



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 017 571 U1** 2010.04.01

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 017 571.2**  
(22) Anmeldetag: **20.03.2008**  
(67) aus Patentanmeldung: **PCT/EP2008/002284**  
(47) Eintragungstag: **25.02.2010**  
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **01.04.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F28F 1/00** (2006.01)  
**F28D 21/00** (2006.01)  
**F16L 9/06** (2006.01)  
**F24J 3/00** (2006.01)  
**E03F 3/04** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
**10 2007 013 573.6 21.03.2007**  
**10 2007 061 177.5 17.12.2007**  
**10 2008 013 013.3 07.03.2008**

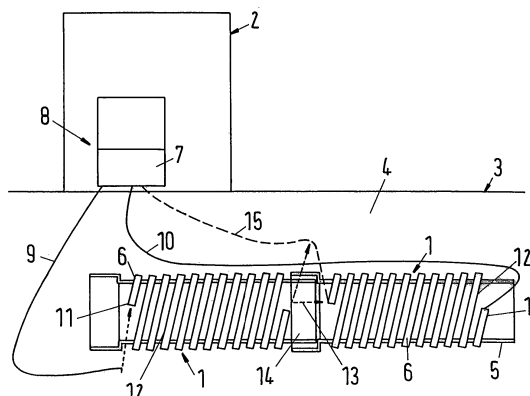
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Frank & Krah Wickelrohr GmbH, 61200**  
**Wölfersheim, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322**  
**Frankfurt**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Rohrförmiges Hohlprofil**

(57) Hauptanspruch: Rohrförmiges Hohlprofil (1) zur Herstellung von Rohren, Behältern oder Hohlkörpern, wobei das Hohlprofil zumindest abschnittsweise einen zusätzlichen Hohlprofilkanal (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der zusätzliche Hohlprofilkanal (12) als ein von einem Wärmeübertragungsfluid durchströmbarer Wärmetauscher (6) ausgebildet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein rohrförmiges Hohlprofil zur Herstellung von Rohren, Behältern oder Hohlkörper, wobei das Hohlprofil zumindest abschnittsweise einen zusätzlichen Hohlprofilkanal aufweist.

**[0002]** Aus rohrförmigen Hohlprofilen hergestellten Rohre, Behälter oder Hohlkörper werden überwiegend im kommunalen Bereich z. B. als Kanalrohre zur Durchleitung von Abwässern oder dgl. eingesetzt und frostsicher im Erdreich verlegt.

**[0003]** Die meisten in Haushalten oder in der Industrie anfallenden Abwässer weisen ein beträchtliches Potential an Wärmeenergie auf. Häufig gelangt Wasser von Spülmaschinen, Waschmaschinen oder aus Herstellungsprozessen mit hohen Temperaturen direkt in die Kanalisation. Diese Abwässer lassen im urbanisierten Raum eine thermische Nutzung zu. Um diese Wärme nutzen zu können, sind Wärmeübertragungseinrichtungen notwendig. Zur Nutzung der Abwärme von Abwässern oder Abgasen sind unterschiedliche Vorrichtungen zur Wärmeübertragung bekannt.

**[0004]** So ist beispielsweise in der DE 32 44 600 C2 ein Wärmetauscher für Abwasserleitungen offenbart, bei dem einzelne Abschnitte einer Abwasserrohrleitung durch einen mit Wärmeträgerfluid gefüllten, wärmeisolierten und allseitig geschlossenen Behälter geführt werden. Die Abwasserrohrleitung selbst ist innerhalb des Behälters zu einer Wendel geformt. Innerhalb der Wendel ist mindestens ein von einem Wärme aufnehmenden Fluid durchströmter Wärmeträger angeordnet. Ein derartiger Wärmetauscher ist technisch jedoch aufwendig und somit nur kostenintensiv herzustellen. Durch die verhältnismäßig großen Abmessungen ist es zudem meist nicht möglich, den Wärmetauscher unmittelbar in der Nähe von Abwasser produzierenden Anlagen anzuordnen oder diesen in großer Stückzahl und mit einem vertretbaren Aufwand im Erdreich zu verlegen. Auch ist von einem erheblichen Wartungs- sowie Reparaturaufwand, speziell bei zu erwartenden Verstopfungen, auszugehen.

**[0005]** Aus der DE 42 02 791 A1 ist ein Wärmetauscher für Abwasser führende Rohr- und Schlauchleitungen bekannt. Dieser enthält eine Wendel zum Hindurchleiten von Brauchwasser und Anschlüsse zum Verbinden des Wärmetauschers mit einer entsprechenden Rohrleitung. Bei diesem Wärmetauscher sind die einzelnen Windungen der Wendeln dicht aneinander liegend und fest miteinander verbunden. An den Stirnseiten der Wendel sind Anschlussstutzen angebracht, um den Anschluss an eine Wärmepumpe zu ermöglichen. Die mit dem Anschlussstutzen versehene Wendel bildet ein Rohrpassstück, das in

eine gegebene Leitung montierbar ist. Bei dieser Vorrichtung muss der Anschluss und Zusammenschluss der Teilelemente mittels eines separaten Vor- und Rücklaufs erfolgen. Dies bringt einen erhöhten technischen Aufwand mit sich. Zudem stehen die Rohrleitungen innerhalb der Wendel bauartbedingt in einem direkten thermischen Kontakt, wodurch sich die Wärmeübertragungsleistung der Vorrichtung reduziert.

**[0006]** Aus der DE 197 19 311 A1 ist ein Wärmetauscher für Abwasserrohre bekannt, mit dem ein Wärmeentzug mittels einer speziellen Trockenwasserrinne ausgeführt werden kann. Die Trockenwasserrinne weist hierzu mindestens in Teilbereichen mindestens ein Wärmetauscherelement auf, das in direktem Kontakt mit dem Abwasser steht. Diese enthält eine wärmeleitende Tauschfläche, die die aufgenommene Wärme an ein Wärmetauschermedium weitergibt. Das Wärmetauschermedium wird über einen in der Rohrsohle integrierten Vor- und Rücklauf, die durch die wärmetauschenden Elemente als Kreislauf ausgebildet sind, mit einem geringem Temperaturniveau zur Wärmepumpe geführt. Dieses System kann nur relativ aufwendig installiert werden. Die eingesetzten Rinnen bestehen in der Regel aus Edelstahl und sind sehr kostenintensiv. Die hin- und rückführenden Rohre sind in einen Betonkörper der Sohle eingebettet. Durch den Einbau dieses Wärmetauschers wird somit der Querschnitt des Abwasserkanals bzw. der transportierenden Leitungen verringert. Das Rohr zur Energierückgewinnung hat dahingegen einen vollständig runden Querschnitt ohne die explizite Ausbildung einer Rinne/Trockenwetterrinne. Es sind daher große Querschnitte erforderlich, die bei minimal DN 800 beginnen.

**[0007]** Die DE 20 2005 013 590 U1 offenbart ein ähnliches Prinzip. Dort kommt ein Wärmetauscher aus Wellrohr für Abwasserleitungen zum Einsatz. Der Sohlbereich der Abwasserleitung wird durch Wellrohre mit Vor- und Rücklauf ausgestattet, die sowohl den Wärmetransport als auch den Wärmeentzug realisieren. Am Ende der für den Wärmeentzug konzipierten Strecke wird das Wellrohr als Schlaufe rund um den Querschnitt geführt und das Medium gelangt auf demselben Weg zurück. Der gesamte Wärmetauscher im Abwasserkanal besteht somit aus einem einzigen Strang. Die wärmetauschenden Rohre sowie der Vor- und Rücklauf des zu transportierenden Mediums sind dabei im Innenraum des Abwasserrohres angeordnet und bilden somit eine Angriffsfläche für Verschmutzungen. Sie wirken zudem als störende Elemente im Sohlbereich der Rohrleitung, die einer häufigen Reinigung bedürfen.

**[0008]** Die Lehre nach DE 20 2004 018 084 U1 offenbart einen Absorber, der für ein Rohr- oder Kanalbauwerk vorgesehen ist. Dieser weist mindestens einen Vor- und mindestens einem Rücklaufanschluss sowie wenigstens einen die Absorberkanäle verbind-

denden Vor- und Rücklauf auf. Der Absorber zeichnet sich dadurch aus, dass die einzelnen Absorberkanäle in einer Absorberkanalmatte zusammengefasst sind und somit eine gegenständliche Einheit bilden. Die Absorbermatte muss aus einem Material ausgeführt sein, das zumindest während der Verlegung flexibel ist.

**[0009]** Alle vorgenannten Vorrichtungen zur Wärmeübertragung weisen nur einen begrenzten Anwendungsbereich auf oder sind in ihrer Installation und Wartung aufwändig und kostspielig.

**[0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, rohrförmige Hohlprofile der eingangs genannten Art einer weiteren Nutzung zuzuführen, indem sie auch als Wärmelieferant dienen.

**[0011]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der zusätzliche Hohlprofilkanal als ein von einem Wärmeübertragungsfluid durchströmbarer Wärmetauscher ausgebildet ist. Über das in dem zusätzlichen Hohlprofilkanal fließende Wärmeübertragungsfluid kann die Wärme des das Hohlprofil umgebenden Erdreichs einer Wärmepumpe zugeführt werden, die Bestandteil des Heizsystems z. B. eines Hauses oder dgl. ist. Damit wird eine kostengünstig herzustellende und universell einsetzbare Möglichkeit zur Wärmeübertragung geschaffen, bei der das Hohlprofil sowohl gasförmige als auch flüssige Medien ohne Funktionsbeeinträchtigungen des eigentlichen Abwasserrohres oder sonstigen Rohrgebildes. führt. Das erfindungsgemäße Hohlprofil ist zudem bei sehr unterschiedlichen Strömungs- und Druckbedingungen einsetzbar.

**[0012]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich der zusätzliche Hohlprofilkanal spiralförmig entlang der Außenfläche des Hohlprofils erstreckt, wobei die Wicklungen des Hohlprofilkanals voneinander beabstandet sind. Die Hohlprofilkanäle verlaufen für einen optimalen Wärmeübertrag spiral- oder wendelförmig in Bezug auf die Längsachse des Hohlprofils.

**[0013]** In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass zwei oder mehr zusätzliche Hohlprofilkanäle das Hohlprofil spiralförmig umschließen, wobei die zusätzlichen Hohlprofilkanäle eine um die Längsachse des Hohlprofils gewundene Doppelhelix oder Mehrfachhelix bilden. Eine derartige Gestaltung erlaubt eine besonders optimale Führung des in den Kanälen strömenden Mediums.

**[0014]** Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass die Mehrfachhelix mindestens einen Vorlaufkanal und mindestens einen Rücklaufkanal aufweist. Das in den Kanälen strömende Medium wird dadurch innerhalb der Mehrfachhelix sowohl in einer Vorlauf- als auch in einer Rücklaufrichtung geführt. Es tritt somit

in die Mehrfachhelix ein und verlässt die Mehrfachhelix in der Nähe der Einströmstelle. Dadurch können die entsprechenden Anschlüsse sehr nahe beieinander angeordnet werden, wodurch der dafür erforderliche Raumbedarf minimiert wird.

**[0015]** Zum Verbinden eines Vorlaufkanals und eines Rücklaufkanals der Mehrfachhelix ist erfindungsgemäß ein das Hohlprofil koppelbare Umkehrelement vorgesehen. Das Umkehrelement ist dabei nach einer an sich beliebigen Zahl von Rohrsegmenten ankoppelbar und schließt den Kreislauf des Mediums innerhalb der Mehrfachhelix.

**[0016]** Zweckmäßigerweise ist der Hohlprofilkanal der Wickelrohre im Wesentlichen rund oder viereckig bzw. kastenförmig ausgebildet. Damit wird ein ausreichend großer Wärmetauscher geschaffen.

**[0017]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Hohlprofilkanäle in mindestens einen äußeren Teilkanal und einen inneren Teilkanal unterteilt. Dadurch ist es möglich, mehrere unterschiedliche wärmeübertragende Medien in einer einzigen Anordnung strömen zu lassen und mehrere Wärmeübertragungen zwischen diesen Medien, dem Medium im Inneren des Abwasserrohres oder dgl. und der äußeren Umgebung auszuführen.

**[0018]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Hohlprofil ein an sich bekanntes Wickelrohr aus einem thermoplastischen Kunststoff ist, auf dem ein spiralförmig umlaufender, insbesondere mittels eines Stützschauches gebildeter Hohlraumprofilkanal aufgebracht ist, durch den zumindest abschnittsweise das Wärmeübertragungsfluid strömt.

**[0019]** Aus den DE 195 47 821 A1, DE 20 14 648 A1, DE 31 45 122 C2, DE 32 13 551 C1 sowie weiteren Druckschriften ist es bereits bekannt, rohrförmigen Hohlprofile aus einem schraubenlinienförmig gewickelten Bandmaterial aus thermoplastischem Kunststoff herzustellen. Bei diesen auch als "Wickelrohre" bezeichneten Hohlprofilen wird auf der Außenseite der Wandung ein umlaufendes Hohlprofilrohr mittels eines Stützschauches aufgebracht. Das umlaufende Hohlprofilrohr dient bisher jedoch lediglich als reine Wandverstärkung (Europäische Norm prEN 13476-1 (09/2002), Ziff. 5.2). Solche Rohre können mit sehr großen Nennweiten hergestellt werden und werden damit bevorzugt auch als Kanalrohre eingesetzt. Indem man durch den bisher ausschließlich als Verstärkungselement dienenden umlaufenden Hohlprofilkanal erfindungsgemäß ein Wärmeübertragungsfluid leitet, das damit als Wärmetauscher dient, erreicht man einen zusätzlichen energetischen Nutzen.

**[0020]** Gemäß einer noch weiteren Ausführungs-

form der Erfindung kann das Hohlprofil ein Doppelwandrohr sein, bei dem als Wärmetauscher der gesamte Zwischenraum zwischen den beiden Wänden des Doppelwandrohres dient. Damit wird ein noch größeres Wärmetauschervolumen geschaffen.

**[0021]** Zweckmäßigerweise ist der Wärmetauscher einstückig mit dem Hohlprofil ausgebildet. Damit ist das Hohlprofil als Ganzes widerstandsfähiger gegen äußere Beanspruchungen. Der Wärmetauscher kann aber auch als separates Teil an dem Hohlprofil angebracht sein.

**[0022]** Je nach Anwendungsbereich kann entweder jedes Hohlprofil als einzelner Wärmetauscher genutzt werden oder es können erfindungsgemäß auch mehrere Wärmetauscher benachbarter Hohlprofile miteinander verbunden werden. Bei den normalen Wickelrohren brauchen dazu lediglich die umlaufenden Hohlprofilkanäle miteinander verbunden zu werden. Bei den Doppelwand-Hohlprofilen sind zur Kopplung der Wärmetauscher mehrerer Hohlprofile jeweils die beiden Wandenden miteinander zu verbinden, womit die Zwischenräume zwischen den Wänden benachbarter Doppelwand-Hohlprofile miteinander verbunden werden.

**[0023]** Da die als Kanalrohre dienenden rohrförmigen Hohlprofile häufig als Sammler im innerstädtischen Bereich verlegt werden, lassen sich die Wärmetauscher relativ leicht an die einzelnen Haushalte entlang des Rohrleitungssystems anschließen. Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass im Bereich einer Muffe des Hohlprofils ein Anschluss des Wärmetauschers an eine externe Wärmepumpe oder dgl. vorgesehen ist. Befindet sich die Wärmepumpe in einem Haushalt, lässt sich in Verbindung mit der Wärmepumpe ein wirksames Heizsystem, z. B. zum Betrieb einer Fußbodenheizung realisieren. Besteht ein größerer Energiebedarf, lassen sich die Wärmetauscher mehrerer Hohlprofile erfindungsgemäß durch entsprechende Verbindungen im Bereich der Muffen miteinander verbinden, so dass Kaskaden von Wärmetauschern gebildet werden können.

**[0024]** In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens können wenigstens zwei Wärmetauscher wenigstens zweier Hohlprofile auch in Reihe oder parallel geschaltet sein.

**[0025]** Eine besonders vorteilhafte weitere Nutzung des erfindungsgemäßen Hohlprofils ergibt sich, wenn das Hohlprofil ein Abwasserrohr ist. Dann ergibt sich nämlich ein doppelter Nutzen: Das Hohlprofil nimmt nicht nur die Wärme des es umgebenden Erdreichs auf, sondern wird zudem von innen von dem durchgeleiteten Abwasser erwärmt.

**[0026]** In besonders vorteilhafter Weise lassen sich die erfindungsgemäßen rohrförmigen Hohlprofile, die

einen zumindest abschnittsweise mit dem Hohlprofil verbundenen zusätzlichen Hohlprofilkanal aufweisen, der als ein von einem Wärmeübertragungsfluid durchströmter Wärmetauscher ausgebildet ist, als Kanal- und Abwasserrohre oder sonstige Rohrgebilde zur Verlegung in der Erde und zur Gewinnung von Wärme infolge der Erwärmung des Wärmeübertragungsfluid durch die in der Erde gespeicherte thermische Energie (Erdwärme/Geothermie) und/oder durch die Wärme des durch das Hohlprofil fließenden Abwassers oder dgl. verwenden.

**[0027]** Bei jeder Kanalbaumaßnahme eröffnet sich für die Anwohner damit automatisch die Möglichkeit, ohne große finanzielle Aufwendungen regenerative Energiequellen zu nutzen. Die Nutzung der Erdwärme war bisher nur derart möglich, dass ein eigenes Bohrloch zum Einführen einer Erdwärmesonde gebohrt werden musste oder aber dass große Flächen freigelegt werden mussten, um Rohrschlangen flächig in die Erde zu verlegen. Kanalrohre werden in der Regel aber in frostfreien Bodentiefen verlegt. Bei Abwasserrohren werden diese noch zusätzlich von innen durch das durchgeleitete Abwasser beheizt. Damit ist sowohl im Winter als auch im Sommer die notwendige Temperatur zum Betrieb einer Wärmetauscheranlage gegeben.

**[0028]** Kanalrohre mit integrierten Wärmetauschern ermöglichen den Kanalnetzbetreiber durch Vermietung oder Verkauf der Wärmetauscher zudem eine schnellere Amortisation der Kanalbaumaßnahme.

**[0029]** Die erfindungsgemäßen rohrförmigen Hohlprofile lassen sich auch senkrecht verlegen und können damit auch als selbständige Erdwärmetauscher und sogar als Schalung im Bereich der Fundamentvorbereitung genutzt werden.

**[0030]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Die Erfindung ist dabei jedoch nicht auf die beschriebenen und nur schematisch dargestellten Merkmale dieser Ausführungsformen begrenzt. Für gleiche bzw. gleichwirkende Teile werden die selben Bezugszeichen verwendet.

**[0031]** Es zeigen:

**[0032]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung zweier verbundener erfindungsgemäßer rohrförmiger Hohlprofile mit einem integrierten Wärmetauscher eines Haushaltes,

**[0033]** [Fig. 2](#) einen unmaßstäblichen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes rohrförmiges Hohlprofil,

**[0034]** [Fig. 3](#) einen teilweisen Längsschnitt einer zweiten Ausführungsform eines rohrförmigen Hohl-

profils mit einem annähernd viereckigen bzw. kastenförmigen Hohlprofilkanal,

[0035] [Fig. 4](#) einen teilweisen Längsschnitt einer dritten Ausführungsform eines rohrförmigen Hohlprofils mit einem annähernd runden Hohlprofilkanal und

[0036] [Fig. 5](#) einen teilweisen Längsschnitt einer vierten Ausführungsform eines rohrförmigen Hohlprofils mit einem unterteilten Hohlprofilkanal.

[0037] Die in [Fig. 1](#) schematisch dargestellten rohrförmigen Hohlprofile **1** sind Bestandteil eines nicht näher dargestellten Abwasserkanalsystems, an das beispielhaft ein nur schematisch angedeutetes Gebäude **2** angeschlossen ist. Die Hohlprofile **1** sind unterhalb der Erdoberfläche **3** in einer Tiefe verlegt, die frostsicher ist. Zur Gewinnung von Erdwärme aus dem Erdreich **4** ist an einer Wand **5** des rohrförmigen Hohlprofils **1** jeweils ein zusätzlicher Hohlprofilkanal **12** vorgesehen, der von einem Wärmeübertragungsfluid durchströmt wird und als Wärmetauscher **6** dient. Das Wärmeübertragungsfluid wird einer Wärmepumpe **7** zugeführt, welche zur Heizungsanlage **8** des Gebäudes **2** gehört. Dazu ist die Wärmepumpe **8** über eine Zuleitung **9** und eine Ableitung **10** mit den Wärmetauschern **6** der rohrförmigen Hohlprofile **1** verbunden. Zur Verbindung sind an den entsprechenden Enden **11** jeweils nicht dargestellte Anschlusselemente vorgesehen.

[0038] Die Wärmetauscher **6** der beiden rohrförmigen Hohlprofile **1** können mittels eines nicht näher dargestellten Schlauchkupplungsstücks oder dgl. über eine Verbindung **13** miteinander verbunden sein. Insbesondere kann die Verbindung **13** in einer Muffe **14** des Hohlprofils **1** integriert sein. Bei einer Verbindung der beiden Hohlprofilkanäle **12** der rohrförmigen Hohlprofile **1** sind die Zuleitung **9** und die Ableitung **10** der Wärmetauscher **6** vorzugsweise so geschaltet, dass zusammen mit der Verbindung **13** die beiden Hohlprofilkanäle **12** in Reihe geschaltet sind. Sofern an Stelle der Verbindung **13** die gestrichelt gezeichnete alternative Leitung **15** vorgesehen ist, können die beiden Wärmetauscher **6** auch parallel betrieben werden.

[0039] Das in [Fig. 2](#) schematisch in einem Längsschnitt gezeigte rohrförmige Hohlprofil **1** besteht aus einem schraubenlinienförmig gewickelten Bandmaterial **16** aus thermoplastischem Kunststoff, das zur Herstellung derartiger Wickelrohre auf einer Wickeltrommel aufgewickelt worden ist, wobei die aneinandergrenzenden bzw. sich überlappenden Materialbänder durch Wärme miteinander verschmolzen bzw. verschweißt worden sind. Gleichzeitig wird mittels eines Stützschlauchs Profilverstärkung **17** auf das Bandmaterial aufgebracht. Die Profilverstärkung **17** kann unterschiedliche Profilformen aufweisen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich

um ein rundes Profilrohr, das in einer nicht dargestellten Vorrichtung geformt und spiralförmig auf das Bandmaterial für die Wandung der Hohlprofile aufgebracht worden ist.

[0040] Die Profilverstärkung **17** bildet in dem gezeigten Ausführungsbeispiel gleichzeitig den zusätzlichen Hohlprofilkanal **12** und dient damit als Wärmetauscher. Der spiralförmig um das rohrförmige Hohlprofil **1** umlaufende Hohlprofilkanal **12** kann mit der Profilverstärkung **17** eines angrenzenden Hohlprofils **1** in der Weise verbunden sein, dass die miteinander verbundenen Profilverstärkungen **17** eine Kaskade von Wärmetauschern bilden.

[0041] Die [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Teilansicht eines Hohlprofilrohrs **1**, bei dem zum besseren Verständnis bei einer Rohrwindung die Schnittlinie als Längsschnitt geführt ist. Bei dieser Ausführungsform weist der zusätzliche Hohlprofilkanal **12** eine viereckige bzw. kastenförmige Profilform auf. Der zusätzliche Hohlprofilkanal **12** kann aber auch eine nicht dargestellte dreieckige und ähnliche Profilform aufweisen.

[0042] [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Teilansicht eines Hohlprofilrohrs **1** in einem Teilschnitt. Der zusätzliche Hohlprofilkanal **12** weist bei dieser Ausführungsform eine abgerundete Profilform auf. Die Richtungspfeile zeigen die jeweilige Fließrichtung eines Vorlaufkanals **18** und eines zugeordneten Rücklaufkanals **19**. Der mit dem Bezugszeichen **20** bezeichnete Steigungswinkel  $\vartheta$  der Spiralförmigkeit variiert je nach Anzahl der mehrfach nebeneinander vorgesehenen Vor- und Rückläufe sowie der jeweiligen Dimension des Abwasserrohrs oder dgl. und der Abstände der wärmetauschenden Hohlprofilkanäle **12**. Der Vorlauf und der Rücklauf bilden eine funktionelle Einheit, die bei dem hier gezeigten Beispiel als Doppelhelix ausgebildet ist. Die Doppelhelix windet sich schraubenförmig um die Längsachse des rohrförmigen Hohlprofils **1**.

[0043] Wie aus [Fig. 4](#) ferner zu entnehmen ist, sind die jeweiligen Hohlprofilkanäle **12** zueinander beabstandet angeordnet und berühren einander nicht. Der Vorlauf und der Rücklauf der Doppelhelix stehen daher ausschließlich nur mit der Wand des eigentlichen Hohlprofilrohrs **1** und dem darin befindlichen Medium, aber nicht untereinander in thermischem Kontakt.

[0044] Ein großer Vorteil der in [Fig. 4](#) gezeigten Doppelhelix-Geometrie im Vergleich zu einer Einfachhelix besteht darin, dass die jeweiligen Anschlussoffnungen des Vor- und Rücklaufs benachbart zueinander, d. h. nebeneinander auf der Doppelhelix aber auch an einer an sich beliebigen Stelle am Kanalrohr oder dgl. angeordnet sein können. Dies ist bei einer Einfachhelix nicht möglich. Dort können auf-

grund der linearen, nicht schleifenförmigen Führung des Mediums in den Hohlprofilkanälen **12** ausschließlich nur Bereiche an den entgegengesetzt liegenden Stirnseiten des Kanalrohrs oder dgl. für die Anschlüsse genutzt werden. Außerdem ist bei einer Doppelhelix ein effektiver Wärmeentzug oder auch eine gezielte Temperierung möglich. Das wärmetauschende Medium kann die Hohlprofilkanäle **12** dabei sowohl laminar als auch turbulent durchströmen.

**[0045]** Die [Fig. 5](#) zeigt eine weitere Ausführungsform eines rohrförmigen Hohlprofils **1** in einem Teilschnitt. Die Profilverstärkung **17** weist hier eine Ausgestaltung auf, bei der die Hohlprofilkanäle **12** eine annähernd viereckige Form aufweisen und in einen außen liegenden Teilkanal **21** und einen innen gelegenen Teilkanal **22** unterteilt sind. Mit einer solchen Ausführungsform ist ein gleichzeitiger Wärmeübertrag mit der Umgebung, beispielsweise dem Erdreich, und dem durchströmenden Medium im eigentlichen Hohlprofil **1** bzw. im inneren Teilkanal **22** möglich und dies ggf. auch unabhängig voneinander.

**[0046]** Grundsätzlich können durch die gezeigten Ausführungsformen sowohl gasförmige als auch flüssige Medien sowohl in den Hohlprofilkanälen als auch im eigentlichen Hohlprofil **1** geführt werden. Änderungen des Aggregatzustandes, insbesondere Verdampfungs- oder Kondensationsvorgänge des Mediums innerhalb der Hohlprofilkanäle als auch des Mediums im Hohlprofil sind ohne weiteres realisierbar.

**[0047]** Das wärmetauschende Rohr kann sowohl als eine unter Druck stehende, als auch drucklose Leitungsvorrichtung in einem voll- sowie teilgefüllten Zustand verwendet werden. Darüber hinaus können durch den gezielten Energieaustrag oder Energieeintrag über die Kanäle auch Leitungen gezielt temperiert werden. Die Energiegewinnung oder Temperierung wird hierbei unabhängig vom Medium im Innenrohr oder den Hohlprofilkanälen ermöglicht. Es können sowohl laminar oder turbulent fließende Medien transportiert und gleichzeitig temperiert werden. Weiterhin werden die angeschlossenen Wärmeübertrager an einem Punkt angeschlossen und können je nach Erfordernissen in der Länge sowie dem Durchfluss variiert werden. Unabhängig von den transportierten Medien wird daneben ein Entzug aus dem umgebenden Erdreich ermöglicht.

**[0048]** Das wärmeübertragende Rohr kann in Abhängigkeit vom verwendeten Material oder auch vom Verwendungszweck sowohl als ein flexibles, auf Trommeln aufwickelbares Endlosrohr und/oder in Form von flexiblen oder starren Segmenten mit vorgefertigten Längen vorliegen. Für diesen Fall können die einzelnen Segmente verschweißt beziehungsweise durch Fittings oder Muffen verbunden werden. Die Kanäle, insbesondere die aus ihnen gebildete

Doppel- oder Mehrfachhelix der einzelnen Segmente werden beim Zusammenfügen entweder stoffschlüssig, beispielsweise über eine Schweißverbindung, zusammengefügt oder durch Verbindungsmittel, insbesondere Fittings oder Muffen, zusammengesteckt, wobei sich die Helix durchgehend über mehrere Segmente in einer definierten Länge erstreckt.

**[0049]** Die Hohlprofilkanäle können als ein Kreislauf ausgebildet sein. Die Weiterleitung erfolgt über Verbindungen an den miteinander gekoppelten Segmenten. Am Ende einer projektierten Strecke zur Energierückgewinnung werden die Kanäle des Vor- und Rücklaufs mittels einer Verbindung in einem Umkehrelement miteinander gekoppelt, die den Kreislauf schließt. Durch die Bildung dieses Kreislaufs, welcher ähnlich einer Schlauchwaage ausgebildet ist, können Vor- und Rücklauf mindestens einem Wärmetauscher zugeführt werden. Darüber hinaus können auch zwei oder mehrere Einzelrohrsegmente durch eine Parallelschaltung miteinander gekoppelt werden. Dadurch ist eine energetische Nutzung des wärmeübertragenden Rohres zur Temperierung von Medien im Rahmen von thermischen Absorbereinrichtungen, beispielsweise solarthermischen Kollektoren oder geothermischen Anlagen, realisierbar.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Rohrförmiges Hohlprofil
<b>2</b>	Gebäude
<b>3</b>	Erdoberfläche
<b>4</b>	Erdreich
<b>5</b>	Wand (des Hohlprofils)
<b>6</b>	Wärmetauscher
<b>7</b>	Wärmepumpe
<b>8</b>	Heizungsanlage
<b>9</b>	Zuleitung
<b>10</b>	Ableitung
<b>11</b>	Enden (der Wärmetauscher)
<b>12</b>	Hohlprofilkanal
<b>13</b>	Verbindung
<b>14</b>	Muffe
<b>15</b>	alternative Leitung
<b>16</b>	Bandmaterial
<b>17</b>	Profilverstärkung
<b>18</b>	Vorlaufkanal
<b>19</b>	Rücklaufkanal
<b>20</b>	Steigungswinkel $\vartheta$
<b>21</b>	Teilkanal
<b>22</b>	Teilkanal

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 3244600 C2 [\[0004\]](#)
- DE 4202791 A1 [\[0005\]](#)
- DE 19719311 A1 [\[0006\]](#)
- DE 202005013590 U1 [\[0007\]](#)
- DE 202004018084 U1 [\[0008\]](#)
- DE 19547821 A1 [\[0019\]](#)
- DE 2014648 A1 [\[0019\]](#)
- DE 3145122 C2 [\[0019\]](#)
- DE 3213551 C1 [\[0019\]](#)

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- Europäische Norm prEN 13476-1 (09/2002), Ziff. 5.2 [\[0019\]](#)



**Schutzansprüche**

1. Rohrförmiges Hohlprofil (1) zur Herstellung von Rohren, Behältern oder Hohlkörpern, wobei das Hohlprofil zumindest abschnittsweise einen zusätzlichen Hohlprofilkanal (12) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zusätzliche Hohlprofilkanal (12) als ein von einem Wärmeübertragungsfluid durchströmbarer Wärmetauscher (6) ausgebildet ist.

2. Hohlprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der zusätzliche Hohlprofilkanal (12) spiralförmig entlang der Außenfläche des Hohlprofils (1) erstreckt, wobei die Wicklungen des Hohlprofilkanals (12) voneinander beabstandet sind.

3. Hohlprofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr zusätzliche Hohlprofilkanäle (12) das Hohlprofil (1) spiralförmig umschließen, wobei die zusätzlichen Hohlprofilkanäle (12) eine um die Längsachse des Hohlprofils gewundene Doppelhelix oder Mehrfachhelix bilden.

4. Hohlprofil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrfachhelix mindestens einen Vorlaufkanal (3) und mindestens einen Rücklaufkanal (4) aufweist.

5. Hohlprofil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein an das Hohlprofil (1) koppelbares Umkehrelement zum Verbinden eines Vorlaufkanals und eines Rücklaufkanals der Mehrfachhelix vorgesehen ist.

6. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzlichen Hohlprofilkanäle (12) eine im Wesentlichen runde oder viereckige bzw. kastenförmige Form aufweisen.

7. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein zusätzlicher Hohlprofilkanal eine innere Teilung in mindestens einen außen gelegenen äußeren Teilkanal (1c) und einen innen gelegenen inneren Teilkanal (1d) aufweist.

8. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Hohlprofil (1) ein Wickelrohr aus einem thermoplastischen Kunststoff ist, auf dem ein spiralförmig umlaufender, insbesondere durch einen Stützschlauch gebildeter Hohlprofilkanal (12) aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Hohlprofilkanal (12) zumindest abschnittsweise das Wärmeübertragungsfluid strömt.

9. Hohlprofil nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der spiralförmig um die Hohlprofile (1) umlaufenden zusätzlichen Hohlprofilkanäle (12) miteinander verbindbar sind.

10. Hohlprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil (1) ein Doppelwandrohr ist, bei dem der Zwischenraum zwischen den beiden Wänden als Wärmetauscher (6) ausgebildet ist.

11. Hohlprofil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenräume zwischen den beiden Wänden mehrerer Doppelwand-Hohlprofilen miteinander verbindbar sind.

12. Hohlprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (6) einstückig mit dem Hohlprofil (1) ausgebildet ist.

13. Hohlprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Hohlprofil (1) als einzelner Wärmetauscher (6) nutzbar ist.

14. Hohlprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauscher (6) mehrerer Hohlprofile (1) miteinander verbindbar sind.

15. Hohlprofil nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer Muffe (14) des Hohlprofils (1) eine Verbindung (13) des Wärmetauschers (6) mit dem Wärmetauscher (6) des angrenzenden Hohlprofils (1) vorgesehen ist.

16. Hohlprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Wärmetauscher (6) wenigstens zweier Hohlprofile (1) in Reihe oder parallel geschaltet sind.

17. Hohlprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer Muffe (14) des Hohlprofils (1) ein Anschluss des Wärmetauschers (6) an eine externe Wärmepumpe oder dgl. (7) vorgesehen ist.

18. Hohlprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil (1) ein Kanalrohr, insbesondere ein Abwasserrohr ist.

19. Hohlprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das rohrförmige Hohlprofil (1) senkrecht angeordnet ist und als selbständiger Erdwärmetauscher dient.

20. Hohlprofil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das senkrecht angeordnete Hohlprofil (1) als Schalung im Bereich einer Fundamentvorbereitung dient.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



Fig.1

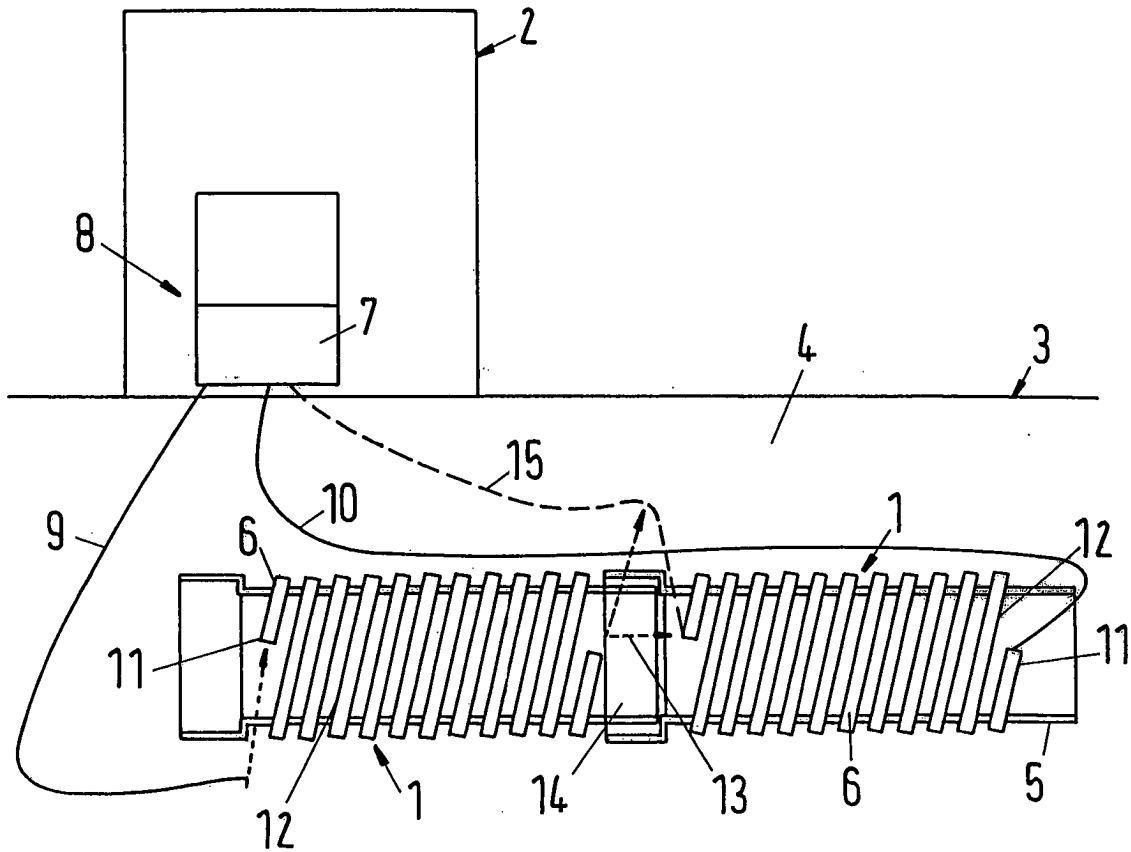
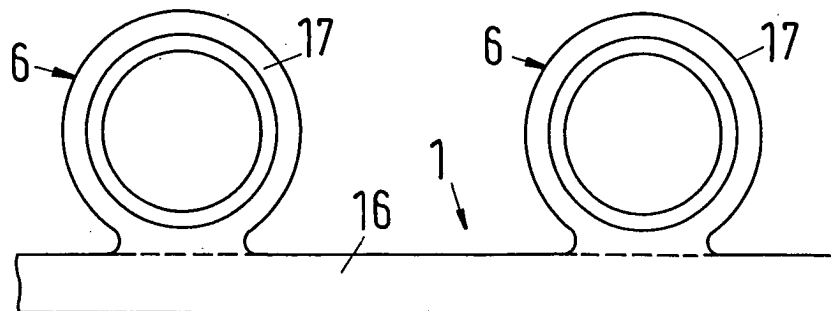


Fig.2



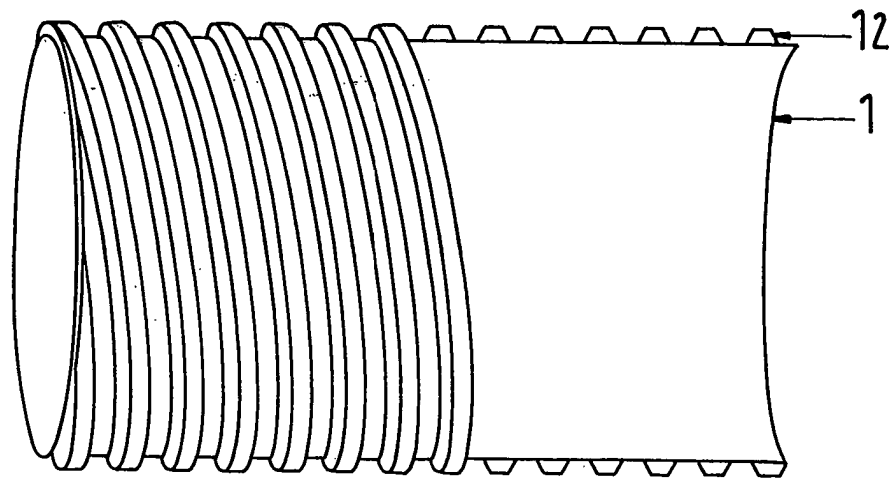


Fig.3

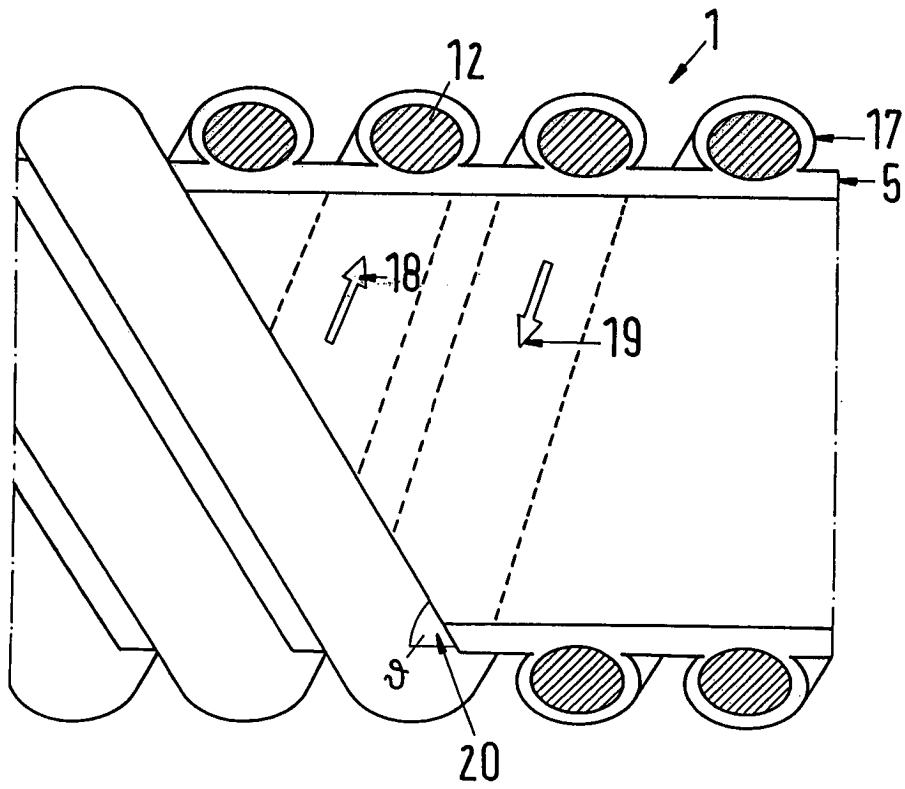


Fig.4

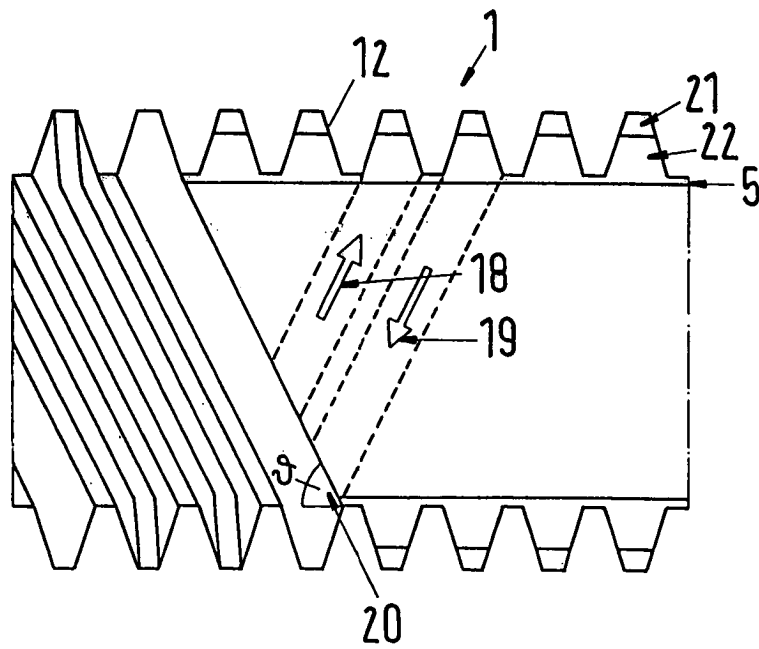


Fig.5