

PATENTSCHRIFT 139 635

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 139 635 (44) 09.01.80 3(51) F 16 L 59/14
(21) WP F 16 L / 208 797 (22) 31.10.78

(71) siehe (72)

(72) Ballke, Eckard, Dipl.-Geol.; König, Werner, Dr.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Kombinat Tiefbau Berlin, K-BfN/WTI, 104 Berlin,
Chausseestraße 8

(54) Herstellung von isolierten Rohrleitungen durch Verschäumen
in horizontaler oder geneigter Lage

(57) Die Erfindung betrifft eine wärmeisolierte Rohrleitung für den Transport von heißen und kalten Medien aus in horizontaler oder geneigter Lage hergestellten vorgefertigten isolierten Rohren und deren Verbindungen vorzugsweise für die Erdverlegung. Erfindungsgemäß wird die Entlüftung des Ringraumes zwischen Medienrohr und wasserdichter Umhüllung durch einen Entlüftungskanal vorgenommen, der zur Aufnahme eines Warnsignalsystems dient. Die Ausschäumung der Isolierung aus vorzugsweise Polyurethan-Hartschaum für bis 12 m lange isolierte Rohre erfolgt in einem Schuß. Die Verdichtung wird über die Einfüllmenge gesteuert. Bei gleitend gelagerten Medienrohren wird eine alkalisch eingestellte Gleitpaste verwendet, die als Korrosionsschutz wirkt. Die Wärmebeanspruchbarkeit der verschäumten Isolierung wird durch Anordnung einer wärmedämmenden Lagerungsschicht heraufgesetzt. Hohe materialökonomische Effekte ergeben sich durch Anwendung einer wasserdichten Umhüllung als Hüll- und Schutzrohr aus industriell hergestellten Schläuchen aus z.B. Polyäthylen der Dicke 0,1 bis 0,5 mm. - Fig.1 und 2 -

16 Seiten

208797 - 1 -

Herstellung von isolierten Rohrleitungen durch
Verschäumung in horizontaler oder geneigter Lage

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine wärmeisolierte Rohrleitung für den Transport von heißen und kalten Medien, die aus vorgefertigten isolierten Rohren besteht und vorzugsweise für die Erdverlegung geeignet ist.

Charakter der bekannten technischen Lösung

Bekannt ist, den Hohlraum zwischen Medienrohr und Mantelrohr in annähernd vertikaler Lage des Medienrohres kontinuierlich auszuschäumen. Hierbei wird der Mischkopf für die Komponentenverschäumung in den Hohlraum gebracht. Das Verfahren hat den Nachteil, daß für jede Medienrohrenweite ein hoher technologischer Aufwand betrieben werden muß. Verbindungen auf der Baustelle lassen sich nach dieser Technologie nicht herstellen. Es ist ferner ein Verfahren bekannt, nach dem eine kontinuierliche Verschäumung in horizontaler Lage des Medienrohres mit bahnenartiger Ummantelung vorgenommen wird. Während des Schäumprozesses wird die flexible Bahn rohrartig verschweißt. Nach diesem Verfahren lassen sich zwar beliebig lange Rohre ummanteln, jedoch läßt die erreichte Festigkeit eine Erdverlegung nicht zu.

Weiterhin ist ein Verfahren bekannt, nach dem in horizontaler Lage der Hohlraum zwischen Medienrohr und einem luftdurchlässigen Mantelrohr ausgeschäumt wird.

Die Luft des Hohlraumes entweicht zwischen den einzelnen

Bändern des Mantelrohres. Nach diesem Verfahren lassen sich Isolierungen mit homogener Schaumstoffstruktur ohne Luftsackbildung herstellen. Bei hoher Wasserbeanspruchung, z. B. im Druckwasserbereich bei erdverlegten Rohrleitungen, werden dem Einsatz derartige Rohre jedoch Grenzen gesetzt.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, insbesondere für die Herstellung von Fernwärmeleitungen ein Verfahren für die Herstellung von isolierten Rohren und Verbindungen zu entwickeln, nach dem eine Umschäumung von horizontal und/oder geneigt liegenden Medienrohren ermöglicht wird. Die Erfindung verfolgt weiter das Ziel, den Materialeinsatz zu reduzieren, den technologischen Aufwand im Vorfertigungsprozeß zu verringern und die Arbeitsproduktivität und die Qualität zu erhöhen.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird eine wesentliche Vereinfachung der Herstellungstechnologie im Vorfertigungsprozeß erreicht. Die Umschäumung des Medienrohres kann in horizontaler oder geneigter Lage ohne Luft einschüsse bei geringem Materialeinsatz erfolgen. Die Konstruktion verhindert eine Korrosion des Medienrohres und sichert eine hohe Temperaturbeständigkeit der verschäumten Isolierung auch im Kontaktbereich Medienrohr/Isolierung. Von besonderer Bedeutung ist die Herstellbarkeit von druckwasserdichten Verbindungen ohne Luftsackbildungen auf der Baustelle.

Mit geringstem Materialeinsatz ist eine absolut wasserdichte Rohrleitung herstellbar, deren Wärmeisolierung hohe Medientemperaturen aufnimmt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zu entwickeln, mit der Medienrohre im Vorfertigungsprozeß und auf der Baustelle in horizontaler und geneigter Lage in
5 einer wasser- und luftdichten Umhüllung vollständig ohne Luftsackbildungen und mit geringem Materialeinsatz umschäumt werden können. Ferner besteht die Aufgabe darin, die Korrosion am Medienrohr zu unterbinden und das Medienrohr wirkungsvoll gegen weitere Korrosion zu schützen, den
10 Temperatureinsatz der isolierten Rohrleitung zu erhöhen und mit gerinstem Materialeinsatz eine wasserdichte Umhüllung der Isolierung und des Medienrohres vorzunehmen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Entlüftung des Hohlraumes zwischen der wasserdichten Um-
15 hüllung und dem Medienrohr während des Schäumungsprozesses über einen angeordneten Entlüftungskanal erfolgt, der zur Aufnahme eines Warnsystems dient und daß die Entlüftung des Hohlraumes der Verbindung zweier isolierter Rohre über ein Entlüftungsverbindungsstück mit Entlüftungsschlitzen
20 erfolgt, das an ein oder zwei Entlüftungskanäle angeschlossen ist.

Der Entlüftungskanal besteht aus einem geschlitzten Rohr, das seitlich aus der Isolierung herausragt. Auf diese herausragenden Ansatzstücke werden Verbindungsstücke zum Ent-
25 lüften des Hohlraumes aufgesteckt.

Eine andere Ausführungsform sieht vor, daß der Entlüftungskanal aus einem herausziehbaren und somit wiederverwendungsfähigen geschlitzten Rohr besteht.

Zur schnelleren und vollständigeren Entlüftung des Hohl-
30 raumes von sehr langen Rohren werden eine oder zwei Absaugvorrichtungen an den Enden der Entlüftungsrohre angeschlossen.

Nach diesem Verfahren können sowohl Rohre mit Verbundbau zwischen Medienrohr und wasserdichter Umhüllung als auch Rohre mit gleitend in der Isolierung gelagerten Medienrohren vollständig entlüftet werden.

- 5 In einem Schuß kann nach diesem Verfahren ein bis 12 m langes isoliertes Rohr hergestellt werden.

Entsprechend der Einfüllmenge kann die Verdichtung der Isolierung, z. B. aus Polyurethan-Hartschaum gesteuert werden. Die Einfüllung der flüssigen Komponenten kann

- 10 von einer oder von zwei Seiten aus gleichzeitig vorgenommen werden.

Bei Einfüllung der flüssigen Komponenten an einem Ende wird die Konstruktion für den Zeitraum der Einfüllung leicht angehoben, so daß die flüssigen Komponenten, be-

- 15 dingt durch das Gefälle und den Einfülldruck, das entgegengesetzte Ende erreichen. Nach Beendigung des Einfüllvorganges wird das Rohr wieder gesenkt und die flüssigen Komponenten pegeln sich im Hohlraum aus.

Die Einfüllung der flüssigen Komponenten von beiden Rohrenden aus erfolgt in horizontaler Lage des zu isolierenden Rohres. Da der zeitliche Unterschied der Vermischung der jeweils benachbarten flüssigen Komponenten gering ist, werden Schaumstoffüberwälzungen vermieden und eine homogene Schaumstoffstruktur erreicht.

- 25 Die Einbringung der flüssigen Komponenten nach Schließung der wasserdichten Umhüllung im Verbindungsbereich zweier isolierter Rohre erfolgt über ein|in der Isolierung des vorgefertigten isolierten Rohres eingeschäumtes Einfüllrohr oder über eine Einfüllöffnung. Die Entlüftung des
30 Hohlraumes erfolgt durch ein Entlüftungsverbindungsstück über den Entlüftungskanal im isolierten Rohr. Durch Anordnung des Einfüllrohres im isolierten Rohr wird ein Einschneiden und späteres Schließen der Einfüllöffnung vermieden. Zur Vermeidung von Wärmebrücken wird das Einfüll-

rohr ausgeschäumt.

Die im allgemeinen mit einer Rostschicht bedeckte rauhe Oberfläche des Stahlrohres wird mit einer pastösen Gleitschicht mit hohem Graphitgehalt und einem P_H -Wert von 7,5-
5 8,5 oberflächlich geglättet. Bei Temperaturbeanspruchung im Betriebszustand unterläuft die Graphitpaste die Rostschicht. Bei Ausdiffundieren der flüchtigen Bestandteile legen sich die Graphitkristalle in hexagonaler Blättchenstruktur dem Medienrohr an. Durch die Alkalität der Graphitpaste wird
10 nicht nur der Korrosionsvorgang unterbunden sondern eine Reduktion der Eisenoxydschicht hervorgerufen. Die guten Gleiteigenschaften der Graphitblättchen untereinander sichern eine Bewegung des Medienrohres in der Ummantelung. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird über dem Me-
15 dienrohr mit Korrosionsschutzschicht eine Wärmedämm- und Lagerungsschicht aus z. B. textilem Gewebe, wie Nadelfilz, angeordnet, die mit der ausgeschäumten Isolierung durch Verklebung u./o. Verzahnung verbunden ist. Durch Anordnung einer derartigen inneren Wärmedämmschicht wird die innere
20 Schicht der aufgeschäumten Isolierung aus z. B. Polyurethanhartschaum geringer thermisch und mechanisch beansprucht, wodurch der Einsatz des isolierten Rohres bei höheren Temperaturen möglich ist. Die Temperaturbeanspruchung von isolierten Rohren mit Polyurethanhartschaum kann durch eine
25 derartige Wärmedämm- und Lagerschicht um 20 bis 40 % erhöht werden.

Zur Sicherung einer hohen Produktivität wird die Wärmedämm- und Lagerschicht in Form eines vorgefertigten Schlauches im Vorfertigungsprozeß über das Medienrohr gezogen.

30 Zur Erzielung materialökonomischer Effekte besteht die wasserdichte Umhüllung aus einem an den Innenflächen profilierten Hüll- und Schützrohr sowie einer Dichtung, die zwischen Hüll- und Schützrohr und aufgeschäumten Isolierung angeordnet ist und mit der aufgeschäumten Isolierung durch Haftver-

bund und Schaumdruck verbunden ist und mit dem Hüll- und Schutzrohr ein Verbund durch Verklebung und/oder über die Profilierung des Hüllrohres und Schutzrohres und dem Schaumdruck besteht. Bei der Herstellung der Verbindung wird die Dichtung an einem Ende durch ein Dichtungsverbindungsstück verlängert.

Die Verbindung der Dichtung von zwei isolierten Rohren kann sowohl durch ein oder beidseitiges Aufschrumphen und/oder Aufkleben eines schlauchartigen, als auch durch Aufschweißen eines bahnenartigen Dichtungsverbindungsstückes auf die von Hüll- und Schutzrohr frei gelegten Dichtungsabschnittes erfolgen.

Nach Überschieben des Hüll- und Schutzrohres liegt das elastische Dichtungsverbindungsstück durch den Schaumdruck an dem Hüll- und Schutzrohr an. Zur Erzielung materiel-ökonomischer Effekte wird die Dichtung aus industriell vorgefertigten nahtlosen Schläuchen aus z. B. Polyäthylen bzw. PVC-weich hergestellt.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert.
Es zeigen:

- Fig. 1: den Längsschnitt des Rohrelementes zu Beginn des Verschäumungsprozesses,
- Fig. 2: den Querschnitt der Fig. 1
- Fig. 3 : den Querschnitt der Fig. 1 mit eingelegter Dichtungshülle,
- Fig. 4: den Querschnitt der Fig. 1 wobei im Inneren der wasserdichten Umhüllung eine Dichtungshülle eingeklebt ist,
- Fig. 5: den Längsschnitt eines isolierten Rohrelementes,
- Fig. 6: den Längsschnitt eines isolierten Rohrelementes mit Dichtungshülle,
- Fig. 7: einen Querschnitt gemäß Fig. 6,
- Fig. 8: den Längsschnitt eines isolierten Rohrelementes mit einer Dämm- und Lagerschicht um das Medienrohr,
- Fig. 9: den Längsschnitt einer isolierten Rohrleitung

während des Verschäumens der Verbindungsstelle zweier Rohrelemente,

- 5 Fig.10: den Längsschnitt einer isolierten Rohrleitung während des Verschäumens der Verbindungsstelle zweier Rohrelemente gemäß einer anderen Methode als in Fig. 9 dargestellt.

Das vom größten Rost gesäuberte Medienrohr 1 wird mit einem Gleit- und Korrosionsschutzmittel 2 aus alkalischer Graphitpaste, die einen pH -Wert von vorzugsweise 7,5 bis 10 8,5 und einen Graphitanteil von vorzugsweise 20 bis 30 % aufweist, beschichtet. Danach wird über das Medienrohr 1, wie in Fig. 1 dargestellt, eine wasserdichte Umhüllung 3 geschoben, die der Länge des zu isolierenden Teiles des Medienrohres 1 entspricht. An das Medienrohr 1 und die wasser- 15 dichte Umhüllung 3 wird von beiden Seiten je ein Begrenzungselement 4 angeschlossen, die als Lagerung für das Medienrohr 1 und die wasserdichte Umhüllung 3 während des Verschäumprozesses dienen.

Die Begrenzungselemente 4 weisen Öffnungen auf, in die 20 der Entlüftungskanal 5 und das Einfüllrohr 6 eingeführt und gelagert werden. Der Entlüftungskanal 5, der über die gesamte Länge mit Schlitzfenstern 7 versehen ist und aus den Begrenzungselementen 4 herausragt, kann an eine Absaugvorrichtung 8 angeschlossen werden.

25 Zur Herstellung der Isolierung wird das Einfüllrohr 6 durch eine Öffnung im Begrenzungselement 4 in den Ringraum zwischen Medienrohr 1 und Umhüllung 3 eingeführt und die flüssige Komponente 9 eingefüllt.

Bei einseitigem Einfüllen der Komponente 9 wird das Medien- 30 rohr 1 mit der Umhüllung 3 leicht angehoben, damit die Komponente 9 bis zur gegenüberliegenden Seite läuft.

Danach wird das Medienrohr 1 wieder in die horizontale Lage gebracht. Das Füllen erfolgt fortlaufend bis zum vorderen Bereich des Ringraumes, so daß ein Vermischen der zuerst 35 eingefüllten flüssigen Komponente 9 mit der zuletzt einge-

- füllten vermieden wird. Das Steigen des Schaumes beginnt im hinteren Bereich des Ringraumes und setzt sich mit kurzer zeitlicher Verschiebung nach vorn fort. Bei beidseitigem Einfüllen der flüssigen Komponente 9
- 5 beginnt der Schäumprozeß in der Mitte des Rohrabschnittes. Die im Ringraum befindliche Luft wird über die Schlitze 7 des Entlüftungskanals 5 abgeführt. Bei nur kurzen Schäumzeiten wird die Luftabführung durch eine Absaugvorrichtung 8 beschleunigt.
- 10 Mit dieser Einrichtung können isolierte Rohre bis zu 12 Meter Länge hergestellt werden, die eine homogene Schaumstoffstruktur der aufgeschäumten Isolierung 10 aufweist. Wie in Fig. 3; 4; 6 und 7 dargestellt, ist zwischen der Isolierung 10 und dem Hüllrohr 3" eine Dichtungshülle 11,
- 15 beispielsweise aus industriell hergestellten nahtlosen Schläuchen aus z. B. Polyäthylen vorzugsweise der Dicke 0,1 bis 0,5 mm, angeordnet.
- Bei besonders hoher Wasserbeanspruchung, z. B. im Druckwasserbereich, wird die Dichtung aus vorgefertigten PVC-
- 20 weich Schläuchen der Dicke 0,5 bis 2 mm hergestellt. Die Dichtungshülle 11 wird vor dem Verschäumen in den Ringraum lose eingelegt (Fig. 3) oder an der Innenseite des Hüllrohres 3" beispielsweise durch Verkleben befestigt (Fig. 4).
- Zur Erhöhung der Einsatzbreite der isolierten Rohrleitungen,
- 25 wird über das mit Gleit- und Korrosionsschutzmittel 2 versehene Medienrohr 1 eine Wärmedämm- und Lagerschicht 12 aus z. B. textilem Gewebe, wie Nadelfilz, angeordnet, die mit der aufgeschäumten Isolierung durch Verklebung und/oder Verzahnung verbunden ist. (Fig. 8).
- 30 In Fig. 9 wird dargestellt, wie die Verbindungsstellen zweier isolierter Rohre durch Verschäumen isoliert werden. Diese Isolierung wird auf der Baustelle nach dem Verlegen und Verschweißen der Medienrohre 1 durchgeführt. Dazu wird an die Entlüftungskanäle 5 zweier benachbarter Rohrabschnitte ein Verbindungsstück 13 zwischengeschaltet, das
- 35 ebenfalls mit Schlitzten zur Luftabsaugung versehen ist.

Danach wird der Zwischenraum durch die Dichtungshülle 11 des einen Rohrabschnittes überbrückt und mit der Dichtungshülle 11 des anderen Rohrabschnittes verklebt, aufgeschrumpft oder verschweißt und mit einer wasserdichten Umhüllung 3 5 versehen. Das Abdichten der Verbindungsstelle kann auch durch andere Mittel erfolgen.

Über eine Einfüllöffnung 14, an der ein Verschlußstück 15 vorgesehen sein kann, wird flüssige Komponente 9 eingefüllt, die die Verbindungsstelle durch Verschäumung isoliert. 10 Die Einfüllöffnung 14 muß danach wasserdicht verschlossen werden.

In dem Entlüftungskanal 5 kann ein Warnsignal 16 eingebracht werden, das entstehende Undichtigkeiten signalisiert.

Bei einer weiteren Variante der Erfindung wird gemäß der 15 Fig. 10 vorgesehen, die flüssige Komponente 9 über ein in der Isolierung 10 eines Rohrabschnittes angeordnetes Rohr 17, in die Verbindungsstelle einzuleiten. Dadurch wird vermieden, daß an der zu isolierenden Verbindungsstelle durch die Einfüllöffnung 14 eine undichte Stelle entsteht.

20 Bei dieser Variante muß die Luft aus der Verbindungsstelle durch eine Absaugvorrichtung 8 über den Entlüftungskanal 5 abgesaugt werden.

Der Entlüftungskanal 5 kann nach dem Erhärten der Isolierung 10 herausgezogen und wieder verwendet werden. Soll ein 25 Haftverbund zwischen Medienrohr 1, Isolierung 10 und wasserdichter Umhüllung 3 erreicht werden, wird das Medienrohr 1 nicht mit Gleit- und Korrosionsschutzmittel 2 versehen.

Als wasserdichte Umhüllung 3 kann, anstelle des Hüllrohres 3'' und der Dichtungshülle 11, auch ein wasserdichtes Mantelrohr 3' vorgesehen werden.

Erfindungsansprüche

1. Herstellung von isolierten Rohrleitungen in horizontaler oder geneigter Lage des Medienrohres durch Verschäumen des Ringraumes zwischen Medienrohr und der wasserdichten Ummantelung, dadurch gekennzeichnet, daß im Ringraum zwischen der wasserdichten Umhüllung (3) und dem Medienrohr (1) ein mit Schlitzfen (7) versehener Entlüftungskanal (5) angeordnet ist, an den beim Verschäumen der Verbindungsstelle zweier isolierter Rohre ein mit Schlitzfen versehenes Verbindungsstück (13) ein- oder aufsteckbar ist.
2. Herstellung nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Isolierung (10) und dem Hüllrohr (3'') eine Dichtungshülle (11) beispielsweise ein Kunststoffschlauch angeordnet ist.
3. Herstellung nach Punkt 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß im Entlüftungskanal (5) ein Warnsignalsystem (16) vorgesehen ist.
4. Herstellung nach Punkt 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Medienrohr (1) und Isolierung (10) eine Wärmedämm- und Lagerschicht (12) aus beispielsweise textilen Gewebe vorgesehen ist.
5. Herstellung nach Punkt 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß das Medienrohr (1) mit einem Gleit- und Korrosionsschutzmittel (2) aus alkalischer Graphitpaste beschichtet ist.
6. Herstellung nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß an den Entlüftungskanal (5) Absaugvorrichtungen (8) anschließbar sind.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

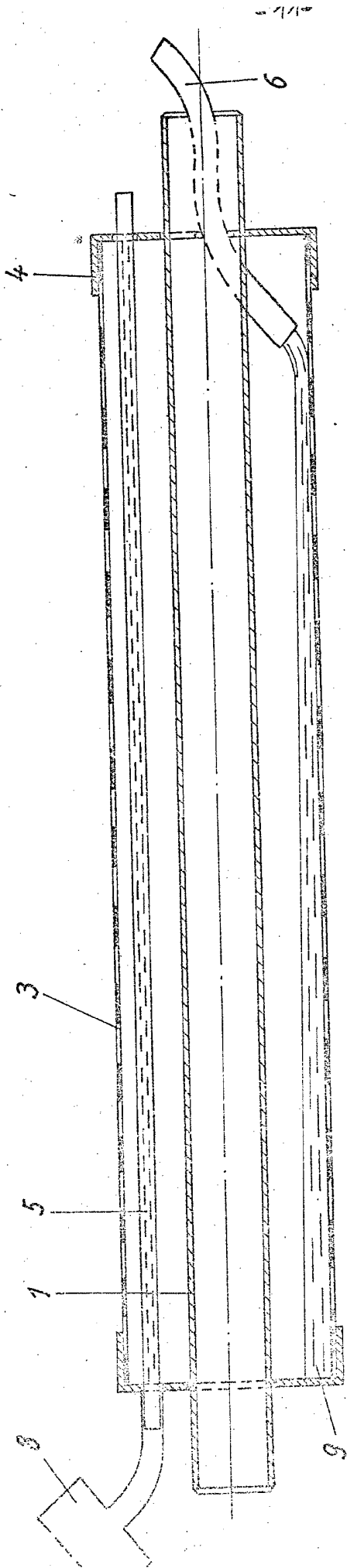


Fig. 1

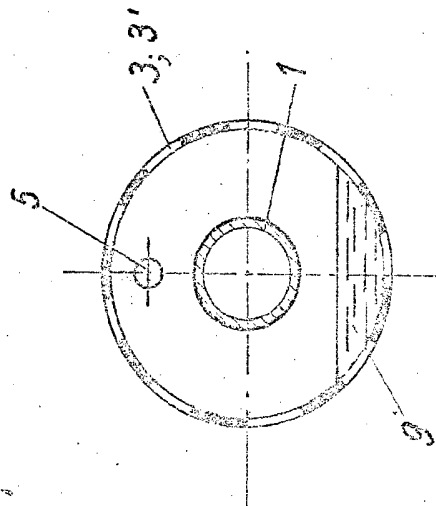


Fig. 2

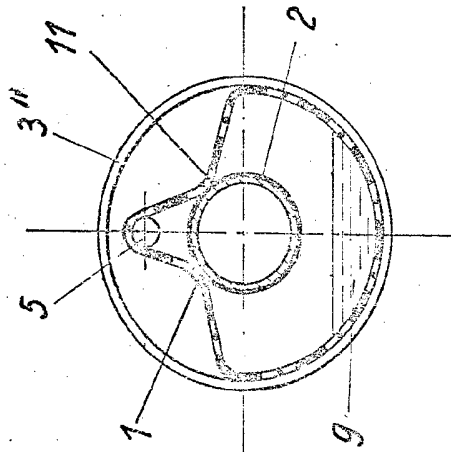


Fig. 3

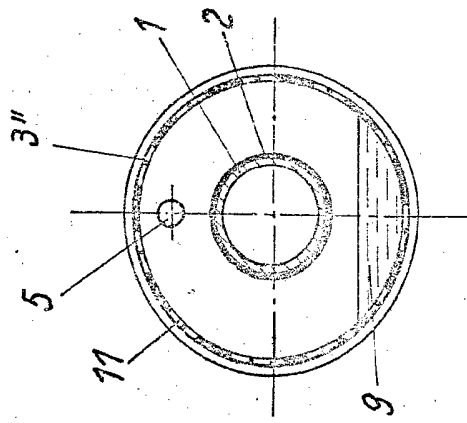


Fig. 4

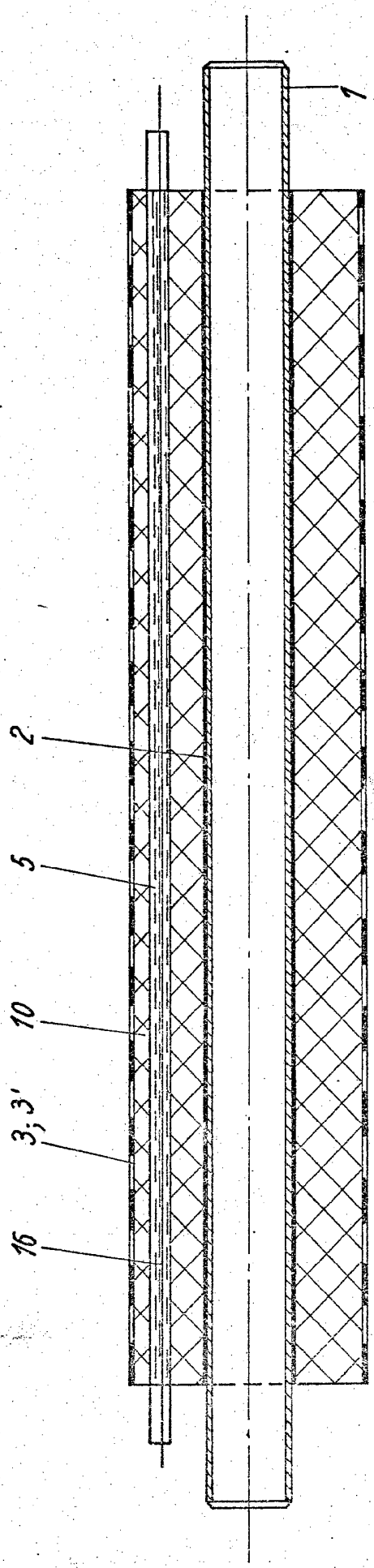


Fig. 5

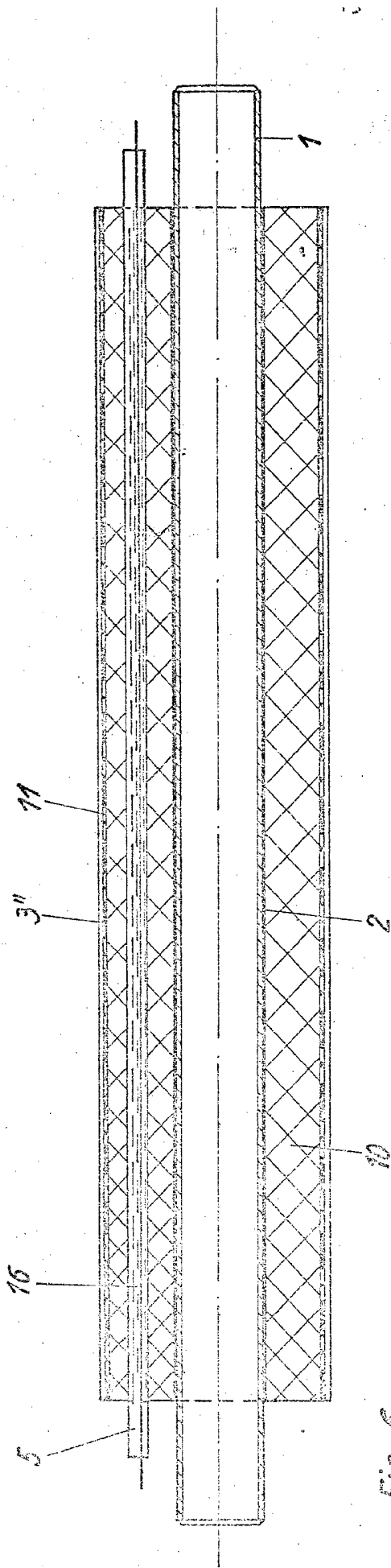


Fig. 6

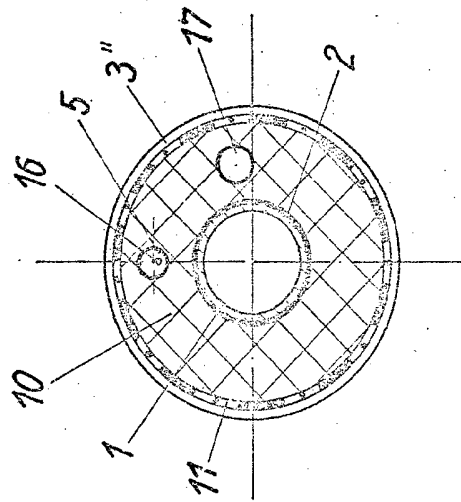


Fig. 7

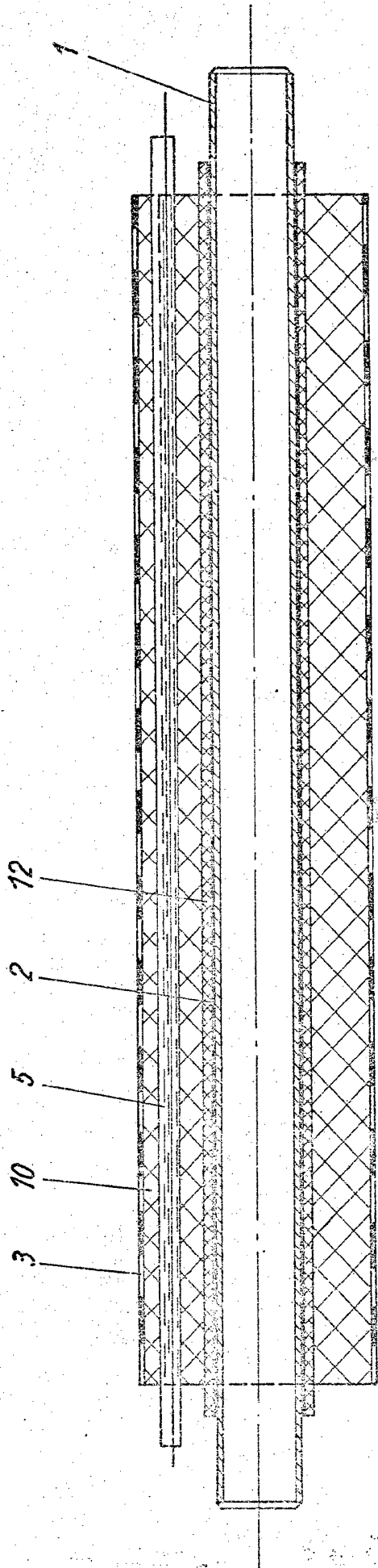


Fig. 8

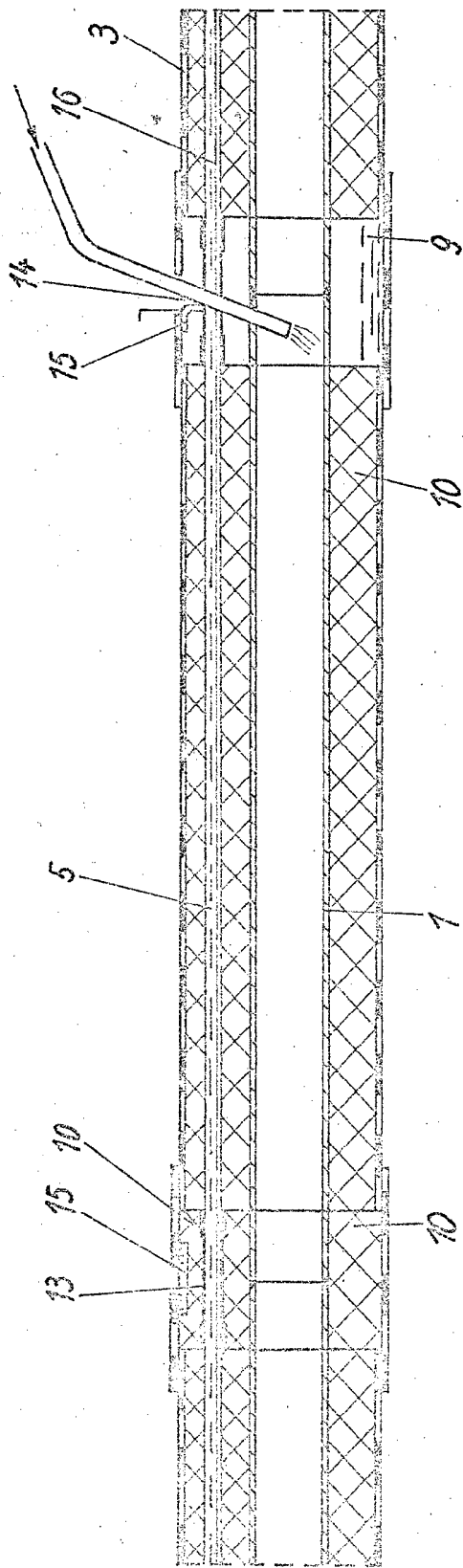


FIG. 9

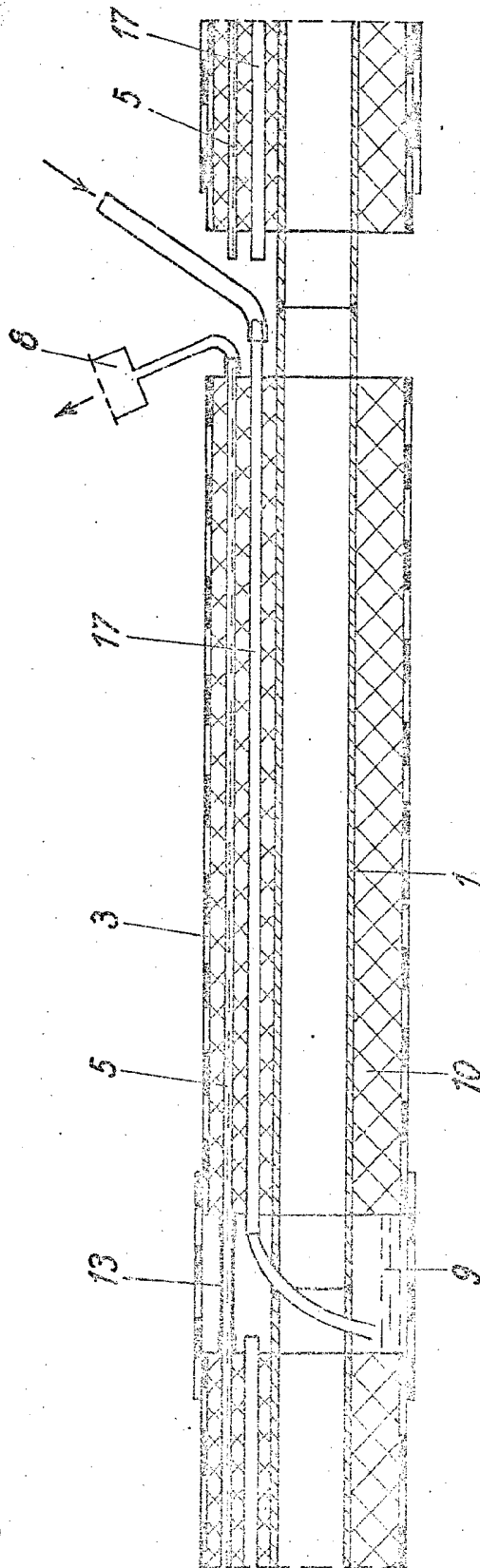


FIG. 10