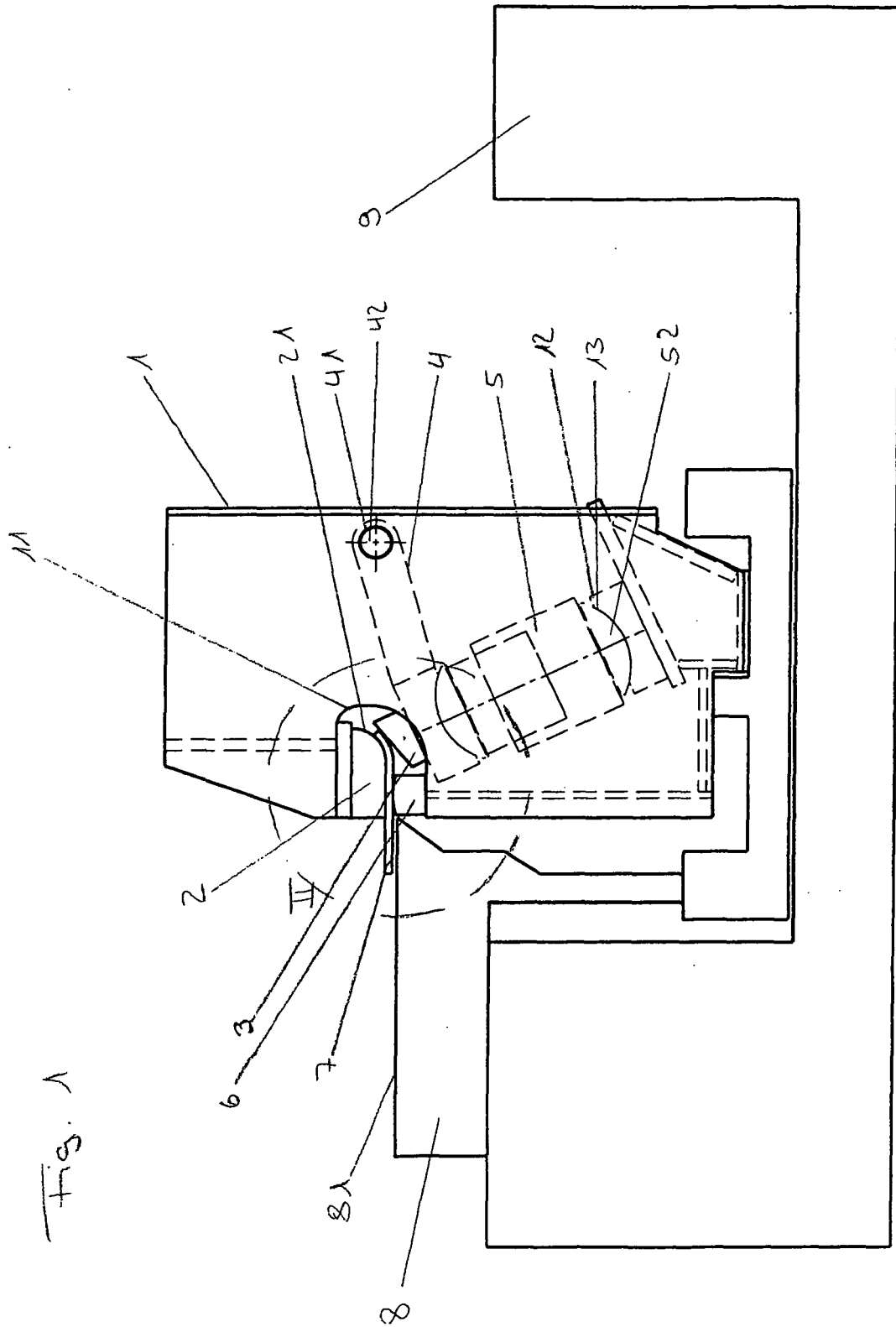


Fig. 2

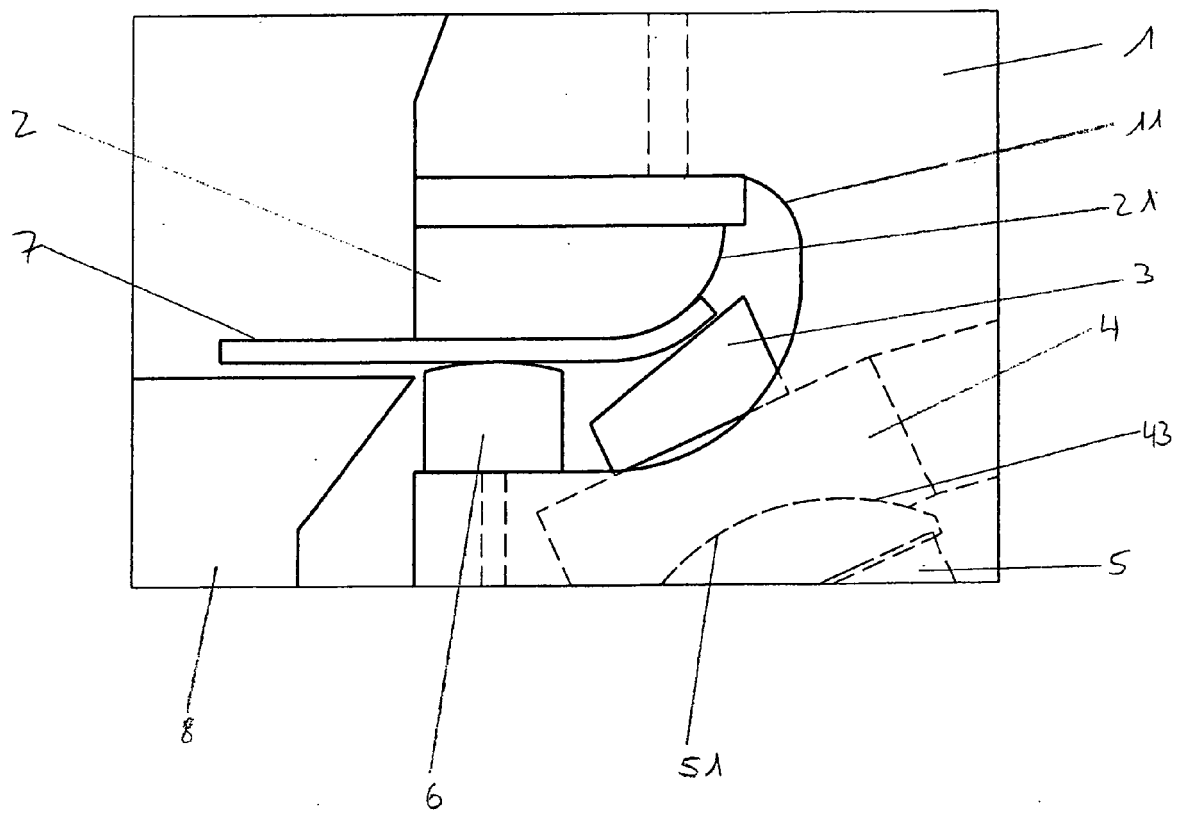
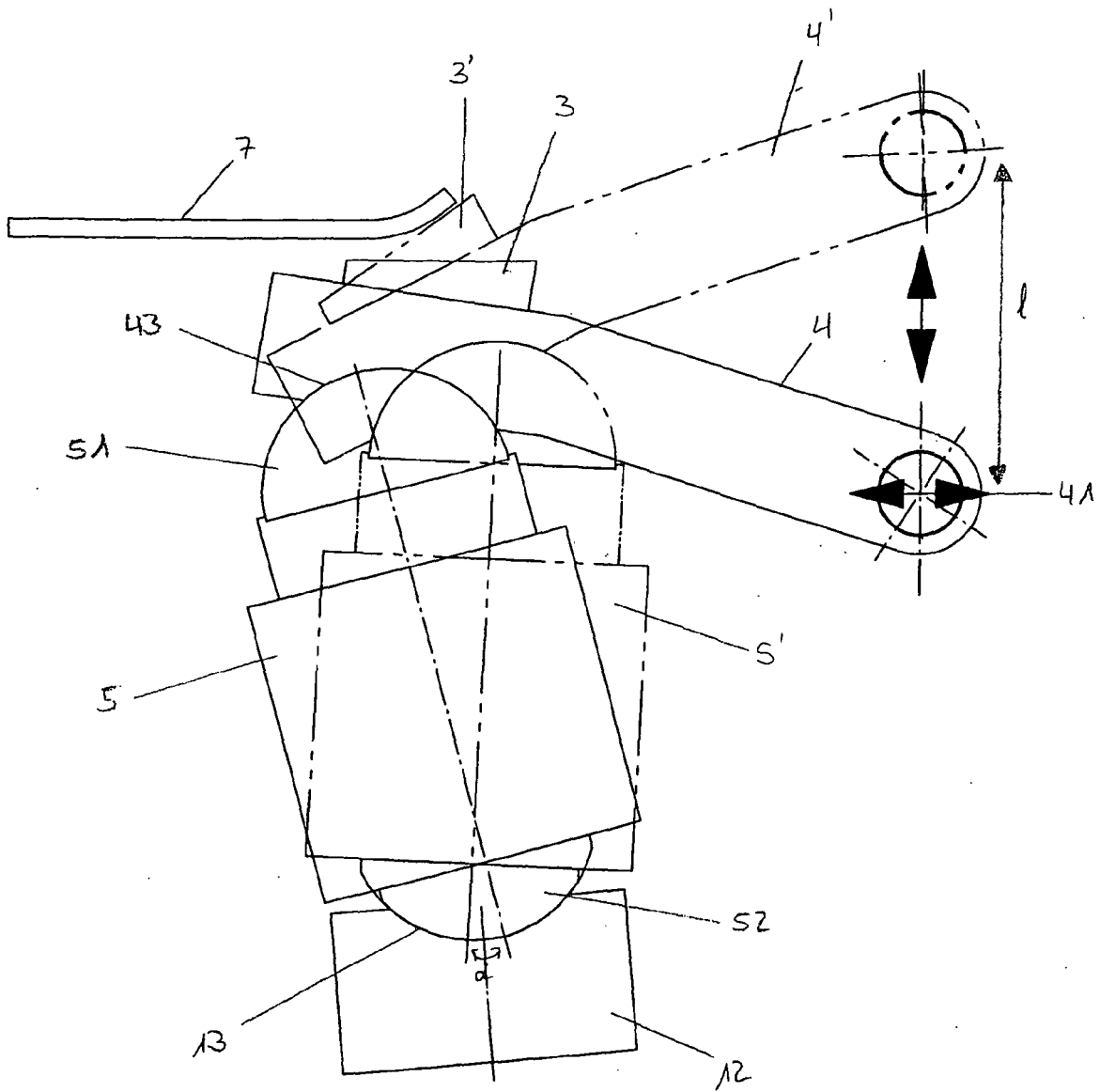


Fig. 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 10 00 4043

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 807 226 B1 (EUROPIPE GMBH [DE]) 9. Juli 2008 (2008-07-09)	1,5,6,8,9	INV. B21D5/01
A	* Absatz [0037] - Absatz [0042]; Abbildungen 2a,2b *	2-4,7	
	-----		
X	JP 55 064930 A (NIPPON KOKAN KK) 16. Mai 1980 (1980-05-16)	1,5,6,8,9	
A	* Abbildungen 3a,3b *	2-4,7	
	-----		
X	DE 10 2007 012316 A1 (EUROPIPE GMBH [DE]) 11. September 2008 (2008-09-11)	8	
A	* das ganze Dokument *	1-7,9	
	-----		
X	DE 25 10 488 A1 (SIEMPELKAMP GMBH & CO) 23. September 1976 (1976-09-23)	8	
A	* das ganze Dokument *	1-7,9	
	-----		
A	US 4 430 872 A (MIHARA YUTAKA [JP] ET AL) 14. Februar 1984 (1984-02-14)	1-9	
	* das ganze Dokument *		
	-----		
A	DE 43 11 228 A1 (MANNESMANN AG [DE]) 6. Oktober 1994 (1994-10-06)	1-9	
	* das ganze Dokument *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. September 2010</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 Patentedokument, 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	

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



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

EP 10 00 4043

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

24-09-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1807226 B1	09-07-2008	WO 2006039916 A1	20-04-2006
		DE 102004050784 B3	24-05-2006
		EP 1807226 A1	18-07-2007
		JP 2008516771 T	22-05-2008
		US 2007261464 A1	15-11-2007
-----			
JP 55064930 A	16-05-1980	JP 1199718 C	05-04-1984
		JP 58032010 B	09-07-1983
-----			
DE 102007012316 A1	11-09-2008	AT 471772 T	15-07-2010
		CN 101626850 A	13-01-2010
		WO 2008110132 A1	18-09-2008
		EP 2134482 A1	23-12-2009
		JP 2010520811 T	17-06-2010
-----			
DE 2510488 A1	23-09-1976	KEINE	
-----			
US 4430872 A	14-02-1984	FR 2475945 A1	21-08-1981
-----			
DE 4311228 A1	06-10-1994	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

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