



(10) **DE 10 2010 032 188 A1** 2012.01.26

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 032 188.5**

(22) Anmeldetag: **23.07.2010**

(43) Offenlegungstag: **26.01.2012**

(51) Int Cl.: **F16L 11/12 (2006.01)**

**F16L 53/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**VOSS Automotive GmbH, 51688, Wipperfürth, DE**

(74) Vertreter:

**Rebbereh, Cornelia, 51789, Lindlar, DE**

(72) Erfinder:

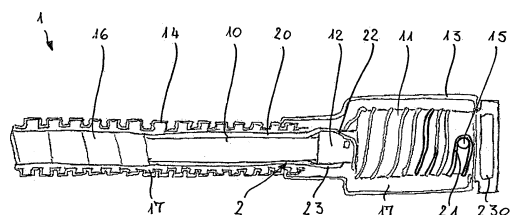
**Schwarzkopf, Otfried, 51515, Kürten, DE; Berg,  
Manfred, 51688, Wipperfürth, DE; Brandt, Josef,  
51688, Wipperfürth, DE; Etscheid, Tobias,**

**51789, Lindlar, DE; Heienbrok, Mark, 51766,  
Engelskirchen, DE; Isenburg, Marco, 40885,  
Ratingen, DE; Jeschonnek, Markus, 51688,  
Wipperfürth, DE; Schöneberg, Christoph, 51688,  
Wipperfürth, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Beheizbare Medienleitung**

(57) Zusammenfassung: Bei einer beheizbaren Medienleitung (1) mit zumindest einem Leitungsverbinder (11, 110) und Heizelement (2), wobei das Heizelement (2) wenige Litzen (20, 28), insbesondere ein oder zwei Litzen, aufweist, erstreckt/erstrecken sich ein und dieselbe(n) Litze(n) (20, 28) durchgängig sowohl entlang der Medienleitung (10) als auch entlang dem zumindest einen Leitungsverbinder (11, 110). Bei einem Verfahren zum Herstellen einer beheizbaren Medienleitung (1), umfassend die Medienleitung (10), zumindest einen Leitungsverbinder (11, 110), einen Übergangsbereich (12, 120) zwischen Medienleitung (10) und Leitungsverbinder (11, 110) und zumindest ein Heizelement (2), wobei das Heizelement (2) wenige Litzen (20, 28), insbesondere ein oder zwei Litzen, aufweist, wird die Medienleitung (10) mit dem zumindest einen Leitungsverbinder (11, 110) vorkonfektioniert, werden die Litze oder die wenigen Litzen (20, 28) des Heizelements (2) als doppelt gelegtes, ein- oder zweiteiliges oder zu einem durchgehenden Teil verbundenes Element vorkonfektioniert, werden die Litze(n) (20, 28) auf der Außenseite von Leitungsverbinder (11, 110), Übergangsbereich (12, 120) und Medienleitung (10) angeordnet, festgelegt und die Enden der Litze(n) in einen Einspeiseverbinder (24, 25, 27, 32, 33) zum Anschließen an einer Strom- oder Spannungsquelle geführt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine beheizbare Medienleitung mit zumindest einem Leitungsverbinder und Heizelement, wobei das Heizelement wenige Litzen, insbesondere ein oder zwei Litzen, aufweist, sowie ein Verfahren zum Herstellen einer beheizbaren Medienleitung, umfassend die Medienleitung, zumindest einen Leitungsverbinder, einen Übergangsbereich zwischen Medienleitung und Leitungsverbinder und zumindest ein Heizelement, wobei das Heizelement wenige Litzen, insbesondere ein oder zwei Litzen, aufweist.

**[0002]** Derartige beheizbare Medienleitungen und Verfahren zu deren Herstellung sind im Stand der Technik bekannt. Insbesondere in Fahrzeugen sind eine Reihe von Medienleitungen vorgesehen zum Leiten von zumeist flüssigen Medien. Diese Medienleitungen drohen bei niedrigen Temperaturen einzufrieren, weswegen eine Beheizung vorgesehen wird. Leitungsverbinder dienen zum Verbinden von zumindest zwei Medienleitungen oder zur Anschlussverbindung einer Medienleitung mit einem beliebigen Aggregat. Durch die Medienleitungen werden oftmals solche Medien geführt, die aufgrund eines relativ hohen Gefrierpunktes bereits bei noch recht hohen Umgebungstemperaturen zum Gefrieren neigen, wodurch die Funktionsfähigkeit beispielsweise eines Fahrzeugs beeinträchtigt oder sogar erheblich gestört werden kann. Ersichtlich ist dies insbesondere bei Wasserleitungen für Scheibenwaschanlagen der Fall, ebenso wie bei Medienleitungen mit einer wässrigen Harnstofflösung als Medium, die als  $\text{NO}_x$ -Reaktionsadditiv für Dieselmotoren mit sogenannten SCR-Katalysatoren eingesetzt werden.

**[0003]** Aus der EP 1 985 908 A1 ist ein Leitungsverbinder für Medienleitungen bekannt, der aus einem Verbinderstück mit Anschlussabschnitt zur Anschlussverbindung mit der Medienleitung oder einem Aggregat und mit einem an den Anschlussabschnitt angrenzenden Übergangsbereich mit einem Strömungskanal besteht. Zumindest im Bereich des Übergangsbereichs sind elektrische Heizmittel in einer den Strömungskanal zumindest teilweise umschließenden Anordnung vorgesehen. Die somit im Übergangsbereich, also außerhalb des Anschlussabschnitts angeordneten elektrischen Heizmittel dienen dazu, ein Einfrieren des jeweiligen Mediums innerhalb des Verbindungsstücks zu vermeiden oder aufzuheben durch Auftauen des eingefrorenen Mediums. Der Heizdraht umgibt das Verbinderstück außenseitig spulenartig gewickelt, wobei im Innenbereich zumindest eine weitere Spulenwicklung im Bereich des Strömungskanals angeordnet wird, so dass durch Fließen eines Stroms durch den äußeren Heizdraht eine Induktion in der inneren Spulenwicklung zum Erzeugen von Wärme vorgesehen ist. Die Medienleitung besteht aus einer inneren Rohrleitung mit

einem am Umfang angeordneten Heizleiter, wobei Rohrleitung und Heizleiter von einer äußeren Umhüllung umschlossen werden, wie durch ein Wellrohr. An den beiden Enden der Medienleitung werden Leitungsverbinder angeschlossen. Der auf der Rohrleitung angeordnete Heizleiter wird vor dem Aufügen des Wellrohres mit einem Klebeband umwickelt und hierdurch an der Rohrleitung fixiert. Alternativ wird vorgeschlagen, eine Lack- oder Kleberschicht zur Fixierung vorzusehen. Die Heizdrähte der Leitungsverbinder und die Heizleitung der Rohrleitung sind miteinander elektrisch verschaltet, wobei jeweils der Heizdraht eines der Leitungsverbinder mit einem der Wicklungsdrähte der die Rohrleitung umgebenden Heizleitung elektrisch in Reihe geschaltet und die Anschlussenden der beiden Reihenschaltungen an den beiden Leitungsverbindern nach außen geführt werden, wo ein Anschluss an eine Spannungsversorgung bzw. eine Weiterverbindung vorgesehen ist. Alternativ ist offenbart, dass die Heizdrähte der Leitungsverbinder und der die Rohrleitung umgebenden Wicklungen als elektrische Reihenschaltung aller Heizdrähte vorgesehen ist mit nur einem äußeren Leitungsanschluss. In jedem der Fälle wird die Rohrleitung zunächst mit den Heizdrähten bewickelt und nachträglich abgelängt, bevor eine Verbindung mit den beiden Leitungsverbindern und den darauf aufgeführten Heizdrähten erfolgt. Dies ist beispielsweise in der DE 10 2005 037 183 B3 bzw. der EP 1 519 098 B1 offenbart.

**[0004]** Entsprechend der DE 10 2005 037 183 B3 wird die Rohrleitung zunächst als Endlosrohr ausgebildet und nachfolgend auf eine bestimmte Länge abgelängt. Diese Rohrleitung umfasst bereits die Heizleitung als elektrisch leitfähige Kunststoffschicht. Alternativ wird in dieser Druckschrift des Standes der Technik offenbart, dass die elektrischen Zuleitungen in das Rohr eingeschmolzen werden. Ferner ist offenbart, dass die Rohrleitung Nuten aufweisen kann, die bis zum Heizwiderstand reichen und in die elektrischen Zuleitungen eingeklipst oder eingeklebt werden. Die elektrischen Zuleitungen können ansonsten mit dem Heizwiderstand und gegebenenfalls weiteren Bestandteilen der Rohrleitung extrudiert werden, so dass die elektrischen Zuleitungen und der Heizwiderstand gemeinsam z. B. innerhalb eines Extrusionsprozesses hergestellt werden.

**[0005]** Entsprechend der EP 1 519 098 B1 ist bei einer elektrisch beheizbaren Medienleitung bzw. Flüssigkeitsleitung der Heizdraht wendelförmig um eine innere Kunststoffschicht herumgewickelt und unmittelbar um die Kunststoffschicht um den Heizdraht herum ein elektrisch isolierendes Band gewickelt. Der Heizdraht ist dabei in Form einer Doppelwendel um die Kunststoffschicht herumgewickelt und die Enden des Heizdrahtes sind mit einem Stecker verbunden, der in eine Steckdose einer Spannungsquelle eingesteckt werden kann.

**[0006]** Aus der EP 1 721 097 B1 ist ferner eine elektrisch beheizbare Medienleitung bekannt, bei der die Medienleitung, ein Kabel zum Beheizen der Medienleitung und zumindest ein elektrischer Verbinder zum Verbinden des Kabels mit einer Stromquelle vorgesehen sind. Die Medienleitung und das Kabel sind vollständig in einer äußeren Schutzhülle aufgenommen, die einen ersten Schlauch mit einem inneren Querschnitt aufweist, der den äußeren Querschnitt der Medienleitung übersteigt. An einem oder zwei Enden der Verkabelung ist das Kabel von der Medienleitung getrennt und innerhalb eines Abzweigstücks geführt. Es wird zu einem zweiten Schlauch an dem elektrischen Verbinder geführt. Die äußere Schutzhülle umfasst den ersten Schlauch, das Abzweigstück und den zweiten Schlauch, wobei das Abzweigstück zwischen dem ersten und zweiten Schlauch angeordnet ist. Zumindest einseitig ist somit das Kabel nicht zu einem Leitungsverbinder geführt, sondern direkt in die abzweigende Leitung und dort zu einem Steckverbinder zum Anschließen an eine elektrische Energiequelle. Der Leitungsverbinder wird somit entsprechend dieser Druckschrift des Standes der Technik nicht beheizt, sondern lediglich die Medienleitung.

**[0007]** Aus der EP 2 107 291 A2 ist eine Fluidleitung bekannt, bei der Leitungsverbinder an den Enden einer elastischen Rohrleitung angebracht werden. Ein Heizleiter wird in die Rohrleitung eingebracht und deren Enden werden zwischen Leitungsverbindungsabschnitten eingepresst, die in den Leitungsverbindern angeordnet sind. Der Heizleiter ist mit einem Anschlussdraht durch einen Verbindungsabschnitt verbunden und hierdurch mit einer Energiequelle. Der Heizleiter ist zur Schlaufe gelegt innerhalb der Rohrleitung und endet im Bereich der Schlaufe vor dem zweiten Leitungsverbinder. Aufgrund des innerhalb der Rohrleitung liegenden Heizleiters ist zwar eine direkte Wärmeeinkopplung in das innerhalb der Medienleitung bzw. Rohrleitung fließende Medium möglich, jedoch müssen die Litzen des Heizleiters eine hohe Beständigkeit gegenüber dem in der Medienleitung strömenden Medium aufweisen, so dass sich bezüglich des Heizleiters verhältnismäßig hohe Kosten ergeben. Weiter erweist es sich als mühsam, den zur Schlaufe, also doppelt gelegten Heizleiter in die Rohrleitung einzubringen in einer gewünschten gewendelten oder geschlängelten Anordnung. Ferner sind auch die Kosten für eine solche Rohrleitung höher als bei Rohrleitungen, bei denen der Heizleiter auf deren Außenseite geführt wird, da der lichte Durchmesser, ggf. auch die Wandstärke, einer solchen Rohrleitung, in deren Innerem der Heizleiter geführt wird, vergleichsweise größer sein muss, um diese unterbringen zu können, ohne ein Strömungshindernis für das Medium zu schaffen.

**[0008]** Als teuer erweisen sich die bei dem Vorsehen von mit Heizdraht umwickelten Leitungsverbindern und separat mit Heizdraht versehener Rohrlei-

tung das Verbinden der jeweiligen Heizdrähte von Leitungsverbindern und Rohrleitung, da dies zeitaufwändig ist und zum Sicherstellen einer ordnungsgemäßen elektrischen Verbindung auch sehr sorgfältig erfolgen muss, somit die Fertigung hierdurch recht lange dauert. Bei einem kontinuierlichen Bewicklungsprozess könnte eine Rohrleitung mit Heizdraht umwickelt und mit Klebe- bzw. Gewebeklebeband vorkonfektioniert und auf Coils bevorratet werden. Für die jeweils herzustellende beheizbare Medienleitung würde sodann das umwickelte Rohr in der gewünschten Länge abgelängt, das Klebe- bzw. Gewebeklebeband an den beiden Enden des abgelängten Rohres entfernt, die jeweiligen Heizdrahtenden dort wieder abgewickelt, die Rohrüberlänge abgeschnitten, das Rohr nachgeschnitten und die Trennstellen gereinigt. An einem Leitungsverbinder der ebenfalls mit einer Heizdrahtumwicklung vorkonfektioniert werden könnte, wären ebenfalls die Litzen des Heizdrahtes endseitig wieder abzuwickeln, um mit den Heizdrahtenden der Medienleitung verbunden werden zu können, insbesondere über Crimpstellen. Einerseits wären somit eine Reihe von Bearbeitungsschritten erforderlich, um die beheizbare Medienleitung, enthaltend das umwickelte Rohr und die Leitungsverbinder, herzustellen bzw. zunächst einmal Rohr und Leitungsverbinder bzw. die darauf angeordneten Heizdrähte miteinander zu verbinden. Aufgrund des Vorkonfektionierens des mit Heizdraht und Gewebeklebe- bzw. Klebeband versehenen Rohres, das später anwendungsbestimmt abgelängt würde, träte hier andererseits ein großer Verschnitt auf und somit hohe Materialkosten sowie durch Rückwickeln bzw. Abwickeln von Heizdraht an den Enden des Rohres und des Leitungsverbinders, Reinigen und Nachschneiden des Rohres zum Schaffen freier Litzenlänge des Heizdrahtes zum Kontaktieren desselben sowie durch das Vorsehen von Crimpstellen, auch hohe Personalkosten bei der Herstellung. Außer dem Materialverlust durch Verschnitt ergäben sich somit Kosten durch den verhältnismäßig hohen Fertigungsaufwand, wobei zumeist eine händische Fertigung erforderlich wäre. Bei der späteren Verwendung der beheizbaren Medienleitung bspw. in einem Fahrzeug, insbesondere Lastkraftwagen, sind diese Erschütterungen ausgesetzt sind, so dass hier Beschädigungen auftreten können, die zu Kurzschlüssen führen können.

**[0009]** Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine beheizbare Medienleitung vorzusehen, bei der ein möglichst geringer Fertigungsaufwand bei zugleich sehr guter Wärmeeinkopplung in das innerhalb der Medienleitung strömende Medium sowohl im Bereich der Leitungsverbinder als auch im Bereich der sich zwischen diesen erstreckenden Medienleitung ermöglicht wird.

**[0010]** Die Aufgabe wird durch eine beheizbare Medienleitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1

dadurch gelöst, dass sich ein und dieselben) Litze (n) durchgängig sowohl entlang der Medienleitung als auch entlang dem zumindest einen Leitungsverbinder erstreckt/erstrecken. Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen einer beheizbaren Medienleitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11 gelöst, wobei die Medienleitung mit dem zumindest einen Leitungsverbinder vorkonfektioniert wird, die wenigen Litzen des Heizelements als doppelt gelegtes ein- oder zweiteiliges oder zu einem durchgehenden Teil verbundenes Element vorkonfektioniert werden, die Litze(n) auf der Außenseite von Leitungsverbinder, Übergangsbereich und Medienleitung angeordnet, festgelegt und die Enden der Litze(n) in einen Einspeiseverbinder zum Anschließen an eine Strom- oder Spannungsquelle geführt werden. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

**[0011]** Dadurch wird eine beheizbare Medienleitung geschaffen, bei der es nicht mehr erforderlich ist, die Medienleitung mit aufgebrachten Heizelementen in der gewünschten Länge abzulängen und nachfolgend mühsam die Enden der Heizelemente oder Litzen, die die Medienleitung umgeben, und der Heizelemente, die die Leitungsverbinder umgeben, miteinander zu verbinden, insbesondere zu crimpen und abzudichten, insbesondere mit Schrumpfschlauch zu versehen. Vielmehr dienen ein und dieselben Litzen, die sich entlang der Medienleitung erstrecken, auch zum Beheizen des oder der Leitungsverbinder und erstreckt/erstrecken sich entsprechend auch entlang von diesem/diesen. Es wird also ein gemeinsames Heizelement zum Beheizen der Medienleitung und des oder der Leitungsverbinder verwendet. Dessen Litzen erstrecken sich somit unterbrechungsfrei entlang der Medienleitung und entlang dem zumindest einen Leitungsverbinder. Auf das Vorsehen zusätzlicher Litzen für das Beheizen der Leitungsverbinder wird im Unterschied zum Stand der Technik verzichtet, so dass die ansonsten auf den vorkonfektionierten Leitungsverbindern vorgesehenen Litzen und entsprechend auch die bei diesen erforderlichen Verbindungsstellen zwischen diesen Litzen und denen entlang der Medienleitung entfallen. Verbindungsstellen zwischen Medienleitung und Leitungsverbinder sind somit nicht vorgesehen, jedoch kann eine Verbindungsstelle zwischen zwei Litzen oder zu Kaltleitern zum Anschließen der Litzen des Heizelements an eine Strom- oder Spannungsversorgung vorgesehen sein.

**[0012]** Vorteilhaft erstreckt/erstrecken sich die eine oder zwei Litze(n) verbindungsstellenfrei im Übergangsbereich zwischen Medienleitung und Leitungsverbinder und auch durchgängig entlang dem Leitungsverbinder selbst sowie der Medienleitung auf deren jeweiliger Außenseite. Hierdurch ist es möglich, den gesamten Übergangsbereich zwischen Medienleitung und Leitungsverbinder frei von Verbindungsstellen zu halten.

Gerade in dem Übergangsbereich von der zumeist weniger starren Medienleitung zu den recht starren Leitungsverbindern könnten Verbindungsstellen besonders anfällig für Beschädigungen sein, die durch Schwingungen hervorgerufen werden. Hier keine Verbindungsstellen zu Kaltleitern oder der insbesondere zwei sich durchgängig entlang von Medienleitung und Leitungsverbinder erstreckenden Litzen vorzusehen, erweist sich daher als vorteilhaft.

**[0013]** Durch das Vorsehen der ein oder zwei, also wenigen Litzen des Heizelementes, die sich durchgängig entlang von Medienleitung und Leitungsverbinder(n) erstrecken, entfallen nicht nur die Verbindungsstellen dort, sondern durch das Vorsehen lediglich einer oder zweier Litzen sind auch weniger Material und entsprechend weniger Kosten hierfür aufzuwenden. Es sind für eine Medienleitung somit weniger Heizlitzenvarianten zu bevorraten, so dass Skaleneffekte auftreten, also Effizienzvorteile, die sich in einer Senkung der Stückkosten Widerspiegeln, da größere Einkaufsmengen lediglich in einer geringen Litzenvarianz möglich sind.

**[0014]** Da sich die Litze oder Litzen auf der Außenseite der Medienleitung und der Leitungsverbinder erstrecken, ist es ebenfalls nicht erforderlich, auf eine besondere Litzenbeständigkeit gegenüber dem innerhalb der Medienleitung zu führenden Medium zu achten. Somit können auch hier kostengünstigere Litzen als beispielsweise bei der Lösung gemäß der EP 2 107 291 A2 gewählt werden. Somit ist es vorteilhaft möglich, Kosten gegenüber den bestehenden Lösungen einzusparen und zugleich aufgrund des durchgängigen Umwickelns bzw. Vorsehens der Litze(n) des Heizelementes entlang den Leitungsverbindern und der Medienleitung das Risiko von unzureichenden Verbindungen oder eines ungewollten Brechens von Verbindungsstellen, beispielsweise durch Erschütterungen, Schwingungen oder andere negative Beaufschlagungen beim Betrieb eines Fahrzeugs, zu minimieren bzw. gänzlich zu vermeiden.

**[0015]** Crimpstellen von Heizdrähten sind im Prinzip Sollbruchstellen, da sie insbesondere bei dauerhafter Beaufschlagung mit Querkräften zum Breche neigen. Hierdurch tritt nicht nur ein Qualitätsproblem auf, sondern insbesondere bei schadhafter Isolation auch die Gefahr eines Kurzschlusses. Dies kann nun durch das Vorsehen verbindungsstellenfreier Litzen vorteilhaft vermieden werden.

**[0016]** Die Integration der Litze(n) des Heizelements und der Leitungsverbinder bzw. Medienleitung kann auf einfache Art und Weise dadurch erfolgen, dass die Medienleitung mit dem zumindest einen Leitungsverbinder bereits vorkonfektioniert wird und erst nachfolgend die entsprechend geeignet abgelängte (n) Litze(n) des Heizelements entlang der Medien-

leitung und dem zumindest einen Leitungsverbinder auf deren Außenseite angeordnet und dort festgelegt wird/werden. Bei Vorsehen lediglich einer Litze des Heizelementes kann diese doppelt gelegt werden, also eine Schlaufe gebildet werden, die insbesondere am Leitungsverbinder festgelegt wird. Die Enden der Litze oder Litzen werden nachfolgend in einen Einspeiseverbinder zum Anschließen an einer Strom- oder Spannungsquelle geführt. Sind zwei Litzen vorgesehen, können diese parallel entlang dem zumindest einen Leitungsverbinder, dem Übergangsbereich zur Medienleitung und entlang von dieser geführt werden.

**[0017]** Vorteilhaft ist oder sind die Litze(n) einteilig oder zu einem durchgehenden Teil verbunden oder über eine Einrichtung miteinander verbunden. Insbesondere können bei Vorsehen zweier verbundener Teile zwei gleiche Litzen vorgesehen sein. Werden die Litzen zu einem durchgehenden Teil verbunden, bevor sie mit der Medienleitung verbunden werden, kann der Aufwand für die Integration der Litzen des Heizelementes und der Medienleitung so gering wie möglich gehalten werden. Es ist somit möglich, eine durchgehende einteilige Litze vorzusehen oder zu einem durchgehenden Teil verbundene Litzen, wobei bei Wahl zweier gleicher Litzen deren Heizleistung entsprechend sein wird, um diesbezüglich keine weitere Maßnahmen zur Abpassung ergreifen zu müssen. Es können auch zwei Litzen parallel zueinander geführt, jedoch nur über eine Einrichtung miteinander verbunden werden, die beispielsweise ein Bügeelement sein kann, um ein Festlegen der Litzen auf der Außenseite eines Leitungsverbinders zu ermöglichen. Grundsätzlich kann auch keine Verbindung zwischen den beiden Litzen vorgesehen werden.

**[0018]** Endseitig an der oder den Litzen kann zumindest eine Abzweig- oder Anschlussstelle vorgesehen sein zum Anschließen eines Verbinders zum Anschließen an eine Energieversorgung. Aufgrund des Vorsehens einer einteiligen Litze oder von zu einem Teil verbundenen Litzen kann ein solcher Kaltleiteranschluss, also eine solche Abzweig- oder Anschlussstelle zum Anschließen eines Kaltleiters zum Verbinden mit einer Energieversorgung (Strom- oder Spannungswelle) somit endseitig an der oder den Litzen vorgesehen werden, so dass anstelle einer großen Anzahl von Verbindungs- bzw. Crimpstellen lediglich zwei solcher Stellen, also an beiden Enden der zumindest einen Litze, vorgesehen werden können. Bei Vorsehen eines ursprünglich geteilten Heizelementes mit zwei gleichen Litzen können diese, wie erwähnt, an einem Ende miteinander verbunden und diese Verbindungsstelle des dann durchgehenden Heizelementes innerhalb des zumindest einen Leitungsverbinders festgelegt werden, so dass an den anderen Enden der Litzen wiederum ein Kaltlei-

ter zum Verbinden mit einer Energieversorgung angeschlossen werden kann.

**[0019]** Vorteilhaft erstreckt sich die Litze oder erstrecken sich die Litzen leitungsnahe auf kürzester Strecke bezogen auf die Leitung um diese herum, vorteilhaft mit einer Steigung von etwa 20 bis etwa 150 mm, insbesondere mit einer Steigung von 40 bis 60 oder bis 80 mm. Sie können dabei mäandriert und/oder in Form von langgestreckten Wellen und/oder vorzugsweise spiralförmig geführt sein. Entlang der Medienleitung reicht es im Prinzip aus, die Litze oder Litzen parallel zu dieser verlaufen zu lassen und hierüber eine ausreichende Wärmeeinkopplung zu erzielen, wobei zugleich ein effizienter Materialeinsatz bezüglich der Litzenlänge möglich ist. Allerdings erweist es sich beim Formbiegen und Verbinden von Litze und Medienleitung als vorteilhafter, die Litze um die Medienleitung mit einer Steigung herum zu winden. Eine große Steigung ist in der Regel energetisch ausreichend, ermöglicht also eine ausreichende Wärmeeinkopplung. Sie kann nach technischen Aspekten bis zu 150 mm betragen. Eine Steigung von unendlich, also das Führen der Litze parallel zur Leitung, wäre energetisch ausreichend, technisch jedoch problematisch. Bei Steigungen von mehr als 150 mm tritt beim Krümmen der Medienleitung das Problem auf, dass die Litze nicht der Biegung der Medienleitung folgt, sondern sich von dieser abhebt. Die günstigste Steigung als Kompromiss aus technischen und wirtschaftlichen Aspekten ist z. B. eine Steigung im Bereich von 40 bis 80 mm, insbesondere im Hinblick auf die Heizelement-Litzenlänge, die vorgesehen werden muss, und die technische Praktikabilität beim Umwickeln der rohrförmigen Medienleitung.

**[0020]** Die Teilabschnitte der Litze(n) oder die Litzen können entlang der Medienleitung etwa parallel zueinander an zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Medienleitung und/oder mit einer sehr großen Steigung, insbesondere einer Steigung von 20 bis 150 mm, z. B. einer Steigung von 40 bis 80 mm, entlang der Medienleitung und/oder langgestreckt mäandrierförmig und/oder spiralförmig um die Medienleitung herumgewickelt werden. Bereits bei Vorsehen zweier parallel verlaufender Litzen oder Litzenteile ist ein guter Wärmeeintrag in die Medienleitung möglich.

**[0021]** Zum Erzeugen einer gleichmäßigen Wärmeeinkopplung im Bereich des Leitungsverbinders und der Medienleitung sowie des Übergangsbereichs zwischen Medienleitung und Leitungsverbinder kann eine angepasst unterschiedliche Steigung beim Wickeln vorgesehen sein. Eine große Steigung von bis zu 150 mm kann entsprechend entlang der Medienleitung vorgesehen sein, wohingegen im Übergangsbereich zum Leitungsverbinder und entlang von diesem eine geringere Steigung sinnvoller erscheint, so dass der Wärmeeintrag über die gesamte Länge der beheizbaren Medienleitung hinweg etwa gleich ge-

halten oder an den Stellen, an denen ein besonders hoher Wärmeeintrag erforderlich ist, erhöht werden kann. Gerade im Bereich der Leitungsverbinder wird die Materialstärke größer sein als über die Längserstreckung der rohrförmigen Medienleitung hinweg, so dass das Vorsehen einer geringeren Steigung beim Umwickeln der Leitungsverbinder und gegebenenfalls auch des Übergangsbereichs zur Medienleitung sich hier als vorteilhaft erweist. Der Einfluss der Steigung der Litzen ist im Bereich der Medienleitung in Bezug auf den Materialeinsatz hoch, da die Medienleitung z. B. 4,5 m betragen kann, wohingegen der Einfluss im Bereich der Leitungsverbinder gering ist, da dort lediglich kurze Abmessungen umwickelt werden. Bezogen auf die Wärmeeinkopplung sind dies 15 Watt pro Meter bei der Medienleitung und 1,5 Watt pro Leitungsverbinder. Im Gegensatz zu der großen Steigung entlang der Medienleitung von insbesondere bis zu 120 mm kann entlang dem Leitungsverbinder z. B. eine Steigung von 3 mm vorgesehen sein.

**[0022]** Bei Vorsehen einer kleinen Steigung im Bereich des Leitungsverbinders kann eine spiralförmige und/oder mäandrierte Wicklung oder eine langgestreckte um die Leitungsverbinder herum vorgesehen werden. Auch Mischformen von mäandrierter, spiralförmiger oder auch langgestreckter Wicklung sowie unterschiedliche Wicklungen an Leitungsverbinder, Übergangsbereich und Medienleitung sind möglich.

**[0023]** Die Litzenstärke des Heizelementes bzw. dessen Durchmesser bzw. die Stärke der Seele des Heizelements, insbesondere der abisolierten metallischen Seele, kann weniger als 0,2 mm betragen, insbesondere 0,12 mm, 0,14 mm, 0,18 mm, jeweils ggf. mit einer Toleranz von  $\pm 0,4$  mm. Auch Zwischenwerte sind selbstverständlich möglich, also z. B. eine Litzenstärke von 0,10 mm, 0,11 mm, auch von weniger als 0,12 mm.

**[0024]** Die Medienleitung kann z. B. einen Innendurchmesser von 2 bis 4 mm, insbesondere einen Innendurchmesser von 2 bis 3 mm aufweisen. Das Vorsehen eines solchen Innendurchmessers erweist sich als besonders wirtschaftliche Variante. Die Wandstärke der rohrförmigen Medienleitung kann dabei z. B. 0,5 bis 1 mm betragen, insbesondere 0,7 mm. Der Luftspalt zwischen der Außenseite der rohrförmigen Medienleitung und einem diese sowie die um diese herum gewundene(n) Litze(n) umgebenden Innenseite des Wellrohres kann z. B. etwa 0,1 bis 0,4 mm, insbesondere 0,1 bis 0,2 bzw. 0,2 bzw. 0,2 bis 0,4 mm betragen. Ein solcher Luftspalt ist ausreichend, um eine gute Wärmedämmung zu ermöglichen. Zum Fixieren der Litze(n) des Heizelementes auf der Außenseite der rohrförmigen Medienleitung kann ein Klebeband oder Gewebeklebeband vorgesehen werden. Grundsätzlich eignen sich auch andere Fixiermöglichkeiten, wobei sich das Umwickeln mit einem Klebe-, Gewebeklebe- oder Gewebeklebeband als

kostengünstig und bezüglich der Sicherheit der Fixierung ebenfalls als sehr gut erweist.

**[0025]** Das Wellrohr als äußere Schutzeinrichtung für die Medienleitung kann als geschlossenes Wellrohr vorgesehen werden, das bei der Vormontage der Medienleitung mit zunächst einmal einem Leitungsverbinder vom offenen Ende der Medienleitung her über diese und den Übergangsbereich des Leitungsverbinders hinweg geschoben und dort festgelegt werden kann. Bei Vorkonfektionieren der Medienleitung mit bereits zwei Leitungsverbindern wird vorteilhaft eine längsgeschlitzte Ausführungsvariante eines Wellrohres vorgesehen, die nach dem Verbinden der Baugruppe der vormontierten Medienleitung mit endseitigen Leitungsverbindern mit der Baugruppe der Litze(n) des Heizelementes und deren Festlegen auf der Außenseite von Medienleitung, Übergangsbereichen und Leitungsverbindern von der Außenseite die Medienleitung und die beiden Übergangsbereiche umgebend angeordnet wird. Als kostengünstigere Ausführungsvariante erweist sich jedoch das Vorsehen eines radial geschlossenen Wellrohres.

**[0026]** Für die fertige Montage der beheizbaren Medienleitung erweist es sich als vorteilhaft, die Litze(n) an dem einen Leitungsverbinder festzulegen und ihre beiden Teilabschnitte oder die Litzen durchgehend entlang dem Leitungsverbinder, dem Übergangsbereich und der Medienleitung auf deren Außenseite zu führen oder zu verbinden. Ebenfalls ist es möglich, die Litze(n) an beiden Leitungsverbindungen festzulegen und diese nach dem Umwickeln der Leitungsverbinder sowie des Übergangsbereichs zur Medienleitung diese umschlingend anzuordnen. Hier kann ein Toleranzausgleich bewusst dadurch vorgesehen werden, dass die Anzahl der Umschlingungen bzw. die Steigung variiert wird, insbesondere bei Umwickeln der Medienleitung von einem Ende zum anderen. Ebenso kann sich ein Toleranzausgleich automatisch durch Varianz der Steigung ergeben. Die Anordnung der Litze(n) erfolgt beispielsweise durch Anordnen der beiden Leitungsverbinder in entsprechenden Aufnahmen und Vorsehen einer Vorspannung, die an den Litzen oder Litzenteilen entlang der Medienleitung etwa mittig entlang deren Längserstreckung angreift und eine Zugspannung auf diese ausübt, vorallem bei der Drehbewegung zum Winden der Litze(n) um die Medienleitung herum. Hierdurch können die Litzen bzw. Litzenteile um die Medienleitung herumgewickelt werden, wobei durch das Aufbringen der Vorspannung eine gewünschte Positionierung und Steigung der einzelnen Windungen entlang der Medienleitung möglich ist und automatisch ein Toleranzausgleich erfolgt.

**[0027]** Vorteilhaft wird zumindest eine Einrichtung zum Schutz und/oder zur Isolation der Leitung und/oder des Leitungsverbinders und/oder des Übergangsbereichs zwischen Leitung und Leitungsverbin-

der um diese herum angeordnet, insbesondere ein Wellrohr zur Ummantelung der Medienleitung und Schutzkappen zur Ummantelung des oder der Leitungsverbinder und des Übergangsbereichs zu der Medienleitung, diese umgebend. Derartige Schutzkappen umgeben dann nicht nur die Leitungsverbinder sowie den Übergangsbereich zur Medienleitung, sondern auch einen Teil des diese ummantelnden Wellrohres, so dass eine kompakte Einheit zwischen der rohrförmigen Medienleitung und den Leitungsverbindern zum Ausbilden einer vollständig beheizbaren Medienleitung vorgesehen wird, wobei auch eine Abzweigstelle des Heizelementes zum Anschließen von diesem an einer Energiequelle durch das Ummanteln mit solchen Schutzkappen gegen Beschädigung geschützt werden kann.

**[0028]** Bei Vorsehen insbesondere eines zweilitzigen Heizelementes mit jeweils endseitig angeordneten Steckern, die über Kaltleiter mit den Litzen des Heizelementes verbunden sind, also bei Parallelschaltung zweier Litzen des Heizelementes, kann zumindest ein Bügelement zwischen die beiden Litzen eingefügt werden zum mechanischen Verbinden der beiden Litzen. Ein solches Bügeelement kann in eine entsprechende Aufnahmeeinrichtung an einem Leitungsverbinder eingehängt und hiermit das Heizelement an dem Leitungsverbinder festgelegt werden.

**[0029]** Ebenfalls ist es möglich, eine doppelt gelegte durchgängige Litze des Heizelementes vorzusehen, an deren Enden direkt ein Verbinder zum Verbinden mit einer Energiequelle angeordnet ist oder wird, sodass das Vorsehen von Verbindungs- bzw. Crimpstellen zwischen der Litze des Heizelementes und Kaltleitern zum Anschließen an eine Energieversorgung vollständig entfallen kann. Ein solches Heizelement bzw. eine solche durchgehende doppelt gelegte Litze kann im Bereich ihrer Schlaufe wiederum an einem Leitungsverbinder an einer dort vorgesehenen Aufnahmeeinrichtung fixiert bzw. festgelegt und nachfolgend um den Leitungsverbinder, den Übergangsbereich zur Medienleitung und die Medienleitung gewunden werden.

**[0030]** Vorteilhaft kann das Heizelement adaptiv auf der Medienleitung und/oder dem Leitungsverbinder aufgebracht werden, insbesondere können die Litze (n), ein Befestigungsmittel zum Befestigen der Litze (n) auf der Medienleitung und/oder eine Isolations- und/oder Schutzeinrichtung zur Isolation bzw. zum Schutz der Medienleitung und/oder des Leitungsverbinders und/oder des Übergangsbereichs zwischen Medienleitung und Leitungsverbinder adaptiv aufgebracht werden. Eine adaptive Aufbringung bedeutet das Vorsehen der Litze(n) angepasst an die jeweiligen Erfordernisse des Anwendungsfalls. Es können somit Leitungen in verschiedenen Varianten angeboten werden. Hierdurch wird nicht wie beim Stand der Technik eine bei der vorkonfektionierten Medienlei-

tung dort vorgegebene Anordnung und Heizelementmenge verwendet. Vielmehr kann aufgrund des Umwickelns der Baugruppe zum Leiten eines Mediums nach deren Konfektionierung die Anordnung der Litze (n) genau an den Stellen erfolgen, an denen ein Wärmeeintrag in die Medienleitung und die Leitungsverbinder gewünscht wird bzw. erforderlich ist. Gegenüber einer in eine Rohrleitungswandung integrierten Litze kann vielmehr eine Leitung adaptiv unterschiedlich bewickelt werden, insbesondere mit einer gewünschten Steigung. Bei einem im Stand der Technik bekannten Einbetten einer Litze in eine Rohrleitungswandung ist dies Teil des Extrusionsverfahrens zum Herstellen der Rohrleitung, somit stets sehr viel schwieriger zu variieren. Ferner schafft eine adaptive Anbringung die Möglichkeit, eine Rohrleitung mit geringerer Wandstärke herzustellen/vorzusehen, somit einen geringeren Materialbedarf zu haben im Vergleich zum Einbetten von Litzen in die Rohrleitungswandung, was zu einem vergleichsweise erhöhten Materialbedarf führt.

**[0031]** Es wird somit erfindungsgemäß ein Bewicklungsprozess vorgesehen, bei dem getrennt voneinander die Baugruppe, die die Medienleitung und zumindest einen endseitig montierten Leitungsverbinder beinhaltet, und die Baugruppe, die das Heizelement umfasst, vormontiert werden und erst danach beide Baugruppen zu einem Produkt integriert werden, nämlich der beheizbaren Medienleitung. Eine weitere Baugruppe stellt nachfolgend die Einrichtung zur Isolation bzw. zum Schutz dar, also insbesondere eine Ummantelung durch Wellrohr und Schutzkappen. Durch das Vorsehen solcher Baugruppen wird somit ein modulares System geschaffen, also eine modular aufgebaute beheizbare Medienleitung, das oder die es zulässt, dass kostengünstig unterschiedlichste Ausführungsvarianten von beheizbaren Medienleitungen geschaffen werden, die sich ferner in kurzer Zeit montieren lassen.

**[0032]** Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden im Folgenden Ausführungsbeispiele von dieser näher anhand der Zeichnungen beschrieben.

**[0033]** Diese zeigen in:

**[0034]** [Fig. 1](#) eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäß beheizbaren Medienleitung,

**[0035]** [Fig. 2](#) eine Seitenansicht einer vorkonfektionierten Medienleitung mit zwei Leitungsverbindern,

**[0036]** [Fig. 3](#) eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizelementes in Form einer einteiligen doppelt gelegten Litze mit Kaltleiteranschluss und Steckverbinder zum Anschließen an eine Energiequelle,



[0037] [Fig. 4](#) ein elektrisches Schaltbild des Heizelementes gemäß [Fig. 3](#),

[0038] [Fig. 5](#) eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizelementes mit zwei miteinander verbundenen Litzen,

[0039] [Fig. 6](#) eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizelementes mit zwei Litzen, die jeweils endseitig mit Kaltleiteranschlüssen und Steckverbindern versehen sind,

[0040] [Fig. 7](#) eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Heizelementes in Form einer einteiligen, doppelt gelegten Schlaufe mit endseitig direkt angeschlossenen Steckverbinder,

[0041] [Fig. 8](#) eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen fertig montierten beheizbaren Medienleitung mit offener Schutzkappe,

[0042] [Fig. 9](#) eine Detailansicht des gewinkelten Leitungsverbinders gemäß [Fig. 8](#),

[0043] [Fig. 10](#) eine Draufsicht auf eine Ausführungsvariante eines geraden Leitungsverbinders mit Heizelement und geöffneter Schutzkappe,

[0044] [Fig. 11a](#) eine Draufsicht auf eine Medienleitung mit erfindungsgemäß entlang von dieser angeordneter, parallel zu dieser geführter Litze,

[0045] [Fig. 11b](#) eine Querschnittsansicht durch die Medienleitung mit Litze gemäß [Fig. 11a](#),

[0046] [Fig. 12](#) eine Detailansicht einer erfindungsgemäßen Medienleitung mit um diese gewendelter Litze eines Heizelementes,

[0047] [Fig. 13](#) eine Querschnittsansicht durch eine erfindungsgemäße beheizbare Medienleitung mit parallel entlang der Medienleitung geführter Litze,

[0048] [Fig. 14](#) ein Diagramm zur Darstellung einer optimalen Steigung, aufgetragen ist die Heizleiterlänge über der Steigung und die Leitungslänge,

[0049] [Fig. 15](#) eine Detailansicht einer um eine erfindungsgemäße Medienleitung herum gewundenen Litze eines Heizelementes, wobei die Litze durch ein Klebeband oder Gewebepband auf der Außenseite der Medienleitung fixiert ist, und

[0050] [Fig. 16](#) eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße beheizbare Medienleitung in Anordnung in einer Wickelmaschine zum Winden der Litzen des Heizelementes um die Medienleitung herum.

[0051] [Fig. 1](#) zeigt einen Abschnitt einer beheizbaren Medienleitung **1** mit einer rohrförmigen Medienleitung **10**, einem Leitungsverbinder **11** mit einem Übergangsbereich **12**, in dem Leitungsverbinder und Medienleitung **10** miteinander verbunden sind, einer Schutzkappe **13**, die in der Regel zweiseitig bzw. aus zwei Halbschalen aufgebaut ist, die den Leitungsverbinder **11** sowie den Übergangsbereich **12** und einen Teil der rohrförmigen Medienleitung **10** schützend umschließt, sowie einem die rohrförmige Medienleitung **10** umgebenden Wellrohr **14**. Endseitig an der Schutzkappe **13** ist ein Halteelement **230** zum Verbinden des Leitungsverbinders mit einer weiteren Leitung, einem Aggregat etc. über insbesondere einen Stecker angebracht. Entlang dem Leitungsverbinder **11** und der rohrförmigen Medienleitung **10** ist eine Litze **20** eines Heizelementes **2** geführt. Die Litze ist doppelt gelegt, sodass auf der Außenseite des Leitungsverbinders **11** eine Schlaufe **21** z. B. an einem Aufnahmezapfen **15** festgelegt ist. Die Litze weist somit zwei Teilabschnitte **22**, **23** auf, die parallel zueinander ohne Steigung auf der Außenseite des Leitungsverbinders **11** gewickelt und im Übergangsbereich **12** voneinander getrennt auf zwei einander gegenüberliegende Seiten der Medienleitung **10** geführt sind. Eine solche parallele Anordnung ist allerdings nicht bevorzugt, da beim Krümmen der Medienleitung die Litze nicht in ihrer Position verbleibt, sondern dazu neigt, sich von der Medienleitungsoberfläche abzulösen.

[0052] Um die beiden Litzen-Teilabschnitte **22**, **23** in ihrer Position zu fixieren, ist außenseitig um die Medienleitung **10** mit aufgefügter Litze **20** ein Klebe- bzw. Gewebeklebe- bzw. Gewebepband **16** gewickelt. Von diesem ist lediglich ein Teilabschnitt in [Fig. 1](#) gezeigt. Grundsätzlich ist es möglich, lediglich in einem schmalen Bereich eine solche Fixierung vorzusehen, also nicht über die gesamte Längserstreckung der Medienleitung hinweg, sondern nur punktuell an zueinander beabstandeten Stellen. Ebenfalls ist es möglich, über die gesamte Längserstreckung der Medienleitung **10** hinweg das Klebe- bzw. Gewebeklebe- bzw. Gewebepband **16** oder eine andere Fixiereinrichtung zu wickeln. Das Klebe- bzw. Gewebeklebeband bzw. Gewebepband kann entweder der Litze folgen oder flächendeckend, ggf. sich überlappend, über der Litze und der Medienleitung angeordnet werden, wie zu [Fig. 15](#) näher erläutert.

[0053] Wie bereits erwähnt, wird zum äußeren Schutz und zur Isolation der Medienleitung **10** mit aufgefügter Litze **20** des Heizelementes das Wellrohr **14** angeordnet. Aufgrund des Vorsehens eines Wellrohres ist eine Luftspaltbildung bzw. das Vorsehen von lufteinschließenden Kammern möglich, die eine Isolierung der Medienleitung ermöglichen. Auch zwischen dem Leitungsverbinder bzw. dem Übergangsbereich zur Medienleitung und der diese umschließenden Schutzkappe **13** ist ein solcher Luftspalt **17**



angeordnet, wie [Fig. 1](#) ebenfalls entnommen werden kann.

**[0054]** Wie besonders gut den [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) zu entnehmen ist, kann die Litze **20** mit ihren beiden Teilabschnitten **22**, **23** in Wickelnuten **18** auf der Außenseite des oder der Leitungsverbinder **11**, **110** geführt werden. Die Wickelnuten werden durch vorstehende Rippen **19** auf der Außenseite des Leitungsverbinders begrenzt bzw. gebildet. Hierdurch ist eine eindeutige Positionierung der Litzen auf der Außenseite der Leitungsverbinder möglich, sodass eine Fixierung durch ein Klebe- oder Gewebepband, wie dies entlang der Medienleitung vorgesehen ist, hier entfallen kann. Sind derartige Wickelnuten nicht vorgesehen, kann selbstverständlich auch im Bereich des Leitungsverbinders **11**, **110** eine Fixierung der Litze oder Litzen des Heizelementes **2** durch beispielsweise ein Klebe- oder Gewebepband oder eine anderweitige Fixiereinrichtung erfolgen.

**[0055]** [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen die beiden vorkonfektionierten Baugruppen, die nachfolgend zu der beheizbaren Medienleitung gemäß [Fig. 1](#) zusammengeführt und fertig montiert werden. Die in [Fig. 2](#) gezeigte Baugruppe ist die ein Fluid bzw. ein Medium leitende, die die rohrförmige Medienleitung **10** und zwei Leitungsverbinder **11**, **110** mit jeweiligen Übergangsbereichen **12**, **120** umfasst. Die in [Fig. 3](#) gezeigte Baugruppe ist das Heizelement **2**, das gemäß [Fig. 3](#) aus der doppelt gelegten Litze **20** mit endseitig vorgesehenen Anschlüssen **24**, **25** sowie hier angeschlossenen Kaltleitern **26** mit angeschlossenem Steckverbinder **27** besteht. Es wird somit die erste Baugruppe, bestehend aus zwei Leitungsverbindern und einer Medienleitung vorkonfektioniert, und die zweite für die Beheizung vorgesehene Baugruppe des Heizelementes mit angeschlossenen Kaltleitern und Steckverbinder zum Verbinden mit einer Energiequelle. Diese beiden Baugruppen werden nachfolgend miteinander „verheiratet“, also die Baugruppe des Heizelementes auf der Außenseite von Leitungsverbindern, Übergangsbereichen und Medienleitung entlang geführt bzw. gewunden. Hierdurch entfällt der sonst übliche Arbeitsaufwand eines Ablängens der Medienleitung mit bereits um diese herum gewundenen Litzen eines Heizelementes, was zu einer Reduzierung des Montageaufwandes und auch zu einer Reduzierung der Kosten führt, da bei der erfindungsgemäßen Montage zweier vormontierter Baugruppen weniger Abfall anfällt.

**[0056]** Nach dem Zusammenführen von erster und zweiter Baugruppe wird das Heizelement zumindest teilweise auf der Außenseite der ersten Baugruppe fixiert, ein über der Längsachse geöffnetes Wellrohr, was nachfolgend als geschlitztes Wellrohr **14** bezeichnet wird, auf der Außenseite der Medienleitung **10** und der Übergangsbereiche **12**, **120** aufgebracht durch radiales Auffügen und die Leitungsver-

binder **11**, **110** ebenso wie ein Teil des Wellrohres **14** von den Schutzkappen **13**, **130** umschlossen. Die Schutzkappen werden zumeist zum weiteren Isolieren in dem inneren Luftspalt **17**, **170** (siehe [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#)) ausgeschäumt.

**[0057]** Anstelle des Vorsehens einer mit zwei Leitungsverbindern **11**, **110** vorkonfektionierten Medienleitung **10** kann diese auch lediglich mit nur einem Leitungsverbinder als erste Baugruppe vorkonfektioniert sein. Eine solche erste Baugruppe wird wie vorstehend beschrieben mit der zweiten Baugruppe des Heizelementes mit ggf. angefügten Kaltleitern und Steckverbinder zusammengeführt und verbunden. Die Wellrohr-Montage ist dann jedoch leichter möglich als bei dem vorstehend beschriebenen Vorgehen, da dieses axial von dem freien Ende der Medienleitung **10** aus auf diese aufgeschoben werden kann. Erst nachfolgend wird an dem freien Ende der Medienleitung **10** der zweite Leitungsverbinder montiert und werden die Schutzkappen über beide Leitungsverbindern aufgefügt, incl. evtl. Ausschäumen der inneren Hohlräume der Schutzkappen.

**[0058]** Die fertig montierte beheizbare Medienleitung **1** kann dann nachfolgend formgebogen werden, um an den Einbauort angepasst zu werden. Zu diesem Zweck bestehen Medienleitung **10** und Wellrohr **14** vorteilhaft aus einem biegbaren Material.

**[0059]** [Fig. 4](#) zeigt ein elektrisches Ersatzschaltbild des Heizelementes gemäß [Fig. 3](#), wobei ersichtlich ist, dass lediglich noch zwei Anschlussstellen **24**, **25** bzw. Crimpstellen zum Verbinden von Heizelement und Kaltleitern **26** erforderlich ist, im Gegensatz zu den sonst üblichen fünf Anschlussstellen. Ferner stellt das Heizelement auch lediglich noch einen einzigen Widerstand  $R_L$  dar, so dass gegenüber der üblichen Anordnung von zumindest vier Litzen bzw.

**[0060]** Heizelementteilen, die jeweils für sich einen Widerstand im elektrischen Ersatzschaltbild darstellen, die elektrische Verschaltung und Verkabelung einfacher und damit auch kostengünstiger wird.

**[0061]** Dies trifft auch auf die Ausführungsform des Heizelementes **2** gemäß [Fig. 5](#) zu, bei der das Heizelement aus zwei Litzen **20**, **28** zusammengesetzt ist, die gleich lang ausgebildet sind. Diese beiden Litzen sind an ihrem einen Ende miteinander verbunden, was durch die Verbindungsstelle **29** angedeutet ist. Hierdurch entsteht wiederum ein schlaufenförmiges Heizelement, das an seinen beiden Enden über Anschlüsse **24**, **25** mit zwei Kaltleitern **26** verbunden ist, die ihrerseits wiederum mit dem Steckverbinder **27** verbunden sind, um einen Anschluss an eine Strom- oder Spannungsquelle für das Heizelement **2** zu ermöglichen. Ein solches Heizelement kann in einem kontinuierlichen Bewicklungsprozess auf die Medienleitung aufgebracht werden, bevorzugt wird jedoch

ein diskontinuierlicher, um Verschnitt zu vermeiden. Bei einem kontinuierlichen Bewicklungsprozess wird die Litze gleichmäßig von einem Ende der Medienleitung zur anderen gewickelt, wohingegen beim diskontinuierlichen Bewicklungsprozess die Bewicklung an beiden Enden gleichzeitig zur Mitte hin erfolgt, wie dies zu [Fig. 16](#) weiter unten beschrieben ist.

**[0062]** Bei der Ausführungsform des Heizelementes gemäß [Fig. 6](#) weist dieses ebenfalls zwei Litzen **20**, **28** auf. Diese sind jedoch nicht über eine einzige Verbindungsstelle **29** miteinander verbunden, sondern im Bereich ihres einen Endes wiederum über die Anschlüsse **24**, **25** mit Kaltleitern **26** verbunden. An ihren gegenüberliegenden Enden **30**, **31** sind sie ebenfalls mit Anschlüssen **32**, **33** zum Verbinden mit zwei Kaltleitern **26** versehen. Auch diese beiden Kaltleiter sind mit einem Steckverbinder **34** verbunden, um einen Anschluss des Heizelementes an eine Energiequelle zu ermöglichen. Ebenso wie zu [Fig. 5](#) erwähnt, kann auch bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 6](#) eine kontinuierliche Bewicklung vorgesehen werden, wobei jedoch Verschnitt entsteht, oder eine diskontinuierliche Bewicklung, bei der kein Verschnitt auftritt, somit keine Litzen endseitig in der Länge angepasst werden müssen.

**[0063]** Um die beiden Litzen **20**, **28** im Leitungsverbinder **11** bzw. **110** festlegen zu können, ist ein Bügelement **35** vorgesehen. Dieses ist sowohl mit der Litze **20** als auch mit der Litze **28** verbunden, wie [Fig. 6](#) entnommen werden kann. Aufgrund der Bügelform des Bügelementes **35** ist es möglich, dieses beispielsweise an dem Aufnahmezapfen **15** des Leitungsverbinders **11** festzulegen, also den Aufnahmezapfen **15** mit dem Bügelement zu umschlingen. Die außerhalb des Bügelementes sich erstreckenden Enden **30**, **31** der Litzen **20**, **28** mit angeschlossenen Kaltleitern **26** können ebenso wie die gegenüberliegenden Enden der beiden Litzen **20**, **28** als Abzweigungen aus der beheizbaren Medienleitung herausgeführt werden. Dies ist insbesondere in [Fig. 10](#) angedeutet. Der Anschluss **32** an den Kaltleiter **26** ist hier als Crimpstelle innerhalb der Schutzkappe **13** gezeigt. Der Kaltleiter **26** ist außerhalb des Wellrohres **14** aus der Schutzkappe **13** herausgeführt. Eine entsprechende Lösung ist auch in [Fig. 9](#) bzw. [Fig. 8](#) gezeigt. Hierdurch wird der Kaltleiter an der gewünschten Stelle bezüglich des Leitungsverbinders und insbesondere bezüglich des Heizelementes fixiert, so dass auch bei Erschütterungen, wie sie beispielsweise beim Betrieb in einem Lkw vorkommen können, ein ungewolltes Lösen des Heizelementes von dem Kaltleiter bestmöglich vermieden werden.

**[0064]** Bei der Ausführungsform des Heizelements **2** gemäß [Fig. 7](#) ist dieses als einteilige Litze **20** direkt mit dem Steckverbinder **27** verbunden, über den ein Anschluss an einer Strom- oder Spannungsquelle möglich ist. Eine Anschlussmöglichkeit kann auch

direkt im Leitungsverbinder bzw. den Schutzkappen integriert sein. Somit entfielen das separate Vorsehen des Steckverbinders **27**.

**[0065]** Die [Fig. 11a](#) und [Fig. 11b](#) zeigen die rohrförmige Medienleitung **10** mit den beiden Teilabschnitten **22**, **23** der Litze **20**, die auf einander gegenüberliegenden Seiten der Medienleitung parallel zu dieser angeordnet sind. Hierdurch wird zwar der effizienteste Materialeinsatz ermöglicht, auch reicht die Wärmeinkopplung grundsätzlich aus, um das innerhalb der Medienleitung strömende Medium ausreichend zu erwärmen, jedoch ist es nicht möglich, die Medienleitung beliebig zu krümmen, da sich hierbei die beiden Teilabschnitte **22**, **23** der Litze **20** verschieben, also nicht in der gewünschten Position verbleiben. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere bei einer Steigung der Litze entlang der Medienleitung von unendlich, jedoch auch noch bei einer Steigung von 300 mm diese unkontrolliert auf der Außenseite der Medienleitung rutscht und sich bei deren Krümmen in einen beliebigen Radius legt, der im Zweifel nicht der Krümmung der Medienleitung entspricht. Es wird daher eine geringere Steigung, insbesondere eine Steigung  $S$  von 20 bis 150 mm bevorzugt. Entsprechend [Fig. 12](#) ist das Umwickeln der Medienleitung **10** mit der Litze **20** mit einer solchen geringeren Steigung  $S$  angedeutet. In [Fig. 12](#) sind zwei Varianten des Anordnens der Litze(n) auf der Medienleitung, nämlich ein Umwickeln und ein Anordnen in Wellenlinienform gezeigt, wobei bei beiden Varianten der die Steigung  $S$  der Litzenwicklung angedeutet ist.

**[0066]** Wie das Diagramm in [Fig. 14](#) zeigt, kann diese Steigung  $S$ , im Diagramm in mm angegeben, in Abhängigkeit von der Heizelementlänge  $l_H$ , die in dem Diagramm in [Fig. 14](#) in Metern angegeben ist, und von der Länge  $l_R$  der Medienleitung variiert werden, wobei die Länge der Medienleitung in Pfeilrichtung zunimmt. Entsprechend dem Diagramm in [Fig. 14](#) erweist sich ein Bereich zwischen 20 und 150 mm Steigung als wirtschaftlich und technisch praktikabel, wobei ein Bereich von 40 bis 60 mm Steigung sich als der günstigste Bereich erweist. Dies gilt sowohl beim Vorsehen eines Heizelementes mit einer Litze als auch eines Heizelementes mit zwei parallel zueinander geführten gleichen Litzen, wobei endseitig null bis vier Kaltleiter bzw. Zuleiter an dem Heizelement angeordnet werden können.

**[0067]** [Fig. 13](#) zeigt noch einmal einen Querschnitt durch die fertig montierte beheizbare Medienleitung **1** im Bereich der rohrförmigen Medienleitung **10**, wobei die beiden Teilabschnitte **22**, **23** der Litze **20** des Heizelementes **2** an dieser Stelle auf einander gegenüberliegenden Seiten der rohrförmigen Medienleitung **10** angeordnet sind. Die Fixierung der Litze durch das Klebe-, Gewebeklebe- oder Gewebeband **16** ist ebenso angedeutet wie die Ummantelung mit dem Wellrohr **14**. Der Innendurchmesser  $d_i$  der rohr-

förmigen Medienleitung **10** kann beispielsweise zwischen 2 und 4 mm betragen, insbesondere 2 bis 3 mm. Die Wandstärke  $s$  der rohrförmigen Medienleitung **10** kann 0,5 bis 1 mm betragen, insbesondere 0,7 mm. Die Litze **20** kann einen Durchmesser von  $d_1 = 0,12$  bis  $0,18$ , insbesondere  $0,14$  mm betragen. Der zwischen der Außenseite der Medienleitung **10** und der Innenseite des Wellrohres **14** verbleibende Luftspalt **17** kann einen Betrag  $L_S$  zwischen  $0,1$  und  $0,4$  mm betragen, insbesondere  $0,2$  mm, wobei aufgrund des Vorsehens des Wellrohres in den Wellenbergen jeweils ein größerer Luftspalt vorgesehen ist als in den Wellentälern.

**[0068]** Wie den [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) noch entnommen werden kann, können gerade und/oder abgewinkelte Leitungsverbinder vorgesehen werden, je nachdem, wie die sonstige Anschlussgeometrie beispielsweise in einem Fahrzeug gestaltet ist. Auch die Medienleitung kann nach dem vollständigen Konfektionieren der beheizbaren Medienleitung beliebig gekrümmt und an die Gegebenheiten des Einbauräumes im Fahrzeug oder an der entsprechenden Stelle, an der die beheizbare Medienleitung angeordnet werden soll, angepasst werden. Gerade aus diesem Grunde wird darauf geachtet, dass die Steigung der Litze(n) **20, 28** entlang der rohrförmigen Medienleitung **10** so gewählt ist, dass diese auch beim Formbiegen der Medienleitung erhalten bleibt, wobei die Steigung über die Medienleitung hinweg aufgrund Längenausgleichs variieren kann, und somit eine optimale Beheizung des Mediums innerhalb der Medienleitung sichergestellt werden kann. Die beheizbare Medienleitung wird zumeist unter Wärmeeinfluss formgebogen, um eine bleibende Verformung vorzusehen. Das Formbiegen kann bspw. unter Heißdampf oder in einem Ofen erfolgen.

**[0069]** Zur Fixierung des Heizelementes auf der Außenseite der rohrförmigen Medienleitung **10** wird, wie bereits erwähnt, ein Klebe- oder Gewebeband **16** verwendet. Als besonders wirtschaftlich erweist sich das Verkleben bzw. Fixieren durch Führen des Klebe-, Gewebeklebe- oder Gewebebandes **16** entlang den Litzen **20** bzw. **28**, wie dies in [Fig. 15](#) angedeutet ist. Hierdurch kann nicht nur eine besonders gute Fixierung der Litze auf der Oberseite der Medienleitung vorgesehen werden, sondern auch der Bedarf an Klebe-, Gewebeklebe- oder Gewebeband **16** entsprechend gering gehalten werden. Alternativ ist es möglich, eine vollständige radiale Umwicklung von Litzen und rohrförmiger Medienleitung, beispielsweise mit einem schmalen Klebe-, Gewebeklebe- oder Gewebeband, vorzusehen, wobei eine radiale Überlappung beim Umwickeln sich als vorteilhaft erweist, um ausreichende Zugspannung vorzusehen zu können.

**[0070]** In [Fig. 16](#) sind Teile einer Wickelmaschine zum Aufwickeln der Litzen **20, 28** um die rohrförmige Medienleitung **10** herum angedeutet. Hierbei ist die

Medienleitung **10** mit dem abgewinkelten Leitungsverbinder **110** und einem geraden Leitungsverbinder **11** an ihren beiden Enden versehen. Beide Leitungsverbinder sind in einer ersten und in einer zweiten Aufnahme **40, 41** der Wickelmaschine, die ansonsten nicht detailliert gezeigt ist, angeordnet, die jeweils ein Rotieren der vorkonfektionierten Baugruppe aus Medienleitung **10** und Leitungsverbindern **11, 110** ermöglicht. Dies ist durch einen entsprechenden Pfeil in [Fig. 16](#) angedeutet.

**[0071]** Die beiden Litzen **20, 28** sind entlang ihrer Längserstreckung etwa im mittleren Bereich der Medienleitung **10** in Richtung weg von dieser mit einer Zugkraft  $F$  beaufschlagt. Diese wird durch Angreifen von Federn **42, 43** an den beiden Litzen **20, 28** erzeugt. Aufgrund der Kombination aus der Drehbewegung und der Vorspannung ist es möglich, die Litzen unter Zugspannung auf der Außenseite der Medienleitung **10** aufzuwickeln. Um ein überschneidungsfreies Bewickeln zu ermöglichen, werden jeweils die Längen  $l_1$  und  $l_2$  und auch die Höhenabstände  $h_1$  und  $h_2$ , wie sie in [Fig. 16](#) bezüglich der Längs- und der Höhererstreckung der beiden Litzen **20, 28** angedeutet sind, gleichgesetzt. Die Längen  $l_1$  und  $l_2$  sind jeweils gemessen von den Enden der Medienleitung **10** zu der Position des Angriffs der Zugkraft  $F$  an den beiden Litzen und die Höhenabstände  $h_1$  und  $h_2$  sind jeweils gemessen an der Position der Zugkräfteinwirkung auf die Litzen **20, 28** in Bezug auf die Außenseite der Medienleitung **10**.

**[0072]** Beim Bewickeln kann die Steigung über die Längserstreckung der Medienleitung **10** hinweg leicht variieren, wobei sich aufgrund der Ausschöpfung des Toleranzfeldes nur eine Steigung innerhalb einer Toleranz ergibt. Es ist jedoch möglich, beim kontinuierlichen Bewickeln von einem Ende der Medienleitung zur anderen eine bewusste Varianz der Steigung vorzusehen oder beim Bewickeln zur Mitte hin (diskontinuierlichen Bewickeln) eine zufällige Varianz zu erhalten. Je nachdem, an welcher Stelle ein besonders großer Wärmeeintrag gefordert wird, kann partiell eine variable Steigung bzw. eine geringere Steigung bei höherem gewünschtem Wärmeeintrag vorgesehen werden. Die Anzahl der Umschlingungen ist dabei größer als in dem übrigen Bereich der beheizbaren Medienleitung. Durch das Vorsehen der in [Fig. 16](#) angedeuteten Wickelmaschine ist eine besonders genaue Positionierung der Litzen entlang der Medienleitung möglich.

**[0073]** Neben den im Vorstehenden genannten und in den Figuren gezeigten Ausführungsvarianten von beheizbaren Medienleitungen können noch zahlreiche weitere gebildet werden, bei denen jeweils zumindest ein Leitungsverbinder und Heizelement mit wenigen, insbesondere ein oder zwei Litzen, vorgesehen ist, wobei sich das Heizelement entlang dem Leitungsverbinder und der Medienleitung er-

streckt und die Litze oder Litzen verbindungsstellenfrei im Übergangsbereich zwischen der Medienleitung und dem Leitungsverbinder und durchgängig entlang dem Leitungsverbinder und der Medienleitung auf deren jeweiliger Außenseite erstreckt bzw. erstrecken. Bei der Herstellung einer solchen beheizbaren Medienleitung wird jeweils zunächst eine zum Durchströmen mit einem Medium vorgesehene erste Baugruppe, bestehend aus Medienleitung und zumindest einem Leitungsverbinder, vorkonfektioniert und eine zweite Baugruppe, bestehend aus dem Heizelement mit ein oder zwei Litzen, und diese nachfolgend erst zusammengeführt und miteinander verbunden, wobei das Heizelement auf der Außenseite der ersten Baugruppe angeordnet und an dieser festgelegt wird.

$I_R$	Medienleitungslänge
$s$	Wandstärke Medienleitung
$d_i$	Innendurchmesser von <b>10</b>
$d_l$	Durchmesser Litze
$s$	Wandstärke
$L_S$	Luftspaltstärke
$F$	Zugkraft

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	beheizbare Medienleitung
<b>2</b>	Heizelement
<b>10</b>	rohrförmige Medienleitung
<b>11</b>	Leitungsverbinder
<b>12</b>	Übergangsbereich
<b>13</b>	Schutzkappe
<b>14</b>	Wellrohr
<b>15</b>	Aufnahmezapfen
<b>16</b>	Klebe-, Gewebeklebe- oder Gewebeband
<b>17</b>	Luftspalt
<b>18</b>	Wickelnut
<b>19</b>	Rippe
<b>20</b>	Litze
<b>21</b>	Schlaufe
<b>22</b>	Teilabschnitt
<b>23</b>	Teilabschnitt
<b>24</b>	Anschluss
<b>25</b>	Anschluss
<b>26</b>	Kaltleiter
<b>27</b>	Steckverbinder
<b>28</b>	Litze
<b>29</b>	Verbindungsstelle
<b>30</b>	Ende
<b>31</b>	Ende
<b>32</b>	Anschluss
<b>33</b>	Anschluss
<b>34</b>	Steckverbinder
<b>35</b>	Bügelement
<b>40</b>	erste Aufnahme
<b>41</b>	zweite Aufnahme
<b>42</b>	Feder
<b>43</b>	Feder
<b>44</b>	Pfeil
<b>110</b>	Leitungsverbinder
<b>120</b>	Übergangsbereich
<b>130</b>	Schutzkappe
<b>170</b>	Luftspalt
<b>230</b>	Halteelement
$R_L$	Widerstand Heizelement
$S$	Steigung
$l_H$	Heizelementlänge

## 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

- EP 1985908 A1 [[0003](#)]
- DE 102005037183 B3 [[0003](#), [0004](#)]
- EP 1519098 B1 [[0003](#), [0005](#)]
- EP 1721097 B1 [[0006](#)]
- EP 2107291 A2 [[0007](#), [0014](#)]

## Patentansprüche

1. Beheizbare Medienleitung (1) mit zumindest einem Leitungsverbinder (11, 110) und Heizelement (2), wobei das Heizelement (2) wenige Litzen (20, 28), insbesondere ein oder zwei Litzen, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ein und dieselbe(n) Litze(n) (20, 28) durchgängig sowohl entlang der Medienleitung (10) als auch entlang dem zumindest einen Leitungsverbinder (11, 110) erstreckt/erstrecken.

2. Beheizbare Medienleitung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Litze(n) (20, 28) sich verbindungsstellenfrei im Übergangsbereich (12, 120) zwischen Medienleitung (10) und Leitungsverbinder (11, 110) und durchgängig entlang dem Leitungsverbinder (11, 110) und der Medienleitung (10) auf deren jeweiliger Außenseite erstreckt/erstrecken.

3. Beheizbare Medienleitung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Litze(n) (20, 28) einteilig oder zu einem durchgehenden Teil verbunden oder über eine Einrichtung (35) miteinander verbunden ist/sind, insbesondere bei Vorsehen zweier verbundener Teile zwei gleiche Litzen vorgesehen sind.

4. Beheizbare Medienleitung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass endseitig an der oder den Litzen zumindest eine Abzweig- oder Anschlussstelle (2, 25, 32, 33) vorgesehen ist zum Anschließen eines Verbinders (27) zum Anschließen an eine Energieversorgung.

5. Beheizbare Medienleitung (1) nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Litze(n) (20, 28) sich leitungsnahe mit einer Steigung (S) von 20 bis 150 mm um die Medienleitung (10) herum erstreckt/erstrecken, insbesondere mit einer Steigung (S) von 40 bis 80 mm, mäandriert oder in Form von langgestreckten Wellen oder spiralförmig geführt ist/sind.

6. Beheizbare Medienleitung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Litze(n) (20, 28) sich in Form von zwei etwa parallel geführten, insbesondere gleichen, Litzenabschnitten (22, 23) auf einander gegenüberliegenden Seiten der Medienleitung (10) entlang von dieser erstreckt/erstrecken.

7. Beheizbare Medienleitung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Litze(n) (20, 28) des Heizelements (2) zum Erzeugen einer gleichmäßigen Wärmeeinkopplung im Bereich des Leitungsverbinders (11, 110) und der Medienleitung (10) sowie des Übergangsbereichs (12, 120) zwischen Medienleitung (10) und Leitungsverbinder (11, 110) mit einer angepasst unterschiedlichen Steigung (S) um diese gewickelt ist/sind.

8. Beheizbare Medienleitung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Litzenstärke ( $d_i$ ) des Heizelements (2) weniger als 0,2 mm beträgt, insbesondere 0,12 mm, 0,14 mm, 0,18 mm mit  $\pm 0,4$  mm Toleranz beträgt.

9. Beheizbare Medienleitung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement (2) adaptiv auf der Medienleitung (10) und/oder dem Leitungsverbinder (11, 110) aufgebracht ist, insbesondere die Litze(n) (20, 28), ein Befestigungsmittel (16) zum Befestigen der Litze(n) auf der Medienleitung (10) und/oder eine Isolations- und/oder Schutzeinrichtung (13, 130) zur Isolation und/oder zum Schutz der Medienleitung (10) und/oder des Leitungsverbinders (11, 110) und/oder des Übergangsbereichs (12, 120) zwischen Medienleitung (10) und Leitungsverbinder (11, 110) adaptiv aufgebracht ist/sind.

10. Beheizbare Medienleitung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beheizbare Medienleitung (1) modular aufgebaut ist.

11. Verfahren zum Herstellen einer beheizbaren Medienleitung (1), umfassend die Medienleitung (10), zumindest einen Leitungsverbinder (11, 110), einen Übergangsbereich (12, 120) zwischen Medienleitung (10) und Leitungsverbinder (11, 110) und zumindest ein Heizelement (2), wobei das Heizelement (2) wenige Litzen (20, 28), insbesondere ein oder zwei Litzen, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Medienleitung (10) mit dem zumindest einen Leitungsverbinder (11, 110) vorkonfektioniert wird, die Litze oder die wenigen Litzen (20, 28) des Heizelements (2) als doppelt gelegtes, ein- oder zweiteiliges oder zu einem durchgehenden Teil verbundenes Element vorkonfektioniert werden, die Litze(n) (20, 28) auf der Außenseite von Leitungsverbinder (11, 110), Übergangsbereich (12, 120) und Medienleitung (10) angeordnet, festgelegt und die Enden der Litze(n) in einen Einspeiseverbinder (24, 25, 27, 32, 33) zum Anschließen an einer Strom- oder Spannungsquelle geführt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Litze(n) (20, 28) an dem einen Leitungsverbinder (11, 110) festgelegt und ihre beiden Teilabschnitte (22, 23) oder die Litzen (20, 28) durchgehend entlang dem Leitungsverbinder (11, 110), dem Übergangsbereich (12, 120) und der Medienleitung (10) auf deren Außenseite geführt oder gewunden wird/werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilabschnitte (22, 23) der Litze(n) (20, 28) oder die Litzen (20, 28) entlang der Medienleitung (10) etwa parallel zueinander an zwei

einander gegenüberliegenden Seiten der Medienleitung (10) und/oder mit einer sehr großen Steigung, insbesondere einer Steigung von 20 bis 150 mm, entlang der Medienleitung, und/oder langgestreckt mäanderförmig und/oder spiralförmig um die Medienleitung (10) herum gewickelt werden, insbesondere von einer zentralen Stelle der Medienleitung (10) aus um diese unter Vorspannung gewickelt werden.

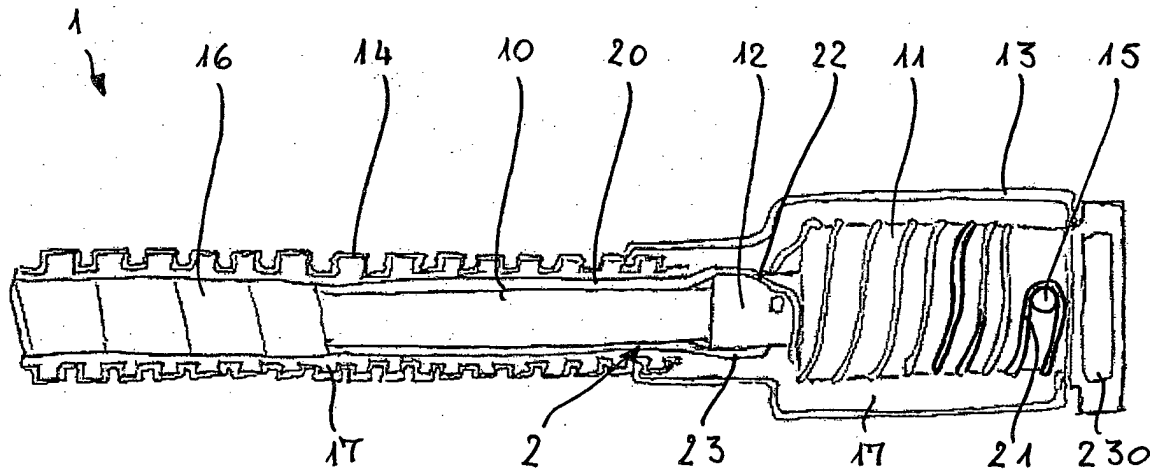
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Litze(n) (20, 28) im Bereich des Leitungsverbinders (11, 110) mit einer kleinen Steigung (S), insbesondere von weniger als 80 mm, angeordnet werden, insbesondere spiralförmig und/oder mäandriert um den Leitungsverbinder (11, 110) herum gewickelt oder langgestreckt um den Leitungsverbinder (11, 110) herum angeordnet werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Einrichtung (13, 130) zum Schutz und/oder zur Isolation der Medienleitung (10) und/oder des Leitungsverbinders (11, 110) und/oder des Übergangsbereichs (12, 120) zwischen Medienleitung (10) und Leitungsverbinder (11, 110) um diese herum angeordnet wird, insbesondere ein Wellrohr (14) zur Ummantelung der Medienleitung (10) und Schutzkappen (13, 130) zur Ummantelung des oder der Leitungsverbinder (11, 110) und des Übergangsbereichs (12, 120) zu der Medienleitung (10) diese umgebend angeordnet werden.

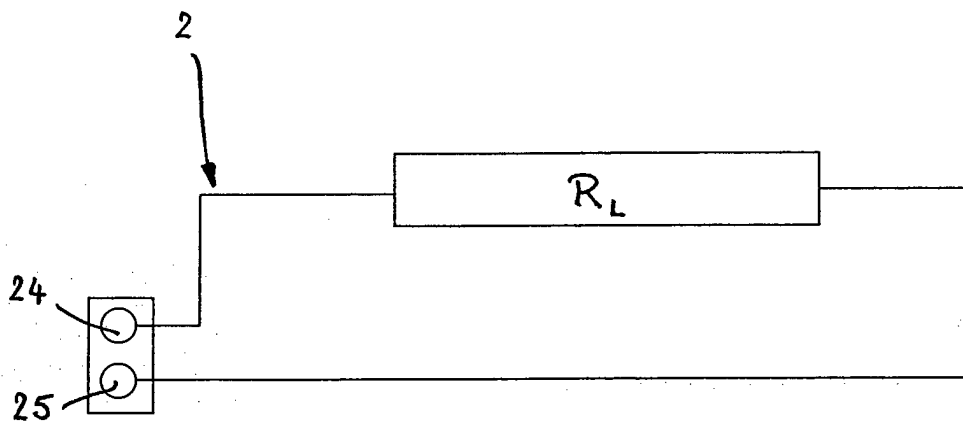
Es folgen 8 Blatt Zeichnungen



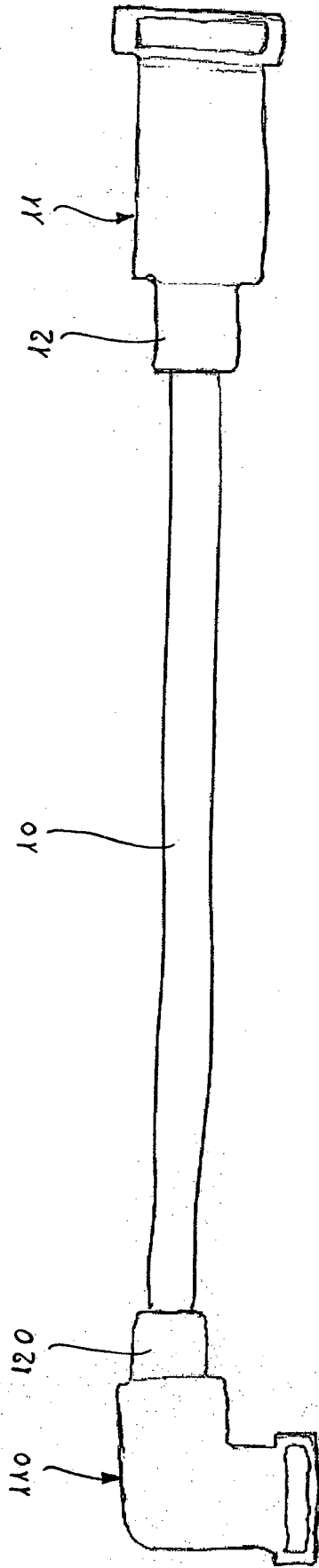
Anhängende Zeichnungen



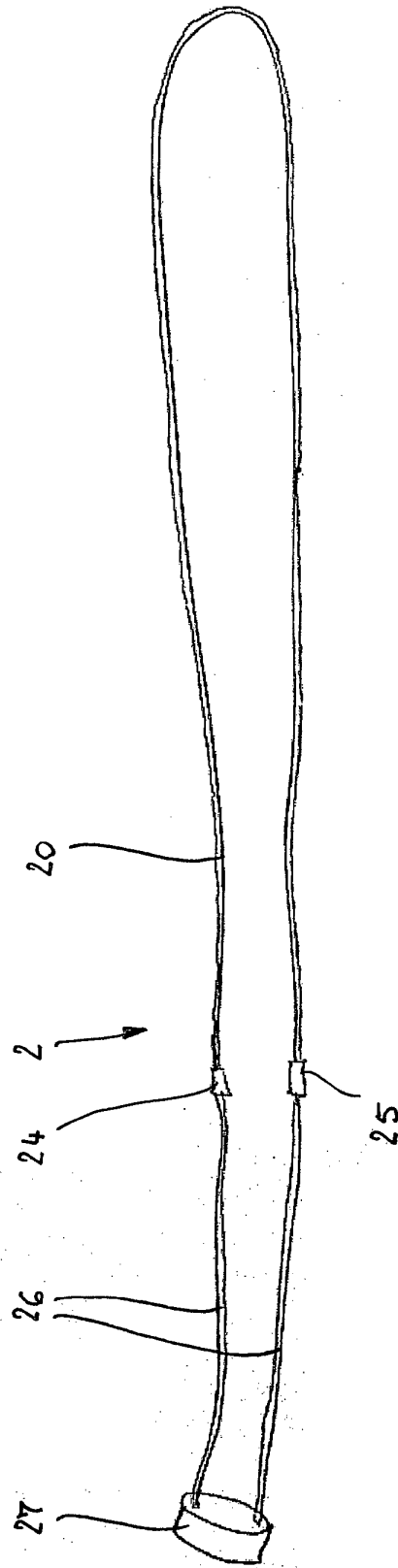
*Fig.1*



*Fig.4*



**Fig. 2**



**Fig. 3**

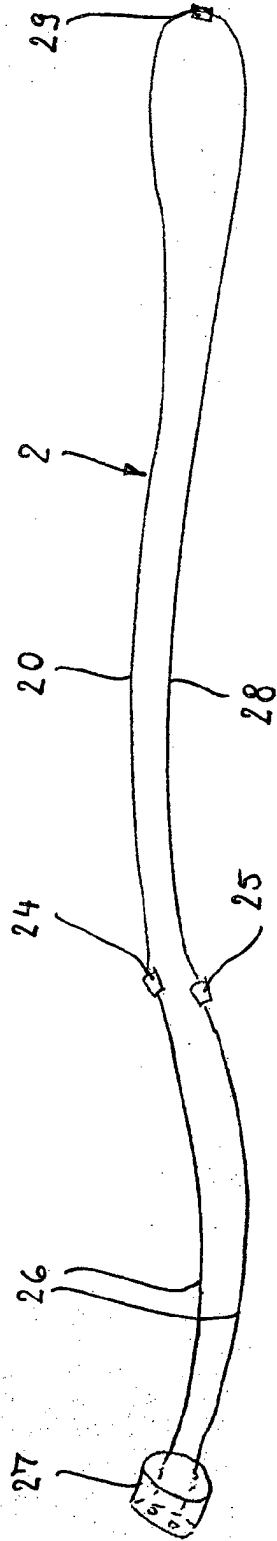


Fig. 5

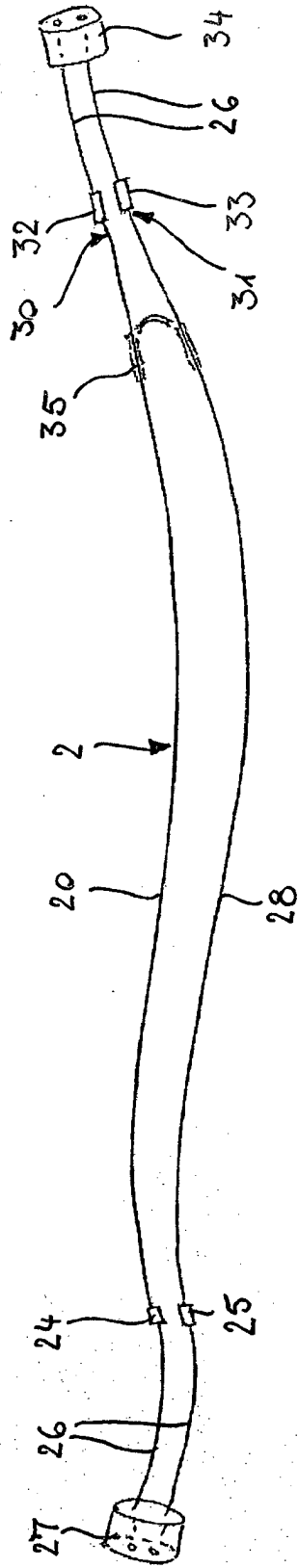


Fig. 6

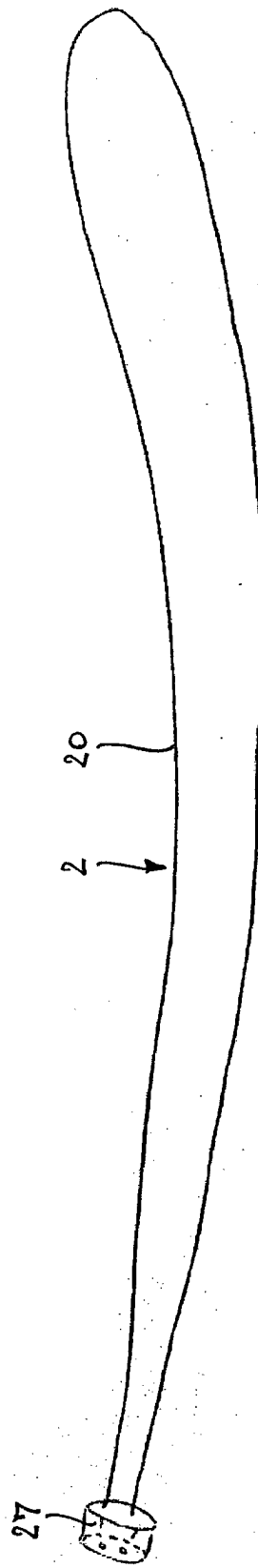
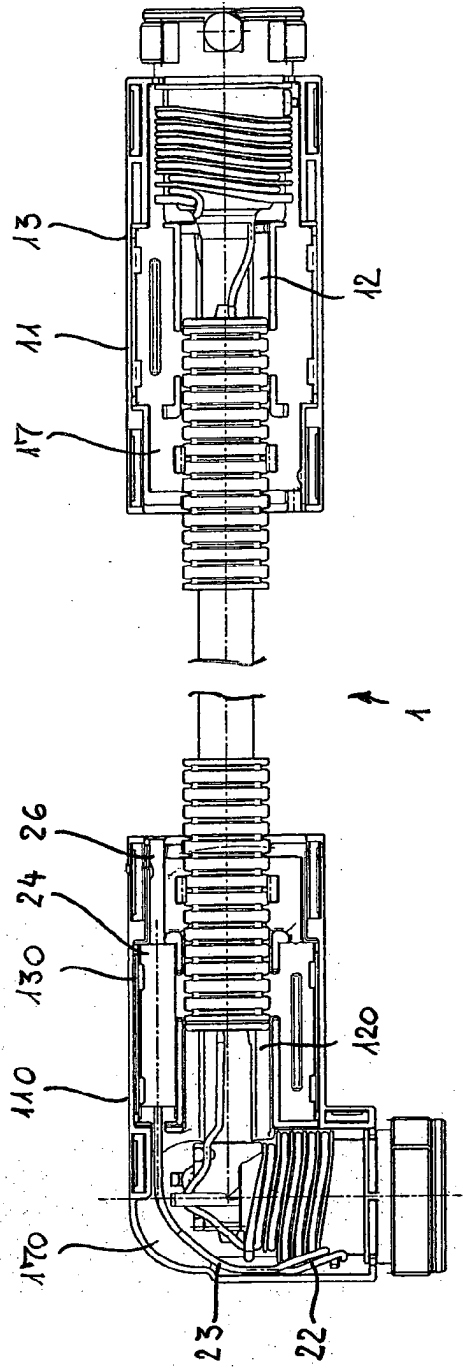
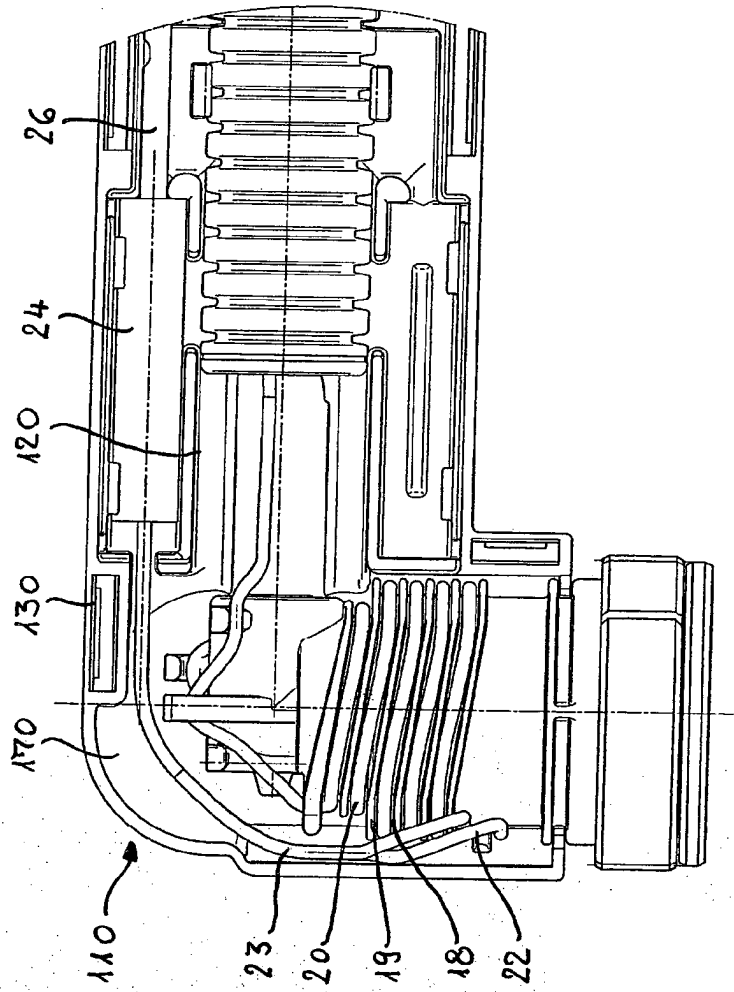


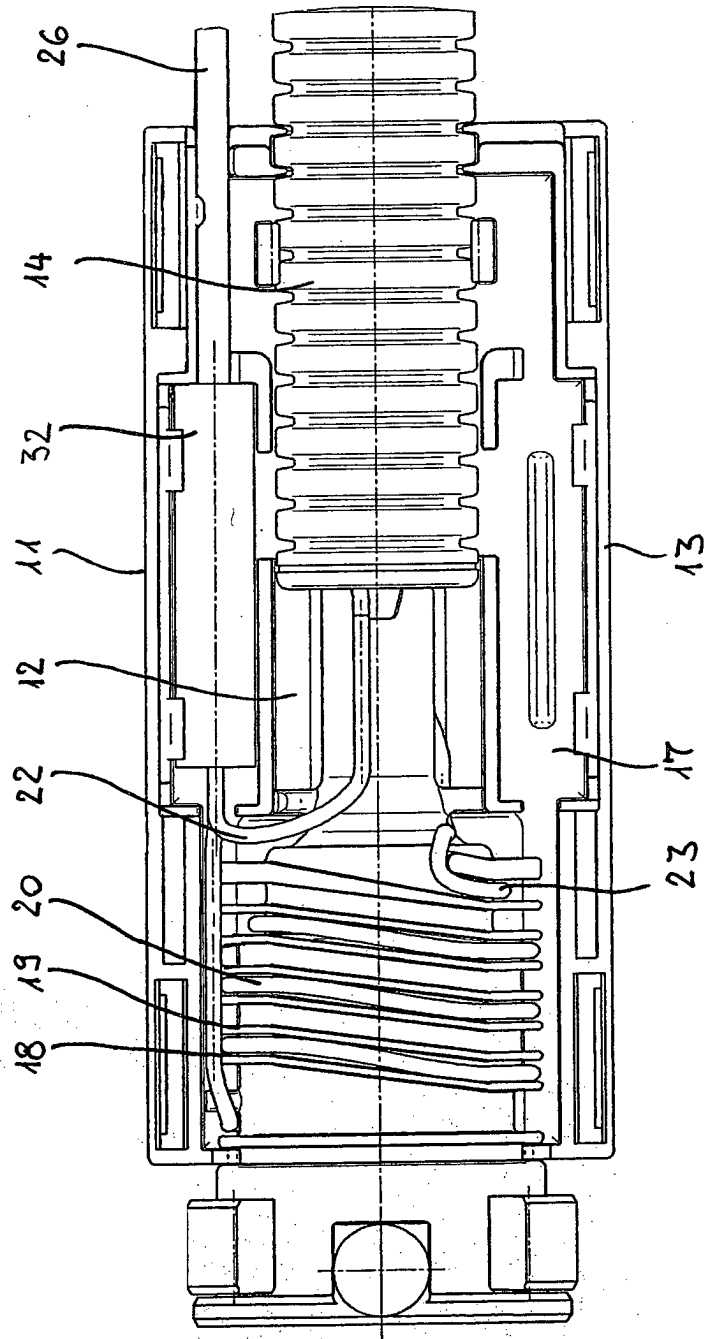
Fig. 7



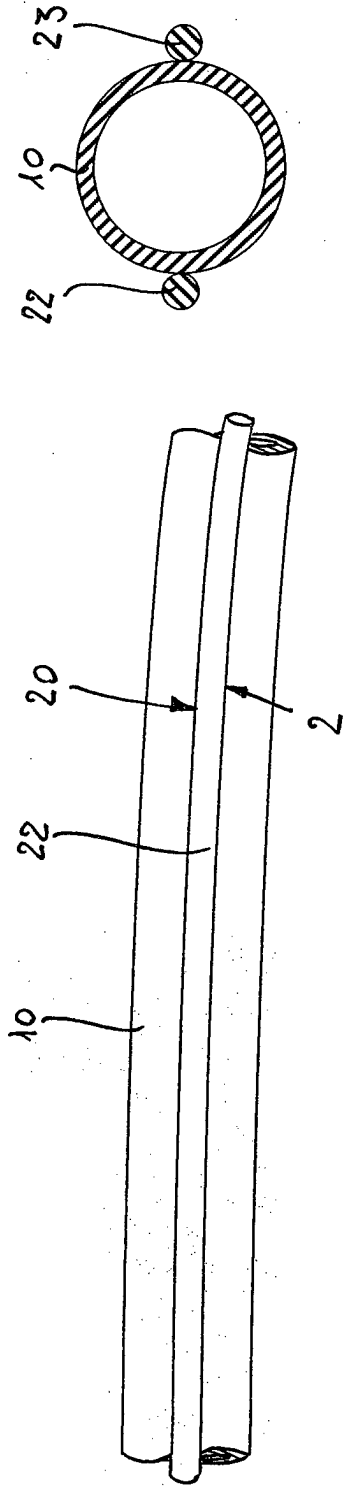
**Fig. 8**



**Fig. 9**

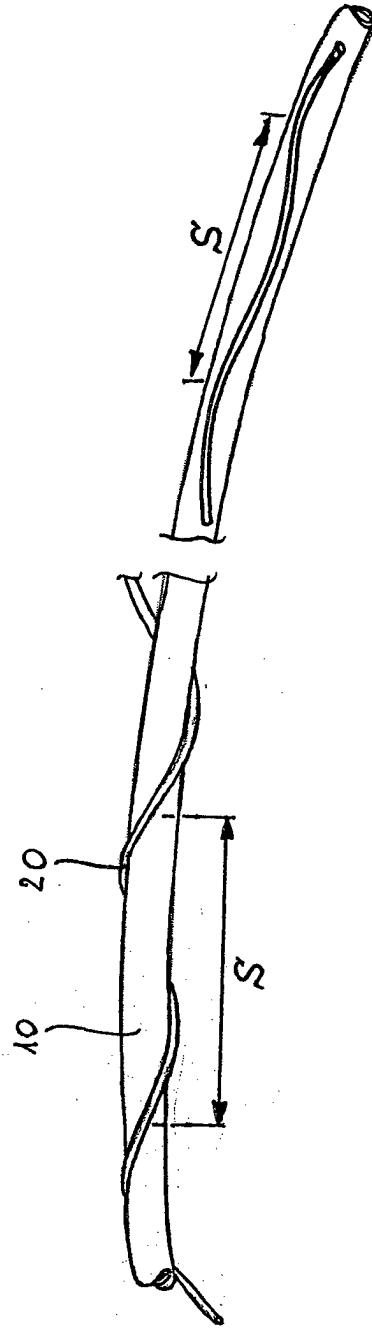


**Fig.10**

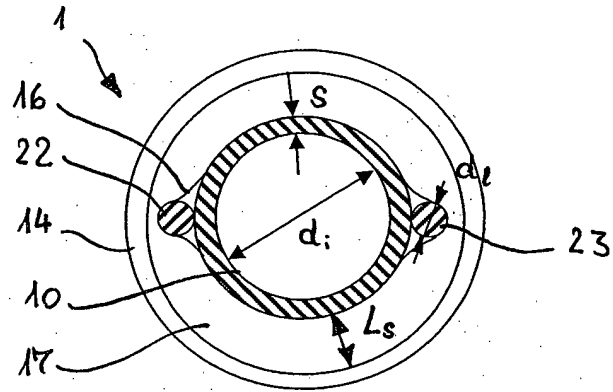


**Fig. 11b**

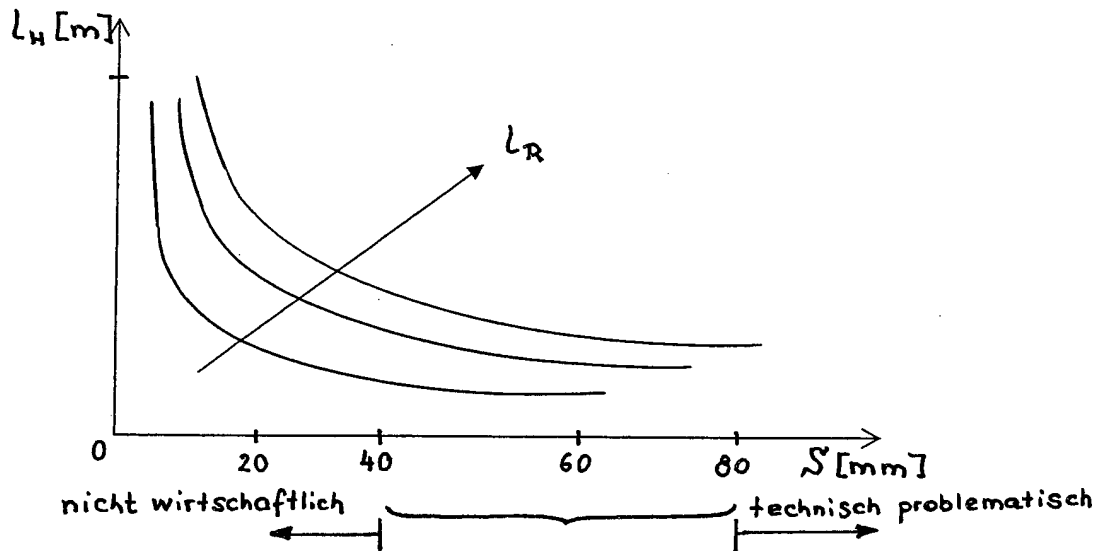
**Fig. 11a**



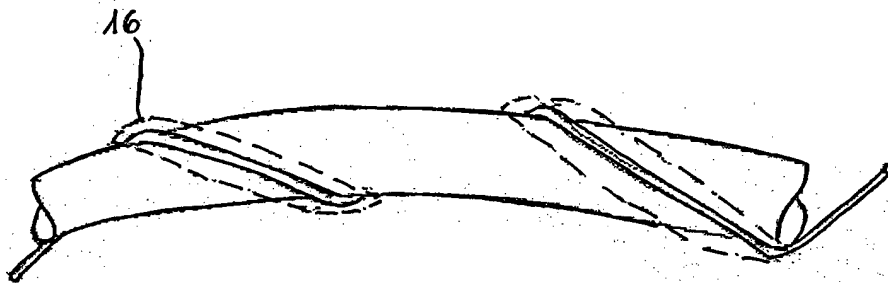
**Fig. 12**



**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



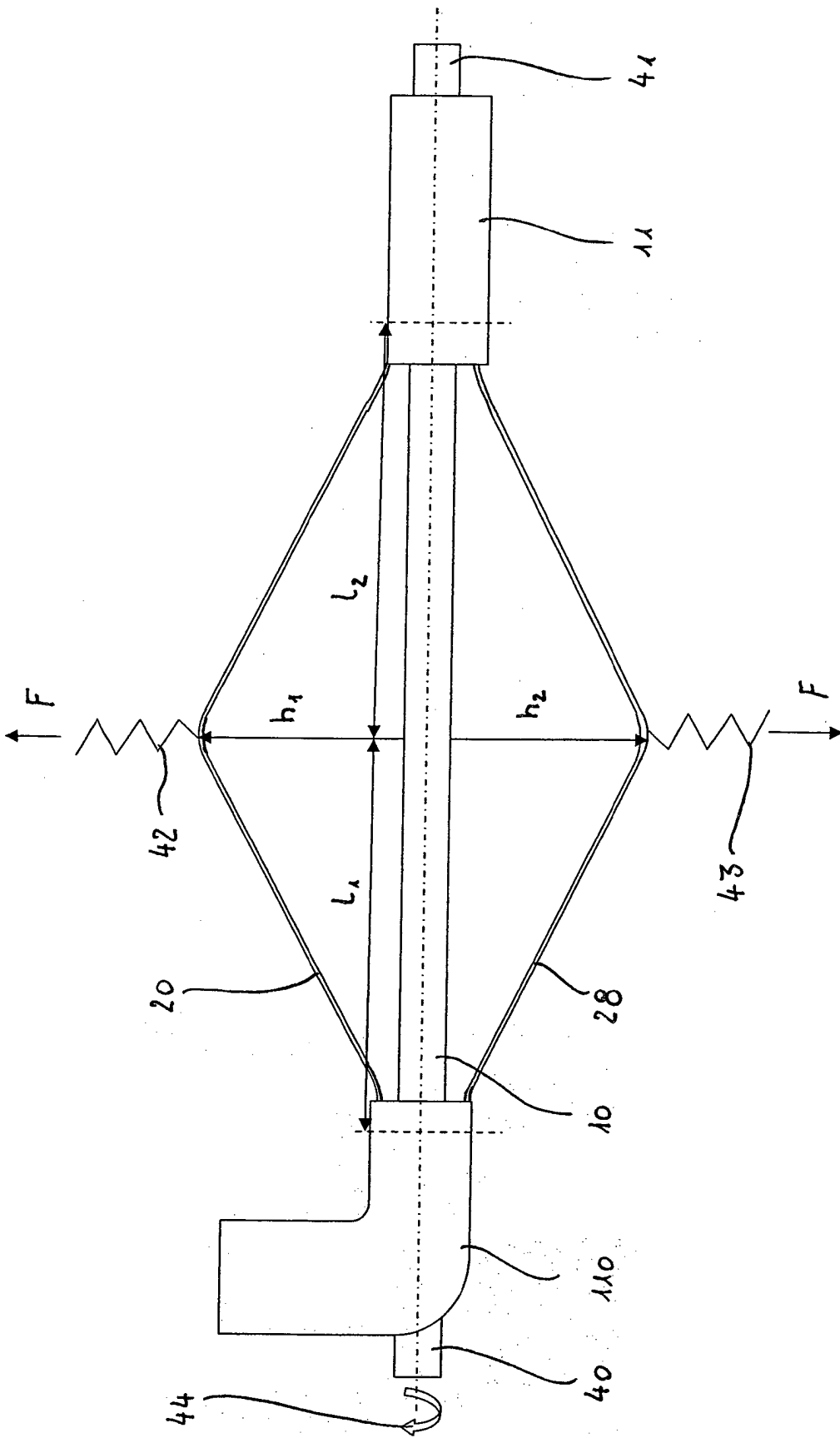


Fig.16