

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 908 598 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(51) Int. Cl.⁶: **E21B 17/00**, E21B 17/08,
E21B 17/18, E21B 7/20,
E21B 7/26

(21) Anmeldenummer: **98118688.5**

(22) Anmeldetag: **02.10.1998**

(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:
**Masznik, Laszlo, Dipl.-Ing.
46282 Dorsten (DE)**

(74) Vertreter:
**Harlacher, Mechthild, Dipl.-Ing.
Hutropstrasse 60
45138 Essen (DE)**

(30) Priorität: **13.10.1997 DE 19745130**

(71) Anmelder:
**RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT
45138 Essen (DE)**

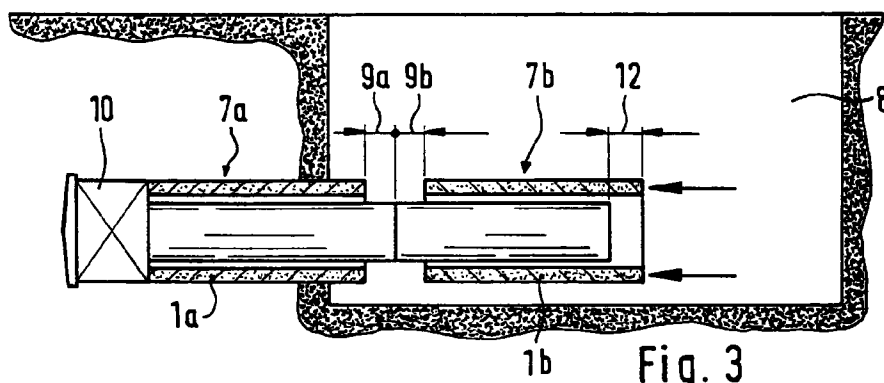
(54) Verfahren zum Verlegen einer Leitung sowie Leitung mit einem Mantelrohr und einem Produktrohr

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verlegen einer Leitung, die aus einem Mantelrohr und einem Produktrohr besteht. Das Mantelrohr wird von einer Startbaugrube bis zu einer Zielbaugrube mittels einer hydraulischen pneumatischen oder mechanischen Preßvorrichtung durch das Erdreich verpreßt.

Erfindungsgemäß werden Segmente (7), bestehend aus einem Mantelrohr- und Produktrohrabschnitt (1, 2) hergestellt und eines nach dem anderen durch das Erdreich vorgepreßt, wobei aneinander anschlie-

ßende Produktrohrabschnitte vor jedem Vorpreßschritt miteinander verbunden werden.

Die erfindungsgemäße Leitung besteht aus einer Mehrzahl von Segmenten (7), die aus einem Mantelrohrabschnitt (1) aus Stahlbeton und einem Produktrohrabschnitt (2) bestehen, wobei die Produktrohrabschnitte (2) verschweißt und die Mantelrohrabschnitte (1) kraftschlüssig miteinander verbunden sind.



EP 0 908 598 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verlegen einer Leitung, die aus einem Mantelrohr und einem Produktrohr besteht, wobei das Mantelrohr von einer Startbaugrube bis zu einer Zielbaugrube mittels einer hydraulischen pneumatischen oder mechanischen Preßvorrichtung durch das Erdreich vorgepreßt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Leitung mit einem Mantelrohr und einem Produktrohr, das mit einer Korrosionsschutz-Umhüllung versehen ist.

[0002] Mantelrohr-/Produktrohr-Leitungen, zum Transport von flüssigen oder gasförmigen Stoffen, beispielsweise Erdgas, werden in der Regel dann verlegt, wenn die Leitung eine Bahnlinie, eine Straße oder einen Wasserweg kreuzt.

[0003] In den meisten Fällen kann die Leitung nicht in offener Bauweise verlegt werden, sondern muß durch das Erdreich vorgepreßt werden, um die Benutzung der Verkehrswege nicht zu beeinträchtigen.

[0004] Aus der Praxis ist bekannt, Mantelrohre aus Stahlbeton von einer Startbaugrube aus durch den Boden bis zu einer Zielbaugrube vorzutreiben. Danach wird das Produktrohr in das Mantelrohr eingezogen. Es werden Mantelrohre verwendet, deren Durchmesser wesentlich größer ist als derjenige des Produktrohres aus Stahl. Die Mantelrohre sind in der Regel so groß, daß sie begehrbar sind. Das Produktrohr liegt exzentrisch im Mantelrohr. Der verbleibende Zwischenraum zwischen Produktrohr und Mantelrohr wird verschlossen, beispielsweise durch eine Abdichtmanschette oder mittels eines Mauerwerkes.

[0005] Beim Einziehen des Produktrohres in das Mantelrohr können an der Korrosionsschutz-Umhüllung Schäden durch nicht festsitzende oder beim Einziehen beschädigte Gleitkufen entstehen. Außerdem ist nachteilig, daß das eingezogene Produktrohr auf elektrisch isolierenden Abstandshaltern gelagert werden muß.

[0006] Die Erfahrung hat gezeigt, daß eine dauerhafte Abdichtung des Ringraumes in der Praxis kaum gewährleistet werden kann. Selbst bei richtiger Konstruktion und Montage der Abdichtung treten Risse auf. Diese entstehen durch Alterung des Dichtungswerkstoffes und der dynamischen Belastung der Konstruktion infolge von Verkehrslasten, Boden- und Leitungsbewegungen sowie Schwankungen des Grundwasserstandes.

[0007] Erschwert wird die Abdichtung der Mantelrohrenden zusätzlich durch Kabelschutzrohre, die im Mantelrohr mitgeführt werden müssen.

[0008] Wenn der Verschluß des Mantelrohres nicht dauerhaft wasserdicht ist, kann Wasser in den Zwischenraum zwischen Produktrohr und Mantelrohr eindringen, so daß die Gefahr von Korrosionsschäden besteht.

[0009] Der Zwischenraum zwischen Produktrohr und Mantelrohr kann auch mit Zement verfüllt werden. Allerdings besteht dann die Schwierigkeit, daß Druckprüfun-

gen praktisch nicht mehr möglich sind, weil sich das Produktrohr nicht mehr ausdehnen kann.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einerseits ein zeitsparendes und sicheres Verfahren zum Verlegen einer aus einem Mantelrohr und einem Produktrohr bestehenden Leitung zu schaffen und andererseits eine gattungsgemäße Leitung bereitzustellen, bei der das Produktrohr bei der Verlegung vor mechanischen Schäden und nach dem Verlegen vor Korrosionsschäden geschützt ist.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß Segmente, bestehend aus einem Mantelrohr- und Produktrohrabschnitt hergestellt und eines nach dem anderen durch das Erdreich vorgepreßt werden, wobei aneinander anschließende Produktrohrabschnitte vor jedem Vorpreßschritt miteinander verbunden werden.

[0012] Das Verfahren ist zeitsparend, weil das Vorpressen von Mantelrohr- und Produktrohrabschnitt in einer Phase und nicht nacheinander erfolgt. Da die Produktleitung nicht nachträglich eingezogen werden muß, entstehen keine Schäden an der Korrosionsschutz-Umhüllung. Beim Preßvorgang schützt das Mantelrohr das Produktrohr vor mechanischen Schäden durch Hindernisse.

[0013] Erfindungsgemäß wirken die Preßkräfte ausschließlich auf das Mantelrohr ein. Das Produktrohr wird nicht belastet, so daß Beschädigungen vermieden werden.

[0014] Eine wesentliche Weiterbildung des Verfahrens besteht darin,

- a) daß ein erstes Segment vorgepreßt wird, das an einem Ende einen Produktrohr-Überstand aufweist,
- b) daß ein zweites Segment in die Startbaugrube eingebracht wird, das an einem Ende einen Produktrohr-Überstand und an dem anderen Ende einen im wesentlichen gleich großen Mantelrohr-Überstand aufweist,
- c) daß die Produktrohr-Überstände der beiden Segmente verschweißt werden und daß das Mantelrohr des zweiten Segmentes verschoben wird, bis eine kraftschlüssige Verbindung an den Stoßstellen der Mantelrohrabschnitte des ersten und zweiten Segmentes erreicht wird und
- d) daß die Schritte b) und c) bedarfsabhängig wiederholt werden.

[0015] Die Erfindung schafft ferner eine Leitung mit einem Mantelrohr und einem Produktrohr das mit einer Korrosionsschutz-Umhüllung versehen ist. Die Leitung ist gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Segmenten, die aus einem Mantelrohrabschnitt aus Beton und einem Produktrohrabschnitt aus Stahl bestehen, wobei die Produktrohrabschnitte verschweißt und die Mantelrohrabschnitte kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

[0016] Da der Produktrohrabschnitt und der Mantel-

rohrabschnitt einen Verbund bilden und die Mantelrohrabschnitte nach dem Verlegen praktisch wasserdicht miteinander verbunden sind, ist die Gefahr von Korrosionsschäden äußerst gering.

[0017] Da es sich bei diesen Mantelrohren um Schutzrohre handelt, die nicht für die Begehung durch Menschen ausgelegt werden müssen, können bei der Dimensionierung andere Sicherheitsfaktoren angesetzt werden, als bei einem begehbaren Mantelrohr, bei dem nachträglich ein Produktrohr eingezogen wird. Daher kann die Wanddicke des erfindungsgemäßen Mantelrohrabschnittes geringer sein.

[0018] Vorzugsweise wird zwischen Mantelrohrabschnitt und Produktrohrabschnitt ein Ringraum gebildet, dessen Dicke max. 3 % des Außendurchmessers des Produktrohres beträgt. Vorteilhafterweise befindet sich im Ringraum ein elastisches Material.

[0019] Der Ringraum zwischen Mantelrohrabschnitt und Produktrohrabschnitt soll aus grundsätzlichen Erwägungen so klein wie möglich gehalten werden, damit der Außendurchmesser des Gesamtsystems und damit der Preßwiderstand (negative Mantelreibung) so klein wie möglich sind. Diese Forderung gilt auch für die Optimierung der Mantelrohrwanddicke.

[0020] Während des Vorpressens, einer abschließenden Druckprobe oder bei späteren Belastungsänderungen bewegen sich Mantelrohrabschnitt und Produktrohrabschnitt relativ zueinander. Der Ringraum muß so gestaltet sein, daß diese Relativbewegungen nicht zu unzulässigen Zwängen führen. Das elastische Material ermöglicht auf einfache Art und Weise diese Relativbewegungen.

[0021] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das erste zu verlegenden Segment der Leitung an einem Ende einen Produktrohr-Überstand aufweist. Jedes weitere Segment weist an einem Ende einen Produktrohr-Überstand und an dem gegenüberliegenden Ende einen im wesentlichen gleichlangen Mantelrohr-Überstand auf.

[0022] Durch diese Gestaltung der Segmente wird ermöglicht, daß die Produktrohre vor jedem Vorpreßschritt miteinander verschweißt werden können. Der Mantelrohr-Überstand ermöglicht das Verschieben des Mantelrohr-Überstandes, bis eine kraftschlüssige Verbindung an den Stoßstellen der Mantelrohrabschnitte erreicht ist.

[0023] Vorzugsweise ist das elastische Material mit dem Mantelrohrabschnitt verbunden. Zwischen der Korrosionsschutz-Umhüllung des Produktrohrabschnittes und dem elastischen Material ist eine gleitende Relativbewegung möglich. Dadurch wird vermieden, daß während des Vortriebes das Produktrohr belastet wird. Die Dehnungen, die durch das Einbringen der Vortriebskraft in dem Mantelrohr entstehen, werden nicht auf das Produktrohr übertragen.

[0024] Vorteilhafterweise kann zwischen dem elastischen Material und Korrosionsschutz-Umhüllung des Produktrohres ein Gleitmittel vorhanden sein. Die Ver-

schiebung des Mantelrohrabschnittes bis zur kraftschlüssigen Verbindung mit dem vorangehenden Mantelrohrabschnitt wird dadurch erleichtert.

[0025] Nach einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung weist das elastische Material eine elektrolytische Leitfähigkeit auf. Dadurch wird die Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes nicht beeinträchtigt.

[0026] Vorzugsweise wird als elastisches Material ein Polyurethan-Verbundschäum verwendet. Das elastische Material kann als bandförmiges Endlosmaterial ausgebildet sein, das spiralförmig um das Produktrohr legbar ist.

[0027] Vorzugsweise ist mindestens die dem Mantelrohr zugewandte Seite des elastischen Materials flüssigkeitsdicht.

[0028] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß im Mantelrohrabschnitt im Beton Kabelkanäle und/oder Kanäle für ein Preßhilfsmittel eingegossen sind.

[0029] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leitung im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert.

[0030] Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Segment, das aus einem Mantelrohrabschnitt und einem Produktrohrabschnitt besteht;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Vorpressens eines ersten Segmentes;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Verbindung und des Vorpressens von zwei Segmenten;

Fig. 4 eine schematische Darstellung des Vorpressens weiterer Segmente.

[0031] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein Segment, das aus einem Mantelrohrabschnitt 1 aus Stahlbeton und einem Produktrohrabschnitt 2 besteht. Bei dem Produktrohrabschnitt handelt es sich um ein Stahlrohr zum Transport von Erdgas.

[0032] Der Mantelrohrabschnitt 1 enthält eine nicht dargestellte Stahlbewehrung. Zwischen Mantelrohrabschnitt 1 und dem Produktrohrabschnitt 2 wird ein Ringraum 3 gebildet, dessen Dicke max. 3 % des Außendurchmessers des Produktrohrabschnittes 2 beträgt.

[0033] Im Ringraum befindet sich ein elastisches Material 4, das mit dem Mantelrohrabschnitt 1 verbunden ist. Als elastisches Material wird ein Polyurethan-Verbundschäum verwendet, der als bandförmiges Endlosmaterial ausgebildet ist, das spiralförmig um das Produktrohr legbar wird. Das elastische Material weist eine elektrolytische Leitfähigkeit auf, um den kathodi-

schen Korrosionsschutz des Produktrohres nicht zu beeinträchtigen. Das elastische Matreial ist auf der dem Mantelrohrabschnitt zugewandten Seite flüssigkeitsdicht.

[0034] Zwischen dem elastischem Material 4 und einer Korrosionsschutz-Umhüllung 11 des Produktrohrabschnittes 2 befindet sich ein nicht dargestelltes Gleitmittel.

[0035] Im Betonquerschnitt des Mantelrohrabschnittes 1 sind Kabelkanäle 5 und Kanäle 6 für ein Preßhilfsmittel, z. B. Betonit, eingegossen.

[0036] Die Segmente werden in einer Fertigungsstätte vorgefertigt und zur Verlegestelle transportiert. Die max. Segmentlänge hängt von dem zur Verfügung stehenden Transportmittel ab.

[0037] In Fig. 2 ist der Vorpreß-Vorgang eines ersten Segmentes 7a dargestellt. Das Segment 7a befindet sich in eine Startbaugrube 8. Ein Produktrohrabschnitt 2a ist von einem Mantelrohrabschnitt 1a umgeben. Das Segment 7a weist an dem zur Baugrube gerichteten Ende einen Produktrohr-Überstand 9a auf. Die Preßkräfte einer nicht dargestellten hydraulischen-pneumatischen oder mechanischen Preßvorrichtung wirken auf das Segment 7a ein, und war ausschließlich auf den Mantelrohrabschnitt 1a.

[0038] Abhängig vom Durchmesser des vorzutreibenden Segmentes und vom anstehenden Boden kann das Segment 7a durch einen Verschuß 10 geschlossen werden. Es ist jedoch auch möglich, daß der Boden in das vorne offene Produktrohr eingepreßt und später entfernt wird. Als Alternative kann auch ein Bohrkopf verwendet werden.

[0039] Wenn das erste Segment 7a vorgepreßt worden ist, wird ein zweites Segment 7b in die Startbaugrube 8 eingebracht. Das zweite Segment 7b weist an dem Ende, das gegen das erste Segment 7a gerichtet ist, einen Produktrohr-Überstand 9b und an dem gegenüberliegenden Ende einen im wesentlichen gleichlangen Mantelrohrabschnitt-Überstand 12 auf.

[0040] Im nächsten Schritt werden die Produktrohr-Überstände 9a und 9b der beiden Segmente 7a, 7b verschweißt. Dann wird der Mantelrohrabschnitt 1b des zweiten Segmentes 7b verschoben, bis eine kraftschlüssige Verbindung an der Stoßstelle der Mantelrohrabschnitte 1a, 1b erreicht ist.

[0041] Nach dem krattschlüssigen Verbinden der Mantelrohrabschnitte 1a, 1b wird die Leitung wieder vorgepreßt.

[0042] In Fig. 4 ist dargestellt, daß in die Startbaugrube ein drittes Segment 7c eingebracht worden ist. Die einzelnen Schritte des Verfahrens werden bedarfsabhängig wiederholt, bis das erste Segment 7a eine nicht dargestellte Zielbaugrube erreicht hat.

[0043] Im Rahmen der Erfindung sind ohne weiteres Abwandlungen möglich. So kann beispielsweise die erfindungsgemäße Leitung auch offen verlegt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verlegen einer Leitung, die aus einem Mantelrohr und einem Produktrohr besteht, wobei das Mantelrohr von einer Startbaugrube bis zu einer Zielbaugrube mittels einer hydraulischen, pneumatischen oder mechanischen Preßvorrichtung durch das Erdreich vorgepreßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Segmente (7), bestehend aus einem Mantelrohr- und Produktrohrabschnitt (1, 2) hergestellt und eines nach dem anderen durch das Erdreich vorgepreßt werden, wobei aneinander anschließende Produktrohrabschnitte vor jedem Vorpressungsschritt miteinander verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßkräfte ausschließlich auf die Mantelrohrabschnitte (1) einwirken.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet,
 - a) daß ein erstes Segment (7a) vorgepreßt wird, das an einem Ende einen Produktrohr-Überstand (9a) aufweist
 - b) daß ein zweites Segment (7b) in die Startbaugrube (8) eingebracht wird, das an einem Ende einen Produktrohr-Überstand (9b) und an dem anderen Ende einen im wesentlichen gleichgroßen Mantelrohr-Überstand (12) aufweist,
 - c) daß die Produktrohr-Überstände (9a, 9b) der beiden Segmente (7a, 7b) verschweißt werden und daß der Mantelrohrabschnitt des zweiten Segmentes verschoben wird, bis eine kraftschlüssige Verbindung an der Stoßstelle der Mantelrohrabschnitte des ersten und zweiten Segmentes (7a, 7b) erreicht ist, und
 - d) daß die Schritte b) und c) bedarfsabhängig wiederholt werden.
4. Leitung mit einem Mantelrohr und mit einem Produktrohr, das mit einer Korrosionsschutz-Umhüllung versehen ist, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Segmenten (7), die aus einem Mantelrohrabschnitt (1) aus Stahlbeton und einem Produktrohrabschnitt (2) aus Stahl bestehen, wobei die Produktrohrabschnitte (2) verschweißt und die Mantelrohrabschnitte (1) kraftschlüssig miteinander verbunden sind.
5. Segment nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Mantelrohrabschnitt (1) und Produktrohrabschnitt (2) ein Ringraum (3) gebildet wird,

dessen Dicke maximal 3 % des Außendurchmessers des Produktrohrabschnittes beträgt und daß sich im Ringraum (3) ein elastisches Material befindet.

6. Segment nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Segment (7a) der Leitung an einem Ende einen Produktrohr-Überstand (9a) aufweist.

5
7. Segment nach einem der Ansprüche 4 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß das zweite und jedes weitere Segment (7b, c) an einem Ende einen Produktrohr-Überstand (9b) an dem gegenüberliegenden Ende einen im wesentlichen gleichlangen Mantelrohr-Überstand (12) aufweist.

10
15
8. Segment nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material (4) mit dem Mantelrohrabschnitt (1) verbunden ist.

20
9. Segment nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem elastischen Material und der Korrosionsschutz-Umhüllung des Produktrohres ein Gleitmittel vorhanden ist.

25
10. Segment nach Anspruch 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material eine elektrolytische Leitfähigkeit aufweist.

30
11. Segment nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als elastisches Material (4) ein Polyurethan-Verbundschäum verwendet wird.

35
12. Segment nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material (4) als bandförmiges Endlosmaterial ausgebildet ist das spiralförmig um das Produktrohr legbar ist.

40
45
13. Segment nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die dem Mantelrohrabschnitt zugewandte Seite des elastischen Material (4) flüssigkeitsdicht ist.

50
14. Segment nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Mantelrohrabschnitt im Beton Kabelkanäle (5) und/oder Kanäle (6) für ein Preßhilfsmittel eingegossen sind.

55

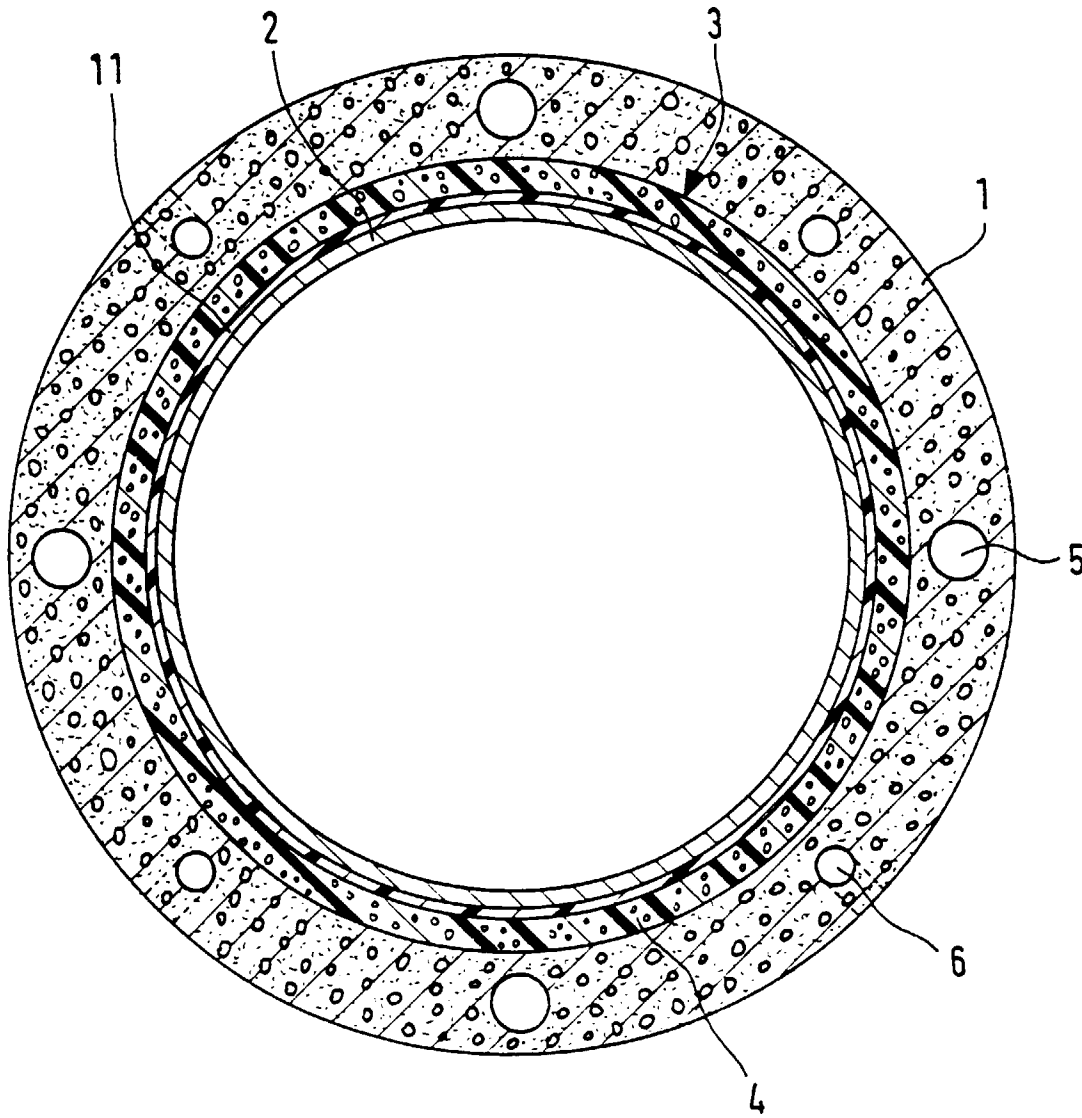


Fig. 1

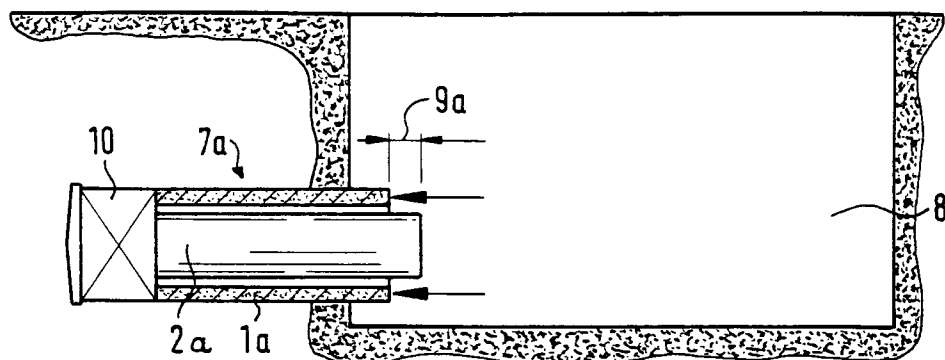


Fig. 2

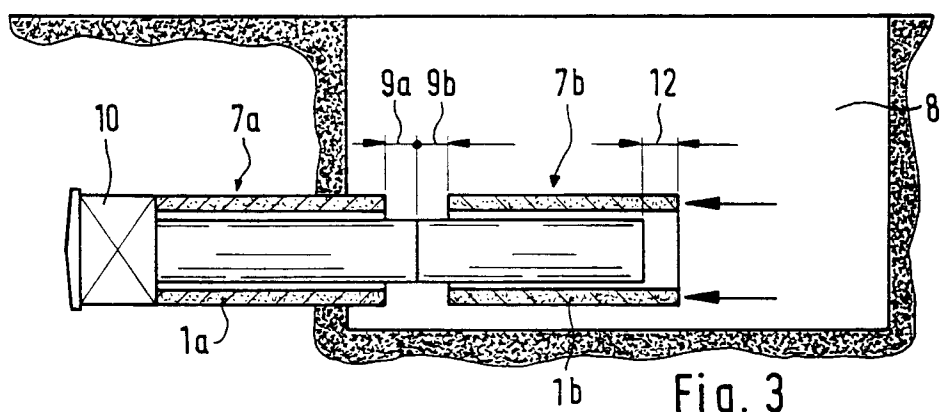


Fig. 3

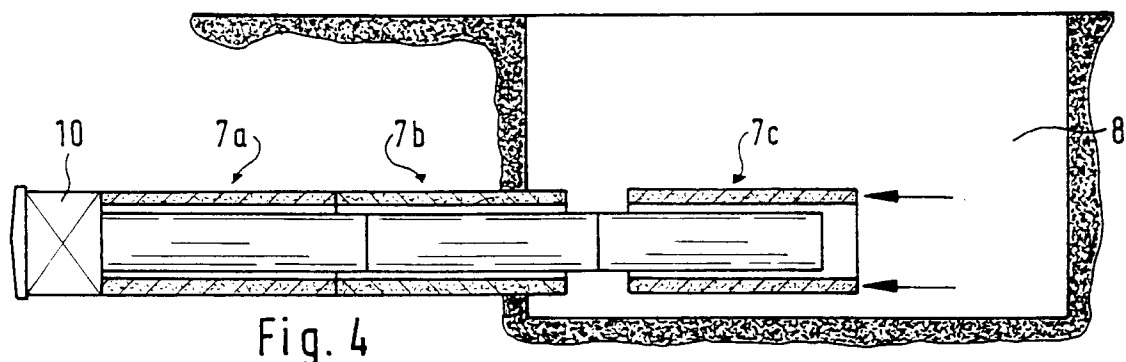


Fig. 4