

(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  
30. November 2000 (30.11.2000)

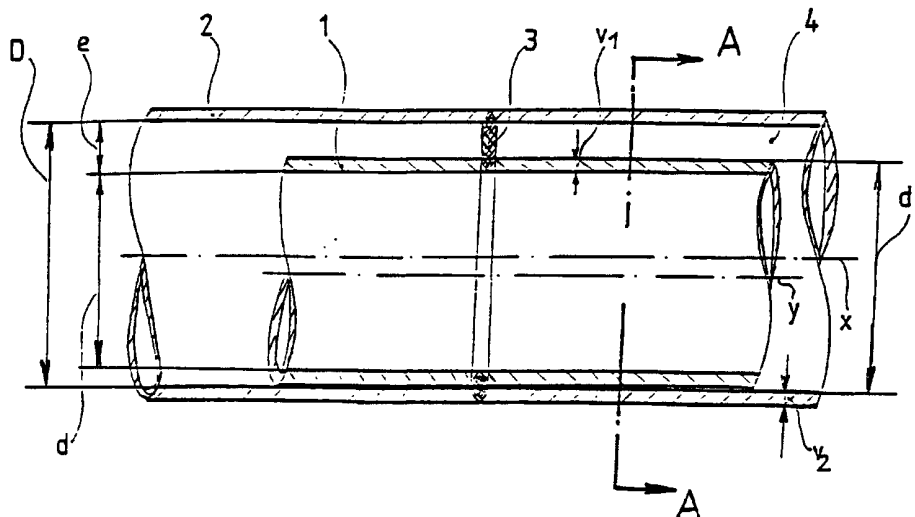
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/71925 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16L 59/06, (74) **Anwalt:** KOVÁRI, György; Advopatent Patentanwaltsbüro, Fő utca 19, H-1011 Budapest (HU).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/HU99/00039 (81) **Bestimmungsstaaten (national):** BG, CA, CN, IS, JP, NO, RO, SI, SK, UA, US, YU.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 19. Mai 1999 (19.05.1999) (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** 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).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch **Veröffentlicht:**  
— Mit internationalem Recherchenbericht.
- (71) **Anmelder und**  
(72) **Erfinder:** BALOGH, Jenó [HU/HU]; Orgona u. 6, H-1023 Budapest (HU). BALOGH, Ákos [HU/HU]; Orgona u. 6, H-1023 Budapest (HU). *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.*

(54) Title:

(54) Bezeichnung: ROHRLEITUNGSSYSTEM ZUR WEITERLEITUNG VON WÄRMETRÄGERMITTELN



(57) Abstract:

(57) **Zusammenfassung:** Das Rohrleitungssystem besitzt ein Nutzrohr (1), sowie eine zu dessen Wärmeisolierung und Schutz gegen mechanische Einwirkungen dienende Vorrichtung. Das wesentliche Merkmal der Erfindung ist, daß das Nutzrohr (1) aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyäthylen oder Polypropylen besteht, und in einem den äußeren Durchmesser (d') des Nutzrohres (1) überschreitenden inneren Durchmesser (D) aufweisenden Mantelrohr (2) angeordnet ist, und der Spalt (4) zwischen den Rohren mit Luft ausgefüllt oder als Vakuumraum ausgebildet ist.

WO 00/71925 A1

ROHRLEITUNGSSYSTEM ZUR WEITERLEITUNG  
VON WÄRMETRÄGERMITTELN

Die Erfindung betrifft ein zur Weiterleitung von Wärmeträgermitteln, insbesondere Wasser oder Dampf oder Luft dienendes Rohrleitungssystem, das ein Nutzrohr sowie eine zu dessen Wärmeisolierung und dessen Schutz gegen mechanische Einwirkungen dienende Vorrichtung aufweist.

Bekanntlich ist in den Fällen, wenn die zur Wärmeversorgung dienende Wärmeenergie nicht an ihrem Herstellungs- oder Förderungsort zur Verwendung gelangt (z.B. Wärmekraftwerke bzw. Thermalwasserquellen), und das Wärmeträgermittel gegebenenfalls auf Entfernungen von mehreren Kilometern zu den dort befindlichen Verbrauchern befördert werden muß, sowohl hinsichtlich der Investitions- als auch der Betriebsaufwendungen mit wesentlichen Mehrkosten zu rechnen. Besonders groß sind die spezifischen Mehraufwendungen bei Systemen, in denen verhältnismäßig niedrige Temperaturen aufweisende Wärmeträgermittel (so z.B. Thermalwasser mit Temperaturen von 70 - 80°C oder das eine Temperatur um 100°C aufweisende Warmwasser eines Fernheizungssystems) durch Fernwärmeleitungen zum Verbraucher weitergeleitet und dann das, z.B. in den Heizkörpern abgekühlte Wasser zur Wiedererwärmung zurückbefördert werden muß, wie dies in der überwiegenden Mehrzahl von Fernheizsystemen unbedingt erforderlich ist.

Zur Verwirklichung von zur Weiterleitung der Wärmeträgermittel dienenden Rohrleitungssystemen, mit anderen Worten: Fernwärmeleitungen sind verschiedene Ausführungslösungen bekannt. Vom Anfang der 60-er Jahre an wurden die mit Wärmeisolierung versehenen Rohrleitungspaare, d.h. die das heiße Wärmeträgermittel führende Vorlaufleitung und die das seine Wärmeenergie bzw. deren Großteil bereits abgegebene Wärmeträgermittel führende Rücklaufleitung häufig in unter dem Stadtstraßenbelag vorgesehenen Stahlbetonschutzkanälen verlegt. Die ein U-Profil aufweisende Mulde des einen ziemlich breiten Arbeitsgraben erfordernden Stahlbetonschutzkanals wurde oben mit einer Stahlbetondeckplatte abgeschlossen. Die in der Regel mit einer Glaswollwärmeisolierung versehenen stählernen Nutzhöhre wurden außen mit einer Lederpappumhüllung versehen. Die so wärmeisolierten Rohrleitungen wurden dann auf Böcken angeordnet. In die Rohrleitungen wurden an gewissen Stellen Kompensatoren, an anderen Stellen hingegen sog. fixe Punkte eingebaut.

Diese Ausführungslösung weist schwerwiegende Nachteile auf und wird deshalb heute praktisch nicht mehr angewandt. So eine Anlage ist außerordentlich kostenaufwendig und hierbei auch außerordentlich störungsanfällig; wenn nämlich in den Schutzkanal z.B. Grundwasser oder zufolge einer Leckage des Nutzhöhres usw. Wasser gelangt, durchnäßt dieses die Isolierung, demzufolge sich deren Wärmeisoliervermögen vermindert, andererseits kann die Korrosion das stählerne Nutzhöhre während einer verhältnismäßig

kurzen Zeit auch zerstören. Dabei ist das Auswechseln der Rohrleitungen sehr kosten-, arbeits- und materialaufwendig. Ein weiterer Nachteil der mit Schutzkanal erbauten Anlagen ist, daß wegen der vorerwähnten zusätzlichen Ausrüstungen (Kondensatoren, Fixpunkte usw.) der Ausgleich der wegen der Temperaturänderung der stählernen Nutrohrleitung eintretenden Längsausdehnung ebenfalls ziemlich kostenaufwendig ist, insbesondere, wenn diese Ausrüstungen auch spezielle Konstruktionselemente beinhalten, wobei die Kompensatoren sogar potentielle Fehlerstellen des Systems darstellen. Schließlich ist als schwerer Nachteil der mit Schutzkanälen ausgebauten Anlagen der Umstand zu erwähnen, daß ein Austauschen der schadhaft gewordenen - zerstörten - Rohrleitungsabschnitte nur mit dem zur Aufdeckung der Rohrleitung unbedingt erforderlichen Aufreißen der Straßendecke vorgenommen werden kann, was die zusätzlichen Kosten weiter erhöht und zu schweren Störungen des Verkehrs führen kann.

Zur Beseitigung der obigen Nachteile wurden die sog. vorhergehend wärmeisolierten Fernwärmeleitungssysteme entwickelt, deren Verlegung keinen Stahlbetonschutzkanal mehr erfordert. Das Nutrohr ist auch in diesem Falle aus Stahl und wird durch eine aus Kunststoffschäum bestehende Wärmeisolierschicht der vorgeschriebenen Stärke umgeben, wobei diese von außen mit einem PVC-Rohr ummantelt wird.

Aufgabe des PVC-Rohres ist einerseits die Aufnahme der äußeren Belastungskräfte (Bodenlasten), andererseits der Schutz gegen die aus äußeren Quellen

kommenden Wasser (Grundwasser, einsickerndes Niederschlagswasser usw.) Bei den gegenseitigen Anschlüssen der PVC-Rohrelemente gelangen im allgemeinen sogenannte Schrumpffolienverbindungen zur Anwendung.

Bei dieser Ausführungslösung ist zwar der Bedarf an Erd- und Straßenaufreißarbeiten geringer und auch die Stahlbetonbauwerke können entfallen, aber das System bleibt noch immer ziemlich kostenaufwendig, die Isolierung ist gegen Durchnässung, das Nutzrohr gegen Korrosion empfindlich, und zur Beseitigung der Kompensatoren besteht keine Möglichkeit, so daß all die Probleme auch hier in Erscheinung treten, die bei den mit Stahlbetonrohrkanälen erbauten Systemen in diesem Zusammenhang dargelegt wurden.

Da die Nachteile der vorstehend ausführlich beschriebenen Fernwärmeleitungssysteme größtenteils auf die Verwendung der stählernen Nutzrohre zurückzuführen sind, trat die Untersuchung der Möglichkeit des Einsatzes von Kunststoffrohren als Nutzrohre in den Vordergrund.

Für diesen Zweck wurden verschiedene Kunststoffrohre aus speziellen Werkstoffen entwickelt, deren Herstellungskosten jedoch so hoch sind, daß sie sich in weiterer Kreise nicht durchsetzen konnten.

Aufgabe der Erfindung ist, ein Rohrleitungssystem zur Weiterleitung von Wärmeträgermitteln zur Verfügung zu stellen, dessen Bau- und Betriebskosten wesentlich niedriger, als die der zur Zeit bekannten Ausführungslösungen ähnlicher Bestimmung sind und die dabei auch in technischer Hinsicht besser und zuver-

lässiger als die ersteren sind und deren Reparatur im Falle einer Schadhafthwerdung einfacher und preiswerter als die einer herkömmlichen Fernwärmeleitung ist.

Die Erfindung beruht auf folgenden Erkenntnissen:

Die aus den herkömmlichen Grundstoffen (z.B. Polypropylen oder Polyäthylen) hergestellten Kunststoffrohre verfügen im Vergleich zu den Stahlrohren in vieler Hinsicht über offensichtliche Vorteile; so ist ihre Korrosionsbeständigkeit viel besser, ihr Gewicht ist gering, sie sind elastisch, biegsam und in dem Falle, wenn die zu befördernden Mittel in den Temperaturbereich von 10-30°C fallen (z.B. Gas- und Trinkwasserleitungen, Abwasserleitungen), außerordentlich preiswert und leicht zu montieren. Soweit jedoch derartige preiswerte Kunststoffrohrleitungen zur Weiterleitung von in einen höheren, einen Temperaturbereich von 70-100°C fallende Temperaturen aufweisenden Wärmeträgermitteln eingesetzt werden sollen, fällt deren Lebensdauer steil zurück, und in Abhängigkeit von dem jeweils zur Anwendung gelangenden Betriebsdruck sind die Rohrhersteller die Lebensdauer der Rohrleitungen höchstens für eine Dauer von einem bis drei Jahren zu garantieren bereit. Nach Ablauf dieser Zeit verändern sich die Festigkeitseigenschaften der vorerwähnten üblichen Kunststoffe bei den genannten Temperaturen von 70-100°C derartig, daß an den Rohren unter Einwirkung des inneren Druckes Ausbeulungen entstehen und darauffolgend in deren Ergebnis Undichtwerdungen in Erscheinung treten und die Rohrleitung unbrauchbar wird.

Wird jedoch das aus Kunststoff gefertigte Nutzrohr in einem dasselbe mit einem verhältnismäßig geringen Abstand umgebenden, d.h. einen größeren Innendurchmesser, als der Außendurchmesser des Nutzrohres, aufweisenden Mantelrohr angeordnet, so beschränkt dieses die vorerwähnte Deformation des Nutzrohres sowie das Ausmaß der Ausbeulungen und beseitigt praktisch die Gefahr des Undichtwerdens. Sollte das eine höhere, eine Temperatur von 80-100°C aufweisende Mittel fördernde Kunststoffrohr trotzdem leck werden und das Wärmeträgermittel aus demselben zu sickern beginnen, übernimmt das äußere Mantelrohr die Funktion des Nutzrohres, funktioniert als Rohrleitung und sichert die weitere Brauchbarkeit des Systems und dies umso mehr, da die auf den Werkstoff des Mantelrohres einwirkende Wärmebelastung bereits geringer ist (die Wärmeisolierfähigkeit des inneren Nutzrohres bleibt trotz des Sickers praktisch unverändert) und auch die das Mantelrohr von außen umgebende Bodenschicht mindert die Wärmebelastung des Mantelrohres. So erhöht sich die Lebensdauer des erfindungsgemäßen Systems im Vergleich zu der einfachen Rohrleitung auf das Vielfache und kann die im Falle der öffentlichen Werke (Wasser- und Gaswerke sowie Kanalisation) übliche Lebensdauer erreichen.

Weiterhin wurde erkannt, daß in dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen System drei Isolierschichten vorhanden sind, namentlich zwei Kunststoffrohrwände und der zwischen denselben befindliche Luft- oder Vakuumraum, was zumindest mit der, bei den Eingangs

erwähnten "vorisolierten" Fernwärmeleitungen an dem Stahlrohr durch den Kunststoffschäum oder eine Kunststoffdecke gebildeten Ausführungslösung gleichwertig ist. Schließlich ist es eine wichtige Erkenntnis, daß bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ausführungslösung sich die herkömmlich verwendeten, zum Ausgleich der Wärmedehnung dienenden Kompensatoren erübrigen und so auch die daraus resultierenden Kosten entfallen. Bei den erwähnten vorisolierten Rohrleitungen bedingt nämlich der Umstand Probleme, daß die Wärmedehnzahl des Kunststoffmantelrohres das Sechs- bis Achtfache der des Stahlnutzrohres beträgt, was z.B. bei einer 100 m langen, Thermalwasser mit einer Temperatur von 90°C fördernden Leitung auch 350-400 mm ausmachen kann. Wenn hingegen das voneinander durch einen Luftspalt getrennt angeordnete Nutz- und das Mantelrohr aus Kunststoff gefertigt ist, und die Kunststoffrohre in bestimmten Längsabständen z.B. durch Schweißen aneinander befestigt sind, entstehen an diesen Befestigungstellen gewissermaßen Fixpunkte, und zwischen zwei solchen Fixpunkten kann eine wärmebedingte Dehnung des inneren Kunststoffnutzrohres nicht eintreten, da das äußere Mantelrohr, das sinngemäß nicht der auf das Nutzrohr einwirkenden Wärme ausgesetzt ist, dies nicht zuläßt. Das Nutzrohr kann aber die sich aus der Wärmedehnung ergebende axiale Spannung in seiner fixierten Lage ohne jeden Schaden aufnehmen (als Analogie kann man sich auf das Beispiel von geschweißten Bahnschienen beziehen).

Aufgrund der obigen Erkenntnisse wurde die

gestellte Aufgabe im Sinne der Erfindung durch ein zur Weiterleitung von Wärmeträgermitteln dienendes Rohrleitungssystem gelöst, das ein Nutzrohr sowie eine zu dessen Wärmeisolierung und zu dessen Schutz gegen mechanische Einwirkungen dienende Vorrichtung besitzt, und für das kennzeichnend ist, daß das Nutzrohr aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyäthylen oder Polypropylen besteht und in einem den äußeren Durchmesser des Nutzrohres überschreitenden inneren Durchmesser aufweisenden Mantelrohr angeordnet ist, und der Spalt zwischen den Rohren mit Luft ausgefüllt oder als Vakuumraum ausgebildet ist. Soweit es die Umstände (z.B. Unterführung unter einem Fluß) erfordern, können auch mehrere Mantelrohre, als eines verwendet werden.

Nach einem Ausführungsbeispiel ist das Mantelrohr aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polypropylen oder Polyäthylen oder Asbestzement hergestellt.

Im allgemeinen überschreitet der Innendurchmesser des Mantelrohres den Außendurchmesser des Nutzrohres um 10-30%.

Einem weiteren Erfindungsmerkmal entsprechend ist die Leitung durch vorzugsweise alle 50,0-250 m vorgenommenes Abschließen des Luftspaltes zwischen dem Nutzrohr und dem Mantelrohr in Längsrichtung und die Befestigung des Nutzrohres an das Mantelrohr an diesen Stellen in Abschnitte geteilt, wobei die Befestigungen für das Nutzrohr die wärmebedingten axialen Dehnungsspannungen kompensierende Fixpunkte bilden; im Falle der Verwendung von zwei Kunststoffrohren ist es zweckdienlich, wenn die Befestigungen

als Kunststoffschweißnähte ausgeführt werden. Was die Anschlüsse sowohl der Rohre der Mantelrohrleitung als auch die der Nutrohrleitung betrifft, ist es zweckmäßig, wenn die Rohranschlüsse als Gewinde- oder Schweißverbindungen ausgeführt werden.

Die Erfindung wird im weiteren aufgrund der beigelegten Zeichnung ausführlich beschrieben, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel derselben enthält. Die Zeichnung zeigt in

Fig.1 eine Ausführungsform des Rohrleitungssystems im Schnitt entlang der Linie B-B in Fig.2;

Fig.2 einen Schnitt des Rohrleitungssystems entlang der Linie A-A in Fig. 1

Sowohl das den Innendurchmesser d aufweisende Nutrohr 1, als auch das den Innendurchmesser D aufweisende Mantelrohr 2 des in Fig.1 und 2 dargestellten Rohrleitungssystems sind aus Kunststoff, z.b. Polyäthylen oder Polypropylen hergestellt.

Der Außendurchmesser d' des Nutrohres 1 ist um 10-30% kleiner, als der Innendurchmesser D des Mantelrohres 2, so daß zwischen den beiden Rohren - da das Nutrohr 1 auf der Innenfläche des Mantelrohres 2, entlang deren untersten Erzeugenden aufliegt - ein veränderliche Breite e aufweisender Spalt 4, d.h. ein freier, durch Material nicht ausgefüllter Raum vorliegt. Die geometrische Längsmittelachse y des Nutrohres 1 und die geometrische Längsmittelachse x des Mantelrohres 2 verlaufen parallel zueinander, aber fallen nicht zusammen. Der Durchmesser, die Wand-

stärke und die Werkstoffqualität der Rohre sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Aufgabe auszuwählen; in dem System nach Fig.1 sowie 2 kann als Nutzrohr 1 ein Kunststoffrohr  $\varnothing 160$  b, Qualität P10, d.h. eines mit dem Durchmesser  $d = 160$  mm, und als diesem zweckdienlich annähernd die gleiche oder die gleiche Druckstufe aufweisendes Mantelrohr 2 ein Kunststoffrohr  $\varnothing 200$  b, Qualität P6, mit dem Durchmesser  $D=200$  mm verwendet werden. Die Wandstärke ( $v_1, v_2$ ) der Rohre kann zwischen 6 - 20 mm variieren. Die Breite  $e$  des Spaltes 4 verändert sich zwischen 0 und 38 mm.

Der Spalt 4, d.h. der Luftraum oder Vakuumraum des nach den obigen durch die beiden Rohre gebildeten - also eigentlich doppelwandigen - Rohrleitungssystems wird in Längsrichtung alle 50-250 m mittels der in Fig.1 dargestellten umlaufenden Schweißnaht 3, mit anderen Worten der Endabschlußnaht in Abschnitte geteilt, und jeder einzelne derartige Abschnitt gilt als selbständige Teileinheit des Rohrleitungssystems. Die Schweißnähte 3 funktionieren auch als Fixpunkte des Systems. In Fig. 1 ist demgemäß eine Abschnittsstelle des erfindungsgemäßen Rohrleitungssystems zu sehen.

In dem System nach Fig.1 und 2 wirkt also - wie darauf bereits früher hingewiesen wurde - das eine Temperatur von 80-100°C aufweisende Wärmeträgermittel unmittelbar auf das Nutzrohr 1 ein, dessen wärmebedingte lokale Deformationen und Ausbeulungen aber durch das Mantelrohr 2 begrenzt und die Undichtwerden des Werkstoffes des Nutzrohres verhindert werden. Sollten trotzdem Undichtigkeiten auftreten,

würde auch das Mantelrohr 2 als Leitungsrohr funktionieren und den weiteren störungsfreien Betrieb des Rohrleitungssystems gewährleisten, was auch durch den Umstand gefördert wird, daß die auf das Mantelrohr 2 einwirkende Wärmebelastung - wie dies bereits zuvor dargelegt wurde - rückgängig ist.

Das erfindungsgemäße, in den Fig. 1 und 2 dargestellte Rohrleitungssystem enthält im wesentlichen drei Wärmeisolierschichten, namentlich die beiden Kunststoffrohre und den den Luftspalt zwischen letzteren ausfüllenden Luftraum. Das Wärmeisoliervermögen des Systems kann durch Entfernen - Auspumpen - der Luft aus dem Spalt 4 weiter erhöht werden, da ein Vakuumraum die effektivste Wärmeisolierung sichert; dazu bietet das bereits vorhergehend beschriebene, abschnittsweise alle 50-250 m erfolgende Abschließen des Rohrleitungssystems gute Möglichkeit.

Früher wurde ebenfalls auch darauf hingewiesen, daß in dem erfindungsgemäßen System auch keine Kompensatoren zum Ausgleich der Wärmedehnung benötigt werden, da das Nutzrohr an den Abschnittsstellen (Fig.1) an das Mantelrohr 2 befestigt ist, und diese Befestigung gleichsam als Fixpunkt des Nutzrohres funktioniert. Zwischen zwei derartigen fixen Punkten kann keine Dehnung des Kunststoffmaterials des Nutzrohres 1 stattfinden, da dies das Mantelrohr 2 nicht zuläßt; die dehnungsbedingten axialen Spannungen werden durch das Nutzrohr 1 selbst ohne jeden Schaden aufgenommen. In diesem Zusammenhang wurde folgender Versuch durchgeführt:

Ein 70,0 m langes, aus Polypropylen hergestelltes

Nutzrohr mit einem Durchmesser von 100 mm (NW), das mit einem Mantelrohr ebenfalls aus Polypropylen, Durchmesser 160 mm (NW) umgeben und an dieses durch Schweißnähte (Fixpunkte) befestigt worden war, wurde mit Wasser mit einer Temperatur von 90°C aufgefüllt bzw. aufgeheizt. Hiernach trat bei dem Mantelrohr nur eine minimales Ausmaß aufweisende axiale Dehnung in Erscheinung, als hingegen das Mantelrohr durchgeschnitten wurde, trat eine Verlängerung (Ausdehnung) des Nutzrohres um etwa 80 mm ein, d.h. die darin befindliche axiale Spannung entspannte sich.

An dieser Stelle ist zu bemerken, daß das erfindungsgemäße Rohrleitungssystem ohne jede zusätzliche Vorkehrung (Schutzkanal bzw. eine besondere äußere Wärmeisolierschicht) in Gräben verlegt und nach Zurückfüllung der Erde in Betrieb gesetzt werden kann.

Die mit der Erfindung verbundenen vorteilhaften Wirkungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

die Lebensdauer des Rohrleitungssystems ist lang; obwohl das System Wärmeträgermittel hoher Temperatur fördert, kann das Nutzrohr aus normal üblichem Polypropylen oder Polyäthylen mit einer bei den öffentlichen Werken üblichen Wandstärke hergestellt werden. Die Wärmeisolierfähigkeit ist vorzüglich. Das System erfordert keinen Einbau von Dehnungen ausgleichenden Kompensatoren. Bei einem eventuellen Schadhafwerden kann der fehlerbehaftete Abschnitt des Nutzrohres aus dem Mantelrohr einfach herausgezogen und durch ein fehlerloses Rohrstück ersetzt werden.

So kann das Aufreißen des Straßenbelags vermieden werden, was im Falle von verkehrsreichen Straßen und Straßenkreuzungen von großer Wichtigkeit ist. Einen Vorteil bedeutet auch die einfache Montierbarkeit des Rohrleitungssystems: die Wichte von Kunststoffrohren ist ziemlich niedrig, ihr Material ist elastisch, die Rohrstücke sind leicht beweglich und verlegbar. Auch allen diesen Faktoren ist zu verdanken, daß das erfindungsgemäße Rohrleitungssystem, im Vergleich zu den Ausführungsklösungen ähnlicher Bestimmung, für besonders wirtschaftlich anzusehen ist.

Die Erfindung beschränkt sich natürlich keineswegs auf das im vorstehenden detailliert beschriebene Ausführungsbeispiel, sondern kann innerhalb des durch die Ansprüche definierten Schutzzumfanges auf vielerlei Art verwirklicht werden.

## Patentansprüche

1. Rohrleitungssystem zur Weiterleitung von Wärmeträgermitteln, insbesondere Temperaturen von ca. 80-100°C aufweisendem Wasser, Dampf oder Luft, das ein Nutzrohr (1) sowie eine zu dessen Wärmeisolierung und Schutz gegen mechanische Einwirkungen dienende Vorrichtung besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß das Nutzrohr (1) aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyäthylen oder Polypropylen besteht, und in einem den äußeren Durchmesser ( $d'$ ) des Nutzrohres (1) überschreitenden inneren Durchmesser (D) aufweisenden Mantelrohr (2) angeordnet ist, und der Spalt (4) zwischen den Rohren mit Luft ausgefüllt oder als Vakuumraum ausgebildet ist.

2. Rohrleitungssystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (2) aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polypropylen oder Polyäthylen oder Asbestzement hergestellt ist.

3. Rohrleitungssystem gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser (D) des Mantelrohres (2) den Außendurchmesser ( $d'$ ) des Nutzrohres (1) um 10-30% überschreitet.

4. Rohrleitungssystem gemäß einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung durch vorzugsweise alle 50,0-250 m vorgenommene Abschließen des Luftspaltes (4) zwischen dem Nutzrohr (1) und dem Mantelrohr (2) in Längsrichtung

und die Befestigung des Nutzrohres (1) an das Mantelrohr (2) an diesen Stellen in Abschnitte geteilt ist, wobei diese Befestigungen für das Nutzrohr (1) die wärmebedingten axialen Dehnungsspannungen kompensierende Fixpunkte bilden.

5. Rohrleitungssystem gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungen als Kunststoffschweißnähte (3) ausgebildet sind.

6.  Rohrleitungssystem gemäß einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohranschlüsse mit Gewinde- oder Schweißverbindungen ausgebildet sind.

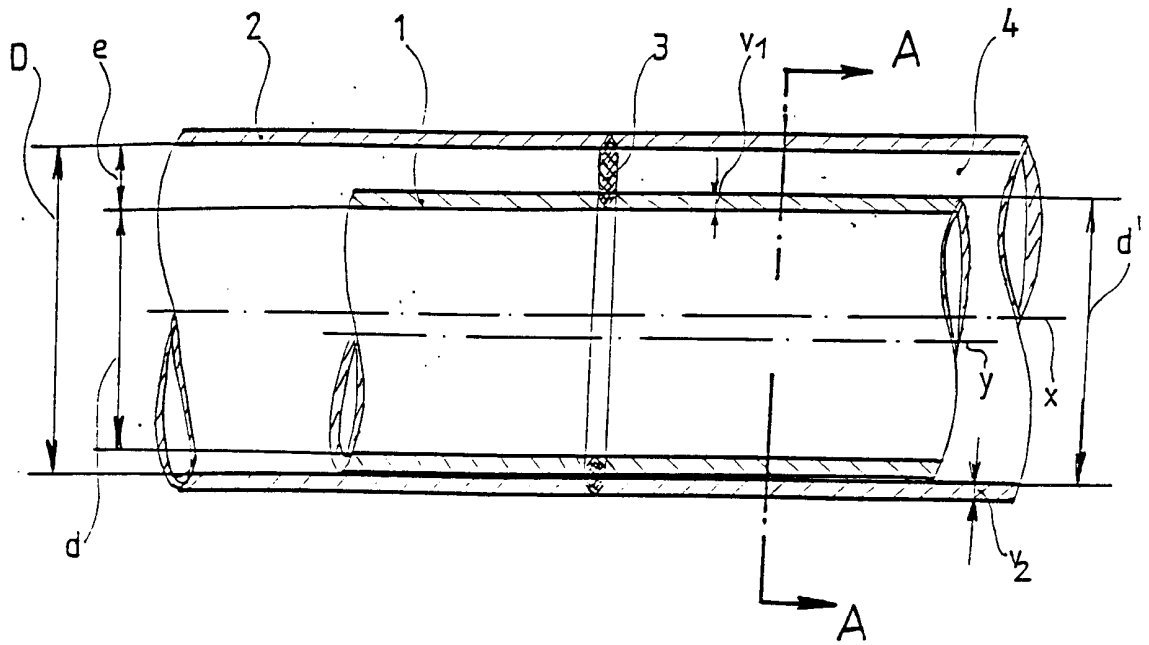


Fig 1.

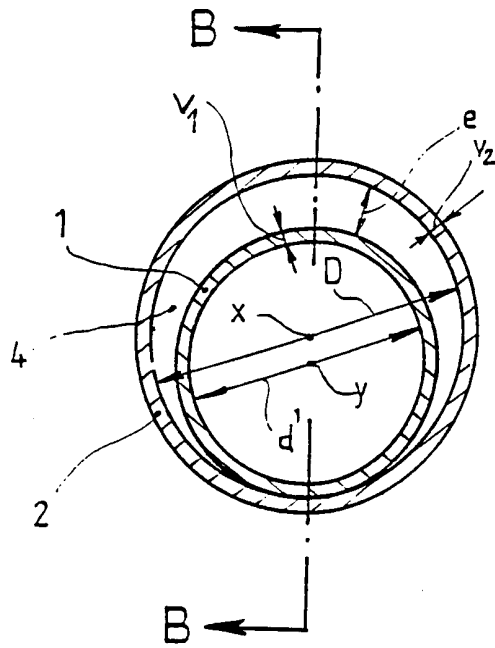


Fig 2.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/HU 99/00039

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F16L59/06 F16L39/00				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
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)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	FR 2 367 975 A (TOKAN KOGYO CO., LTD) 12 May 1978 (1978-05-12) page 11, line 32-34; claims 1-17; figures 1-27 ---	1-3		
A	US 4 786 088 A (C. G. ZIU) 22 November 1988 (1988-11-22) column 5, line 31-51; figures 1-12 ---	1-6		
A	EP 0 207 015 A (DITTA PACETTI ANTONIO) 30 December 1986 (1986-12-30) abstract; figures 1-28 ---	1,6		
A	US 5 433 484 A (EWN ET AL.) 18 July 1995 (1995-07-18) abstract; figures 1-7 -----	1,6		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.				
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
° Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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.                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"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
"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  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">14 February 2000</p>		Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">21/02/2000</p>		
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  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Angius, P</p>		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/HU 99/00039

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2367975     A	12-05-1978	JP 53101713 A	05-09-1978
		JP 1368586 C	11-03-1987
		JP 53101714 A	05-09-1978
		JP 61029439 B	07-07-1986
		JP 53004214 A	14-01-1978
		JP 53004215 A	14-01-1978
		JP 53005455 A	19-01-1978
		AR 214415 A	15-06-1979
		AT 363284 B	27-07-1981
		AT 467977 A	15-12-1980
		AU 513896 B	15-01-1981
		AU 2549877 A	30-11-1978
		AU 528986 B	19-05-1983
		AU 6402980 A	12-03-1981
		BE 855164 A	16-09-1977
		BR 7703421 A	28-02-1978
		CA 1068621 A	24-12-1979
		DE 2723679 A	15-12-1977
		EG 13139 A	31-10-1980
		FR 2367599 A	12-05-1978
		GB 1587227 A	01-04-1981
		IL 52366 A	26-10-1980
		LU 77653 A	07-10-1977
		NL 7705902 A	29-11-1977
		NZ 184196 A	23-01-1981
		OA 5690 A	31-05-1981
PT 66611 B	25-10-1978		
SE 7706172 A	28-11-1977		
US 4157194 A	05-06-1979		
US 4236953 A	02-12-1980		
ZA 7703177 A	26-04-1978		
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US 4786088     A	22-11-1988	CA 1290263 A	08-10-1991
		US 4930544 A	05-06-1990
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 207015     A	30-12-1986	IT 1201384 B	27-01-1989
		IT 209119 Z	12-09-1988
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US 5433484     A	18-07-1995	US 5529656 A	25-06-1996
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: ationales Aktenzeichen

PCT/HU 99/00039

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L59/06 F16L39/00

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes 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)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 367 975 A (TOKAN KOGYO CO., LTD) 12. Mai 1978 (1978-05-12) Seite 11, Zeile 32-34; Ansprüche 1-17; Abbildungen 1-27 ---	1-3
A	US 4 786 088 A (C. G. ZIU) 22. November 1988 (1988-11-22) Spalte 5, Zeile 31-51; Abbildungen 1-12 ---	1-6
A	EP 0 207 015 A (DITTA PACETTI ANTONIO) 30. Dezember 1986 (1986-12-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1-28 ---	1,6
A	US 5 433 484 A (EWN ET AL.) 18. Juli 1995 (1995-07-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1,6

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Februar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2000

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

Angius, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In: Internationales Aktenzeichen

PCT/HU 99/00039

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2367975 A	12-05-1978	JP 53101713 A	05-09-1978
		JP 1368586 C	11-03-1987
		JP 53101714 A	05-09-1978
		JP 61029439 B	07-07-1986
		JP 53004214 A	14-01-1978
		JP 53004215 A	14-01-1978
		JP 53005455 A	19-01-1978
		AR 214415 A	15-06-1979
		AT 363284 B	27-07-1981
		AT 467977 A	15-12-1980
		AU 513896 B	15-01-1981
		AU 2549877 A	30-11-1978
		AU 528986 B	19-05-1983
		AU 6402980 A	12-03-1981
		BE 855164 A	16-09-1977
		BR 7703421 A	28-02-1978
		CA 1068621 A	24-12-1979
		DE 2723679 A	15-12-1977
		EG 13139 A	31-10-1980
		FR 2367599 A	12-05-1978
		GB 1587227 A	01-04-1981
		IL 52366 A	26-10-1980
		LU 77653 A	07-10-1977
		NL 7705902 A	29-11-1977
		NZ 184196 A	23-01-1981
		OA 5690 A	31-05-1981
		PT 66611 B	25-10-1978
		SE 7706172 A	28-11-1977
		US 4157194 A	05-06-1979
		US 4236953 A	02-12-1980
ZA 7703177 A	26-04-1978		
-----			
US 4786088 A	22-11-1988	CA 1290263 A	08-10-1991
		US 4930544 A	05-06-1990
-----			
EP 207015 A	30-12-1986	IT 1201384 B	27-01-1989
		IT 209119 Z	12-09-1988
-----			
US 5433484 A	18-07-1995	US 5529656 A	25-06-1996
-----			