

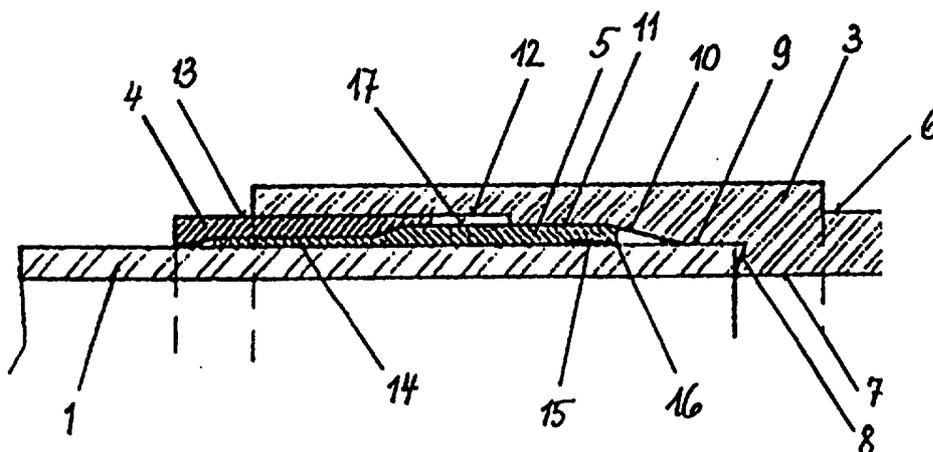


**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F16L 13/14</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/25562</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Juli 1997 (17.07.97)
--	-----------	--

<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH97/00008</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Januar 1997 (10.01.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 82/96 11. Januar 1996 (11.01.96) CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MEFI MANAGEMENT AG [CH/CH]; Buttiweg 9, CH-4112 Flüh (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HAENER, Gottfried [CH/CH]; Reckholderstrasse 5, CH-4222 Zwingen (CH).</p> <p>(74) Anwalt: BRAUN, André; Murtengasse 5, CH-4051 Basel (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
---	--

(54) Title: DEVICE AND PROCESS FOR THE PRODUCTION OF AN UNLOCKABLE PIPE UNION  
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER UNLÖSBAREN LEITUNGSROHRVERBINDUNG



(57) Abstract

The invention concerns a device for connecting pieces of pipe (1, 2) with a sleeve (3) enveloping the two ends of the pieces of pipe (1, 2), and where the inside diameter of the sleeve (3) widens in steps from its centre towards its two ends and that press rings (4, 5), that can be axially displaced, are arranged in the ends of the sleeve.

**(57) Zusammenfassung**

Vorrichtung zur Verbindung von Rohrstücken (1, 2) mit einer die beiden Enden der Rohrstücke (1, 2) umfassenden Muffe (3), dadurch gekennzeichnet, dass sich der Innendurchmesser der Muffe (3) von ihrer Mitte zu ihren beiden Enden hin stufenförmig erweitert und dass in den Muffenenden axial verschiebbare Pressringe (4, 5) angeordnet sind.

**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		

**Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer  
unlösbaren Leitungsrohrverbindung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbindung von Rohrstücken gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Rohrleitungen dienen zum Transport von Flüssigkeiten, Dämpfen, Gasen, aber auch von festen Gütern wie Getreide, Beton oder Spänen. Rohrleitungen werden normalerweise aus einer Vielzahl von Rohrstücken zusammengesetzt. Zur Bildung einer Rohrleitung müssen die Rohrstücke miteinander verbunden werden.

Gemäss dem heutigen Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen und Verfahren zur Verbindung von Rohrstücken bekannt. Sie sind aber alle mit gewissen Nachteilen behaftet.

Eine bekannte Möglichkeit besteht darin, die Rohrstücke durch Schweissen miteinander zu verbinden. Hier stellt sich das Problem, dass Schweissarbeiten nur von geprüften Spezialisten durchgeführt werden dürfen. Solche Spezialisten sind nicht nur teuer, sie sind auch immer schwieriger zu finden. Ferner haben die Schweissverbindungen den Nachteil, dass bei rostfreien Rohren die Schweissstelle nachbearbeitet werden muss, z.B. durch Beizen, damit die Verbindung im Bereich der Schweissnaht nicht rostet.

Für den Einsatz besser geeignet sind Verbindungsvorrichtungen, bei denen die Endabschnitte der beiden zu verbindenden Rohrstücke durch Verpressen miteinander verbunden werden. Solche Verbindungsvorrichtungen weisen mindestens eine rohrförmige Hülse auf, welche auf die miteinander zu verbindenden

Rohrendabschnitte auf- bzw. in diese eingesteckt wird. Die Hülsen werden zusammen mit den Rohrendabschnitten durch zonenweises Kaltformen zu einer formschlüssigen, dichten Verbindung verpresst.

Die bekannten Vorrichtungen zur Pressverbindung von Rohrstücken sind jedoch mit erheblichen Nachteilen behaftet.

Auf dem Markt sind beispielsweise Pressverbindungen bekannt, welche zur Abdichtung Dichtungsringe verwenden.

Aus DE-A-2725280 ist eine Rohrverbindung bekannt, die aus einer einzelnen Hülse besteht, welche auf die miteinander zu verbindenden Rohrendabschnitte aufgeschoben wird. Die Hülse weist an beiden Enden je eine ringförmige, umlaufende Ausweitung auf, welche je einen Dichtungsring aufnimmt. Die Pressverbindungsvorrichtung wird mit einem speziellen Presswerkzeug verpresst. Um eine mechanische Kraftschlüssigkeit zu erreichen, wird die Hülse und das Rohr derart verformt, dass ihr Querschnitt eine achteckige Form, sowie eine Durchmesserengung annimmt. Dichtungsringe haben den grossen Nachteil, dass sie zuwenig widerstandsfähig sind. Sie werden durch hohe Temperaturen und durch chemische aggressive Fördergüter wie z.B. Säuren, Laugen oder ätzende Chemikalien zerstört. Ausserdem besteht ein Alterungsproblem. Ferner gibt es auch bei der Reinigung der Rohrleitungen Probleme, da die Dichtungsringe durch übliche Reinigungsmittel, wie z.B. Seifenlaugen, ebenfalls angegriffen werden. Pressverbindungen mit Dichtungsringen eignen sich daher nur für Rohrleitungen in ganz bestimmten Anwendungsbereichen, z.B. in der Haustechnik. Für industrielle Rohrleitungen, welche hohen Belastungen ausgesetzt sind, ist diese Art von Pressvorrichtungen ungeeignet.

Bei solchen Pressverbindungsvorrichtungen stellen sich noch weitere Probleme:

Da sich die Rohrenden innerhalb der Hülse befinden, entstehen bei hoher Fliessgeschwindigkeit des durch die Rohrleitung strömende Mediums an den Stirnseiten der Rohrstücke Turbulenzen. Solche Turbulenzen können auch entstehen, wenn Bereiche der Pressverbindungen an der Innenseite der Rohrleitungen Rillen,

Absätze oder unstetige Querschnittsänderungen auftreten. Dies ist beispielsweise beim Übergang Rohrleitungsabschnitt-Hülse - Rohrleitungsabschnitt der Fall.

Die Turbulenzen bewirken an der Innenseite der Hülse Errosionseffekte, was mit der Zeit zum Bruch der Hülse führt. Ferner kann flüssiges Fördergut in den Spalt zwischen der Hülse und den Rohrabschnitten eindringen. Es besteht dann die Gefahr, dass im Bereich der Hülse an der Innenseite der Rohrwandung Spaltkorrosion auftritt, wodurch die Rohrstücke allmählich zerstört werden.

Einen Lösungsvorschlag für die beschriebenen Probleme findet man in der Patentschrift EP 0 159 997 (Veröffentlichungsdatum 27.04.1988). Die entsprechende Pressverbindungs Vorrichtung ist jedoch mit dem Nachteil behaftet, dass sie einen sehr komplizierten Aufbau aufweist. Sie umfasst fünf lose Teile, nämlich zwei äussere Hülsen, welche je auf einen Rohrabschnitt aufzuschieben sind, eine innere Hülse, welche in die beiden Rohrendabschnitte eingesteckt wird und zwei Pressringe. Jeder Rohrabschnitt wird durch zonenweise Kaltverformung mittels des Pressringes zu einer formschlüssigen Verbindung mit der inneren und den äusseren Hülsen verpresst. Der Pressring übt bei axialer Verschiebung auf die Pressverbindungs Vorrichtung und die Rohrendabschnitte einen Pressdruck aus. Die äussere Hülse ist mit einem ringförmigen Aussenwulst versehen. Sie wird beim Aufpressen des Pressringes derart verformt, dass das Hülsenmaterial in der Wulstzone radial nach innen verdrängt wird. Die innere Hülse ist an der Aussenseite mit mindestens einer Ringnut zur Aufnahme des verdrängten Materials versehen. Turbulenzen können dank der Innenhülse grösstenteils vermieden werden. Eine Spaltkorrosion wird dadurch zu verhindern versucht, dass der Pressring an seinem hinteren Ende einen ringförmigen Innenwulst aufweist, der beim Aufpressen des Pressringes auf die äussere Hülse des Hülsenmaterials im hinteren Hülsenende nach innen drängt.

Die vorstehend beschriebene Kupplungsvorrichtung weist nun die Nachteile auf, dass die beiden Rohre nur durch die dünne

Stützhülse miteinander verbunden sind und dass die Herstellung der Rohrverbindung wegen der relativ grossen Anzahl herzustellender und miteinander zu verbindenden Teile relativ kompliziert und verhältnismässig teuer ist. Auch ist der Materialanteil verhältnismässig hoch, was sich im Preis und Gewicht niederschlägt. Ebenso problematisch ist, dass die fünf Einzelteile lose sind und mit Fett oder Gleitmittel bestrichen sind, was die Montage sehr kompliziert gestaltet. Zudem sind die beiden Pressringe nach Herstellung einer derartigen Rohrverbindung nicht optimal gegen eine axiale Verschiebung gesichert, was Nachteile für die Betriebssicherheit und Lebensdauer der Rohrverbindung zur Folge hat.

Im weiteren sind Pressverbindungen auf dem Markt erhältlich, welche aus Kupfer-Zink-Verbindungen gefertigt sind. Kupfer-Zink-Verbindungen sind jedoch chemisch zu instabil. Sie werden beispielsweise durch Ammoniakdämpfe angegriffen, was zum Bruch der Verbindung führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit dem dazugehörenden Verfahren zur Pressverbindung von Rohrstücken zu schaffen, welche einfacher aufgebaut und anzubringen ist und die eine sichere und dichte Rohrverbindung gewährleistet. Insbesondere soll die Vorrichtung so ausgebildet sein, dass keine Spaltkorrosion auftritt und eine gute mechanische Festigkeit erreicht wird, ohne dass die Innenseite der Rohrleitung mit Kanten, Ecken und strömungstechnisch ungünstigen Veränderungen aufweist. Das Verfahren soll ein einfaches aber trotzdem zuverlässiges Anbringen der Vorrichtung ermöglichen.

Die Aufgabe wird mit Hilfe der erfindungsgemässen Merkmale nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Patentansprüche.

Im folgenden sind anhand der beiliegenden Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Rohrverbindung nach der Erfindung a) im unverpressten Zustand, b) im verpressten Zustand und c) eine Seite der Verbindung als Ausschnitt vergrössert,

Fig. 2 eine alternative Form einer Rohrverbindung nach der Erfindung a) im unverpressten und b) im verpressten Zustand.

In der folgenden Beschreibung sind mehrfach vorkommende Teile, sowie auch gleiche Teile in unterschiedlichen Ausführungsformen mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die in den Figuren im Schnitt gezeigten Rohrverbindungen verbinden jeweils zwei Rohre 1, 2 gleichen Querschnitts coaxial miteinander. Die Vorrichtung zur Verbindung der Rohre besteht aus einer Verbindungsmuffe 3, in welche die Enden der Rohre 1, 2 von beiden Seiten hineingesteckt werden und auf beiden Seiten im Inneren der Muffe 3 angeordnete Pressringe 4, 5.

Die Muffe 3 besitzt eine im wesentlichen zylindrische Aussenfläche, die von einer umlaufenden Nut 6 in ihrer Mitte unterbrochen ist. Die Innenfläche weist mehrere zylindrische und konische Flächen auf, die von der Mitte in beide Richtungen nach aussen, wie folgt, abgestuft sind: Im mittleren Bereich 7 ist die Innenfläche zylindrisch und hat den gleichen Innendurchmesser, wie die zu verbindenden Rohrstücke. Von der Innenfläche 7 erweitert sich die Innenfläche stufenförmig nach beiden Seiten zu den Muffenenden hin. Für die weitere Beschreibung wird auf Fig. 1c Bezug genommen. Anschliessend an die mittlere Innenfläche 7 erweitert sich der Durchmesser auf den Aussendurchmesser des Rohrstückes 1 und setzt sich in einer zylindrischen Fläche 9 mit Innendurchmesser gleich dem Rohrdurchmesser fort. Die Verbindungsfläche 8 zwischen den zylindrischen Innenflächen 7 und 9 bilden eine Aussenkonus- oder Kegelfläche.

An die dem Rohraussendurchmesser entsprechenden Zylinderinnenfläche 9 schliesst sich eine Innenkonusfläche, d.h.

zu den Muffenenden hin sich erweiternde Konusfläche 10 an. Die Konusfläche 10 geht in eine weitere zylindrische Innenfläche 11 über, an die sich eine nochmals durch eine Stufe abgesetzte, zum Muffenende führende, äusserste zylindrische Innenfläche 12 anschliesst. Die Innenfläche der Muffe 3 hat also zu beiden Seiten der mittleren Zylinderfläche 7 jeweils drei innenzyklindrische Flächen 9, 11, 12 mit zu den Muffenenden hin zunehmenden Durchmessern, wobei die Übergänge von innen nach aussen zuerst kegelförmig, dann innenkonusförmig und zuletzt eben sind.

Im Inneren der beiden an die Muffenenden anschliessenden äussersten zylindrischen Innenflächen 12 sind die erwähnten Pressringe 4, 5 angeordnet. Die äusseren Pressringe 4 besitzen eine zylindrische Aussenfläche 13 mit einem Aussendurchmesser gleich dem Innendurchmesser der äussersten Innenfläche 12 und eine axiale Länge ebenfalls gleich derjenigen der äussersten Innenfläche 12. Ihre Innenflächen 14 werden durch drei zylindrische Flächen, deren Durchmesser in Richtung von den Muffenenden zur Mitte hin zunehmen, und dazwischen konische Übergänge gebildet. Der engste Durchmesser der Innenfläche eines äusseren Pressringes ist gleich dem Rohrdurchmesser. Ihr weitester Durchmesser ist gleich demjenigen der an die äussersten Innenflächen 12 anschliessenden zylindrischen Innenflächen 11 der Muffe.

Die inneren Pressringe 5 haben eine zylindrische Innenfläche mit einem Durchmesser gleich dem Rohrdurchmesser. Anschliessend an das der Muffenmitte zugewandte Ende befindet sich in der Innenfläche eine flache umlaufende Vertiefung 15, die im wesentlichen von einer Kegelfläche und einer umlaufenden Stufe zwischen dem tiefsten Umfang der Vertiefung und der zylindrischen Innenfläche des inneren Pressringes gebildet wird. Die Kegelfläche bildet mit der Stirnfläche des Pressrings eine spitzwinklige Kante 16. Die Aussenflächen der inneren Pressringe 5 befinden sich in ihrem von der Muffenmitte entfernteren Teil im Inneren der äusseren Pressringe und haben in diesem Bereich genau ein zu deren Innenfläche 14 komplementäres Profil. Der

übrige, zur Muffenmitte hin liegenden Bereich 17 der Aussenfläche ist zylindrisch und hat einen Durchmesser gleich dem der Muffeninnenfläche 11. Die axiale Länge der inneren Pressringe ist ungefähr gleich der Distanz von Muffenende bis zum engsten Umfang der innenkonischen Übergangsfläche.

Vor der Benutzung, d.h. also im nicht verpressten Zustand, der in Fig. 1a gezeigt ist, sind die Pressringe beidseits in das Innere der Muffe soweit eingeschoben, dass das innere Ende der inneren Pressringe 5 bis zum weitesten Umfang der innenkonischen Übergangsfläche reicht. Die Passung der Pressringe ist so, dass sie relativ zur Muffe und zueinander axial verschiebbar und drehbar sind.

Zur Verbindung der Rohrstücke 1 und 2 werden diese von beiden Seiten in die Muffe eingeschoben, bis sie an der kegelflächigen Stufe anstehen. Anschliessend werden die Pressringe mit einem geeigneten Werkzeug in die Muffe hineingepresst. Dabei werden die Pressringe zunächst ohne relative Verschiebung zwischen inneren und äusseren Pressringen gemeinsam gegen die Muffenmitte geschoben. Durch die innenkonische Verbindungsfläche wird der infolge der Vertiefung in seiner Wandstärke reduzierte Teil des inneren Pressringes zur gemeinsamen Achse hin abgeknickt und seine Innenkante in das Material des Rohres eingedrückt. Dies wiederum hat zur Folge, dass bei weiterem Einpressen der Pressringe in die Muffe das Rohr ebenfalls zur Muffenmitte hin mitgenommen. Dabei wird die Stirnseite des Rohres in den vorher zwischen ihr und der Kegelfläche bestehenden Zwischenraum hineingepresst und füllt diesen durch Materialverformung vollständig aus. Durch weiteres Einpressen der Pressringe wird der innere Pressring noch bis zum engsten Umfang der konischen Verbindungsfläche geschoben und bewirkt dadurch eine umlaufende Einbuchtung des Rohrstücks. Gleichzeitig wird mit dieser letzten Einpressphase der äussere Pressring 4 über den inneren Pressring 5 geschoben. Dadurch entsteht beim Muffenende ebenfalls eine ringförmige Einbuchtung im Rohrstück.

Wie aus Fig. 1b ersichtlich bestehen im verpressten Zustand keinerlei Hohlräume mehr. Der Übergang zwischen den Rohrstücken

und der Muffe ist glatt. Es besteht nur eine sehr geringfügige Querschnittsverengung durch die Einbuchtungen.

Es hat sich gezeigt, dass die Verbindung allerhöchsten Ansprüchen hinsichtlich mechanischer Festigkeit und Dichtigkeit genügt und dass sie sehr leicht und ohne spezielle Fachkenntnisse vor Ort hergestellt werden kann.

Die in Fig. 2 gezeigte Verbindung ist eine Ausführungsform, die sich vorwiegend für Rohrstücke eignet, deren mechanische Festigkeit infolge kleiner Wandstärke oder schwächeren Materials für die Verbindung gemäss Fig. 1 nicht ausreicht. Für diesen Fall besitzt die Vorrichtung gemäss Fig. 2 zusätzlich eine Innenhülse 20, die mit der Muffe 3 zusammen beidseitig je einen Ringspalt zur Aufnahme der Rohrstücke bildet und die ausreichende Wandstärke besitzt, um den radialen Druck auf das Rohrmaterial aufzunehmen, der beim Einpressen der Pressringe erzeugt wird.

Die Aussenfläche der Innenhülse 20 weist mehrere Ringnuten 21 auf, die durch ringförmige Kanten 22 voneinander getrennt sind. Beim Verpressen wird das Rohrmaterial in die Ringnuten gepresst, so dass die Rohrstücke durch die Kanten 22 zusätzlich gegen eine Trennung der Verbindung gesichert sind.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verbindung von Rohrstücken mit einer die beiden Enden der Rohrstücke umfassenden Muffe, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Innendurchmesser der Muffe von ihrer Mitte zu ihren beiden Enden hin stufenförmig erweitert und dass in den Muffenenden axial verschiebbare Pressringe angeordnet sind.
2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche der Muffe aus mehreren aufeinanderfolgenden zylindrischen Bereichen besteht, deren Durchmesser von ihrer Mitte zu ihren beiden Enden hin jeweils grösser ist.
3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Übergang zwischen zwei zylindrischen Bereichen konisch ist.
4. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Seite der Muffe zwei teilweise übereinanderliegende Pressringe angeordnet sind.
5. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche der beiden Pressringe einen sich von den Muffenenden zur Muffenmitte erweiternden Durchmesser aufweist.
6. Verfahren zur Verbindung von Rohrstücken mit einer die beiden Enden der Rohrstücke umfassenden Muffe, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Muffe und Rohraussenfläche in axialer Richtung Pressringe eingepresst werden.

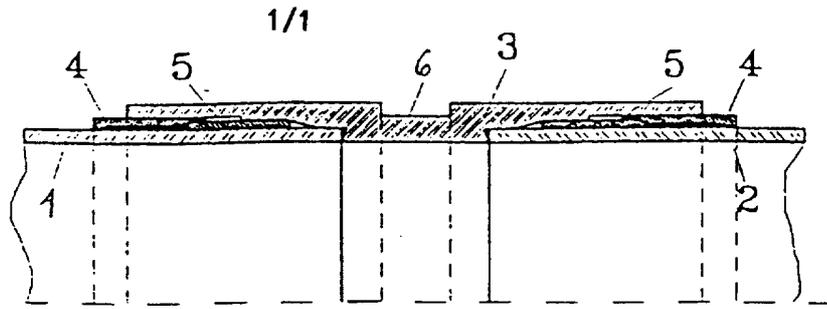


Fig. 1a

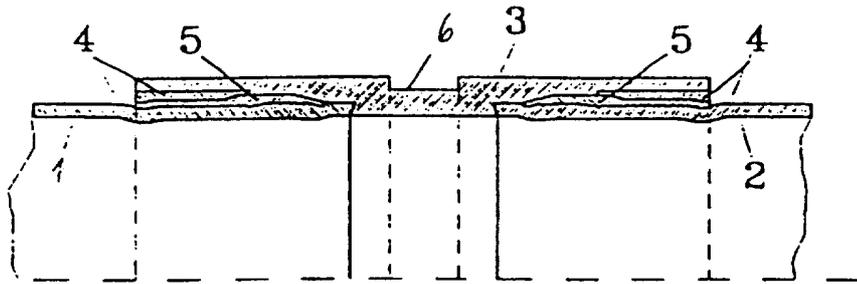


Fig. 1b

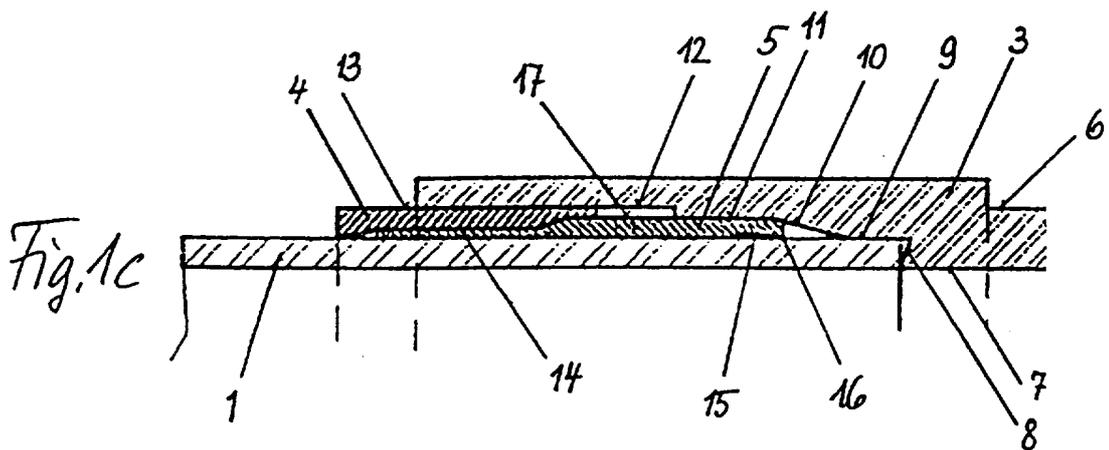


Fig. 1c

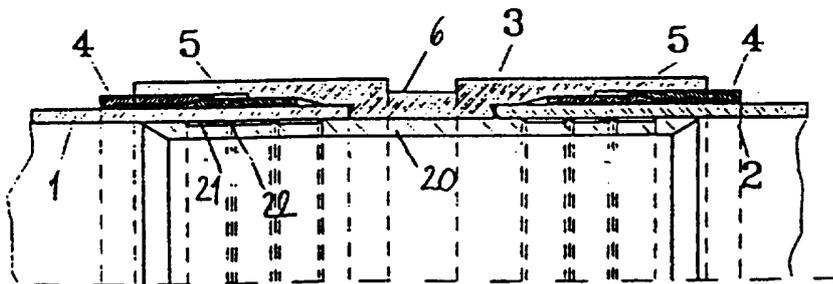


Fig. 2a

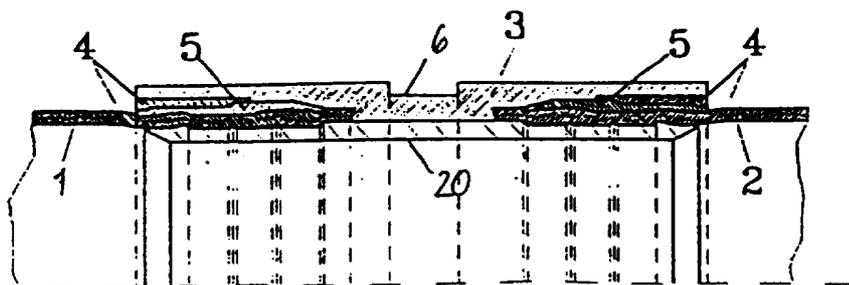


Fig. 2b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No  
PCT/CH 97/00008

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F16L13/14

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.
X	US 3 521 912 A (MAURER JOHN FRANKLIN) 28 July 1970 see column 2, line 37 - column 3, line 54; figures 1-3 ---	1-6
A	US 4 705 302 A (BEILEY MARK J) 10 November 1987 see figure 2 ---	4,5
A	US 1 507 138 A (L.PIERCE) 2 September 1924 see figure 2 ---	1
A	DE 28 13 538 A (OMNI TECHNIK MIKROVERKAPSELUNG) 4 October 1979 see figures 3,4 ---	1,6
	-/--	

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

Date of the actual completion of the international search  <b>27 March 1997</b>	Date of mailing of the international search report  <b>21.04.97</b>
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  <b>Phlix, P</b>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/CH 97/00008

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 85 00646 A (PFISTER JUERG;BOSS HANS) 14 February 1985 cited in the application see figures 2,3 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Appl. Application No  
PCT/CH 97/00008

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3521912 A	28-07-70	NONE	
US 4705302 A	10-11-87	CA 1285971 A	09-07-91
		DE 3683643 A	05-03-92
		EP 0248948 A	16-12-87
US 1507138 A	02-09-24	NONE	
DE 2813538 A	04-10-79	NONE	
WO 8500646 A	14-02-85	CH 659116 A	31-12-86
		CH 663653 A	31-12-87
		AU 2967389 A	25-05-89
		AU 3109284 A	04-03-85
		CA 1239956 A	02-08-88
		DE 3470792 A	01-06-88
		EP 0159997 A	06-11-85
		JP 61502006 T	11-09-86
		US 4598938 A	08-07-86
		SU 1386041 A	30-03-88

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH 97/00008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F16L13/14

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes 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.
X	US 3 521 912 A (MAURER JOHN FRANKLIN) 28.Juli 1970 siehe Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 54; Abbildungen 1-3 ---	1-6
A	US 4 705 302 A (BEILEY MARK J) 10.November 1987 siehe Abbildung 2 ---	4,5
A	US 1 507 138 A (L.PIERCE) 2.September 1924 siehe Abbildung 2 ---	1
A	DE 28 13 538 A (OMNI TECHNIK MIKROVERKAPSELUNG) 4.Oktober 1979 siehe Abbildungen 3,4 ---	1,6
	-/--	

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 Recherchenbericht 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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  <b>27.März 1997</b>	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  <b>21.04.97</b>
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Phlix, P</b>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktzeichen  
PCT/CH 97/00008

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 85 00646 A (PFISTER JUERG;BOSS HANS) 14. Februar 1985 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildungen 2,3 -----	1

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 97/00008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3521912 A	28-07-70	KEINE	
US 4705302 A	10-11-87	CA 1285971 A DE 3683643 A EP 0248948 A	09-07-91 05-03-92 16-12-87
US 1507138 A	02-09-24	KEINE	
DE 2813538 A	04-10-79	KEINE	
WO 8500646 A	14-02-85	CH 659116 A CH 663653 A AU 2967389 A AU 3109284 A CA 1239956 A DE 3470792 A EP 0159997 A JP 61502006 T US 4598938 A SU 1386041 A	31-12-86 31-12-87 25-05-89 04-03-85 02-08-88 01-06-88 06-11-85 11-09-86 08-07-86 30-03-88