



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 030 001 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.08.2000 Patentblatt 2000/34**

(51) Int Cl.7: **E04C 5/10**

(21) Anmeldenummer: **99104996.6**

(22) Anmeldetag: **12.03.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Sparrenberger, Volker Dipl.-Ing. (FH)**  
**35415 Pohlheim (DE)**

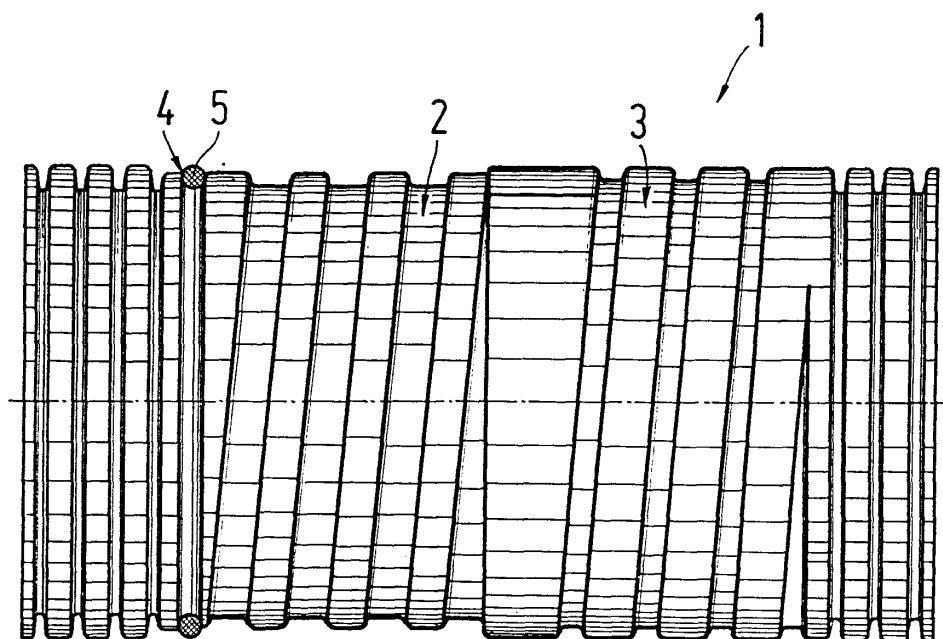
(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**  
**Patentanwälte,**  
**Cronstettenstrasse 66**  
**60322 Frankfurt am Main (DE)**

(30) Priorität: **16.02.1999 DE 19906370**

(71) Anmelder: **Polyethylen specialisten SR GmbH**  
**65760 Eschborn/Ts. (DE)**

(54) **Hüllrohrsystem für Vorspannstähle in Spannbeton und Herstellungsverfahren hierfür**

(57) Es wird ein Hüllrohrsystem zum Korrosionsschutz von Vorspannstählen in Spannbetonkonstruktionen bestehend aus einer Mehrzahl von Hüllrohren (1) beschrieben, die zur Herstellung von Rohrverbindungen an einem Ende ein inneres (2) und am anderen Ende ein äußeres Schraubteil (3) aufweisen, in denen Rippen in Form eines Schraubgewindes mit gleicher Steigung ausgebildet sind. Zur Entlüftung und/oder Injektion von Injektionsflüssigkeit ist ein Gewindestutzen (6) in eine in dem Hüllrohr (1) angebrachte Bohrung (11) eingesetzt und mit dem Hüllrohr (1) verschweißt. Der Gewindestutzen (6) wird nach Einlegen des Hüllrohrsystems in die Bewehrungskonstruktion für die Vorspannstähle an dem Hüllrohr (1) angebracht.



**FIG. 1**

**EP 1 030 001 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hüllrohrsystem zum Korrosionsschutz von Vorspannstählen in Spannbetonkonstruktionen bestehend aus einer Mehrzahl von Hüllrohren, die zur Herstellung von Rohrverbindungen an einem Ende ein inneres und am anderen Ende ein äußeres Schraubteil aufweisen, in denen Rippen in Form eines Schraubgewindes mit gleicher Steigung ausgebildet sind, und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Hüllrohrsystems.

**[0002]** Um Vorspannstähle in Spannbetonkonstruktionen vor Korrosion zu schützen, werden diese mit Hüllrohren umgeben, die das Eindringen von Feuchtigkeit verhindern sollen. Der Zwischenraum zwischen dem Hüllrohr und dem Spannseil wird üblicherweise zusätzlich mit einer korrosionsschützenden Injektionsflüssigkeit gefüllt.

**[0003]** Bisher bestanden diese Füllrohre aus Blech. So ist aus der DE-U 91 12 027 ein gattungsgemäßes Hüllrohrsystem bekannt, das aus dünnwandigen Rohren besteht, die über die an ihren Enden vorgesehenen Schraubgewinde aneinandergeschraubt werden. Am inneren Ende des inneren Schraubteils ist eine Ringnut zur Aufnahme eines Dichtungsmittels vorgesehen, das von dem äußeren Ende des äußeren Schraubteils übergriffen wird.

**[0004]** Es wurde ferner bereits vorgeschlagen, Einzelrohre aus Polyethylen über separate Muffen miteinander zu verbinden, wobei die Verbindung über Klemmen und zusätzliches Taped erfolgt. Auch dies ist aber mit erheblichen Verlegekosten verbunden. Außerdem erhält die Außenkontur des Hüllrohres durch die Muffen ein ungleichmäßiges Profil. Auch können Dichtigkeitsprobleme auftreten.

**[0005]** Um ein zuverlässiges Verfüllen der Injektionsflüssigkeit in das gesamte Hüllrohrsystem zu gewährleisten, ist es erforderlich, Entlüftungsbohrungen an definierten Stellen des Rohrsystems vorzusehen. Da die Verpressung mit Injektionsflüssigkeit erst nach Erstellen der Betonkonstruktion erfolgt, muss sich an die Bohrung ein Schlauch anschließen, der aus der Betonkonstruktion herausragt, wobei gewährleistet sein muss, dass beim Vergießen des Betons keine Betonschlempe in das Hüllrohrsystem eindringt. Es wurde daher bereits vorgeschlagen, an Übergangsstücken zwischen einer Verankerung der Spannpfähle im Beton und einem Hüllrohr Stutzen auszubilden, an die Injizier- und Entlüftungsleitungen angeschlossen werden können (vgl. DE 30 05 047 C2). Hierdurch wird man jedoch bei der Anordnung der Entlüftungsleitungen und bei der Gestaltung des Hüllrohrsystems stark eingeschränkt, da man an die Verankerung gebunden ist und die Hüllrohre nur in festen Längen eingesetzt werden können.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, bei der Erstellung des Hüllrohrsystems eine höhere Flexibilität zu erlangen.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit der Erfindung im we-

sentlichen dadurch gelöst, dass bei einem gattungsgemäßen Hüllrohrsystem ein Gewindestutzen zur Entlüftung und/oder Injektion von Injektionsflüssigkeit in eine in dem Hüllrohr angebrachte Bohrung eingesetzt und mit dem Hüllrohr verschweißt ist.

**[0008]** Durch die Anbringung des Gewindestutzens am Hüllrohr selbst, wird eine maximale Flexibilität erreicht, da die Bohrung für den Gewindestutzen nach Verlegen des Hüllrohrsystems an den geeigneten Stellen angebracht werden kann. Somit muss die Länge der Hüllrohre nicht auf die Anordnung der Anschlußstutzen für Entlüftungsschläuche angepasst werden. Auch wird die Verlegung des Hüllrohrsystems vereinfacht, da lediglich die einzelnen Hüllrohre über die Schraubgewinde ineinandergeschraubt werden können und eine Verbindung zu den Anschlußstutzen für die Entlüftungsschläuche nicht beim Verlegen des Hüllrohrsystems erfolgen muss. Durch den Verzicht auf eine Muffenkonstruktion wird die Verlegearbeit weiter reduziert.

**[0009]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bestehen das Hüllrohr und der Gewindestutzen aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen oder Polypropylen. Dadurch können die Hüllrohre einschließlich der Schraubgewinde kontinuierlich in einem Korrugator hergestellt werden, wobei durch die besondere Gestaltung der Abmessungen des Gewindes gewährleistet ist, dass sich die Außen- und Innendurchmesser des Hüllrohrsystems beim Einschrauben nicht verändern. Auf der Baustelle werden die einzelnen Hüllrohre dann endlos aneinandergeschraubt und in die Bewehrungskonstruktion eingelegt.

**[0010]** Das Eindringen von Betonschlempe oder dergleichen an den Verbindungsstellen der einzelnen Hüllrohre in das Hüllrohrsystem wird durch die Verschraubung zuverlässig verhindert. Um aber auch eine Druckdichtigkeitsprüfung zu erlauben ist erfindungsgemäß in das innere Schraubteil (Vaterverschraubung) eine Dichtungsnut zur Aufnahme eines O-Rings integriert.

**[0011]** Der Gewindestutzen ist vorzugsweise an seinem unteren, in die Bohrung des Hüllrohres einzusetzenden Ende konisch ausgebildet, um das Einsetzen zu erleichtern.

**[0012]** An seinem oberen, dem Hüllrohr abgewandten Ende weist der Gewindestutzen dagegen ein Innengewinde zur Befestigung eines Spiralschlauches oder dergleichen auf, über den die Entlüftung in die Umgebung erfolgen kann.

**[0013]** Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Herstellung eines Hüllrohrsystems gelöst, bei dem die einzelnen Hüllrohre miteinander verschraubt und in die Bewehrungskonstruktion für die Vorspannstähle eingebracht werden und bei dem an hierfür vorgesehenen Stellen Bohrungen in die Hüllrohre zur Aufnahme des Gewindestutzens angebracht und dann die Gewindestutzen in die Bohrungen eingesetzt werden.

**[0014]** Wie bereits ausgeführt, wird es hierdurch ermöglicht, die Entlüftung an den geeigneten Stellen vorzunehmen, ohne dass das Hüllrohrsystem als solches

zuvor schon an die Anordnung der Entlüftungsbohrungen angepaßt sein müßte. Dies kann vielmehr vor Ort entsprechend den lokal gegebenen Besonderheiten vorgenommen werden.

**[0015]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Befestigung des Gewindestutzens in der Bohrung, indem zunächst der konische Teil des Gewindestutzens und die Wandung des Hüllrohres um die Bohrung mit Hilfe eines Schweißgerätes eingeschmolzen werden. Anschließend wird das Schweißgerät aus der Bohrung herausgezogen und der Einschweißstutzen mit seinem angeschmolzenen konischen Abschnitt in die aufgeschmolzene Bohrung eingedrückt. Durch das Anschmelzen sowohl des Gewindestutzens als auch des Bohrungsrandes wird eine zuverlässige und flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen der Rohrwandung und dem Gewindestutzen hergestellt.

**[0016]** Erfindungsgemäß wird der Gewindestutzen per Hand gleichmäßig in die Bohrung eingedrückt, so dass zusätzliche Gerätschaften auf der Baustelle nicht benötigt werden.

**[0017]** Zweckmäßigerweise erfolgt das Einführen des Gewindestutzens in die Bohrung innerhalb von ca. 5 Sekunden nach Herausziehen des Schweißgerätes aus der Bohrung, um zu vermeiden, dass der Schweißschmelz zu stark abkühlt und dadurch eine Verbindung der zu verschweißenden Teile verhindert wird.

**[0018]** Weiterbildungen, Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

**[0019]** Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilansicht des Hüllrohrsystems im Bereich der Verschraubung,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Gewindestutzen,

Fig. 3a einen Teilquerschnitt durch ein Hüllrohr mit eingeschweißtem Gewindestutzen und

Fig. 3b einen Teillängsschnitt durch ein Hüllrohr mit eingeschweißtem Gewindestutzen.

**[0020]** Wie sich aus Fig. 1 ergibt, weisen die Hüllrohre 1, die vorzugsweise aus Polyethylen (HDPE) oder Polypropylen (PP) extrudiert sind, an ihren beiden Enden jeweils ein Gewinde in Form von Rippen gleichmäßiger Steigung auf. An dem einen Ende ist ein inneres Schraubteil (Vaterverschraubung) 2 ausgebildet, während an dem anderen Ende ein korrespondierendes äußeres Schraubteil (Mutterschraubung) 3 ausgebildet ist. Am inneren Ende des inneren Schraubteils 2 ist eine

umlaufende Nut 4 zur Aufnahme eines O-Rings 5 ausgebildet. Die Gewinde sind als vorzugsweise eingängige Trapezgewinde ausgebildet, deren Gewindesteigung vom Durchmesser des Hüllrohres 1 abhängt. Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, bei einem Rohrdurchmesser von 63 mm eine Gewindesteigung von 10 mm und bei einem Rohrdurchmesser von 160 mm eine Gewindesteigung von 25 mm vorzusehen. Die Hüllrohre 1 werden einschließlich der Schraubteile 2, 3 kontinuierlich auf einem Korrugator hergestellt.

**[0021]** Auf der Baustelle oder im Fertigteilwerk werden die Hüllrohre 1 zunächst mit den entsprechenden O-Ringen 5 versehen. Anschließend werden die Verschraubungen 2, 3 mit Gleitmittel eingerieben und dann zu einer Endlosstange zusammengeschraubt. Hierbei ergibt sich durch die besondere Gestaltung der Verschraubung, dass sich die Innen- und der Außendurchmesser des Hüllrohres 1 auch im Bereich der Verschraubung 3, 4 im wesentlichen unverändert fortsetzen. Hierbei ist der Innendurchmesser des inneren Schraubteils 3 an den Innendurchmesser des Hüllrohres 1 und der Außendurchmesser des äußeren Schraubteils 4 an dem Außendurchmesser des Hüllrohres 1 angepasst. Nach der Verschraubung wird der Strang in die Bewehrungskonstruktion eingelegt und gegen Auftrieb gesichert. Betonschlempe kann von außen nicht durch die Verschraubung in das Hüllrohrsystem 1 eindringen und das Einziehen der Spannseile in das Hüllrohr behindern oder gar unmöglich machen. Durch die Verwendung der O-Ringe 5 wird außerdem eine Druckdichtigkeit des Hüllrohrsystems im Verschraubungsbereich von bis zu 1 bar erreicht.

**[0022]** Nach Verlegung des Hüllrohrsystems in der Bewehrungskonstruktion sowie der Sicherung gegen Auftrieb müssen an den vorgesehenen Stellen Entlüftungsschläuche an das Hüllrohrsystem angeschlossen werden, über die beim Injizieren der Injektionsflüssigkeit die im Hüllrohrsystem enthaltene Luft entweichen kann. Der Anschluss der Entlüftungsschläuche erfolgt über einen Gewindestutzen 6 (vgl. Fig. 2), der eine Durchgangsbohrung 7 für die Entlüftung und in seinem unteren Bereich einen konischen Abschnitt 8 zum Einsetzen in das Hüllrohr 1 aufweist. An seinem gegenüberliegenden Ende ist in der Durchgangsbohrung 7 ein Innengewinde 9 ausgebildet, in das ein Entlüftungsschlauch, insbesondere ein Spiralschlauch 10 (vgl. Fig. 3a, b) eingeschraubt werden kann.

**[0023]** Zum Anbringen des Gewindestutzens 6 an dem Hüllrohr 1 wird mit einem Stufenbohrer in das Hüllrohr 1 an einem entsprechenden Hochpunkt eine Bohrung 11 angebracht. Diese Bohrung dient ausschließlich zur Aufnahme des Gewindestutzens 6. Um eine druck- und flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem Gewindestutzen 6 und dem Hüllrohr 1 zu erreichen, wird der Gewindestutzen 6 eingeschweißt. Hierzu wird mit einem speziellen Schweißgerät zunächst der Gewindestutzen an seinem konischen Abschnitt 8 angeschmolzen. Die andere Seite des Schweißgerätes wird

in die Bohrung 11 des Hüllrohres 1 eingesteckt, wobei durch eine vorgegebene Heizelementform die Wandung der Bohrung 11 angeschmolzen wird. Nachdem das Schweißgerät mit einem hierzu vorgesehenen Anschlag, beispielsweise einem Teflonring, auf der Wandung des Hüllrohres 1 aufsetzt, ist die Schweißschmelzbildung abgeschlossen. Anschließend wird das Schweißgerät aus der aufgeschmolzenen Bohrung 11 herausgezogen, wobei darauf zu achten ist, dass der Schweißschmelz nicht weggezogen wird. Anschließend wird der Gewindestutzen 6 aus der Aufnahme des Schweißgerätes herausgezogen und unter gleichmäßigen Druck per Hand kontinuierlich in die aufgeschmolzene Bohrung 11 eingeführt und angedrückt. Während des Eindrückens bildet sich um den Gewindestutzen 6 ein gleichmäßiger Schweißwulst.

**[0024]** Die Zeit vom Herausziehen des Schweißgerätes aus der Bohrung 11, d.h. Beendigung des Aufschmelzens, bis zum Einführen des Gewindestutzens 6 in die aufgeschmolzene Bohrung 11 sollte 5 Sekunden nicht überschreiten. Nach ca. 3 Minuten ist die Verschweißung so weit ausgekühlt, dass eine Belastung des Gewindestutzens 6 zum Einschrauben des Entlüftungsschlauches 10 möglich ist.

**[0025]** In den Fig. 3a und 3b ist das Hüllrohrsystem mit montierten Gewindestutzen 6 und Spiralschlauch 10 dargestellt. Auch der Gewindestutzen 6 und der Spiralschlauch 10 bestehen vorzugsweise aus Polyethylen (HDPE) oder Polypropylen (PP) da hierdurch eine ausreichende Festigkeit und aufgrund der einheitlichen Werkstoffeigenschaften ein homogenes System erhalten wird.

**[0026]** Die Erfindung erlaubt somit eine flexible Anordnung des Hüllrohrsystems und der Entlüftungsstellen nach Verlegen des Hüllrohrsystems in der Bewehrungskonstruktion. Der Gewindestutzen zur Befestigung des Entlüftungsschlauches kann einfach an dem Hüllrohr angebracht werden, wobei durch die Schweißverbindung eine druck- und flüssigkeitsdichte Verbindung gewährleistet ist.

#### Bezugszeichenliste:

##### [0027]

- 1 Hüllrohr
- 2 inneres Schraubteil
- 3 äußeres Schraubteil
- 4 Nut
- 5 O-Ring
- 6 Gewindestutzen
- 7 Durchgangsbohrung
- 8 konischer Abschnitt
- 9 Innengewinde
- 10 Spiralschlauch
- 11 Bohrung

#### Patentansprüche

1. Hüllrohrsystem zum Korrosionsschutz von Vorspannstählen in Spannbetonkonstruktionen bestehend aus einer Mehrzahl von Hüllrohren (1), die zur Herstellung von Rohrverbindungen an einem Ende ein inneres und am anderen Ende ein äußeres Schraubteil (2, 3) aufweisen, in denen Rippen in Form eines Schraubgewindes mit gleicher Steigung ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gewindestutzen (6) zur Entlüftung und/oder Injektion von Injektionsflüssigkeit in eine in dem Hüllrohr (1) angebrachte Bohrung (11) eingesetzt und mit dem Hüllrohr (1) verschweißt ist.
2. Hüllrohrsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hüllrohr (1) und der Gewindestutzen (6) aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen oder Polypropylen bestehen.
3. Hüllrohrsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in das innere Schraubteil (2) eine Dichtungsnut (4) zur Aufnahme eines O-Rings (5) integriert ist.
4. Hüllrohrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewindestutzen (6) an seinem unteren, in die Bohrung (11) des Hüllrohres (1) einzusetzenden Ende einen konischen Abschnitt (8) aufweist.
5. Hüllrohrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewindestutzen (6) an seinem oberen, dem Hüllrohr (1) abgewandten Ende ein Innengewinde (9) zur Befestigung eines Spiralschlauches (10) oder dergleichen aufweist.
6. Verfahren zur Herstellung eines Hüllrohrsystems nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Hüllrohre (1) miteinander verschraubt und in die Bewehrungskonstruktion für die Vorspannstähle eingelegt werden und dass dann an hierfür vorgesehenen Stellen Bohrungen (11) zur Aufnahme der Gewindestutzen (6) in den Hüllrohren (1) angebracht und die Gewindestutzen (6) in die Bohrungen (11) eingesetzt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Einsetzen des Gewindestutzens (6) in die Bohrung (11) der konische Abschnitt (8) des Gewindestutzens (6) und die Wandung des Hüllrohres (1) um die Bohrung (11) angeschmolzen werden und dass nach Beendigung des Aufschmelzens der Bohrungswandung (11) der Gewindestutzen (6) mit seinem konischen Abschnitt (8) in die aufgeschmolzene Bohrung (11) einge-

drückt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewindestutzen (6) per Hand gleichmäßig in die Bohrung (11) eingedrückt wird. 5
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einführen des Gewindestutzens (6) in die Bohrung (11) innerhalb von ca. 5 Sekunden nach Beendigung des Aufschmelzens der Bohrungswandung (11) erfolgt. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

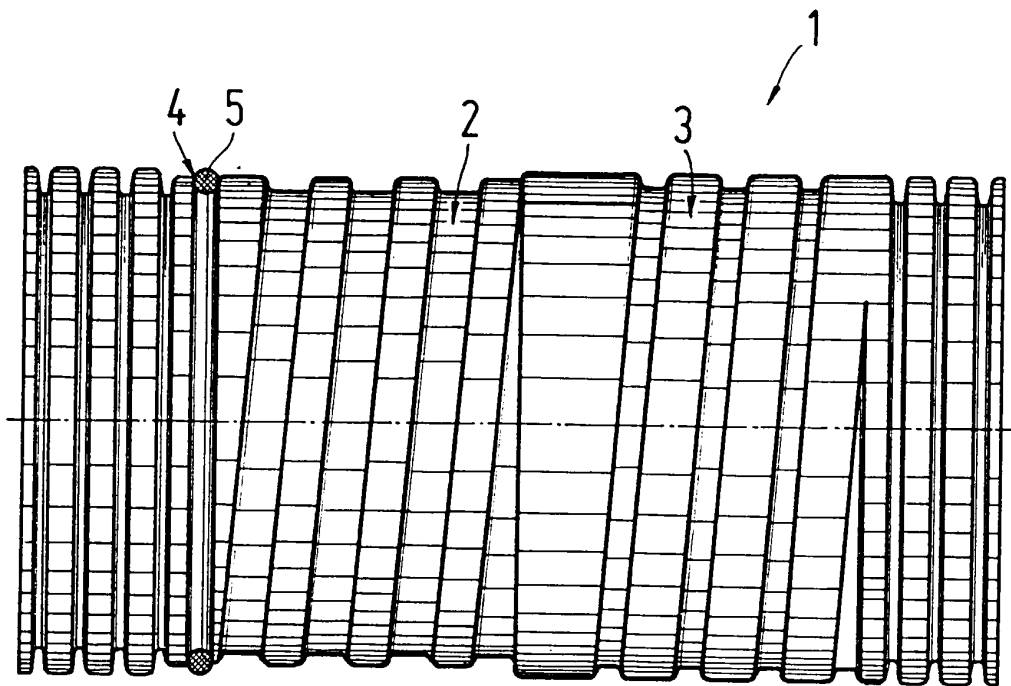


FIG. 1

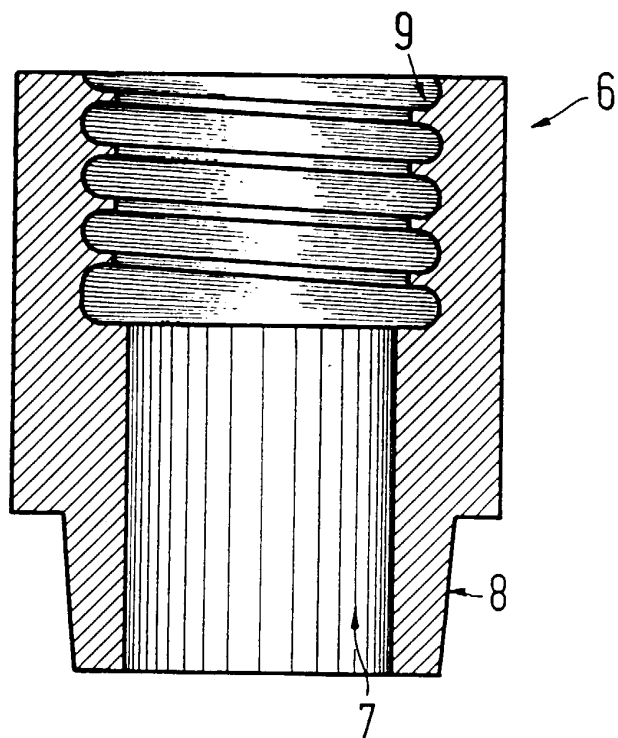


FIG. 2

