

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b><br/> <b>F16L 47/00</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>A1</b></p> | <p><b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 93/05332</b></p> <p><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 18. März 1993 (18.03.93)</p>                                                                                                                                     |
| <p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP92/01923</p> <p><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 21. August 1992 (21.08.92)</p> <p><b>(30) Prioritätsdaten:</b><br/> 91 114 686.8      31. August 1991 (31.08.91)      AT</p> <p><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> WIRS-BO ROHRPRODUKTION UND VERTRIEBS-GMBH [DE/DE]; Ernst-Leitz-Straße 18, D-6056 Heusenstamm (DE).</p> <p><b>(72) Erfinder; und</b><br/> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> IMGRAM, Friedrich [DE/DE]; Am Frankfurter Weg 2, D-6056 Heusenstamm (DE).</p> <p><b>(74) Anwälte:</b> WEISSE, Jürgen usw. ; Bökenbusch 41, D-5620 Velbert 11 (DE).</p>                                                                                                              |                  | <p><b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, CA, CS, FI, HU, JP, KP, KR, NO, PL, US.</p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/> Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> |
| <p><b>(54) Title:</b> PIPE JOINT AND PROCESS FOR PRODUCING PIPE JOINTS MADE OF POLYOLEFIN</p> <p><b>(54) Bezeichnung:</b> ROHRLEITUNGSVERBINDUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ROHRLEITUNGSVERBINDUNGEN AUS POLYOLEFIN</p> <p><b>(57) Abstract</b></p> <p>An end (13) of a pipe (12) made of polyolefin is cold-deformed, i.e. at the ambient temperature, by means of a spreading mandrel. After the spreading mandrel is removed, the enlarged pipe end (13) and a desired connecting piece or the end (11) of another pipe (10) are plugged on to each other. The polyolefin pipe end (13) is then deformed back to the original shape and forms by self-redeformation a solid and gas-tight connection with the connecting piece or the end (11) of the other pipe (10).</p> |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>(57) Zusammenfassung</b></p> <p>Ein Rohrende (13) eines Rohres (12) aus Polyolefin wird mit Hilfe eines Spreizdorns kalt, d.h. bei Umgebungstemperatur verformt. Nach Abziehen des Spreizdorns werden das aufgeweitete Rohrende (13) und ein jeweils gewünschtes Anschlussstück oder das Rohrende (11) eines weiteren Rohres (10) aufeinandergesteckt. Das Rohrende (13) aus Polyolefin erfährt nun eine reversible Verformung und bildet durch Selbst-Rückverformung eine feste und gasdichte Verbindung mit dem Anschlussstück oder dem Rohrende (11) des weiteren Rohres (10).</p>                                                                                                                                                                                          |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

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

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich                     | FI | Finnland                          | MR | Mauritanien                    |
| AU | Australien                     | FR | Frankreich                        | MW | Malawi                         |
| BB | Barbados                       | GA | Gabon                             | NL | Niederlande                    |
| BE | Belgien                        | GB | Vereinigtes Königreich            | NO | Norwegen                       |
| BF | Burkina Faso                   | GN | Guinea                            | NZ | Neuseeland                     |
| BG | Bulgarien                      | GR | Griechenland                      | PL | Polen                          |
| BJ | Benin                          | HU | Ungarn                            | PT | Portugal                       |
| BR | Brasilien                      | IE | Irland                            | RO | Rumänien                       |
| CA | Kanada                         | IT | Italien                           | RU | Russische Föderation           |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | JP | Japan                             | SD | Sudan                          |
| CG | Kongo                          | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden                       |
| CH | Schweiz                        | KR | Republik Korea                    | SK | Slowakischen Republik          |
| CI | Côte d'Ivoire                  | LI | Liechtenstein                     | SN | Senegal                        |
| CM | Kamerun                        | LK | Sri Lanka                         | SU | Soviet Union                   |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | TD | Tschad                         |
| CZ | Tschechischen Republik         | MC | Monaco                            | TG | Togo                           |
| DE | Deutschland                    | MG | Madagaskar                        | UA | Ukraine                        |
| DK | Dänemark                       | ML | Mali                              | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| ES | Spanien                        | MN | Mongolei                          |    |                                |

Rohrleitungsverbindung und Verfahren zur Herstellung von  
Rohrleitungsverbindungen aus Polyolefin

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Rohrleitungsverbindung, bei dem ein Rohrende eines Rohres aus Polyolefin aufgeweitet und auf ein Anschlussstück aufgespannt wird, sowie eine so hergestellte Rohrleitungsverbindung.

10

Bei einem bekannten Verfahren dieser Art, das in der deutschen Offenlegungsschrift 38 17 442.1 veröffentlicht ist, wird eine solche Rohrleitungsverbindung, die beispielsweise durch eine Schrumpfmuffe hergestellt, welche die Anschlussstücke zweier Rohre überbrückt. Die Schrumpfmuffe kann beispielsweise aus einem thermoelastischen Material wie vernetztem Polyolefin bestehen. Sie wird dadurch mit den Anschlussstücken verbunden, dass das vernetzte Polyolefin nach dem Erwärmen über den Kristallitschmelzpunkt hinaus im erwärmten Zustand verformbar ist und in diesem erwärmten Zustand unter Aufweitung auf die Anschlussstücke aufgeschoben werden kann. In gleicher Weise kann auch das Rohrende eines Rohres aus vernetztem Polyolefin auf ein Anschlussstück, zum Beispiel ein T-Stück aufgeschoben werden.

20

Die Durchführung dieses Verfahrens bringt in der Praxis gewisse Schwierigkeiten mit sich, weil das vernetzte Polyolefin auf relativ hohe Temperaturen, zum Beispiel oberhalb von 135°C im Falle von vernetztem Polyethylen erwärmt werden muss und nur bei dieser Temperatur eine ausreichend leichte Verformbarkeit besitzt. Es kommt daher darauf an, die betreffenden Teile in so kurzer Zeit miteinander zu verbinden, dass während dieser Zeit noch keine Abkühlung unter den Kristallitschmelzpunkt erfolgt.

30

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung einer Rohrleitungsverbindung der eingangs genannten Art zu schaffen, das die Herstellung einer sicheren Rohrlei-

35

tungsverbindung unter normalen, d.h. Umgebungstemperaturen gestattet, sowie eine Rohrleitungsverbindung zu schaffen, die unter Umgebungsbedingungen herstellbar ist und eine sichere, abdichtende Verbindung darstellt.

5

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens dadurch gelöst, dass das Ende des Rohres, dessen Innendurchmesser kleiner ist als der Aussendurchmesser des Anschlussteils, mit Hilfe eines Spreizdorns bei Umgebungstemperatur reversibel auf einen Innendurchmesser aufgeweitet wird, der grösser als der Aussendurchmesser des Anschlussteils ist, und dass nach Entfernung des Spreizdorns das noch aufgeweitete Ende des Rohres und das Anschlussteil aufeinandergesteckt werden, wobei das Anschlussteil durch Selbst-Rückverformung des reversibel aufgeweiteten Rohrendes fest und abdichtend mit dem Rohrende verbunden wird.

Hinsichtlich der Rohrleitungsverbindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass diese aus einem Anschlussteil und einem bei Umgebungstemperatur aufgeweiteten Rohrende eines bei Umgebungstemperatur selbst-rückverformbaren Rohres besteht, das fest und abdichtend mit einem Endteil des Anschlussteils verbunden ist, wobei das Rohr einen Innendurchmesser hat, der kleiner als der Aussendurchmesser des Anschlussteils ist.

25

Die Erfindung beruht auf der überraschenden Erkenntnis, dass Polyolefine, insbesondere mitteldichte, hochdichte oder vernetzte Polyolefine auch im kalten und teilweise kristallinen Zustand, d.h. im nicht über den Kristallitschmelzpunkt hinaus erwärmten Zustand, eine hinreichend weit gehende, reversible Verformbarkeit besitzen. Das bedeutet, dass das Polyolefin unter mechanischer Einwirkung verformbar ist, aber im verformten Zustand bestrebt ist, die ursprüngliche Form wieder anzunehmen. Bei Aufbringung hinreichend grosser Kräfte, zum Beispiel mit Hilfe eines Spreizdorns üblicher Bauart zur Aufweitung von Rohren, ist es daher möglich, Rohrenden von Rohren aus Polyolefinen reversibel aufzuweiten. Unter den herrschenden Bedingungen bei

Umgebungstemperatur erfolgt die Selbst-Rückverformung in den ursprünglichen Zustand, d.h. auf die ursprüngliche Rohrweite mit relativ geringer Geschwindigkeit, so dass der Spreizdorn aus dem aufgeweiteten Rohrende entnommen und das noch aufgeweitete Rohrende auf das jeweils gewünschte Anschlussstück aufgesteckt werden kann. Andererseits ist die Selbst-Rückverformungsgeschwindigkeit so gross, dass keine unnötigen Wartezeiten entstehen.

Im Vergleich zu anderen Materialien haben Polyolefine den Vorteil, dass die Aufweitung, soweit sie nach dem Verbinden mit dem Anschlussstück bestehen bleibt, nicht zur Bildung von Spannungsrissen führt.

Das erfindungsgemässe Verfahren bietet daher eine besonders vorteilhafte Möglichkeit, Rohre aus Polyolefin, insbesondere Rohre aus mitteldichtem, hochdichtem oder vernetztem Polyolefin, ohne Aufwendung von Wärmeenergie mit dem jeweils gewünschten Anschlussstück zu verbinden. Dabei wird durch die Selbst-Rückverformung des aufgeweiteten Rohrendes eine besonders feste und abdichtende, insbesondere gasdichte Verbindung erhalten. Bei dieser Selbst-Rückverformung passt sich das Polyolefin gegebenenfalls vorhandenen Oberflächenstrukturen an dem Anschlussstück an. Als solche, die Bindungsfestigkeit erhöhenden Oberflächenstrukturen kommen beispielsweise Wülste, Sicken, Rillen oder Rändelungen, mit denen das rückverformte Polyolefin in Eingriff kommt, infrage.

Im Zusammenhang mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren ist auch eine weitere Sicherung der hergestellten Rohrleitungsverbindungen möglich, soweit dies erforderlich ist. Dazu können Rohrschellen bekannter Art dienen. Es ist aber auch möglich, auf das Rohrende des Rohres aus Polyolefin einen Spannrings aufzubringen. Dieser Spannrings kann, sofern er ebenfalls aus einem reversibel verformbaren Material besteht, von Beginn an auf das Rohrende aufgebracht werden. Es ist aber auch möglich, einen nicht oder nur wenig verformbaren Spannrings aus z.B. Me-

tall, nach der Herstellung der Rohrleitungsverbindung zum Beispiel mit bekannten hydraulischen Mitteln auf das rohrseitige Ende der Rohrleitungsverbindung aufzuschieben.

5

Ausführungsbeispiele der nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Rohrleitungsverbindungen sind in den Abbildungen dargestellt und werden nachfolgend an Hand der Bezugszeichen im einzelnen erläutert und beschrieben. Es zeigen

10

Figur 1 eine Schnittansicht einer Rohrleitungsverbindung aus einem Anschlussteil und einem nach dem erfindungsgemässen Verfahren aufgespannten Rohrende;

15

Figur 2 eine Schnittansicht einer Rohrleitungsverbindung gemäss Figur 1 mit einem Spannring;

Figur 3 eine Schnittansicht einer erfindungsgemässen Rohrleitungsverbindung zwischen zwei Rohrenden.

20

In der Schnittansicht von Figur 1 erkennt man ein Anschluss-  
teil 1, das beispielsweise ein gerades Rohrstück, ein Winkel-  
rohr oder anderes Verbindungsstück zur Verknüpfung zweier Rohre,  
25 aber auch zum Beispiel ein dreifaches Verbindungsstück wie ein  
T-Stück sein kann. Dieses Anschlussteil 1 ist aus einem Mate-  
rial wie Metall, Glas, Keramik, Kunststoff oder einem anderen  
für den jeweiligen Anwendungszweck ausgewählten Material herge-  
stellt. An jeder Verbindungsstelle ist das Anschlussteil 1 mit  
30 einer die Bindungsfestigkeit erhöhenden Oberflächenstruktur  
versehen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird diese  
Oberflächenstruktur von einem verstärkten, sich zum Ende hin  
verjüngenden Endteil 2 gebildet. Stattdessen können aber auch  
ein oder mehrere Wülste, Sicken oder Rillen oder auch Rändelun-  
35 gen und dergleichen vorgesehen werden.

Die Darstellung von Figur 1 zeigt ein Rohr 3 aus Polyolefin, vorzugsweise aus einem mitteldichten oder hochdichten, insbesondere aber aus einem vernetzten Polyolefin. Der Innendurchmesser des Rohres 3 ist kleiner als der Aussendurchmesser des Anschlussteils 1; er kann, wie dargestellt, im wesentlichen gleich dem Innendurchmesser des Anschlussteils 1 sein, wodurch die Ausbildung von Strömungswiderständen durch Verengungen und Ablagerungen an den Verengungen aus dem durch das Anschlussteil 1 und das Rohr 3 fliessenden Medium verhindert werden können. Zur Herstellung der Rohrverbindung wird das Rohrende 4 bei Umgebungstemperatur zum Beispiel durch einen Spreizdorn üblicher Bauart so weit aufgeweitet, dass der Innendurchmesser des Rohrendes 4 mindestens ebenso weit ist wie der Aussendurchmesser des Anschlussteils 1 im Bereich des verstärkten Endteils 2. Nach dem Aufschieben über das verstärkte Endteil 2 hinaus unterliegt das Rohrende 4 der Selbst-Rückverformung auf die ursprünglichen Masse. Als Folge davon passt sich das Rohrende 4, wie dargestellt, an das Aussenprofil des Anschlussteils 1 an. Da das Rohrende 4 ursprünglich einen Innendurchmesser aufweist, der geringer als der Aussendurchmesser des Anschlussteils 1 ist, legt sich das Rohrende 4 über seine Länge eng an den Endteil 2 des Anschlussteils 1 an. Dadurch entsteht am Ende eine ziemlich grossflächige, sehr enge Verbindung zwischen dem Rohrende 4 und dem Anschlussteil 1.

Figur 2 zeigt eine weitere Ausführung der vorstehend beschriebenen Rohrleitungsverbindung, wobei entsprechende Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Bei dieser Ausführung ist als zusätzliche Sicherung zur Herstellung einer abdichtenden Verbindung zwischen dem Rohrende 4 und dem Anschlussteil 1 ein Spannring 5 vorgesehen. Dieser Spannring 5 besteht vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das Rohr 3. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht das Rohr 3 wie auch der Spannring 5 aus vernetztem Polyethylen. Der Innendurchmesser des Spannrings 5 ist eng an den Aussendurchmesser des Rohres 3 angepasst und wird vor der Herstellung der Rohrleitungsverbin-

10      dung auf das Rohrende 4 aufgeschoben. Bei dem nachfolgenden Spreizvorgang wird der Spannring 5 zusammen mit dem Rohrende 4 vorübergehend aufgeweitet, sodass das aufgeweitete Rohrende 4 zusammen mit dem aufgesetzten Spannring 5 auf das Endteil 2 des  
5      Anschlussteils 1 aufgebracht wird. Anschliessende Selbst-Rückverformung führt dann in der oben beschriebenen Weise zu der dichten Verbindung zwischen dem Rohrende 4 und dem Endteil 2 des Anschlussteils 1, wobei sich auch der Spannring 5 zusammenzieht und so zusätzlich das Rohrende 4 im Bereich des Spannrings 5  
10      gegen das Endteil 2 presst.

15      Figur 3 zeigt eine Rohrleitungsverbindung, die zwischen zwei Rohrenden ausgebildet ist. Beide Rohre können aus gleichen oder auch verschiedenen Materialien bestehen; vorzugsweise sind die  
15      Rohre aus vernetztem Polyolefin hergestellt und dienen als Leitungsrohre für korrosive Medien. Als Beispiel seien industrielle, aber besonders auch häusliche oder kommunale Abwässer genannt, die ganz besonders korrosionsfeste Rohrmaterialien erfordern und für die sich Rohre aus vernetztem Polyolefin in  
20      der Praxis bewährt haben.

25      In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besitzen die beiden Rohre gleiche Aussen- und Innendurchmesser. Es kommt darauf jedoch nicht an, da die gleiche Rohrleitungsverbindung gegebenenfalls auch zwischen Rohren unterschiedlicher Durchmesser hergestellt werden kann, sofern die damit verbundenen Unterschiede in den Innendurchmessern nicht unzulässige Strömungswiderstände und Ablagerungen hervorrufen. Ein erstes Rohr 10 hat  
30      ein erstes Rohrende 11; ein zweites Rohr 12 hat ein zweites Rohrende 13. Man erkennt, dass der Innendurchmesser des zweiten Rohrendes 13 aufgeweitet und dieses aufgeweitete zweite Rohrende 13 auf das erste Rohrende 11 des ersten Rohres 10 aufgeschoben ist. Diese Aufweitung wird wie bei den vorstehenden Ausführungsbeispielen beispielsweise mit einem üblichen Spreizdorn bei Umgebungstemperatur vorgenommen und unterliegt der  
35      beschriebenen Selbst-Rückverformung, durch die das aufgeweitete Rohrende 13 bestrebt ist, wieder seine ursprüngliche Gestalt

anzunehmen. Die grossflächige, enge Anlage zwischen den beiden Rohrenden 11 und 13 erzeugt auch hier eine dichte Rohrleitungsverbindung, die wegen der Korrosionsfestigkeit des Materials gegen die vorgenannten Abwässer auch bei langem Gebrauch nicht undicht wird.

Auch hier kann wie in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel die Verbindung durch einen Spannring zusätzlich gesichert werden; jedoch ist dabei darauf zu achten, dass unter dem Pressdruck eines solchen Spannringes keine unzulässige Verformung des ersten Rohrendes 11 eintritt, die einen Strömungswiderstand für das durchfliessende Abwasser darstellt oder Anlass zu Ablagerungen aus dem Abwasser im Bereich der Verbindungsstelle gibt. Anstelle des Spannringes kann gegebenenfalls auch ein Haftvermittler zur zusätzlichen Sicherung der Verbindungsstelle eingesetzt werden.

Rohre aus vernetztem Polyolefin werden daher auch aus diesem Grunde in der Abwassertechnik eingesetzt, denn auf diese Weise lassen sich leicht sichere, selbstdichtende Verbindungen zwischen Glattrohren herstellen. Dazu ergibt sich als weiterer Vorteil, dass die im Endlosverfahren hergestellten Rohre 10 und 11 auch als Endlosrohre verlegt werden können, ohne dass besondere Winkelrohre oder andere Anschlussteile erforderlich sind, um die Rohre in einem gewünschten Verlauf zu verlegen. Es sind daher ohnehin nur an den Eingangs- und Ausgangsstellen Verbindungen zwischen den Rohren zu schaffen.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung einer Rohrleitungsverbindung, bei dem ein Rohrende (4) eines Rohres (3) aus Polyolefin aufgeweitet und auf ein Anschlussstück (1) aufgespannt wird,
- 10 dadurch gekennzeichnet, dass das Ende (4) des Rohres (3), dessen Innendurchmesser kleiner ist als der Aussendurchmesser des Anschlussstücks (1), mit Hilfe eines Spreizdorns bei Umgebungstemperatur reversibel auf einen Innendurchmesser aufgeweitet wird, der grösser als der Aussendurchmesser des Anschlussstücks (1) ist, und dass nach Entfernung des Spreizdorns das noch aufgeweitete Ende (4) des Rohres (3) und das Anschlussstück (1) aufeinandergesteckt werden, wobei das Anschlussstück (1) durch Selbst-Rückverformung des reversibel aufgeweiteten Rohrendes (4) fest und abdichtend mit dem Rohrende (4) verbunden wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Endteil (2) des Anschlussstücks (1) mit einer Oberflächenstruktur zur Vergrößerung der Eingriffsfläche mit dem Rohrende (4) versehen wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zusätzlich durch eine Rohrschelle gesichert wird.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung durch einen Spannring (5) gesichert wird.
- 35 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannring (5) aus einem bei Umgebungstemperatur aufweitbaren und selbst rückverformbaren Material besteht und zusammen mit dem Rohrende (4) reversibel aufgeweitet wird.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannring aus einem nicht oder nur wenig verformbaren Material besteht und nach Herstellung der Verbindung hydraulisch auf das das Anschlussstück umgebende Rohrende aufgeschoben wird.
- 10 7. Rohrleitungsverbindung aus einem Anschlussstück (1) und einem bei Umgebungstemperatur aufgeweiteten Rohrende (4) eines bei Umgebungstemperatur selbst rückverformbaren Rohres (3), das fest und abdichtend mit einem Endteil (2) des Anschlussstücks (1) verbunden ist, wobei das Rohr (3) einen Innendurchmesser hat, der kleiner als der Aussendurchmesser des Anschlussstücks (1) ist.
- 15 8. Rohrleitungsverbindung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Endteil (2) des Anschlussstücks (1) mit einer Oberflächenstruktur zur Vergrößerung der Eingriffsfläche mit dem Rohrende (4) versehen ist.
- 20 9. Rohrleitungsverbindung nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch einen auf das Rohrende (4) aufgetragenen Spannring (5) aus einem bei Umgebungstemperatur aufweitbaren und selbst rückverformbaren Material.
- 25 10. Rohrleitungsverbindung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (3) aus mitteldichtem, hochdichtem oder vernetztem Polyolefin ausgewählt ist.
- 30 11. Rohrleitungsverbindung aus einem ersten Rohrende (11) eines ersten Rohres (10) und einem bei Umgebungstemperatur aufgeweiteten zweiten Rohrende (13) eines bei Umgebungstemperatur selbst rückverformbaren Rohres (12), das fest und abdichtend mit dem ersten Rohrende verbunden ist.

12. Rohrleitungsverbindung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Rohrende (11) des ersten Rohres (10) mit einer Oberflächenstruktur zur Vergrößerung der Eingriffsfläche mit dem zweiten Rohrende (13) versehen ist.
13. Rohrleitungsverbindung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung durch einen Spannring gesichert ist.
14. Rohrleitungsverbindung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannring aus einem bei Umgebungstemperatur aufweitbaren und selbst rückformbaren Material besteht.
15. Rohrleitungsverbindung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und zweite Rohr (10, 12) aus mitteldichtem, hochdichtem oder vernetztem Polyolefin bestehen.

1/2

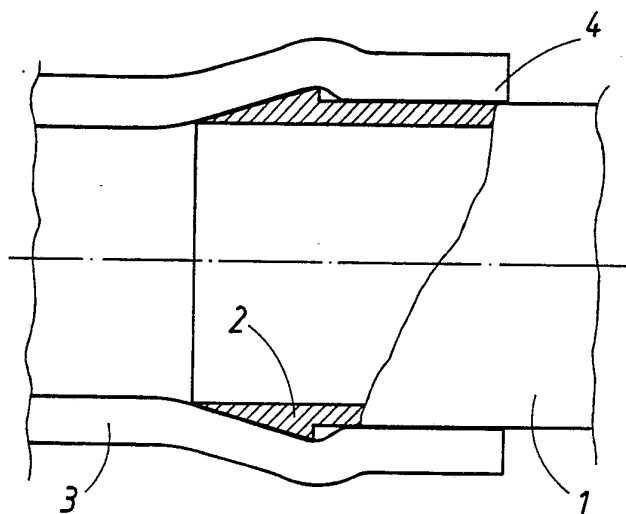


FIG.1

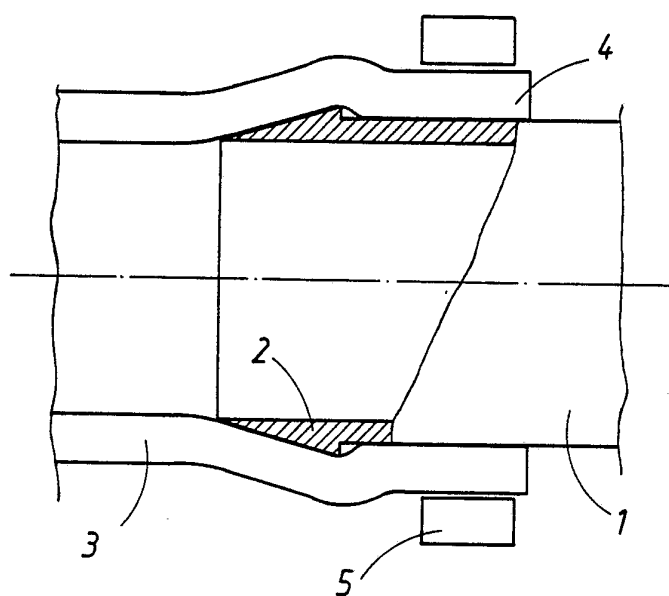


FIG.2

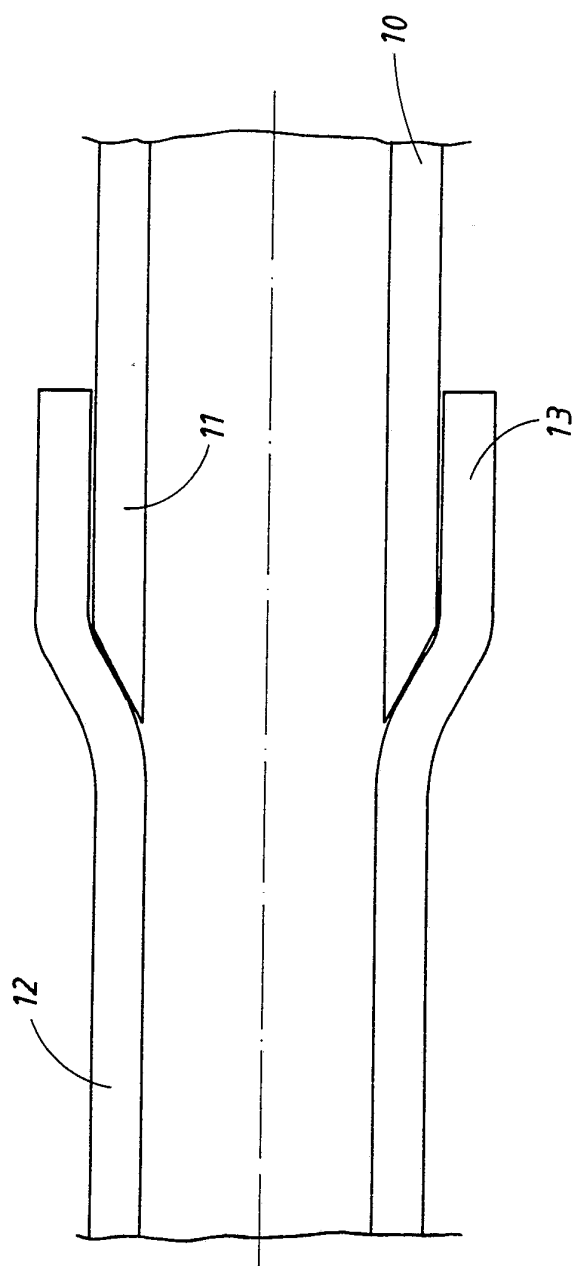


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/01923

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>5</sup> F16L47/00

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)

Int.Cl.<sup>5</sup> 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 practicable, 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         | EP,A,0 102 919 (HUBER & SUHNER AG KABEL-,<br>KAUTSCHUK-, KUNSTSTOFF-WERKE)<br>14 March 1984<br>see the whole document | 1-15                  |
| A         | FR,A,2 555 283 (GRESLE)<br>24 May 1985<br>see claim 2                                                                 | 1                     |
| A         | DE,A,3 817 442 (PLATZER SCHWEDENBAU)<br>30 November 1989<br>cited in the application                                  |                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family 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

4 January 1993 (04.01.93)

Date of mailing of the international search report

21 January 1993 (21.01.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9201923  
SA 64099

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 04/01/93

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP-A-0102919                              | 14-03-84            | None                       |                     |
| FR-A-2555283                              | 24-05-85            | None                       |                     |
| DE-A-3817442                              | 30-11-89            | None                       |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                 |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                 |                                  |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                 |                                  |
| Int.Kl. 5 F16L47/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 |                                  |
| <b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 |                                  |
| Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                 |                                  |
| Klassifikationssystem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Klassifikationssymbole                                                                                                          |                                  |
| Int.Kl. 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | F16L                                                                                                                            |                                  |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                 |                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                 |                                  |
| <b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                 |                                  |
| Art. <sup>9</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>        | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup> |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EP,A,0 102 919 (HUBER & SUHNER AG KABEL-,<br>KAUTSCHUK-, KUNSTSTOFF-WERKE)<br>14. März 1984<br>siehe das ganze Dokument<br>---- | 1-15                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | FR,A,2 555 283 (GRESLE)<br>24. Mai 1985<br>siehe Anspruch 2<br>----                                                             | 1                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DE,A,3 817 442 (PLATZER SCHWEDENBAU)<br>30. November 1989<br>in der Anmeldung erwähnt<br>-----                                  |                                  |
| <sup>9</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"I" 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)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"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<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"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<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                 |                                  |
| <b>IV. BESCHEINIGUNG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                 |                                  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts                                                                              |                                  |
| 04. JANUAR 1993                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 21 JAN 1993                                                                                                                     |                                  |
| Internationale Recherchenbehörde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten                                                                                  |                                  |
| EUROPAISCHES PATENTAMT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SCHAEFFLER C.A.A.                                                                                                               |                                  |

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9201923  
SA 64099

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen 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.

04/01/93

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP-A-0102919                                       | 14-03-84                      | Keine                             |                               |
| FR-A-2555283                                       | 24-05-85                      | Keine                             |                               |
| DE-A-3817442                                       | 30-11-89                      | Keine                             |                               |

EPO FORM P0473

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