

(19)



(11)

EP 2 138 248 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.12.2009 Patentblatt 2009/53

(51) Int Cl.:

B21D 7/08 (2006.01)

B21D 9/01 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08011525.6**

(22) Anmeldetag: **25.06.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Ewo GmbH**

39040 Kurtatsch (BZ) (IT)

(72) Erfinder: **Wohlgemuth, Ernst**

39058 Sarntheim (IT)

(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred et al**

Paul & Albrecht

Patentanwaltssozietät

Hellersbergstrasse 18

41460 Neuss (DE)

(54) **Biegeverfahren für konische Rohre**

(57) Biegeverfahren für das Biegen eines konischen Rohres (1), wobei eine biegbare Hülse (3) mit einem konstanten Außendurchmesser (4) und einem mit der Konizität des Rohres (1) korrespondierenden Innendurch-

messer vor dem Biegen auf das Rohr (1) geschoben wird, und dass das Rohr (1) zusammen mit der aufgeschobenen Hülse (3) einem Biegevorgang unterworfen wird.

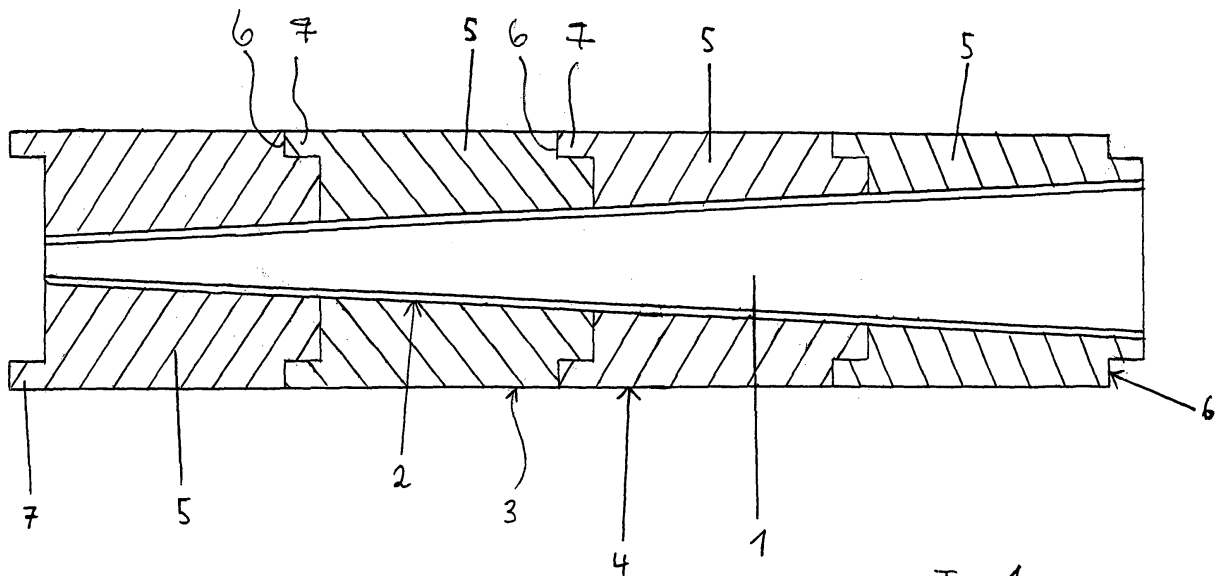


Fig. 1

EP 2 138 248 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Biegeverfahren für konische Rohre.

[0002] Ein derartiges Biegeverfahren ist zum Beispiel aus der DE 1 263 459 bekannt und wird für das Biegen von konischen Beleuchtungspeitschenmasten verwendet. Bei dem Verfahren handelt es sich um ein Zugbiegeverfahren, für welches eine Führungsschiene und eine Formschiene erforderlich sind. Die Führungsschiene dient der Führung des Mastes, und die Formschiene stellt die Form bereit, die der Mast durch das Biegen annehmen soll. Zum Biegen wird der Mast am Anfang der Formschiene innenseitig fixiert und zwischen den beiden Schienen durch ein Paar Walzen geführt, welche die Schienen aneinanderpressen. Somit wird der Mast durch den Zug entlang der Formschiene, den Druck der Walzen und einen durch die Führungsschiene bereitgestellten Gegendruck in die beabsichtigte Form gezogen. Aufgrund der Konizität der Masten ist es erforderlich, dass beide Schienen eine korrespondierende konisch verlaufende Mulde aufweisen, deren Form der Konizität des Mastes entspricht, damit die Biegung immer mit einem konstanten Druck durchgeführt werden kann. Daher gleichen die Führungsschiene und die Formschiene die Konizität des Mastes kontinuierlich aus, und ein konstanter Umfang wird bereitgestellt, so dass beim Biegen keine Rücksicht auf die Konizität des Mastes genommen werden muss.

[0003] Nachteilig ist an diesem Verfahren, dass nur zweidimensionale Formen gebogen werden können. Außerdem erreichen die Schienen insbesondere beim Biegen großer Rohre sehr große Abmessungen und sind daher schwer handzuhaben und aufwendig zu lagern. Zusätzlich ist für jedes Rohr und jede Form eine eigene Schiene erforderlich.

[0004] Im Stand der Technik sind weiterhin aus der DE 199 57 796 A1 oder der DE 101 19 030 A1 Biegeverfahren bekannt, mit denen es möglich ist, Rohre mit konstantem Außendurchmesser in eine nahezu beliebige Form dreidimensional zu biegen. Auch ein Biegen zusammen mit einer Torsion ist für diese Rohre möglich. Rohre mit veränderlichem Außendurchmesser können mit diesen Verfahren jedoch nicht gebogen werden.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dem konische Rohre flexibel gebogen werden können und das einfach durchzuführen ist.

[0006] Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine biegbare Hülse mit einem konstanten Außendurchmesser und einem mit der Konizität des Rohres korrespondierenden Innendurchmesser vor dem Biegen auf das Rohr geschoben wird, und dass das Rohr zusammen mit der aufgeschobenen Hülse einem Biegevorgang unterworfen wird.

[0007] Die Grundidee des Biegeverfahrens besteht also darin, durch die Verwendung einer Hülse eine Anordnung zu erzeugen, die einem Rohr mit konstantem Au-

ßendurchmesser entspricht. Dadurch kann das Rohr einem Biegevorgang mit einer herkömmlichen Biegemaschine unterworfen werden. Es ist insbesondere möglich, eine dreidimensionale Verformung des konischen Rohres zu erreichen und das Biegen auf einfache Weise durchzuführen. Auch erleichtert der konstante Außendurchmesser die Handhabung, da alle Richtungen quer zur Längsachse des Rohres gleichberechtigt sind.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Hülse aus mehreren Hülsenabschnitten zusammengesetzt werden. Dadurch ist es möglich, dass die Hülse auch für besonders große konische Rohre leicht handzuhaben ist. Die einzelnen Abschnitte können je nach Bedarf verwendet werden, so dass nicht für unterschiedlich lange Rohre verschiedene Hülsen vorgehalten werden müssen, sondern lediglich Hülsenabschnitte bei längeren Rohren hinzugefügt oder bei kürzeren Rohren weggelassen werden können. Somit ist bei vorgegebener Konizität nur ein Satz Hülsenabschnitte erforderlich, aus dem je nach Durchmesser und Länge des Rohres die benötigten Abschnitte ausgewählt werden können. Die Länge der einzelnen Abschnitte ist für das Biegeverfahren unerheblich und kann abhängig von praktischen Überlegungen gewählt werden. So kann durch kurze Hülsenabschnitte die Handhabbarkeit eines jeden Abschnitts erhöht werden, wodurch die einzelnen Abschnitte zum Beispiel ohne besonderen Aufwand von einem Monteur bewegt werden können. Bei längeren Abschnitten wird hingegen eine geringere Anzahl davon benötigt, was das Bereitstellen der Hülse beschleunigt.

[0009] Auf besonders vorteilhafte Weise werden die Hülsenabschnitte einzeln auf das Rohr aufgeschoben. Dies hat zur Folge, dass kein zusätzlicher Raum für eine vorhergehende Montage der Hülse benötigt wird und auch das Aufschieben der Hülsenabschnitte leicht durchführbar ist. Aufgrund der mit dem größeren Gewicht zunehmenden Reibung können die erforderlichen Kräfte für das Aufschieben bei einzelnen Hülsenabschnitten gering gehalten werden.

[0010] Zusätzlich können jeweils benachbarte Hülsenabschnitte vor dem Biegevorgang miteinander verbunden werden. Dazu ist es aufgrund der Konizität des Rohres ausreichend, wenn z.B. an dem Ende des kleineren Aussendurchmessers ein Anschlag befestigt wird, der ein Verrutschen der Hülsenabschnitte verhindert. So wird für den Biegevorgang sichergestellt, dass die Hülsenabschnitte eine stetige Form bilden und somit das Biegen zuverlässig durchgeführt werden kann. Diese Zuverlässigkeit kann weiter gesteigert werden, indem jeweils benachbarte Hülsenabschnitte über eine Steckverbindung miteinander verbunden werden.

[0011] Auch kann das Rohr mit der Hülse während des Biegevorgangs um seine Längsachse verdreht werden. Somit können besonders aufwendige Biegeformen auf einfache Weise realisiert werden. Auch können mit einer Biegemaschine für lediglich zweidimensionales Biegen durch das zusätzliche Drehen des Rohres dreidimensional gebogene Rohre hergestellt werden.

[0012] Darüber hinaus kann durch das Drehen synchron mit dem Biegen des Rohres eine Torsion des Rohres erreicht werden. Dies ermöglicht die Herstellung von komplexen Formen. Dazu kann das Rohr z.B. an einem Ende eingespannt und über ein Hydraulikgetriebe gedreht werden.

[0013] vorzugsweise wird bei dem Biegeverfahren eine Hülse aus Kunststoff, insbesondere aus Nylon verwendet. Die Verwendung einer derartigen Hülse ermöglicht aufgrund ihrer Materialeigenschaften eine gleichmäßige Druckübertragung und ein zuverlässiges Biegen der Rohre.

[0014] Schließlich kann das Rohr in einer Dreirollenbiegemaschine gebogen werden. Diese Maschinen sind für das Biegen von großen Rohren mit geringen Biegeradien besonders geeignet, so dass hier das konische Rohr auf einfache Weise gebogen werden kann.

[0015] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen verwiesen. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 ein konisches Rohr mit einer umgebenden Hülse in Schnittansicht,

Figur 2 eine schematische Darstellung des Biegevorgangs des Rohrs aus Figur 1 und

Figur 3 eine Schnittansicht durch eine Antriebsrolle und das Rohr mit der Hülse aus Figur 1.

[0016] Die Figur 1 zeigt ein Rohr 1 mit einem konischen Außendurchmesser 2, das erfindungsgemäß von einer biegbaren Hülse 3 mit einem konstanten Außendurchmesser 4 umgeben ist. Der konische Außendurchmesser 2 des Rohrs 1 korrespondiert dabei mit einem Innendurchmesser der Hülse 3, so dass Rohr 1 und Hülse 3 über die gesamte Länge in der gesamten Umfangsrichtung des Rohrs 1 in engem Kontakt liegen.

[0017] Die Hülse 3 ist aus einzelnen Hülsenabschnitten 5 zusammengesetzt, die jeweils einzeln auf das Rohr 1 geschoben sind. Die Hülsenabschnitte 5, die jeweils aus einem flexiblen Kunststoffmaterial wie Nylon bestehen, haben jeweils den gleichen konstanten Außendurchmesser 4 und weisen außerdem jeweils die gleiche Länge auf. Damit unterscheiden sie sich lediglich durch ihren Innendurchmesser, wodurch sie jeweils nur auf einen bestimmten Abschnitt des Rohres 1 aufgeschoben werden können.

[0018] Die Hülsenabschnitte 5 weisen in ihrem Außenbereich jeweils an der Stirnseite mit dem größeren Innendurchmesser der Öffnung eine ringförmige Aussparung 6 und an der gegenüberliegenden Stirnseite einen ringförmigen Vorsprung 7 auf. Die Aussparungen 6 und ringförmigen Vorsprünge 7 von benachbarten Hülsenabschnitten 5 korrespondieren miteinander, so dass die Aussparung 6 eines Hülsenabschnitts 5 und der Vor-

sprung 7 des jeweils benachbarten Hülsenabschnitts 5 miteinander in Eingriff kommen, wenn die Hülsenabschnitte 5 auf das Rohr 1 aufgeschoben werden. Dabei kommen die Hülsenabschnitte 5 an ihren Stirnseiten ohne Spiel miteinander in Anlage, so dass sich ein stetiger Übergang zwischen den Hülsenabschnitten 5 ergibt.

[0019] Die Hülsenabschnitte 5 sind auf dem Rohr 1 durch einen nicht gezeigten Anschlag gesichert. Der Anschlag ist an dem Ende des Rohres 1 des kleineren Außendurchmessers vorgesehen, so dass die freie Stirnseite des ersten Hülsenabschnitts 5 dort in Anlage kommen kann. Der Anschlag ist nicht unbedingt erforderlich, aber dennoch vorgesehen, um eine exakte Positionierung des ersten Hülsenabschnitts 5 zu erhalten.

[0020] Außerdem ist das Rohr 1, das entgegen der Pfeilrichtung A liegt, in Pfeilrichtung A verschiebbar eingespannt. In dieser Einspannung kann das Rohr 1 über ein Hydraulikgetriebe um seine Längsachse in Pfeilrichtung B gedreht werden.

[0021] Die Figur 2 zeigt schematisch, wie das Rohr 1 zusammen mit der aufgeschobenen Hülse 3 einem Biegeverfahren unterworfen wird. Das Rohr 1 wird dabei in Richtung des Pfeils A einer 3-Rollen-Biegemaschine zugeführt, die durch eine Antriebsrolle 8 und eine erste und zweite Gegenrolle 9, 10 dargestellt ist. Die Rollen 8, 9, 10 sind walzenartig ausgebildet und stehen in tangentialen Kontakt mit dem Rohr 1. Die Antriebsrolle 8 und die in Transportrichtung A hinten liegende erste Gegenrolle 9 dienen zur Führung des Rohres 1 mit der Hülse 3 und sorgen gleichzeitig für den Vortrieb. Die in Richtung des Pfeils A vorne liegende zweite Gegenrolle 10 ist gegenüber der Längsrichtung des Rohres 1 versetzt und biegt das Rohr 1 beim Durchgang durch die Rollen 8, 9, 10 in die gewünschte Form. Die zweite Gegenrolle 10 ist verstellbar gelagert, um über eine Verschiebung der Rolle 10 in der Zeichnungsebene senkrecht zur Richtung des Pfeils A unterschiedliche Biegungen einstellen zu können. Dies ermöglicht eine flexible zweidimensionale Verbiegung des Rohres 1 mit der Hülse 3, die durch die Biegebarkeit der Hülse 3 nicht eingeschränkt wird.

[0022] Das Drehen des Rohres 1 erlaubt zusätzlich das Biegen in eine dreidimensionale Form. Dazu wird das Rohr 1 zunächst wie oben beschrieben gebogen und dann über das Hydraulikgetriebe gedreht. Wenn das Rohr 1 im Anschluss weiter gebogen wird, findet das Biegen in einer neuen Richtung statt, so dass die dreidimensionale Form entsteht.

[0023] Prinzipiell ist das Drehen des Rohres 1 auch synchron mit dem Biegen möglich. Dazu wird das Rohr 1 gleichzeitig in Transportrichtung A und in Drehrichtung B angetrieben, sodass sich eine kombinierte Bewegung des Rohres 1 ergibt. Auf diese Weise wird eine Torsionsverbiegung des konischen Rohres 1 mit Hilfe der selben konventionellen Biegemaschine erreicht.

[0024] In einer modifizierten Biegevorrichtung sind die Oberflächen der Rollen 8, 9, 10 konkav ausgeführt. Wie in Figur 3 anhand der beispielhaft gezeigten Antriebsrolle

8 zu sehen ist, korrespondiert die Form der Rollenoberfläche mit dem Außendurchmesser 4 der Hülse 3. Dadurch besteht zwischen den Rollen 8, 9, 10 und der Außenfläche der Hülse 3 ein linienförmiger Kontakt, der in Figur 3 als Freiraum sichtbar ist, und das Rohr 1 mit der Hülse 3 erhält durch die Rollen 8, 9, 10 eine seitliche Führung. Dies ermöglicht das zusätzliche Bewegen der zweiten Gegenrolle 10 senkrecht zur Zeichnungsebene, was zu einem ein dreidimensionalen Verbiegen des Rohres 1 führt. Durch das Drehen des Rohres 1 und der Hülse 3 synchron mit dem Biegen können mit dieser Biegevorrichtung beliebige Formen gebogen werden.

5

10

9. Biegeverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (1) in einer 3-Rollen-Biegemaschine gebogen wird.

Patentansprüche

15

1. Biegeverfahren für das Biegen eines konischen Rohres (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine biegbare Hülse (3) mit einem konstanten Außendurchmesser (4) und einem mit der Konizität des Rohres (1) korrespondierenden Innendurchmesser vor dem Biegen auf das Rohr (1) geschoben wird, und dass das Rohr (1) zusammen mit der aufgeschobenen Hülse (3) einem Biegevorgang unterworfen wird. 20
2. Biegeverfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (3) aus mehreren Hülsenabschnitten (5) zusammengesetzt wird. 25
3. Biegeverfahren gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülsenabschnitte (5) einzeln auf das Rohr (1) geschoben werden. 30
4. Biegeverfahren gemäß einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils benachbarte Hülsenabschnitte (5) vor dem Biegevorgang miteinander verbunden werden. 35
5. Biegeverfahren gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils benachbarte Hülsenabschnitte (5) über eine Steckverbindung (6, 7) miteinander verbunden werden. 40
6. Biegeverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (1) mit der Hülse (3) während des Biegevorgangs um seine Längsachse verdreht wird. 45
7. Biegeverfahren gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehen synchron mit dem Biegen des Rohres (1) durchgeführt wird, um eine Torsionsverbiegung des Rohres (1) zu erreichen. 50
8. Biegeverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hülse (3) aus Kunststoff, insbesondere aus Nylon verwendet wird. 55

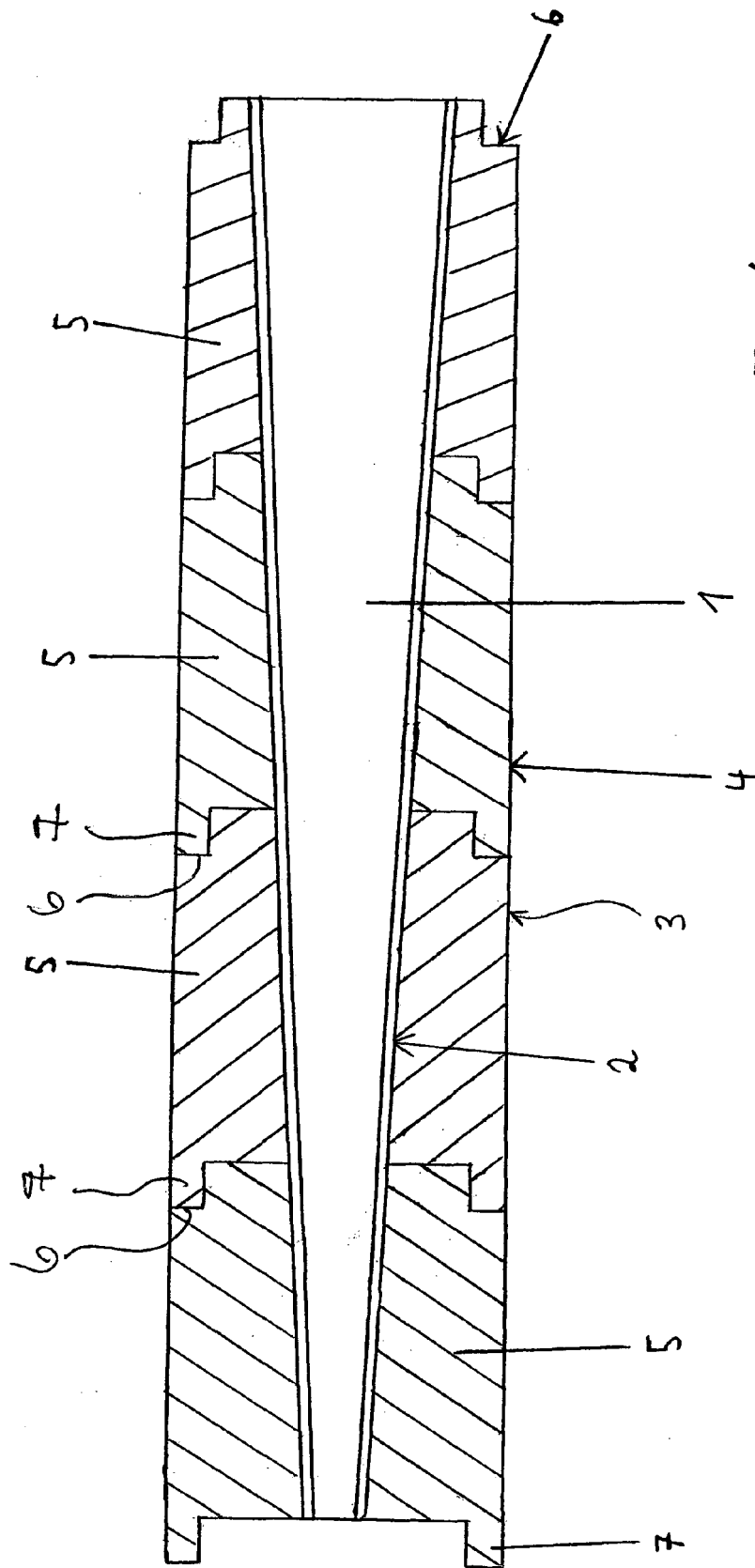


Fig. 1

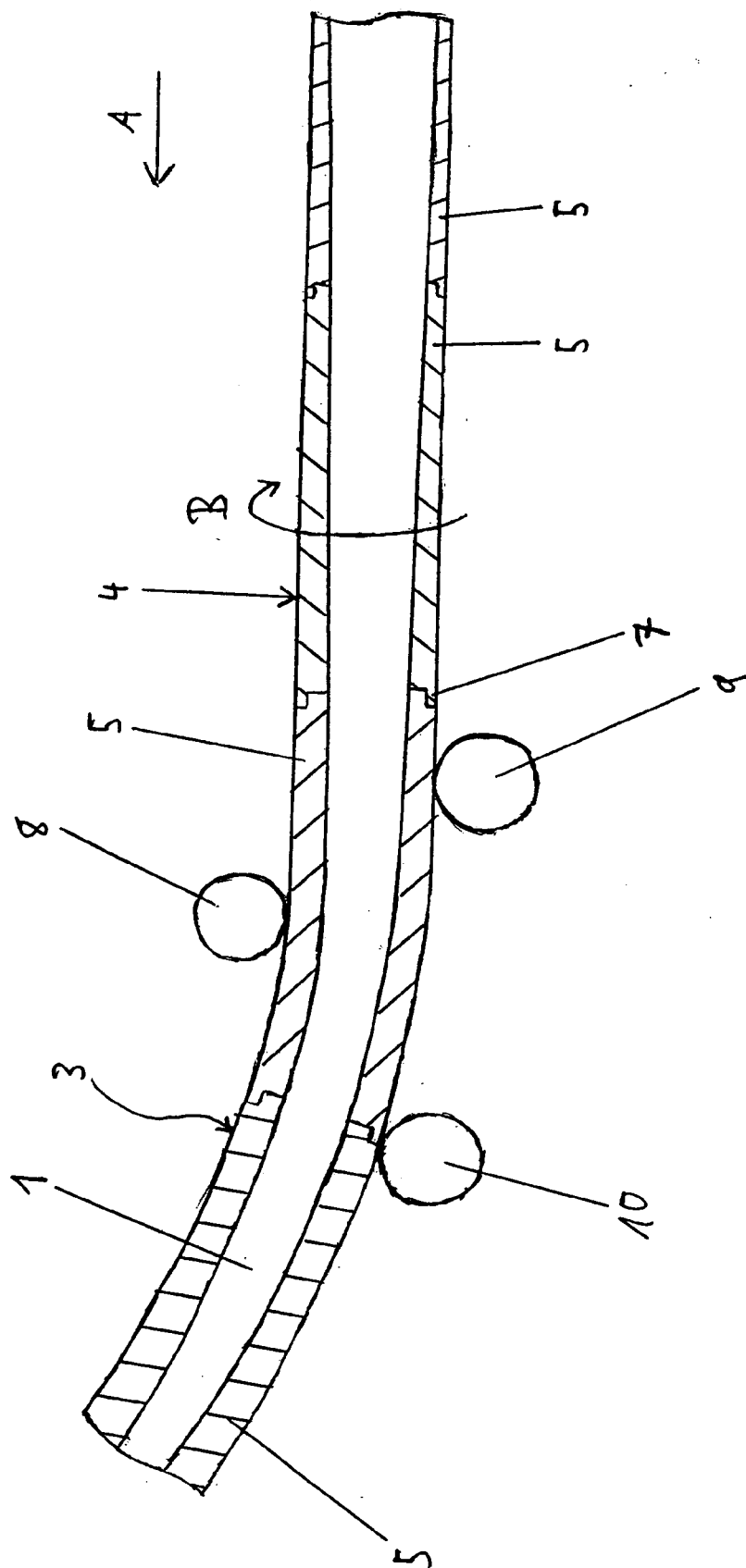
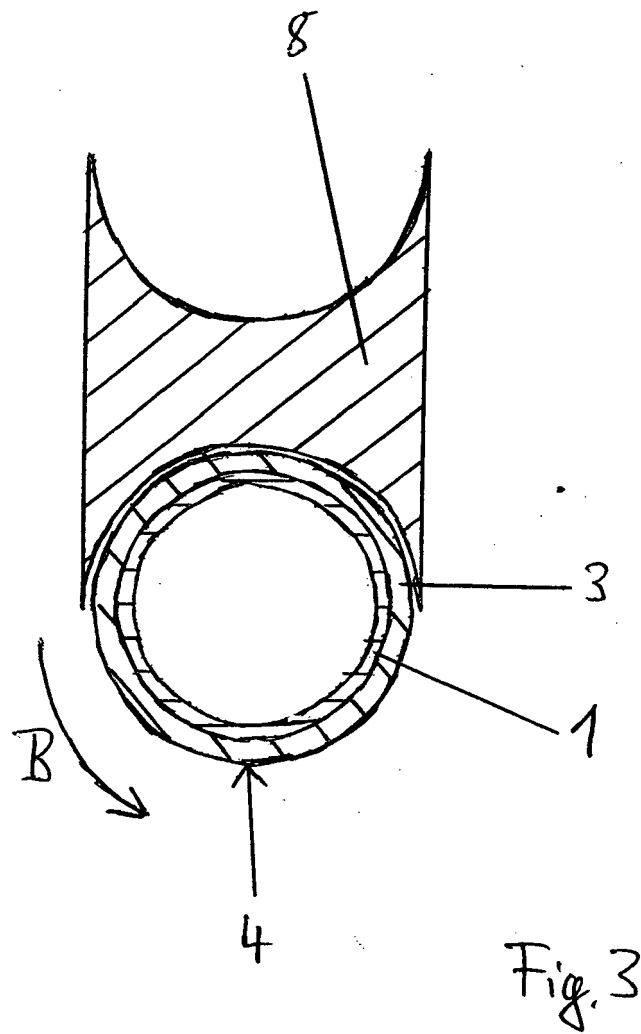


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 1525

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 12 63 459 B (STAHLFORM BERLIN GES MIT BESCH) 14. März 1968 (1968-03-14) * das ganze Dokument *	1-9	INV. B21D7/08 B21D9/01
A	DE 103 26 107 A1 (THYSSENKRUPP STAHL AG [DE]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) * das ganze Dokument *	1-9	
A	JP 55 136520 A (SANKEI GIKEN KOGYO KK) 24. Oktober 1980 (1980-10-24) * Abbildungen 1-5 *	1-9	
A	JP 2001 047141 A (TAIYO KK) 20. Februar 2001 (2001-02-20) * Abbildungen 1-7 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2009	Prüfer Vinci, Vincenzo
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 : nichtschriftliche 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	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 1525

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.

29-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1263459	B	14-03-1968	GB	918164 A	13-02-1963
DE 10326107	A1	05-01-2005	WO	2004108319 A1	16-12-2004
JP 55136520	A	24-10-1980	JP	1253168 C	26-02-1985
			JP	59027661 B	07-07-1984
JP 2001047141	A	20-02-2001	JP	3507369 B2	15-03-2004

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1263459 [0002]
- DE 19957796 A1 [0004]
- DE 10119030 A1 [0004]