

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

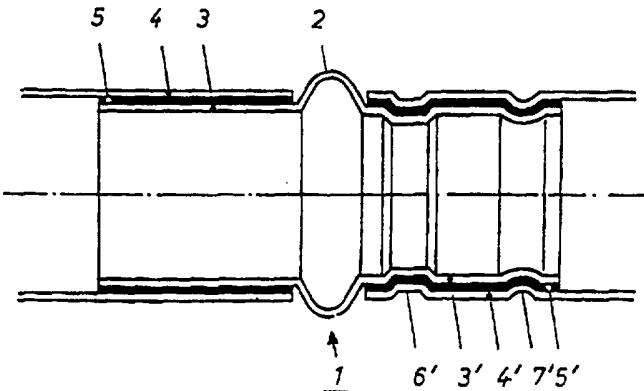
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16L 13/14, 13/16, 13/10	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/32153 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. September 1997 (04.09.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/00365 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. Februar 1997 (19.02.97) (30) Prioritätsdaten: 196 09 257.4 28. Februar 1996 (28.02.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MANESMANN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213 Düsseldorf (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIEDERICHS, Rolf [DE/DE]; Bue 18, D-47877 Willich (DE). (74) Anwälte: PRESTING, H.-J. usw.; Hohenzollerndamm 89, D-14199 Berlin (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, JP, KR, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: PIPE CONNECTION

(54) Bezeichnung: ROHRVERBINDUNG

(57) Abstract

The invention relates to a pipe connection in a pipe whose smooth-ended end section is pushed onto a metal fitting which has at least one sheath-like region extending lengthways and provided with a stop element located at the start of the sheath region and projecting radially outwards; a seal is provided between the pipe and fitting, which are joined permanently with the aid of a press tool which is applied on the outside and deforms the pipe plastically. To make a pipe connection of this type suitable for high pressures and temperatures and usable in different application fields it is proposed that the pipe (4, 4') and fitting (1) should be made in the known way of plastically deformable metal and a seal (5, 5') should be provided in the contact region between the outer surface of the fitting (1) and the inner surface of the pipe (4, 4') fitted onto it, said seal covering the entire contact region; the contact region should be provided with at least one crimp-type deformation point (7') which forms the axial securing element at the fitting end and also grips the fitting (1); the distance between the deformation point (7) and the end face of the fitting (1) is small enough to ensure that the seal (5') in that region is also gripped by the deformation.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Rohrverbindung in einem Rohr, dessen glattendiger Endabschnitt auf einen metallischen Fitting aufgeschoben ist, der mindestens einen in Längsrichtung sich erstreckenden hülsenartigen Bereich aufweist, der mit einem zu Beginn der Erstreckung liegenden, radial nach außen sich erstreckenden Anschlag versehen ist und bei der zwischen Rohr und Fitting eine Dichtung angeordnet ist und Rohr und Fitting mittels eines außen angesetzten, das Rohr plastisch verformenden Preßwerkzeuges unlösbar miteinander verbunden ist. Um eine derartige Rohrverbindung auch für höhere Drücke und Temperaturen geeignet und für unterschiedliche Einzugsbereiche verwendbar zu machen, wird erfahrungsgemäß vorgeschlagen, daß Rohr (4, 4') und Fitting (1) in bekannter Weise aus plastisch verformbarem Metall sind und im Kontaktbereich zwischen der Außenoberfläche des Fittings (1) und der Innenoberfläche des aufgeschobenen Rohres (4, 4') eine über den gesamten Kontaktbereich sich erstreckende Dichtung (5, 5') angeordnet ist und der Kontaktbereich mindestens eine am Fittingende die axiale Sicherung bildende, sickenartige, auch den Fitting (1) miterfassende Verformungsstelle (7') aufweist und der Abstand von der Verformungsstelle (7) bis zur Stirnseite des Fittings (1) so gering ist, daß die in diesem Bereich liegende Dichtung (5') von der Verformung miterfaßt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Beschreibung

5

Rohrverbindung

Die Erfindung betrifft eine Rohrverbindung gemäß dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

10 Eine gattungsmäßige Rohrverbindung ist von der Firma Geberit bekannt (siehe Auszug aus dem Firmenprospekt). Bei diesem System wird auf einen Rotguß-Fitting ein sogenanntes Verbundrohr aufgeschoben, wobei das Verbundrohr aus einem die Flüssigkeit transportierenden Innenrohr mit einem Aluminiummantel und einem darüberliegenden, den Außenschutz übernehmenden Hüllrohr besteht. Innenrohr und
15 Hüllrohr sind aus Kunststoff gefertigt. Der Fitting weist einen in Längsrichtung sich erstreckenden Bereich auf, der mit einem Anschlag versehen ist, bis zu dem das zu verbindende Rohr aufgeschoben wird. Der dem Anschlag benachbarte Bereich weist zwei Innennuten auf, in denen je ein Dichtring angeordnet ist. Der restliche Abschnitt ist stark konturiert, so daß sich das aufgeschobene Rohr bei der Verpressung in die
20 Kontur einformen kann. Nach dem Aufschieben wird von außen eine Preßzange angesetzt und das Rohr sowohl im Dichtringbereich als auch im konturierten Bereich aufgepreßt. Dabei übernimmt der Dichtringbereich die Dichtfunktion und der konturierte Bereich die axiale Sicherung. Nachteilig bei diesem System ist, daß das Verbundrohr nur für einen engen Temperatur- und Druckbereich einsetzbar ist.
25 Weiterhin ist der Fitting in seiner Herstellung sehr aufwendig, da die konturierten Endbereiche sowie der Dichtringbereich präzise hergestellt werden müssen.

Ein anderes Preßverbindungssystem ist von der Firma Deutsche ALWA GmbH bekannt (siehe Auszug aus dem Firmenprospekt). Bei diesem System für Kupferrohre und Fittings aus Kupfer ist im fast glattbündigen Fitting innen eine durchgehende Gummi-Manschette angeordnet. In der Mitte weist die Manschette einen radial nach innen sich erstreckenden Steg auf, der als Anschlag für die eingeschobenen Rohre dient. Zur axialen Fixierung der eingelegten Gummi-Manschette sind die stirnseitigen Bereiche des Fittings nach innen umgebördelt. Mit einer eine breite Preßbacke
30 aufweisenden Preßzange werden von außen auf dem Fitting zwei beabstandete
35

Sicken angeformt und zwar so, daß das eingeschobene Rohr in diesem Bereich mit eingedrückt wird. Nachteilig bei diesem System ist, daß die Preßbacke viel Platz beansprucht, so daß die Verpressung in engen Bereichen unmöglich wird. Außerdem wird für den größten Teil der Fittings, insbesondere bei T-Stücken eine Verlängerung benötigt, damit die Preßzange angesetzt werden kann.

Der DE 91 13 050 U1 ist eine Verbindung für Leitungsrohre entnehmbar, bestehend aus einem einen Stutzen aufweisenden Fitting, auf dem lösbar im radialen Abstand zum Stutzen eine den Stutzen überdeckende Schutzhülse angeordnet ist und einem Verbundrohr, dessen Endbereich unter radialer plastischer Verformung mit dem einen Dichtring aufweisenden Stutzen verbindbar ist. Um das Ende des Verbundrohres mit dem Stutzen zu verbinden, wird die Schutzhülse vom Fitting getrennt und soweit auf das Rohr zurückgeschoben, daß das Ende des Verbundrohres mit einer Preßzange unter Deformation radial verpreßt werden kann. Nach dem Verpressen und Entfernen der Preßzange wird die Schutzhülse wie ursprünglich wieder mit dem Fitting verbunden, so daß der deformierte Bereich des Verbundrohres von außen nicht sichtbar ist, wobei die aufgeschobene Schutzhülse auch einen Knickschutz bildet.

Diese Leitungsverbindung ist von der Herstellung her sehr aufwendig, da der Stutzen des Fittings besonders konstruiert sein muß, um das darauf verpreßte Verbundrohr ausreichend axial zu sichern und abzudichten. Darüber hinaus ist die Dichtstelle soweit von der Stirnseite des Stutzens des Fittings entfernt, so daß eine Spaltbildung zwischen Außenoberfläche des Stutzens und Innenoberfläche des aufgehobenen Verbundrohres nicht ausgeschlossen ist.

Eine anders gestaltete Leitungsrohrverbindung ist in der DE-GM 74 06 802 offenbart. Diese besteht aus einem aus thermoplastischem Kunststoff hergestellten Kupplungsring zum Verbinden stumpf aneinanderstoßender Rohrenden mit außenseitigen Verstärkungen wie Rippen, Wülsten oder dergleichen. Der Kupplungsring weist eine in dem Spalt der stumpf aneinanderstoßenden Rohrenden eingreifende umlaufende Sicke sowie nach den Kupplungsringenden hin konisch sich im Außendurchmesser verringende Ringflächen auf. Der Kupplungsring ist in die Rohrenden einsteckbar und durch Einkleben vorzugsweise mittels eines Zweikomponentenklebers stoffschlüssig befestigbar. Diese Rohrverbindung hat den

Nachteil, daß die zu verbindenden Rohre mit außenliegenden Verstärkungen versehen werden müssen, um die geforderte Steifigkeit der Verbindung zu gewährleisten.

5 Außerdem muß der Kupplungsring mit konischen Ringflächen versehen werden, um eine einwandfreie Verklebung zu gewährleisten.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Rohrverbindung der gattungsmäßigen Art anzugeben, die aus einfach herzustellenden Elementen besteht, die für höhere Drücke 10 und Temperaturen geeignet ist und bei der die Gefahr einer Spaltbildung ausgeschlossen ist.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1 und 4 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Bestandteil von 15 Unteransprüchen.

Vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Rohrverbindung ist, daß die erforderliche Positionierung des aufgeschobenen Rohres auf den Fitting ohne weitere Hilfsmittel unmittelbar visuell erkennbar ist. Die seit Jahren bewährte metallische Preßverbindung 20 durch Verformung von Rohr und Fitting wird beibehalten, so daß hohe axiale Längskräfte und damit hohe Innendrücke übertragen werden können. In besonderen Fällen bei extrem hohen Anforderungen an die axiale Sicherheit kann es erforderlich sein, zwei oder mehr beabstandet voneinander liegende sickenartige Eindrückungen vorzusehen. Dabei ist erfindungswesentlich, daß der Abstand von der 25 Verformungsstelle bis zur Stirnseite des Fittings so gering ist, daß die in diesem Bereich liegende Dichtung von der Verformung miterfaßt wird. Auf diese Weise wird eine Spaltbildung zwischen Außenoberfläche des Fittings und Innenoberfläche des aufgeschobenen Rohres verhindert.

30 In vorteilhafter Weise wird der Anschlag als dachartiger oder flanschartiger Wulst ausgebildet, um diesen z. B. mit Preß- oder Drehmaschinen in einfacher Weise herzustellen. Die Dichtung wird vorzugsweise aus Elastomer, z. B. Butylkautschuk, EPDM, Fluorkautschuk usw. hergestellt. Je nach Verwendungszweck können auch 35 andere Dichtmaterialien eingesetzt werden, insbesondere im Hinblick auf höhere Temperaturen und aggressive zu transportierende Medien. Um die

- 4 -

Querschnittsveränderung im Verbindungsbereich möglichst gering zu halten, wird abgestimmt auf die Rohrdurchmesser für die Dicke der Dichtung ein Bereich von 0,5 5 bis 10 mm gewählt. Der Endbereich des Fittings einschließlich des Anschlages kann aus einem Rohrabschnitt gepreßt oder durch Drehen oder Fließpressen aus Vollmaterial hergestellt werden. Dieses Grundelement kann mit einem Bogen, T-Stück oder Gewindeteil durch Schweißen verbunden werden. Als Sonderfall kann sogar der Anschlag entfallen, wenn das zu verbindende Element z. B. Gewindeteil selbst einen 10 Anschlag aufweist.

Eine weitere Möglichkeit, die gestellte Aufgabe zu lösen, ist dadurch charakterisiert, daß im Kontaktbereich zwischen der Außenoberfläche des Fittings und der Innenoberfläche des aufgeschobenen Rohres ein aushärtender Kleber aufgebracht 15 wird. Dadurch wird eine stoffschlüssige Verbindung hergestellt, die sowohl die Dichtfunktion als auch die Sicherung gegen axiales Verschieben übernimmt. Vorzugsweise wird ein Spezialkleber, z.B. ein Zweikomponentenkleber auf Epoxyharzbasis verwendet. Der Vorteil dieser Verbindungstechnik ist darin zu sehen, daß bei geringen Leitungsdrücken kein Preßwerkzeug erforderlich ist. Die Wanddicken 20 für Rohr und Fitting können in diesem Fall sehr gering gewählt werden, da sie nicht im Hinblick auf die Verpressung ausgelegt werden, sondern nur dem Innendruck standhalten müssen. Die Dünnwandigkeit auch des Fittings hat zudem den Vorteil, daß der Innendurchmesser der Leitung nur wenig vermindert wird. Werden höhere Leitungsdrücke gefordert, so kann diese Rohrverbindung zusätzlich zum Kleben 25 mechanisch verpreßt werden.

Gegenüber den verklebten Rohrverbindungen bei aus Kunststoff hergestellten Fittings und Rohrleitungen hat das vorgeschlagene System den Vorteil, daß der Einsatzbereich hinsichtlich Temperatur und Innendruck erheblich größer ist.

Bei der Verlegung von Rohren kann es je nach Einsatzbereich z. B. ständig feuchter Raum erforderlich sein, die Außenoberfläche zu schützen. Als besonders vorteilhaft 30 hat sich eine an sich bekannte Kunststoffbeschichtung der Rohre herausgestellt. Dies gilt auch für den äußeren Bereich des Anschlags des Fittings.

In der Zeichnung wird anhand einiger Ausführungsbeispiele die erfindungsgemäße Rohrverbindung näher erläutert.

5

Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrverbindung
10 Figur 2 wie Fig. 1, jedoch eine Variante der ersten Ausführungsform
Figur 3 wie Fig. 1, jedoch eine weitere Ausführungsform

In Figur 1 ist in einem Längsschnitt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrverbindung dargestellt, wobei in der linken Bildhälfte der Zustand vor und in der rechten Bildhälfte der Zustand nach der Verpressung zu sehen ist. Kernstück der Verbindung ist ein Fitting 1 aus plastisch verformbarem Metall, der einen radial nach außen sich erstreckenden Anschlag 2 aufweist. Daran schließt sich wenigstens nach einer Seite ein in Längsrichtung sich erstreckender zylindrischer Abschnitt 3,3' an. In diesem Ausführungsbeispiel sind zwei glattendige Leitungsrohre 4,4' aus plastisch verformbarem Metall auf den Fitting 1 aufgeschoben, und zwar bis zum Anschlag 2. Im Kontaktbereich zwischen dem Fitting 1 und dem Leitungsrohr 4,4' ist zwischen der Außenoberfläche des zylindrischen Abschnittes 3,3' des Fittings 1 und der Innenoberfläche des aufgeschobenen Rohres 4,4' eine Dichtung 5,5' angeordnet. Diese Dichtung 5,5' erstreckt sich über den gesamten Kontaktbereich. Zur Erleichterung des Aufschiebens kann die Außenoberfläche der Dichtung 5,5' mit einer Flüssigkeit benetzt oder mit einem seifenähnlichen Mittel eingeschmiert werden. Die Dichtung 5,5' übernimmt bei dieser Ausführungsform die Abdichtung, so daß die zu transportierende Flüssigkeit nicht nach draußen dringen kann. Damit diese Verbindung auch die durch den Innendruck hervorgerufenen axialen Kräfte übertragen kann, werden ggf. und in Abhängigkeit vom Leitungsdruck nacheinander durch ein hier nicht dargestelltes Preßwerkzeug zwei sickenartige Verpreßstellen 6',7' angeformt, von denen eine sickenartige Verpreßstelle 7' sich am Ende des zylindrischen Abschnittes 3,3' befindet. Die Verpreßstellen 6',7' sind dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Fitting 1 als auch das jeweilige aufgeschobene Rohr 4,4' mit verformt wird. Die Art der

35

Anpressung z. B. sechskantförmige oder zitronenförmige Segmente hängt ab von der Konturierung des Maules der hier nicht dargestellten Preßbacken.

5

Figur 2 zeigt im gleichen Längsschnitt eine Variante der zuvor beschriebenen Ausführungsform, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet worden sind. Für Rohrverbindungen, bei denen z.B. ein unlegierter Stahl für den Fitting 1 und die Leitungsrohre 4,4' verwendet wird, kann es je nach Einsatzbereich erforderlich sein, die Außenoberfläche vor einem Korrosionsangriff zu schützen. Dazu wird in an sich bekannter Weise das jeweilige Leitungsrohr 4,4' mit einem Kunststoffmantel 9,9' überzogen. Ebenso wird das Äußere außerhalb des zylindrischen Abschnittes 3,3' des Fittings 1 mit Kunststoff 8 verkleidet oder mit Kunststofffarbe beschichtet. Beim Aufschieben der Leitungsrohre 4,4' muß darauf geachtet werden, daß die jeweilige Stirnfläche des Leitungsrohres 4,4' bis an die Umhüllung 8 des Anschlages 2 reicht. Bei der Anpressung der beiden sickenartigen Verpreßstellen 7,7' wird der Kunststoffmantel 9,9' mit verformt. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß eine Nacharbeit nach der Verpressung nicht oder nur in geringem Umfang erforderlich ist.

10

15

Figur 3 weist im gleichen Längsschnitt wie Figur 1 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rohrverbindung auf, wobei ebenfalls für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet worden sind. Im Unterschied zu Figur 1 ist im Kontaktbereich zwischen der Außenoberfläche des Fittings 1 und der Innenoberfläche des jeweils aufgeschobenen Rohres 4,4' nicht eine Dichtung, sondern z.B. ein aushärtbarer Kleber 10,10' angeordnet. Nach dem Aushärten ergibt dies eine stoffschlüssige Verbindung, wobei der Kleber 10,10' sowohl die Dichtfunktion als auch die axiale Sicherung übernimmt. Da die durch eine solche Verbindung zu übertragenden Kräfte begrenzt sind, kann vergleichbar wie in Figur 1 zusätzlich eine sickenartige Verpressung angeformt werden. Für niedrigere Druckstufen wird die Kleberverbindung ausreichend sein, während man für höhere Drücke und möglicherweise zusätzliche Schwingungsbeanspruchungen der Leitungen die zusätzliche mechanische axiale Sicherung bevorzugen wird.

25

30

Patentansprüche:

1. Rohrverbindung mit einem Rohr, dessen glattendiger Endabschnitt auf einen metallischen Fitting aufgeschoben ist, der mindestens einen in Längsrichtung sich erstreckenden hülsenartigen Bereich aufweist, der mit einem zu Beginn der Erstreckung liegenden, radial nach außen sich erstreckenden Anschlag versehen ist und bei der zwischen Rohr und Fitting eine Dichtung angeordnet ist und Rohr und Fitting mittels eines außen angesetzten das Rohr plastisch verformenden Preßwerkzeuges unlösbar miteinander verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,
daß Rohr (4,4') und Fitting (1) in bekannter Weise aus plastisch verformbarem Metall sind und im Kontaktbereich zwischen der Außenoberfläche des Fittings (1) und der Innenoberfläche des aufgeschobenen Rohres (4,4') eine über den gesamten Kontaktbereich sich erstreckende Dichtung (5,5') angeordnet ist und der Kontaktbereich mindestens eine am Fittingende die axiale Sicherung bildende sickenartige auch den Fitting (1) miterfassende Verformungsstelle (7') aufweist und der Abstand von der Verformungsstelle (7') bis zur Stirnseite des Fittings (1) so gering ist, daß die in diesem Bereich liegende Dichtung (5') von der Verformung miterfaßt wird.
2. Rohrverbindung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (5,5') aus einem Elastomer besteht.
3. Rohrverbindung nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dicke der Dichtung (5,5') je nach Abmessung der Rohre (4,4') in einem Bereich von 05, bis 10 mm liegt.
4. Rohrverbindung mit einem Rohr, dessen Endabschnitt auf einen Fitting aufgeschoben ist, der mindestens einen in Längsrichtung sich erstreckenden, hülsenartigen Bereich aufweist, der mit einem zu Beginn der Erstreckung liegenden, radial nach außen sich erstreckenden Anschlag versehen ist und mittels eines über den gesamten Kontaktbereich zwischen der Außenoberfläche

des Fittings und der Innenoberfläche des aufgeschobenen Rohres aufgebrachten Klebers eine stoffschlüssige Verbindung hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet,
5 daß das Rohr (4, 4') eine zylindrische glatte Außenoberfläche und einen glattendigen Endabschnitt aufweist und Rohr (4, 4') und Fitting (1) aus plastisch verformbarem Metall sind.

5. Rohrverbindung nach Anspruch 4,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß der Kleber (10,10') ein Zweikomponentenkleber auf Epoxyharzbasis ist.

6. Rohrverbindung nach Anspruch 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß bei hohen Innendrücken der Kontaktbereich mindestens eine die axiale Sicherung unterstützende das Rohr (4,4') und den Fitting (1) miterfassende sickenartige Verformungsstelle (6',7') aufweist.

7. Rohrverbindung nach Anspruch 1 oder 4,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß Rohr (4,4') und Fitting (1) aus nichtrostendem Stahl (Edelstahl) sind.

8. Rohrverbindung nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß Rohr (4,4') und Fitting (1) aus Titan sind.

9. Rohrverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß der Fitting (1) außerhalb des zylindrischen Abschnittes (3,3') mit einem Korrosionsschutzmittel (8) versehen ist.

10. Rohrverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß die Außenoberfläche des Rohres (4,4') mit einem Korrosionsschutzmittel versehen ist.

- 9 -

11. Rohrverbindung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Korrosionsschutzmittel eine Kunststoffbeschichtung (10,10') ist.

5

++++++

1/3

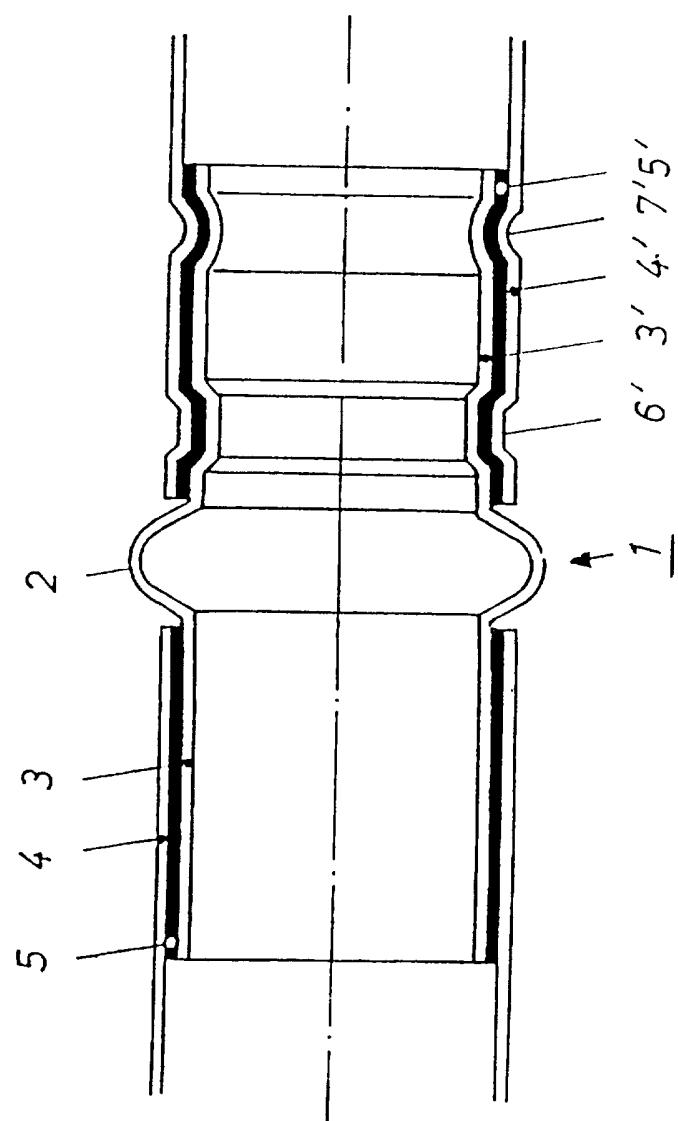


FIG. 1

2/3

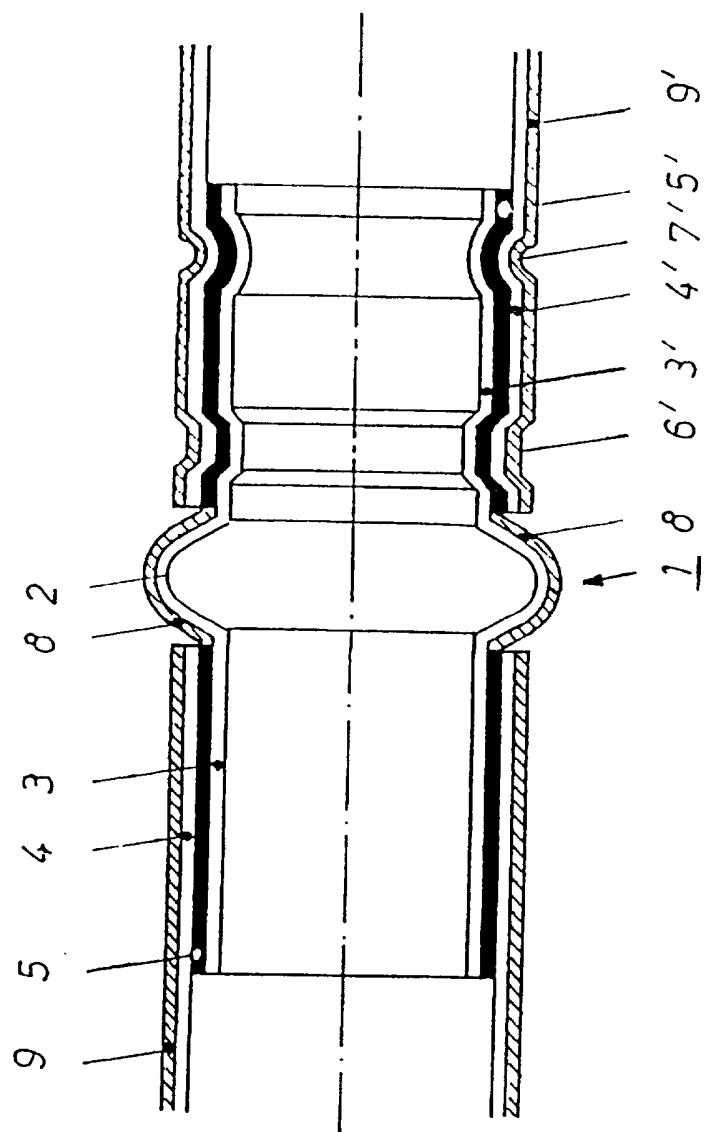


FIG. 2

3/3

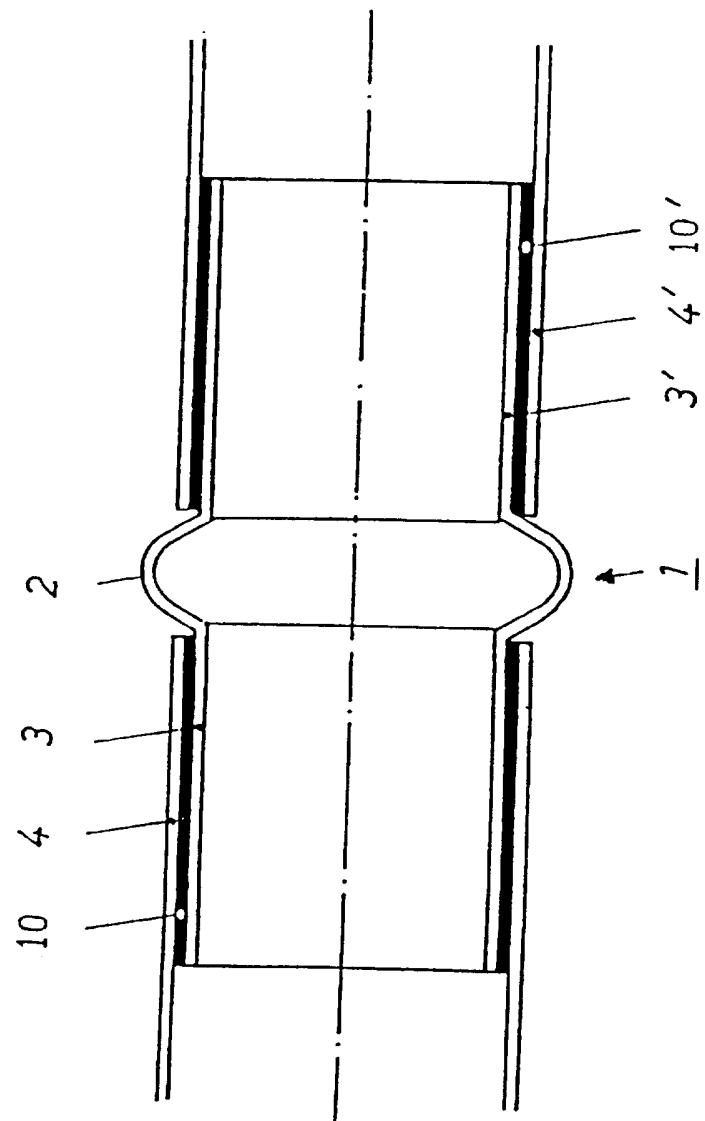


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 97/00365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16L13/14 F16L13/16 F16L13/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 850 621 A (UMEHARA KAZUMASA) 25 July 1989 see the whole document ---	1-3,7
Y	CH 648 643 A (FISCHER AG GEORG) 29 March 1985 see claims 1-8; figure 5 ---	1-3,7
Y	DE 74 06 802 U (DYNAMIT NOBEL) 11 July 1974 cited in the application see the whole document ---	4-6
Y	GB 1 245 043 A (SERVOTOMIC) 2 September 1971 see the whole document ---	4-6
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

2 July 1997

Date of mailing of the international search report

17.07.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Theodoropoulos, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 97/00365

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 134 614 A (MANNESMANN AG) 15 August 1984 see the whole document -----	9,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/DE 97/00365

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4850621 A	25-07-89	US 4902049 A	20-02-90
CH 648643 A	29-03-85	NONE	
DE 7406802 U		NONE	
GB 1245043 A	02-09-71	NONE	
GB 2134614 A	15-08-84	DE 3303505 A AT 387836 B FR 2540222 A SE 461226 B SE 8400447 A	02-08-84 28-03-89 03-08-84 22-01-90 01-08-84

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen
PCT/DE 97/00365

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16L13/14 F16L13/16 F16L13/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 850 621 A (UMEHARA KAZUMASA) 25.Juli 1989 siehe das ganze Dokument ---	1-3,7
Y	CH 648 643 A (FISCHER AG GEORG) 29.März 1985 siehe Ansprüche 1-8; Abbildung 5 ---	1-3,7
Y	DE 74 06 802 U (DYNAMIT NOBEL) 11.Juli 1974 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	4-6
Y	GB 1 245 043 A (SERVOTOMIC) 2.September 1971 siehe das ganze Dokument ---	4-6
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *' X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *' &' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche
2.Juli 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17.07.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Theodoropoulos, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Ies Aktenzeichen
PCT/DE 97/00365

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 134 614 A (MANNESMANN AG) 15.August 1984 siehe das ganze Dokument -----	9,10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 97/00365

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4850621 A	25-07-89	US 4902049 A	20-02-90
CH 648643 A	29-03-85	KEINE	
DE 7406802 U		KEINE	
GB 1245043 A	02-09-71	KEINE	
GB 2134614 A	15-08-84	DE 3303505 A AT 387836 B FR 2540222 A SE 461226 B SE 8400447 A	02-08-84 28-03-89 03-08-84 22-01-90 01-08-84