

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 221 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 16 L 1/00
F 16 L 9/18
F 16 L 53/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1932/83

㉔ Anmeldungsdatum: 11.04.1983

㉓ Priorität(en): 03.05.1982 DE 3216477

㉔ Patent erteilt: 31.03.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.03.1987

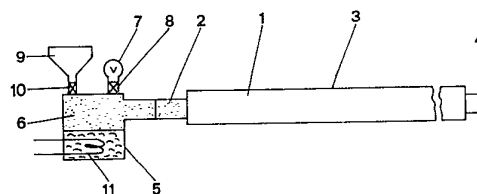
㉓ Inhaber:
kabelmetal electro Gesellschaft mit beschränkter
Haftung, Hannover I (DE)

㉓ Erfinder:
Huber, Peter, Brackel (DE)

㉓ Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo
Römpler, Heiden

⑤④ **Verfahren zum Verlegen einer Rohrleitung für heisse Medien.**

⑤⑦ Ein Rohrleitungsstrang (1) besteht aus einem medium-führenden Innenrohr (2), einem äusseren Mantelrohr (3) und einer zwischen den Rohren (2, 3) angeordneten Wärmeisolierschicht. Zunächst wird ein Ende des Innenrohres (2) mit einer Kappe (4) druckdicht verschlossen. An das andere Ende des Innenrohres (2) wird ein Dampfkessel (5) angeschlossen, dessen Innenraum (6) mit einer Evakuierungspumpe (7) verbunden ist. Der Innenraum (6) wird nun evakuiert und dann Wasserdampf in denselben geführt. Mittels eines Schiebers (8) kann die Evakuierungspumpe (7) vom Innenraum (6) abgekoppelt werden. Ein Wasser-Vorratsbehälter (9) ist gegen den Innenraum (6) hin durch einen Schieber (10) verschliessbar. Nach dem Schliessen des Schiebers (10) wird das Wasser im Dampfkessel (5) mittels der Heizspirale (11) auf ca 70° C aufgeheizt, wobei der Wasserdampf an der Innenwandung des Innenrohres (2) kondensiert und dieses auf die Kondensationstemperatur erwärmt. So wird die Rohrleitung auf die Länge gesehen gleichmässig erwärmt und gleichmässig ausgedehnt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Verlegen einer Rohrleitung für heisse Medien, welche aus einem mediumführenden Innenrohr (2) aus Metall, einer das Innenrohr umgebenden Wärmeisolierschicht sowie einem äusseren Mantelrohr (3) besteht, bei dem die einzelnen Rohrleitungsabschnitte miteinander verbunden werden, und der Rohrleitungsstrang (1) mittels eines erwärmten Mediums gelängt und in diesem Zustand fixiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst ein Ende des Innenrohres (2) druckdicht verschlossen wird, dass der Innenraum (6) des Innenrohres (2) evakuiert wird und dass Wasserdampf in den Innenraum (6) eingeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an das freie Ende des Innenrohres (2) ein Dampfkessel (5) angeschlossen wird, der Innenraum des Dampfkessels (5) und des Innenrohres (2) evakuiert, in den Dampfkessel (5) Wasser eingefüllt und das Wasser bis auf die Vorspanntemperatur erhitzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf einen Druck zwischen 5 und 15 mbar evakuiert wird.

4. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 für das Vorspannen von im Erdreich zu verlegenden thermisch isolierten Leitungsrohren mit kraftschlüssigem Verbund zwischen Innenrohr und Aussenmantel.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verlegen einer Rohrleitung für heisse Medien, welche aus einem mediumführenden Innenrohr aus Metall, einer das Innenrohr umgebenden Wärmeisolierschicht sowie einem äusseren Mantelrohr besteht, bei dem die einzelnen Rohrleitungsabschnitte miteinander verbunden werden und der Rohrleitungsstrang mittels eines erwärmten Mediums gelängt und in diesem Zustand fixiert wird.

Aus der DE-OS 2 707 799 ist es bekannt, Leitungsrohre für den Transport heisser Medien durch Vortemperieren der Leitung und anschliessende Hinterfüllung vorzuspannen, wobei zum Vortemperieren warme Luft oder ein anderes erwärmtes Gas oder eine erwärmte Flüssigkeit durch die Leitung geleitet wird. Der Nachteil dieser Vorgehensweise ist darin zu sehen, dass der Energieaufwand zur Aufheizung der Gase oder Flüssigkeiten sehr hoch ist, da grosse Mengen des erwärmten Mediums notwendig sind, um die erforderliche Vorspanntemperatur im Rohrleitungsstrang zu erzeugen. Wählt man beispielsweise als Temperatur für das Medium die gewünschte Vorspanntemperatur, so ist der Vorgang des Erwärmens sehr zeitaufwendig, während des Temperierens tritt das Gas leicht abgekühlt, aber erheblich oberhalb der Umgebungstemperatur aus dem Rohrleitungsstrang aus.

Wählt man dagegen eine Temperatur für das Vorwärmmedium, die höher liegt als die gewünschte Vorspanntemperatur, so führt das dazu, dass die Rohrleitung sich an dem Ende, an dem das Temperiermedium eingeführt wird, sehr stark und am Austrittsende nur wenig ausdehnt.

Die vorliegende Erfindung bezweckt das genannte Verfahren dahingehend zu verbessern, dass wesentlich weniger Energie für das Vorspannen benötigt wird und die Rohrleitung über die Länge gesehen gleichmässig erwärmt und damit gleichmässig ausgedehnt wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass zunächst ein Ende des Innenrohres druckdicht verschlossen wird, dass der Innenraum des Innenrohres evakuiert wird und dass Wasserdampf in den Innenraum eingeführt wird.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass durch die Evakuierung des Innenraumes mit Wasser-

dampf von unter 100°C gearbeitet werden kann. Der Wasserdampf kondensiert an der kühlenden Wandung des Innenrohres und gibt dabei seine Kondensationswärme an das Innenrohr ab. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass der Wärmeübergang durch den Kondensationsvorgang wesentlich intensiver ist als beim Hindurchleiten eines erwärmten Gases.

An das freie Ende des Innenrohres kann ein Dampfkessel angeschlossen werden, der Innenraum des Dampfkessels und des Innenrohres evakuiert, in den Dampfkessel Wasser eingefüllt und das Wasser bis auf die Vorspanntemperatur erhitzt. Bereits beim Einfüllen des Wassers in den Dampfkessel wird schon ein Teil des Wassers verdampfen, da der Druck im Innenraum des Dampfkessels bzw. des Innenrohres geringer ist als der Dampfdruck des Wassers bei Umgebungstemperatur. Wird nun das Wasser im Innern des Dampfkessels erwärmt, beispielsweise mittels eines Gasbrenners, verteilt sich Wasserdampf von erhöhter Temperatur gleichmässig über die Rohrlänge und kondensiert an der kühleren Wandung des Innenrohres. Dabei strömt ständig Dampf nach und erwärmt die Rohrwandung. Durch eine Regelung der Temperatur im Heizkessel wird die Kondensationstemperatur und damit die Vorspanntemperatur über die gesamte Rohrlänge exakt eingehalten. Das anfallende Kondensat kann in geeigneten Kondensatbehältern aufgefangen werden bzw. bei geeigneter Neigung der Rohrleitung in den Kessel zurückfliessen.

Zweckmässigerweise wird man auf einen Druck zwischen 5 und 15 mbar evakuieren.

Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich insbesondere vorteilhaft anwenden für das Vorspannen von im Erdreich zu verlegenden thermisch isolierten Leitungsrohren mit kraftschlüssigem Verbund zwischen Innenrohr und Aussenmantel. Nach Erreichen der Vorspanntemperatur werden diese Rohre im Sandbett verfüllt.

Nachfolgend wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Verfahrens beschrieben.

Ein Rohrleitungsstrang 1 ist beispielsweise aus mehreren einzelnen Rohrlängen zusammengeschweisst. Dieser Rohrleitungsstrang 1 besteht aus dem mediumführenden Innenrohr 2 aus Stahl, dem Aussenmantel 3, vorzugsweise aus Kunststoff, sowie einer nicht näher bezeichneten Wärmeisolierschicht zwischen dem Innenrohr 2 und dem Mantelrohr 3. Diese Isolierschicht besteht zweckmässigerweise aus aufgeschäumtem Polyurethan. Das Innenrohr 2 wird an seinem einen Ende druckdicht verschlossen, beispielsweise mittels einer Kappe 4. An das andere Ende des Innenrohres 2 wird ein Dampfkessel 5 angeschlossen, dessen Innenraum 6 mit einer Evakuierungspumpe 7 verbunden ist. Mittels eines Schiebers 8 kann die Evakuierungspumpe 7 vom Innenraum 6 abgekoppelt werden. Auf dem Dampfkessel 5 sitzt ein Wasser-Vorratsbehälter 9, dessen Verbindung zum Innenraum 6 über einen Schieber 10 verschliessbar bzw. öffnbar ist. Der Dampfkessel 5 besitzt weiterhin eine Heizspirale 11, die in beliebiger Weise beheizbar ist.

Das erfindungsgemässe Verfahren arbeitet nun wie folgt: Nach dem Anschluss des Dampfkessels 5 an das Innenrohr 2 wird die Evakuierungspumpe 7 eingeschaltet und der Innenraum 6 des Dampfkessels und damit des Innenrohres 2 evakuiert, und zwar bis zu einer Grössenordnung von etwa 5 mbar. Nun wird der Schieber 8 geschlossen und der Druck im Innenraum 6 des Dampfkessels 5 beobachtet. Auf diese Weise kann für den Rohrleitungsstrang 1 eine Dichtigkeitsprüfung durchgeführt werden. Nachdem der Schieber 8 geschlossen wurde, wird der Schieber 10 geöffnet und aus dem Vorratsbehälter 9 Wasser in den Innenraum 6 des

Dampfkessels 5 eingeleitet. Dabei verdampft ein Teil des Wassers, und der Dampf verteilt sich gleichmässig im Innenraum 6 und im Innern des mediumführenden Rohres 2. Bei einer Umgebungstemperatur von beispielsweise 20°C stellt sich ein Druck von etwa 23 mbar ein. Nach dem Schliessen des Schiebers 10 wird das im Dampfkessel 5 befindliche Wasser mittels der Heizspirale 11 allmählich auf ca. 70°C aufgeheizt. Der Wasserdampf kondensiert dabei an der Innenwandung des mediumführenden Innenrohres 2 und

erwärmt das Innenrohr 2 auf die jeweilige Kondensations-
temperatur. Dieser Vorgang wird so lange fortgeführt, bis die
Vorspanntemperatur (70°C) erreicht ist. Das anfallende Kon-
densat wird, wie an sich bekannt, in nicht dargestellter Weise
s aus dem Rohrrinnern abgeleitet. Infolge der Temperaturerhö-
hung auf 70°C dehnt sich der Rohrleitungsstrang 1 aus und
wird in gelängtem Zustand beispielsweise durch Festpunkte
oder aber durch Auffüllen des Rohrgrabens mit Füllsand
fixiert.

Die Vorrichtung ist zur Messung der Durchflussmenge eines Fluids in einem Rohr vorgesehen. Sie besteht aus einem Rohr (1) mit einem Durchflussventil (2) und einem Messkopf (3). Der Messkopf (3) ist mit einem Fluid (4) gefüllt und enthält einen Messfühler (5) zur Messung der Durchflussmenge. Der Messkopf (3) ist über ein Rohr (6) mit einem Behälter (7) verbunden, der mit einem Fluid (8) gefüllt ist. Der Behälter (7) ist über ein Rohr (9) mit einem Behälter (10) verbunden, der mit einem Fluid (11) gefüllt ist. Der Behälter (10) ist über ein Rohr (10) mit einem Behälter (11) verbunden, der mit einem Fluid (11) gefüllt ist.

Die Vorrichtung ist zur Messung der Durchflussmenge eines Fluids in einem Rohr vorgesehen. Sie besteht aus einem Rohr (1) mit einem Durchflussventil (2) und einem Messkopf (3). Der Messkopf (3) ist mit einem Fluid (4) gefüllt und enthält einen Messfühler (5) zur Messung der Durchflussmenge. Der Messkopf (3) ist über ein Rohr (6) mit einem Behälter (7) verbunden, der mit einem Fluid (8) gefüllt ist. Der Behälter (7) ist über ein Rohr (9) mit einem Behälter (10) verbunden, der mit einem Fluid (11) gefüllt ist. Der Behälter (10) ist über ein Rohr (10) mit einem Behälter (11) verbunden, der mit einem Fluid (11) gefüllt ist.

