

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 155/2014
(22) Anmeldetag: 08.04.2014
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.09.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2014

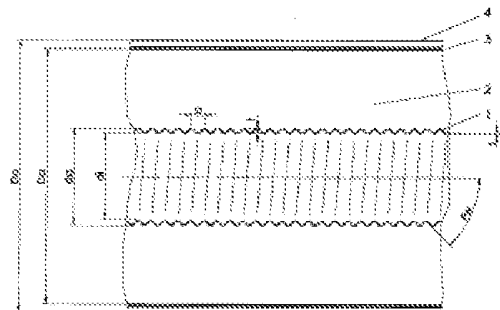
(51) Int. Cl.: **F16L 59/14** (2006.01)
F16L 59/15 (2006.01)
F16L 59/153 (2006.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
ISOPLUS FERNWÄRMETECHNIK
GESELLSCHAFT M.B.H.
3192 HOHENBERG (AT)

(74) Vertreter:
HÄUPL & ELLMEYER KG,
PATENTANWALTSKANZLEI
WIEN

(54) **Leitungsrohr mit gewelltem Mediumrohr**

(57) Leitungsrohr umfassend zumindest ein gewelltes Mediumrohr (1) mit einer Dicke s , wobei die Wellenform des Mantels durch den Außendurchmesser d_a und Innendurchmesser d_i , durch den Wellenabstand a , resultierend aus dem Wellenabstand a und den Durchmessern d_a und d_i durch die Wellentiefe t sowie durch den Flankenwinkel F_w angebbbar ist, eine das Mediumrohr umgebende Dämmschicht (2) mit einem Durchmesser D_d , ein Außenrohr (4) mit einem Durchmesser D_a , wobei das Leitungsrohr eine Trägerfolie (3) umfasst.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die im Folgenden offenbarte Erfindung betrifft ein Leitungsrohr umfassend zumindest ein gewelltes Mediumrohr mit einer Dicke s , wobei die Wellenform des Mantels durch den Außendurchmesser d_a und den Innendurchmesser d_i , durch den Wellenabstand a , resultierend aus dem Wellenabstand a und aus den Durchmessern d_a und d_i durch die Wellentiefe t sowie durch den Flankenwinkel F_w angebbbar ist, eine das Mediumrohr umgebende Dämmschicht mit einem Durchmesser D_d und ein Außenrohr mit einem Durchmesser D_a .

[0002] Der Fachmann versteht unter einem gewellten Rohr ein Rohr, dessen Mantel eine Wellenform mit Wellenachsen aufweist, welche Wellenachsen in einem Neigungswinkel von 90° (rundgewellte Rohr) oder in einem von 90° abweichenden Neigungswinkel (wendelgewelltes Rohr) zu der Längsachse der Rohres orientiert sind. Ein gewelltes Rohr mit einem Neigungswinkel von kleiner als 90° weist eine schraubenlinienförmige Wellung oder wendelgewellte Form auf.

[0003] Nach gängiger Lehre bewirkt eine Wellung des Mediumrohres eine höhere Biegsamkeit des Mediumrohres, da die für eine Biegung des Leitungsrohres notwendige Verformung des Mediumrohres durch die Wellenform vorgegeben ist. Im Allgemeinen weist ein gewelltes Rohr eine geringere Biegesteifigkeit auf als ein nicht gewelltes, glattes Rohr.

[0004] EP0892207 beschreibt ein Leitungsrohr umfassend ein gewelltes Mediumrohr und ein gitterartiges oder geflechtartiges Band, welches in der Dämmschicht eingebettet ist. Der Fachmann erkennt anhand des Merkmals der Einbettung, dass das gitterartige oder geflechtartige Band gemäß EP0892207 eine besondere statische Wirkung im offenbarten Leitungsrohr hat.

[0005] Moderne Produktionstechniken zur Herstellung von wärmeisolierten Leitungsrohren sind beispielsweise aus EP0897788A1 bekannt. Es kommt hierbei eine Trägerfolie zum Einsatz, um - auch unter dem Einsatz von Formvorrichtungen - den Dämmstoff während des Herstellungsprozesses eines Leitungsrohres gemäß EP0897788A1 unter Begrenzung der räumlichen Ausdehnung des schäumenden Dämmstoffes zu führen.

[0006] Es liegt dieser Erfindung die Aufgabenstellung zugrunde, die bekannten Produktionstechniken zur Herstellung eines wärmeisolierten Leitungsrohres auch für die Herstellung eines wärmeisolierten Leitungsrohres umfassend ein gewelltes Mediumrohr einzusetzen. Der Fachmann erkennt, dass im Vergleich zu EP0897788A1 durch den Ersatz des statischen Elementes des gitterartigen oder geflechtartigen Bandes durch das Trägerband eine Neudimensionierung des Leitungsrohres notwendig ist.

[0007] Die Erfinder stellen sich hierbei weiters die Aufgabe ein hohes Maß an Flexibilität bei einem gleichzeitigen geringen Druckverlust des im Mediumrohr fließenden Fluids zu gewährleisten.

[0008] Erfindungsgemäß werden die oben erwähnten Aufgabenstellungen dadurch erreicht, dass das Leitungsrohr eine Trägerfolie umfasst.

[0009] Das erfindungsgemäße Leitungsrohr kann ein Verhältnis Wellentiefe t zu Wellenabstand a in einem Bereich 0,2 bis 0,4, ein Verhältnis Wellentiefe t zu Innendurchmesser d_i 0,3 bis 0,6 und einem Flankenwinkel F_w in einem Bereich zwischen 40° und 50° aufweisen.

[0010] Die Trägerfolie wird unter anderem aus den eingangs erwähnten produktionstechnischen Gründen benötigt. Die Trägerfolie dient nach dem Stand der Technik der räumlichen Begrenzung der räumlichen Ausdehnung des schäumenden Dämmstoffes, wobei die Form der Trägerfolie durch geeignete Formvorrichtungen vorgegeben wird.

[0011] Die genannten Verhältnisse betreffend die geometrische Form des gewellten Mediumrohres sind durch das Vorhandensein der Trägerfolie begründet. Die genannten Verhältnisse sind - sofern diese in einen in EP0897788A1 genannten Bereich fallen - als Auswahlerfindung zu betrachten, wobei der überraschende Effekt sich wie folgt begründet.

[0012] Ein Leitungsrohr wird nach dem Stand der Technik aus unterschiedlichen Materialien hergestellt, welche bei einer Temperaturänderung unterschiedliche Längenänderungen zufolge der Wärmedehnung aufweisen. Das Mediumrohr kann beispielsweise aus Kunststoff oder Metall hergestellt sein, wobei bei einer Herstellung aus einem Metall die erwähnte Längenänderung im Vergleich zu der Längenänderung des Dämmstoffes besonders schwerwiegend ist.

[0013] Es ist prinzipiell festzustellen, dass ein hohes Verhältnis von Wellentiefe t zu Wellenabstand a sich günstig auf das beschriebene Problem der Längenänderung auswirkt, da der Großteil der Längenänderung des Mediumrohres in einem Winkel zu der Längsachse des Mediumrohres stattfindet.

[0014] Ebenso wirkt sich ein hohes Verhältnis von Wellentiefe t zu Wellenabstand a positiv auf die Flexibilität des Mediumrohres und somit positiv auf die Flexibilität des erfindungsgemäßen Leitungsrohres aus.

[0015] Ein hohes Verhältnis von Wellentiefe t zu Wellenabstand a wirkt sich jedoch negativ auf den auftretenden Druckverlust aus, da das im Mediumrohr strömende Fluid durch die Wellenform des Mediumrohres stark gebremst wird. Der im Mediumrohr herrschende Druck ist nach den Gesetzen der Physik (Strömung nach Bernoulli und Venturini) eine Funktion der Fließgeschwindigkeit des strömenden Fluids.

[0016] Das Verhältnis Wellentiefe t zu Innendurchmesser d_i wirkt sich gleichermaßen positiv auf die Längenänderung und die Flexibilität des Leitungsrohres wie das Verhältnis von Wellentiefe t zu Wellenabstand a aus. Ebenso ist eine negative Wirkung auf die Fließgeschwindigkeit und den Druckverlauf eines im Mediumrohr strömenden Fluids zu beobachten.

[0017] Insgesamt stellen die oben angegebenen Bereiche mitsamt dem angegebenen Flankenwinkel ein Optimum der zu lösenden Aufgabe dar. Ein hoher Flankenwinkel bewirkt eine höhere Flexibilität des Mediumrohres und somit des erfindungsgemäßen Leitungsrohres.

[0018] Die Wahl der angegebenen Bereiche ist auch durch das Bestreben des Unterbindens von Turbulenzen, welche in dem im Mediumrohr strömenden Fluid auftreten können, geprägt. Insgesamt hat ein gewelltes Mediumrohr im Vergleich zu einem glatten Mediumrohr den Nachteil des Auftretens von erhöhten Turbulenzen im strömenden Fluid.

[0019] Die Dämmschicht füllt den sich zwischen Mediumrohr und Außenrohr ergebenden Ringspalt aus.

[0020] Das Verhältnis von Wellenabstand a zu Wellenradius kann circa 4,0 betragen.

[0021] Das Verhältnis von Wellentiefe zu Wellenradius kann circa 1,1 bis 1,5 betragen.

[0022] Messungen zeigten, dass das Verhältnis von Wellenabstand a zu Wellenradius t und das Verhältnis von Wellentiefe zu Wellenradius sich insbesondere vorteilhaft auf die zu lösende Aufgabe auswirken.

[0023] Das Leitungsrohr kann eine Gaspermutationsschicht umfassen, welche einstückig mit der Trägerfolie und/oder mit dem Außenrohr ausgebildet ist. Das Außenrohr oder die Oberflächen des Außenrohres können glatt oder gewellt sein. Ein gewelltes Außenrohr oder gewellte Oberflächen eines Außenrohres können rundgewellt (Wellenachse in einem Winkel von 90° zu der Längsachse des Leitungsrohres orientiert) oder wendelgewellt (Wellenachse in einem von 90° abweichenden Winkel zu der Längsachse des Leitungsrohres orientiert) sein.

[0024] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leitungsrohres, in welchem die in den Ansprüchen 1 bis 3 angegebenen geometrischen Angaben eingetragen sind.

[0025] Figur 2 zeigt ein Diagramm betreffend den Druckverlust von Mediumrohren mit unterschiedlichen Durchmessern.

[0026] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt einer möglichen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Leitungsrohres. Dieses umfasst ein gewelltes Mediumrohr 1 mit einer Dicke s . Die Wel-

lenform des Mantels kann durch den Außendurchmesser d_a und Innendurchmesser d_i , durch den Wellenabstand a , durch die Wellentiefe t , welche aus dem Wellenabstand a und den Durchmessern d_a und d_i resultiert, sowie durch den Flankenwinkel F_w angegeben werden.

[0027] Die das Mediumrohr umgebende Dämmschicht 2 weist einen Durchmesser D_d auf. Das Außenrohr 4 weist einen Durchmesser D_a auf. Das Leitungsrohr umfasst weiters eine Trägerfolie 3.

[0028] Die Geometrie der Wellenform des Mediumrohres erfüllt die folgenden Verhältnisse:

[0029] Wellentiefe t zu Wellenabstand a in einem Bereich 0,2 bis 0,4

[0030] Wellentiefe t zu Innendurchmesser d_i 0,03 bis 0,06.

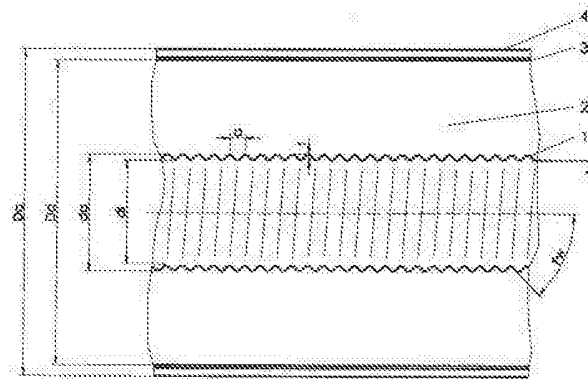
[0031] Der Flankenwinkel F_w liegt in einem Bereich zwischen 40° und 50° .

[0032] Figur 2 zeigt ein Diagramm über einen Druckverlust, welcher bei erfindungsgemäßen Leitungsrohren gemessen wurde. Es ist hierbei die Graphen betreffend unterschiedliche Durchmesser des Mediumrohres angegeben (DN25 bis DN50). Es ist auf der x-Achse der gemessene Druckverlust, auf der y-Achse der Durchfluss aufgetragen. Das Diagramm gemäß Figur 2 dient der ingenieurmäßigen Auslegung von erfindungsgemäßen Leitungsrohren.

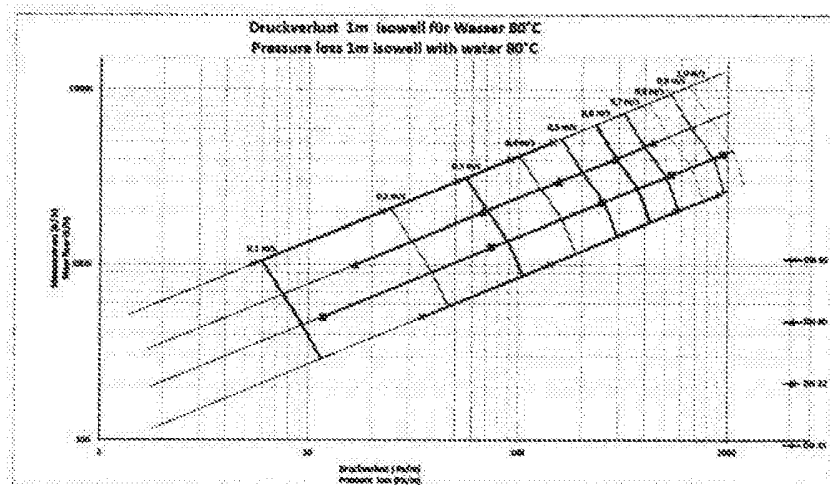
Ansprüche

1. Leitungsrohr umfassend
zumindest ein gewelltes Mediumrohr (1) mit einer Dicke s , wobei die Wellenform des Mantels durch den Außendurchmesser d_a und Innendurchmesser d_i , durch den Wellenabstand a , resultierend aus dem Wellenabstand a und den Durchmessern d_a und d_i durch die Wellentiefe t sowie durch den Flankenwinkel F_w angebbbar ist,
eine das Mediumrohr umgebende Dämmschicht (2) mit einem Durchmesser D_d ,
ein Außenrohr (4) mit einem Durchmesser D_a ,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Leitungsrohr eine Trägerfolie (3) umfasst.
2. Leitungsrohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Verhältnis Wellentiefe t zu Wellenabstand a in einem Bereich 0,2 bis 0,4
das Verhältnis Wellentiefe t zu Innendurchmesser d_i 0,03 bis 0,06
bei einem Flankenwinkel F_w in einem Bereich zwischen 40° und 50° liegt.
3. Leitungsrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Verhältnis von Wellenabstand a zu Wellenradius circa 4,0 beträgt.
4. Leitungsrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Verhältnis von Wellentiefe t zu Wellenradius 1,1 bis 1,5 beträgt.
5. Leitungsrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Mediumrohr (1) aus einem Kunststoff oder einer Metallegierung hergestellt ist.
6. Leitungsrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Leitungsrohr eine Gaspermeationsschicht umfasst, welche einstückig mit der Trägerfolie (3) und/oder mit dem Außenrohr (4) ausgebildet ist.
7. Leitungsrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Außenrohr (4) eine glatte oder gewellte Oberfläche aufweist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



Figur 1



Figur 2