

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. September 2001 (27.09.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/71237 A1

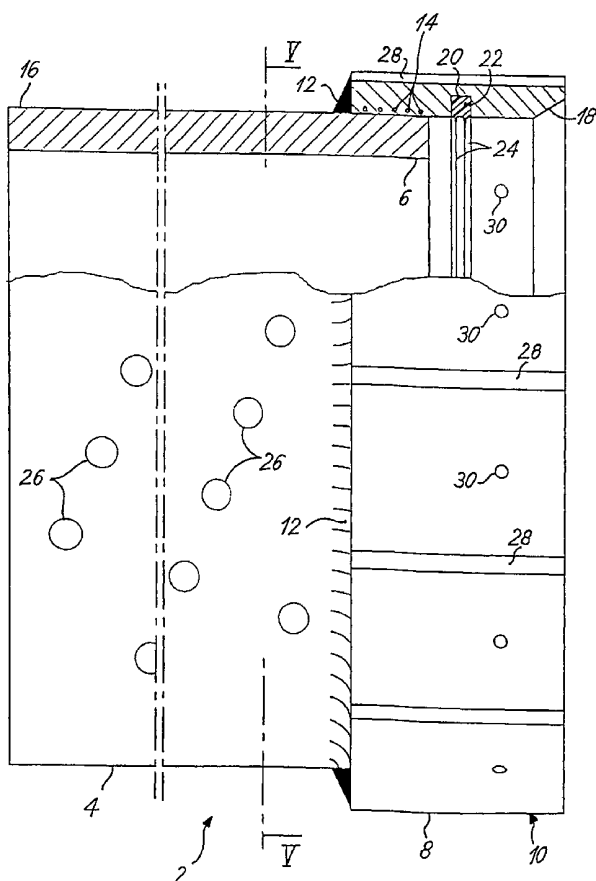
PCT

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16L 55/165** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIMONA AG** [DE/DE]; Teichweg 16, 55606 Kirn (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/03347
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. März 2001 (23.03.2001) (72) **Erfinder; und**
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **ALLMANN, Jürgen** [DE/DE]; Teichweg 16, 55606 Kirn (DE). **BAUMANN, Edwin** [DE/DE]; Teichweg 16, 55606 Kirn (DE). **SPENGLER, Richard** [DE/DE]; Teichweg 16, 55606 Kirn (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 14 653.8 24. März 2000 (24.03.2000) DE (74) **Anwälte**: **FORSTMAYER, Dietmar** usw.; Boeters & Bauer, Bereiteranger 15, 81541 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR THE PRODUCTION OF A PIPE SECTION FOR INSERTION IN A DAMAGED PIPELINE OR CHANNEL AFTER THE RELINING PROCESS

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES NACH DEM RELINING-VERFAHREN IN EINE SCHADHAFTLE ROHRLEITUNG ODER EINEN SCHADHAFTEN KANAL EINSETZBAREN ROHRSCHUSSES



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for the production of a pipe section (2), for insertion in a damaged pipeline or channel after the relining process, comprising an essentially cylindrical pipe section (4), with a collar end-piece (10) and an end (16), which may be introduced in the collar end-piece of an adjacent, corresponding pipe section. The invention is characterised in that the essentially cylindrical pipe section (4) is produced by winding a flat material (32) around a core (34) and formed by seam- or butt-welding or similar, or for a non-circular tube profile produced by means of shaping and, optionally, subsequent sectioning. The collar end-piece (10) is produced by partial sliding of a suitable pre-formed separate collar ring (8) onto one end (6) of the essentially cylindrical pipe section (4) and subsequent fixing to the above by means of fillet or socket welding.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines nach dem relining-Verfahren in eine schadhafte Rohrleitung oder einen schadhafte Kanal einsetzbaren Rohrschusses (2), der einen im wesentlichen zylindrischen Rohrschnitt (4) mit einem Muffenende (10) und einem in das Muffenende eines entsprechenden anschliessenden Rohrschusses einführbaren Ende (16) aufweist. Sie kennzeichnet sich dadurch, dass der im wesentlichen zylindrische Rohrschnitt (4) aus um einen Kern (34) herumgewundenem flachem Material (32) mittels Nahtschweissung, Stumpfschweissung oder dergl. gebildet oder, bei nichtkreisförmigem Rohrprofil, durch Umformen und ggf. anschliessendes Ablängen gewonnen wird und das Muffenende (10) durch teilweises

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/71237 A1



(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zum Herstellen eines nach dem Relining-Verfahren in
eine schadhafte Rohrleitung oder einen schadhafte Kanal
einsetzbaren Rohrschusses

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Gattungsbegriff
des Anspruchs 1.

Ein Rohrschuß der darin bezeichneten Art ist aus
DE-298 18 296.3-U1 als einstückiger Kunststoffformkörper mit etwa
eiförmigem Profil bekannt, der gespritzt, gegossen (vorzugsweise
rotationsgegossen) oder im wesentlichen extrudiert sein kann. In
einer Ausführungsform weist dieser Rohrschuß ein über den im we-
sentlichen zylindrischen Rohrabschnitt radial nach außen hervor-
tretendes Muffenende sowie auf seiner Außenfläche eine Anzahl
ebenso weit radial nach außen hervortretender sogenannter Ab-
standshalter und Anker auf, die zum einen einen gleichmäßigen
Abstand zwischen der Außenwand des im wesentlichen zylindrischen
Rohrabschnitts von der Innenwand der umgebenden Rohrleitung bzw.
des umgebenden Kanals, zum anderen eine Verankerung in einer den
betreffenden Zwischenraum im übrigen ausfüllenden Vergußmasse
herstellen sollen, um so vor allem die verhältnismäßig flachen
Seitenwände des zylindrischen Rohrabschnitts zu stabilisieren.

Während derartige Rohrschüsse in durchaus befriedigender
Weise ihren Zweck erfüllen, ist jedoch ihre Herstellung verhält-
nismäßig aufwendig. Vor allem erfordert sie entsprechend große
und zum Teil auf die jeweilige Rohrform und -größe zugeschnitte-
ne Geräte.

Von daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Rohrschusses gemäß Gattungsbegriff des Anspruchs 1 anzugeben, welches billiger und auch noch in kleineren Serien wirtschaftlich mit im wesentlichen herkömmlichen Geräten ausgeführt werden kann.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit den Kennzeichnungsmerkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben darüber hinausgehend vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten an.

Dadurch, daß der im wesentlichen zylindrische (im Regelfall nicht kreiszylindrische!) Rohrabschnitt unter Anwendung einer Naht- oder Stumpfschweißung aus Flachmaterial hergestellt oder durch Umformung aus einem gängigen kreiszylindrischen Rohrprofil gewonnen und der Muffenring als separates Teil anschließend darauf aufgebracht wird, können einfache, herkömmliche Herstellungsschritte und dazu entsprechend einfache, vielseitig einsetzbare Geräte Anwendung finden.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele des beanspruchten Verfahrens anhand der begleitenden Zeichnungen genauer beschrieben. Von diesen zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht, teilweise geschnitten, eines erfindungsgemäß hergestellten Rohrschusses,

Fig. 2 ein Schema der Herstellung des betreffenden zylindrischen Rohrabschnitts aus gebogenem Flachmaterial,

Fig. 3 ein Schema der Herstellung des zylindrischen Rohrabschnitts durch Umformen aus einem andersartigen - in der Regel kreisrunden - Rohrprofil,

Fig. 4 ein Schema einer zumindest zeitweise kontinuierlich arbeitenden Umformanlage zur Gewinnung des zylindrischen Rohrabschnitts und

Fig. 5 einen Querschnitt durch den in Fig. 1 dargestellten Rohrschuß etwa aus der Ebene der Linie V-V von Fig. 1, wobei in der linken Hälfte eine Variante dargestellt ist.

Der in Fig. 1 gesamtheitlich dargestellte Rohrschuß 2 besteht im wesentlichen aus einem zylindrischen Rohrabschnitt 4 und einem ein Ende 6 desselben übergreifenden Muffenring 8 zur Bildung eines Muffenendes 10 des Rohrschusses 2. Beide Teile, 4 und 8, bestehen aus thermoplastischem Kunststoff, vorzugsweise Polyethylen und dabei zweckmäßigerweise solchem mit der Bezeichnung PE 80 oder PE 100 nach DIN 8074/8075 oder Polypropylen und dabei zweckmäßigerweise solchem mit der Bezeichnung PP-H 100, PP-B 80 oder PP-R 80 nach DIN 8077/8078 oder Polyvinylidenfluorid (PVDF), oder aus einem mehrschichtigen Verbund solcher Kunststoffe.

Gemäß Fig. 1 ist der Muffenring 8 auf den zylindrischen Rohrabschnitt 4 teilweise aufgeschoben und darauf mittels einer Kehlnahtschweißung 12 fixiert, doch könnte an die Stelle der Kehlnahtschweißung 12 auch eine Muffenschweißung, insbesondere Elektro-Muffenschweißung treten unter Verwendung einer verlorengegebenen elektrischen Heizwendel, wie sie in Fig. 1 bei 14 angedeutet ist. Derartige Muffenschweißungen sind in der Kunststoffrohrtechnik bekannt und gebräuchlich.

Das Muffenende 10 dient zur Aufnahme des freien Endes 16 des zylindrischen Rohrabschnitts 4 eines ebensolchen anschließenden Rohrschusses (nicht gezeigt) - in der Rohrtechnik auch als "Spitzende" bezeichnet, obgleich dieses Ende, ebenso wie das von dem Muffenring 8 umschlossene Ende 6 nicht angespitzt oder auch nur angefast sein muß -. Dafür nämlich besitzt der Muffenring 8 an seinem freiliegenden Ende eine innenseitige Anfasung 18, um die Einführung des Endes 16 des anschließenden Rohrschusses zu

erleichtern, der im übrigen jedoch in dem Muffenring 8 satte Aufnahme findet.

Dennoch wird zweckmäßigerweise, wie gezeigt, innenseitig in dem Muffenring 8 eine Ringnut 20 vorgesehen, die eine Lippendichtung 22 aus einem Elastomer mit zwei zueinander parallelen Lippen 24 aufnimmt, die an dem eingesteckten Ende 16 (Spitzende) des anschließenden Rohrschusses abdichtend zur Anlage kommen. Anstatt innenseitig in dem Muffenring 8 könnte die Nut 20 mit der Lippendichtung 22 auch außenseitig an dem freien Ende 16 des zylindrischen Rohrabschnitts 4 vorgesehen werden. Alternativ kann in dem Muffenende 10 oder auf dem Ende 16 auch wieder eine Heizwendel (nicht gezeigt) für eine Elektro-Muffenschweißung der aufeinanderfolgenden Rohrschüsse vorgesehen werden, in welchem Fall dann die Ringnut 20 mit der Lippendichtung 22 entfallen kann.

Wie Fig. 1 ferner zu erkennen gibt, ist die Außenwand des zylindrischen Rohrabschnitts 4 mit einer Reihe von kreisrunden Vorsprüngen 26 besetzt, welche die gleiche Funktion erfüllen, wie die sogenannten Anker 4 nach DE-298 18 296.3-U1, nämlich vor allem die verhältnismäßig flachen Flanken des zylindrischen Rohrabschnitts 4 in einer diesen letztlich umgebenden Vergußmasse zu verankern.

Zum Einbringen solcher Vergußmasse vom Muffenende 10 des verlegten Rohrschusses 2 her sind innerhalb der Außenwand des Muffenringes 8 in Abständen mehrere axialverlaufende Nuten 28 vorgesehen. Sodann weist der Muffenring 8 in dem gezeigten Beispiel auch noch eine Anzahl kranzförmig angeordneter, vertikal zu seiner Wand verlaufender Bohrungen 30 auf zur Aufnahme selbstschneidender Schrauben, um das Muffenende 10 an dem Ende 16 des anschließenden Rohrschusses in bezug auf Zugkräfte

("längskraftschlüssig") zu fixieren. Im Falle einer Muffenschweißung können freilich auch die Bohrungen 30 entfallen.

Für die Herstellung des zylindrischen Rohrabschnitts 4 gibt es mehrere Herstellungsverfahren. Zum einen kann er, gemäß Fig. 2, durch Biegen eines ursprünglich flachen Plattenmaterials 32 um einen Kern 34 und anschließendes Nahtschweißen entlang den aneinanderstoßenden Kanten 36 erzeugt werden. In Fig. 2 ist an dieser Stelle eine V-förmige Extrusionsschweißnaht 38 gezeigt. An ihre Stelle könnte freilich auch eine Stumpfschweißnaht treten (nicht gezeigt), wie sie in bekannter Weise nach zwischenzeitlicher Einführung eines sog. Heizspiegels durch Zusammenstoßen der damit vorgeheizten Kanten herstellbar ist.

Statt aus plattenförmigem Flachmaterial könnte der zylindrische Rohrabschnitt 4 in an sich bekannter Weise auch als Wendelrohr aus einem um den Kern 34 wendelförmig herumgewundenem bandförmigem Flachmaterial, das dementsprechend an seinen Längsrändern verschweißt oder verschmolzen wird, und anschließendes Ablängen hergestellt werden (nicht gezeigt).

Gemäß Fig. 3 wird der zylindrische Rohrabschnitt 4 mit nichtkreisförmigem, wie z.B. dem gezeigten eiförmigen Profil durch Umformen aus gängigem, zunächst kreiszylindrischem Rohrmaterial und ggf. anschließendes Ablängen hergestellt. Zu diesem Zweck findet ein axial geteilter Kern 40 Anwendung, dessen beide Teile 42 und 44 den beiden Scheiteln des gewünschten Profils entsprechend gekrümmt sind. Die beiden Teile 42 und 44 sind mittels mindestens eines pneumatischen oder hydraulischen Zylinders 46 auseinanderspreizbar, um so die seitlich abgeflachte Profilform zu gewinnen. Anstelle des Zylinders 46 könnte auch ein keilförmiger Schlitten, ein aufblähbare Schlauch oder dergl. treten. Ebenso könnte ein solcher Schlauch den Kern 40 ersetzen,

sofern die gewünschte Kontur des Rohrabschnitts 4 durch eine entsprechende Schalung von außen her vorgegeben wird. Schließlich könnten auch von außen her einwirkende Backen anstelle der beiden innenseitigen Kernteile 42 und 44 auf die letztlich flachen Flanken des Profils einwirken, um die gewünschte Eiform oder dergl. zu erhalten.

Alle diese Formungs- bzw. Umformungsvorgänge erfolgen zweckmäßigerweise in heißem Zustand. Anderenfalls oder zusätzlich kann ein anschließendes Erhitzen zum Abbau entstandener Spannungen wünschenswert sein.

Fig. 4 veranschaulicht schließlich noch ein zumindest zeitweise kontinuierlich ablaufendes Umformungsverfahren zur Gewinnung eines nichtkreisförmigen Rohrprofils aus einem kreisrunden für die Herstellung des zylindrischen Rohrabschnitts 4 aus Fig. 1. Hiernach wird ein gängiges kreiszylindrisches Rohrprofil 48 zunächst durch einen Tunnelofen 50 und sodann durch einen Formkanal 52 axial hindurchgeführt, der zu seinem Austrittsende 54 hin zunehmend die gewünschte Profilform annimmt.

Dabei kann es zweckmäßig sein, wie gezeigt, auf den Formkanal 52 einen zylindrischen Kühlkanal 56 folgen zu lassen, in dem das geformte Rohrprofil unter Beibehaltung der ihm vermittelten Profilform erstarren kann.

Auf diese Weise können praktisch beliebig lange Profilabschnitte hergestellt werden, die dann anschließend auf irgend eine übliche Weise in die gewünschten Rohrabschnitte 4 abgelängt werden können.

Auf gleiche Weise wie die so geformten zylindrischen Rohrabschnitte 4 können im übrigen auch die zugehörigen Muffenringe 8

geformt werden, vor allem dann, wenn der herzustellende Rohrschuß 2 kein kreisrundes Profil aufweist.

Fig. 5 läßt neben den bereits in Fig. 1 zu erkennenden kreisrunden Vorsprüngen 26 an der Außenwand des zylindrischen Rohrabschnitts 4 - als Alternative oder zusätzlich zu den zylindrischen Vorsprüngen 26 - auch einen verhältnismäßig großflächigen, an seinem Rand Hinterschneidungen aufweisenden Vorsprung 58 erkennen. All diese Vorsprünge dienen der Stabilisierung vor allem der verhältnismäßig flachen Flanken des zylindrischen Rohrabschnitts 4 wie auch dessen Abstandshaltung von der Innenwand des umgebenden schadhaften Rohres oder Kanals. Wie ersichtlich, weisen sie dazu die gleiche Höhe auf wie der Muffenring 8 in bezug auf die Außenwand des Rohrabschnitts 4.

Die Vorsprünge 58 wie 26 werden zweckmäßigerweise auf den ansonsten fertiggestellten zylindrischen Rohrabschnitt 4 nachträglich aufgebracht, was durch Reibschweißen, im Falle der runden Vorsprünge 26 vorzugsweise Rotationsreibschweißen, erfolgen kann. Bei der Herstellung des zylindrischen Rohrabschnitts 4 aus plattenförmigem Flachmaterial kann dieses freilich auch bereits vorausgehend mit den Vorsprüngen, insbesondere 26, versehen sein oder werden.

Der mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren in allen vorausgehend angegebenen Varianten gewonnene Rohrschuß 2 ist in seinen Eigenschaften demjenigen nach DE-298 18 296.3 U1 vergleichbar, dabei jedoch in vielen Fällen einfacher und auch noch in größerer Vielfalt wirtschaftlich herstellbar. So kann er, abgesehen von beliebigen Längen und Stärken, ohne weiteres ganz beliebige Profilformen, wie beispielsweise auch diejenige eines Maulprofils, erhalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines nach dem Relining-Verfahren in eine schadhafte Rohrleitung oder einen schadhaften Kanal einsetzbaren Rohrschusses (2), der einen im wesentlichen zylindrischen Rohrabschnitt (4) mit einem Muffenende (10) und einem in das Muffenende eines entsprechenden anschließenden Rohrschusses einführbaren Ende (16) aufweist, dadurch *gekennzeichnet*, daß der im wesentlichen zylindrische Rohrabschnitt (4) aus um einen Kern (34) herumgewundenem flachem Material (32) mittels Nahtschweißung, Stumpfschweißung oder dergl. gebildet oder, bei nichtkreisförmigem Rohrprofil, aus einem kreiszyklindrischen Rohrprofil durch Umformen und ggf. anschließendes Ablängen gewonnen wird und daß das Muffenende (10) durch teilweises Aufschieben eines dazu passenden, separat hergestellten Muffenringes (8) auf ein Ende (6) des im wesentlichen zylindrischen Rohrabschnitts (4) und anschließende Fixierung auf dem letzteren durch Kehlnaht- oder Muffenschweißung hergestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch *gekennzeichnet*, daß der im wesentlichen zylindrische Rohrabschnitt (4) aus in einer achsnormalen Ebene gebogenem Plattenmaterial (32) hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch *gekennzeichnet*, daß der im wesentlichen zylindrische Rohrabschnitt (4) aus um einen Kern (34) gewandeltem bandförmigem Material hergestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der im wesentlichen zylindrische Rohrabschnitt (4) unter Umformen gewonnen wird, dadurch *gekennzeichnet*, daß das Umformen mittels eines

aufspreizbaren Kerns (40) oder eines aufblähbaren Schlauches erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der im wesentlichen zylindrische Rohrabschnitt (4) unter Umformen gewonnen wird, dadurch *gekennzeichnet*, daß das Umformen mittels seitlich angelegter Backen erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der im wesentlichen zylindrische Rohrabschnitt (4) unter Umformen gewonnen wird, dadurch *gekennzeichnet*, daß das Umformen stetig im Zuge einer Längsbewegung eines zunächst kreiszylindrischen Rohrprofils und, gewünschtenfalls, nachträgliches Ablängen erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, daß in das Muffenende (10) innenseitig oder in das freie Ende (16) des zylindrischen Rohrabschnitts (4) außenseitig eine ringsherumlaufende Nut (20) eingebracht wird, in die eine ringförmige Lippendichtung (22) aus elastomerem Material eingelegt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, daß in die Innenwand des Muffenendes (10) oder die Außenwand des freien Endes (16) des zylindrischen Rohrabschnitts (4) eine Heizwendel für eine Elektro-Muffenschweißung eingebracht wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, daß der im wesentlichen zylindrische Rohrabschnitt (4) außenseitig mit Vorsprüngen (26, 58), vorzugsweise mit einer Höhe entsprechend der Wandstärke des Muffenringes (8), versehen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch *gekennzeichnet*, daß solche Vorsprünge (26) im wesentlichen kreiszylindrische Gestalt aufweisen.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch *gekennzeichnet*, daß solche Vorsprünge (58) Hinterschneidungen aufweisen.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, daß der betreffende Rohrschuß (2) mit Ausnahme einer eventuellen Lippendichtung (22), Heizwendel (14) oder dergl. gesamtheitlich aus thermoplastischem Kunststoff, vorzugsweise Polyethylen, insbesondere solchem mit der Bezeichnung PE 80 oder PE 100 nach DIN 8074/8075, oder Polypropylen, insbesondere solchem mit der Bezeichnung PP-H 100, PP-B 80 oder PP-R 80 nach DIN 8077/8078, oder Polyvinylidenfluorid (PVDF), oder aus einem Mehrschichtverbund solcher Kunststoffe hergestellt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11 in Verbindung mit Anspruch 12, dadurch *gekennzeichnet*, daß die Vorsprünge (26, 58) durch Reibschweißen aufgebracht werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, daß in den Muffenring (8) vor oder nach dem Aufbringen auf den im wesentlichen zylindrischen Rohrabschnitt (4) außenseitig mindestens eine längsverlaufende Nut (28) eingebracht wird.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch *gekennzeichnet*, daß in das Muffenende (10) zur Wand normale Bohrungen (30) zur Aufnahme von Schrauben eingebracht werden, um das Muffenende an dem darin einzuführenden Ende (16) eines anschließenden Rohrschusses (2) zu fixieren.

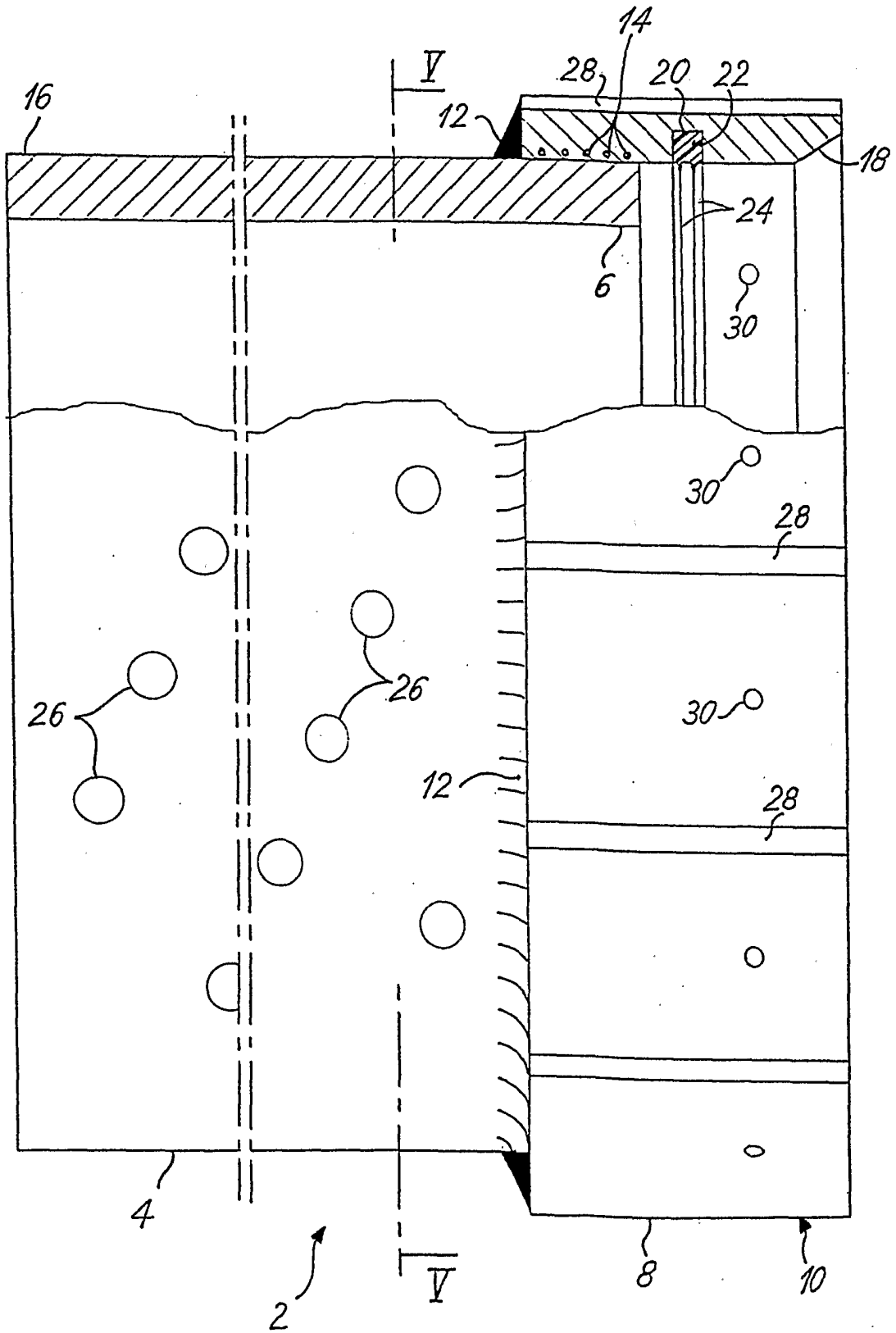


Fig. 1

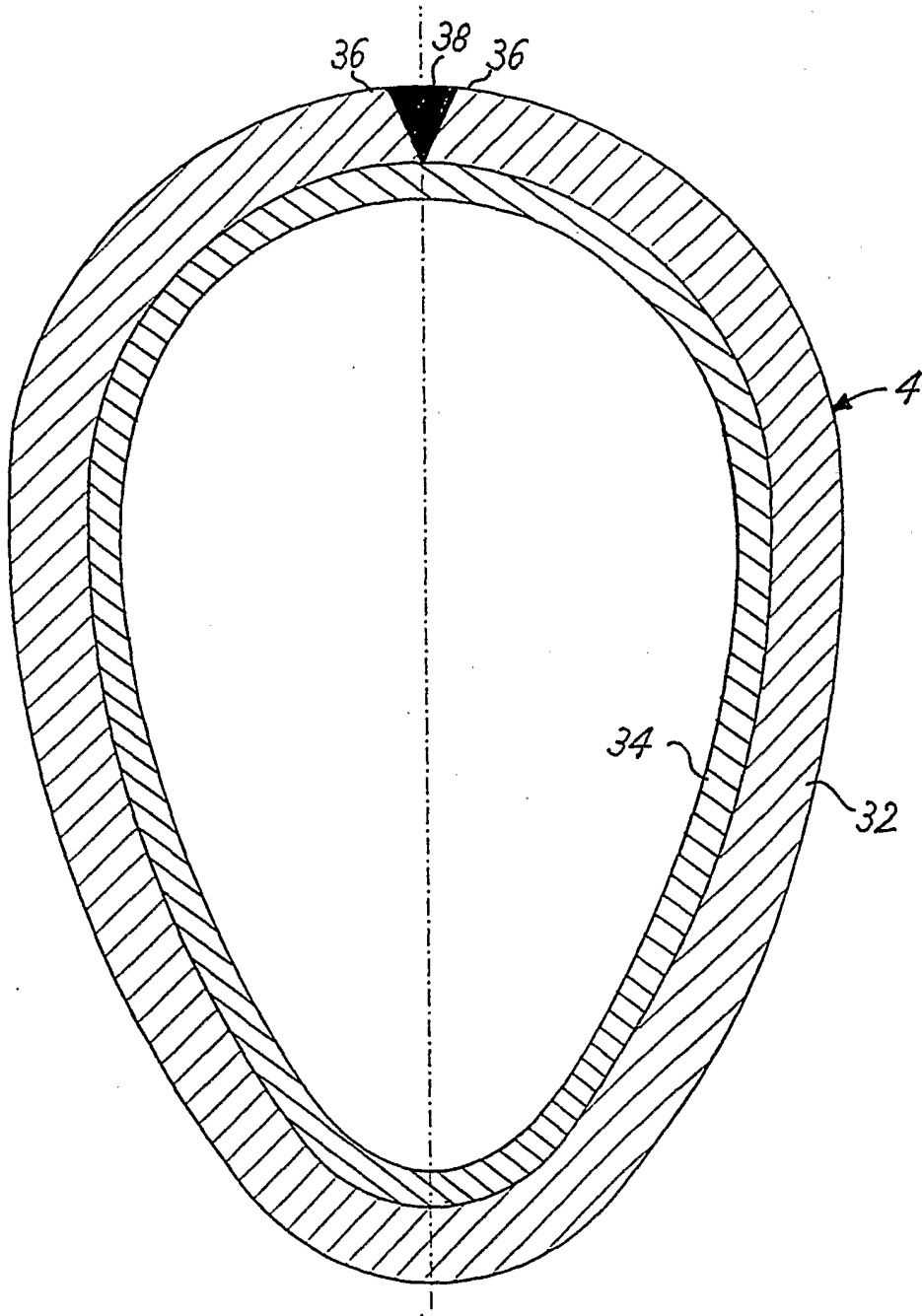


Fig. 2

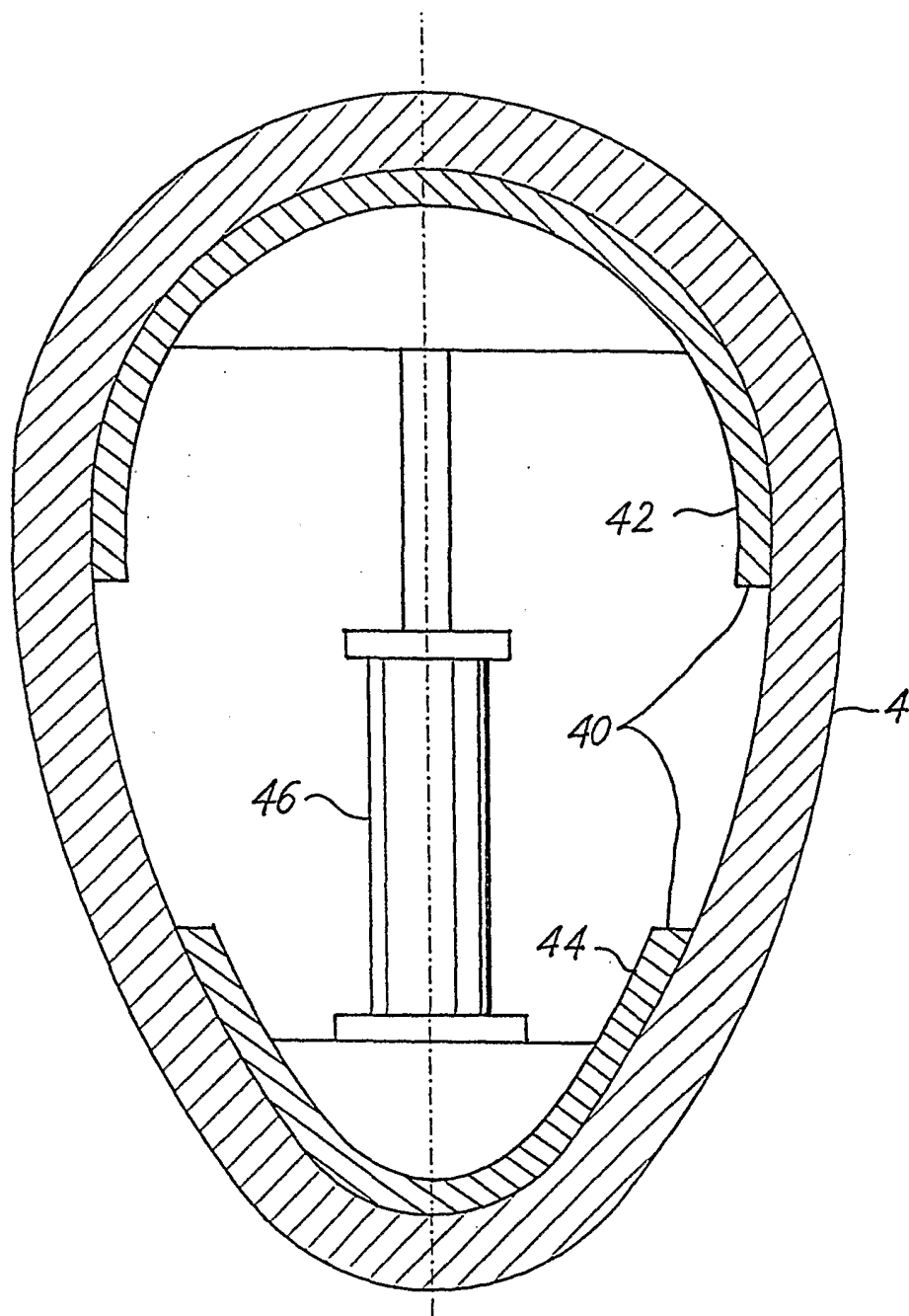


Fig. 3

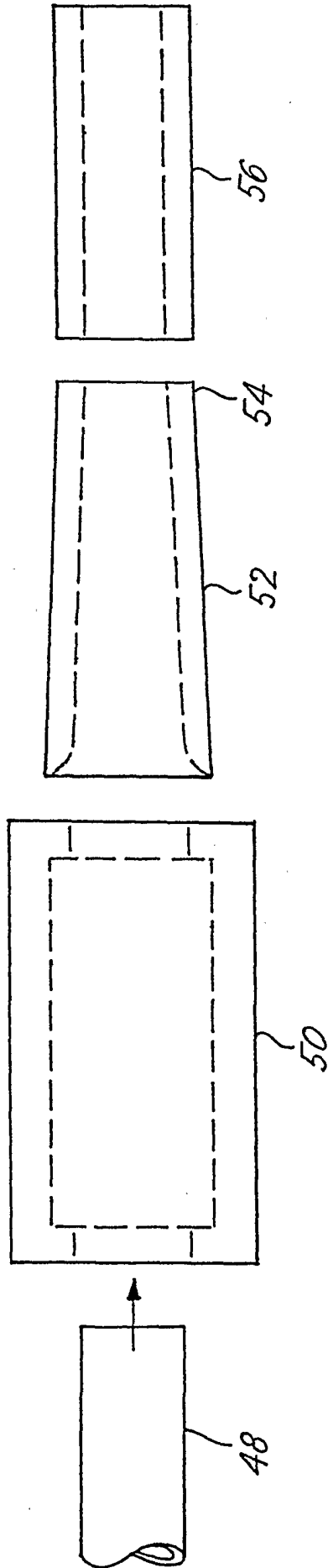


Fig. 4

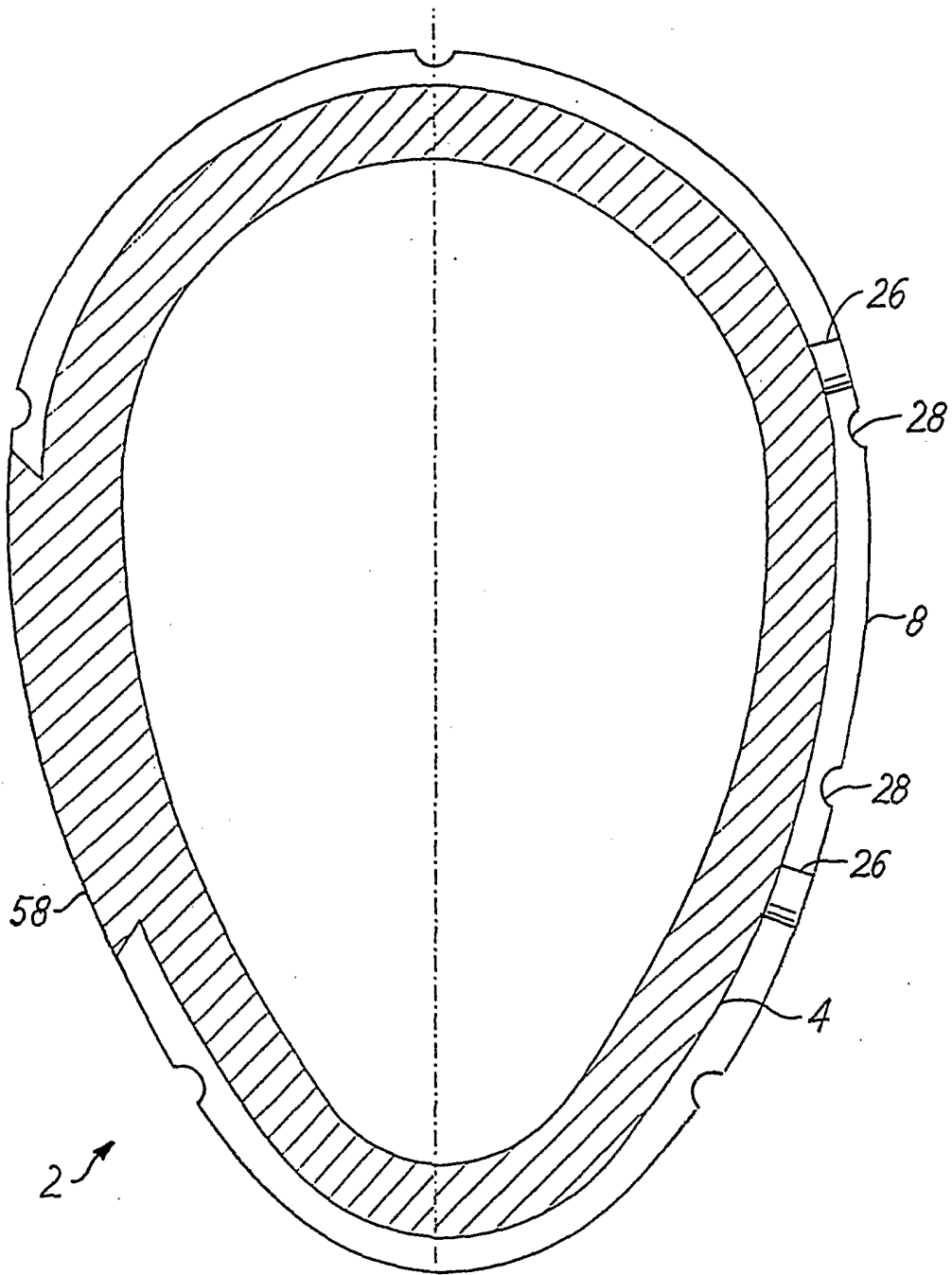


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 In International Application No
 PCT/EP 01/03347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F16L55/165

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 7 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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 40 23 542 A (FRIEDRICHSFELD GMBH) 6 February 1992 (1992-02-06) abstract; claims 8-11,13; figures 5,7-10 column 2, line 17-23 ---	1
A	US 5 762 450 A (SCHMAGER KLAUS-DIETER) 9 June 1998 (1998-06-09) abstract; figures 1,3,4,9 column 8, line 1-19 ---	1
A	FR 2 656 821 A (HURNER SARL) 12 July 1991 (1991-07-12) abstract; claims 1,6; figures 1-3,5,7,12,13 ---	1
A	DE 195 42 114 C (FRIATEC KERAMIK KUNSTSTOFF) 5 December 1996 (1996-12-05) abstract; claims 1-3; figures 1,2 -----	1

 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

11 July 2001

Date of mailing of the international search report

24/07/2001

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

Maukonen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/03347

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4023542	A	06-02-1992	NONE	
US 5762450	A	09-06-1998	DE 4213068 A AT 135067 T AT 135068 T AU 670795 B AU 4261593 A AU 4261693 A CA 2133996 A CA 2133997 A CZ 9402583 A CZ 9402584 A DE 4391559 D DE 4391560 D DE 9390081 U DE 9390082 U DE 59301812 D DE 59301813 D WO 9321398 A WO 9321399 A EP 0643788 A EP 0643789 A ES 2085780 T ES 2085781 T HU 68704 A,B HU 68174 A,B JP 7509288 T JP 7509289 T PL 171879 B PL 171902 B SK 126094 A SK 126194 A US 5725328 A	28-10-1993 15-03-1996 15-03-1996 01-08-1996 18-11-1993 18-11-1993 28-10-1993 28-10-1993 13-09-1995 16-08-1995 13-04-1995 13-04-1995 07-04-1994 14-04-1994 11-04-1996 11-04-1996 28-10-1993 28-10-1993 22-03-1995 22-03-1995 01-06-1996 01-06-1996 28-07-1995 29-05-1995 12-10-1995 12-10-1995 30-06-1997 30-06-1997 06-08-1997 11-07-1995 10-03-1998
FR 2656821	A	12-07-1991	AT 137320 T CA 2073433 A DE 69119059 D EP 0510089 A WO 9110862 A JP 5503893 T	15-05-1996 11-07-1991 30-05-1996 28-10-1992 25-07-1991 24-06-1993
DE 19542114	C	05-12-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/03347

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L55/165

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 40 23 542 A (FRIEDRICHSFELD GMBH) 6. Februar 1992 (1992-02-06) Zusammenfassung; Ansprüche 8-11,13; Abbildungen 5,7-10 Spalte 2, Zeile 17-23	1
A	US 5 762 450 A (SCHMAGER KLAUS-DIETER) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,4,9 Spalte 8, Zeile 1-19	1
A	FR 2 656 821 A (HURNER SARL) 12. Juli 1991 (1991-07-12) Zusammenfassung; Ansprüche 1,6; Abbildungen 1-3,5,7,12,13	1
	-/--	



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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2001

Name und Postanschrift der internationalen 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

Maukonen, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/03347

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 42 114 C (FRIATEC KERAMIK KUNSTSTOFF) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) Zusammenfassung; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1,2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/03347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4023542 A	06-02-1992	KEINE	
US 5762450 A	09-06-1998	DE 4213068 A	28-10-1993
		AT 135067 T	15-03-1996
		AT 135068 T	15-03-1996
		AU 670795 B	01-08-1996
		AU 4261593 A	18-11-1993
		AU 4261693 A	18-11-1993
		CA 2133996 A	28-10-1993
		CA 2133997 A	28-10-1993
		CZ 9402583 A	13-09-1995
		CZ 9402584 A	16-08-1995
		DE 4391559 D	13-04-1995
		DE 4391560 D	13-04-1995
		DE 9390081 U	07-04-1994
		DE 9390082 U	14-04-1994
		DE 59301812 D	11-04-1996
		DE 59301813 D	11-04-1996
		WO 9321398 A	28-10-1993
		WO 9321399 A	28-10-1993
		EP 0643788 A	22-03-1995
		EP 0643789 A	22-03-1995
		ES 2085780 T	01-06-1996
		ES 2085781 T	01-06-1996
		HU 68704 A, B	28-07-1995
		HU 68174 A, B	29-05-1995
		JP 7509288 T	12-10-1995
		JP 7509289 T	12-10-1995
		PL 171879 B	30-06-1997
		PL 171902 B	30-06-1997
		SK 126094 A	06-08-1997
		SK 126194 A	11-07-1995
		US 5725328 A	10-03-1998
FR 2656821 A	12-07-1991	AT 137320 T	15-05-1996
		CA 2073433 A	11-07-1991
		DE 69119059 D	30-05-1996
		EP 0510089 A	28-10-1992
		WO 9110862 A	25-07-1991
		JP 5503893 T	24-06-1993
DE 19542114 C	05-12-1996	KEINE	