

(19)



(11)

EP 2 481 259 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2015 Patentblatt 2015/27

(51) Int Cl.:
H05B 3/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10754932.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/063728

(22) Anmeldetag: **17.09.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/036105 (31.03.2011 Gazette 2011/13)

(54) **ROHRHEIZKÖRPER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SOLCHEN ROHRHEIZKÖRPERS**

TUBULAR HEATER AND METHOD FOR PRODUCTION OF SUCH A TUBULAR HEATER

CORPS DE CHAUFFE TUBULAIRE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN TEL CORPS DE CHAUFFE TUBULAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **25.09.2009 DE 102009048495**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(73) Patentinhaber: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH 75038 Oberderdingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **SCHULZ, Manfred 75015 Bretten (DE)**

• **THIMM, Wolfgang 76137 Karlsruhe (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner Kronenstrasse 30 70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 858 084 EP-A1- 1 296 539 FR-A1- 2 754 128

• **"Sheathed Heating Elements", MACHINE DESIGN, PENTON MEDIA, CLEVELAND, OH, US, Bd. 36, Nr. 21, 10. September 1964 (1964-09-10), Seiten 193-198, XP001455120, ISSN: 0024-9114**

EP 2 481 259 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rohrheizkörper sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Rohrheizkörpers.

[0002] Aus der DE 1083450 ist der grundsätzliche Aufbau eines solchen Rohrheizkörpers bekannt. In einem Metallrohr als Mantel verläuft ein üblicherweise gewendelter Heizdraht. Durch ein Auffüllen des Mantels mit kornförmigem Isoliermaterial, insbesondere Magnesiumoxyd, wird der Heizdraht gegen den Mantel isoliert. An einem Anschlussende des Rohrheizkörpers wird der Heizdraht mit einem Anschlussstift verbunden bzw. auf diesen aufgeschoben, wobei der Anschlussstift zentrisch zum Mantel verläuft und aus diesem herausragt. Der Anschlussstift ist durch einen Isolierkörper aus Kunststoff oder Keramik gegen den Mantel isoliert und wird dadurch auch in seiner Lage fixiert.

[0003] Derartige Rohrheizkörper werden beispielsweise in Elektrowärmegeräten wie Backöfen häufig verwendet zu deren Beheizung. Bei Backöfen geht jedoch die Entwicklung in die Richtung, dass einerseits höhere Betriebstemperaturen, insbesondere für eine Reinigung der Backofenmuffel mittels Pyrolyse, und andererseits aus Gründen der Energieeffizienz immer dickere Wärmedämmungen eingesetzt werden. Diese Entwicklung führt dazu, dass die Temperaturen im Anschlussbereich eines Rohrheizkörpers immer weiter steigen. Zwar könnte, um diesem Problem zu begegnen, die unbeheizte Länge des Rohrheizkörpers vergrößert werden. Da jedoch der Platz im Inneren des Backofens sehr begrenzt ist und eine bestimmte Leistung gefordert wird, geht dies in der Regel nicht.

[0004] Die EP 0858084 A1 beschreibt einen solchen Rohrheizkörper mit einem Rohrmantel und einem darin verlaufenden Heizleiter. Im Bereich eines Anschlussabschnitts am Ende des Rohrheizkörpers ist ein Isoliermaterial eingebracht, das mit Silikonöl imprägniert ist. Darauf wird dann ein Stopfen aus Teflon aufgebracht, aus dem ein Anschluss heraussteht.

[0005] Aus der FR 2754128 A1 ist ein weiterer Rohrheizkörper mit einem Rohrmantel bekannt, der eine elektrische Isolierung aufweist, die aus einem Epoxidharz oder aus einem Silikonwerkstoff besteht.

[0006] Aus der EP 1296539 A1 ist ein weiterer gattungsgemäßer Rohrheizkörper bekannt, in dessen Ende als Anschlussabschnitt ebenfalls Kunststoff als Isoliermaterial eingebracht ist, wobei davor ein Silikonstopfen gesetzt ist.

Aufgabe und Lösung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten Rohrheizkörper sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik vermieden werden können

und die vor allem höhere Temperaturen im Anschlussbereich bzw. am Anschlussabschnitt eines Rohrheizkörpers ermöglichen.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Rohrheizkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung mit den Merkmalen des Anspruchs 7. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird dabei durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Manche der nachfolgend genannten Merkmale werden nur für den Rohrheizkörper oder nur für das Herstellungsverfahren genannt. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für den Rohrheizkörper als auch für das Herstellungsverfahren gelten können.

[0009] Es ist vorgesehen, dass der Rohrheizkörper einen Rohrmantel und mindestens einen in dem Rohrmantel verlaufenden Heizleiter aufweist, wobei dazwischen Isoliermaterial vorgesehen ist, üblicherweise Magnesiumoxyd odgl.. Der Heizleiter ist in einem Anschlussabschnitt des Rohrheizkörpers mit einem elektrischen Anschluss versehen, beispielsweise in einfacher Steckerform. Erfindungsgemäß ist im Bereich des Anschlussabschnitts das Isoliermaterial mit Silikon vermischt bzw. enthält Silikon, um das Eindringen von Wasser bzw. Feuchtigkeit in den Rohrmantel bzw. in den Rohrheizkörper zu verhindern. Das Silikon weist einen RTI-Wert von mindestens 150 auf. Vorteilhaft weist das Silikon einen RTI-Wert von mindestens 200 auf, besonders vorteilhaft sogar mindestens 220. Der RTI-Wert (Relative Temperature Index) ist ein Maß für die thermische Alterungsbeständigkeit gemäß UL, welcher sozusagen die US-amerikanische VDE ist. Üblicherweise verwendete Verschlussqualitäten von Silikon für elektrische Rohrheizkörper haben einen RTI-Wert von maximal 105.

[0010] So werden eben auch höhere Temperaturen im Anschlussabschnitt des Rohrheizkörpers ermöglicht, ohne dass die elektrische Isolierung bzw. die Funktionsfähigkeit und Sicherheit des Rohrheizkörpers in Mitleidenschaft gezogen werden bei gleichzeitigem Schutz gegen Eindringen von Wasser bzw. Feuchtigkeit in den Rohrheizkörper. Alternative Materialien wie in der Verarbeitung sehr aufwendiges Teflon oder das in der DE 41 22 657 A1 beschriebene PPS als hochtemperaturbeständiges Thermoplast sind erheblich aufwendig und teuer und können somit vermieden werden. Es geht also erfindungsgemäß nicht nur darum, Silikon an sich zusammen mit dem Isoliermaterial zu verwenden bzw. zu vermischen, sondern um die Verwendung von bestimmten Silikonqualitäten mit einem genannten hohen RTI-Wert. **[0011]** Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Silikon mit einem solchen hohen RTI-Wert liegt darin, dass bislang verwendete Polymere bzw. Silikonvernetzer für Silikone aus dem Niedrig-Temperaturbereich auch weiterhin verwendet werden können.

[0012] Das Silikon kann in Form eines Öles oder Harzes vorliegen und dann in den Rohrheizkörper einge-

bracht werden, um das Isoliermaterial in dem vordersten Bereich bzw. dem Anschlussabschnitt zu durchtränken oder zu benetzen bzw. zu umhüllen. Es kann in Polymer-Form vorliegen. Es kann einige mm weit in den Rohrheizkörper eindringen, sollte aber nicht zu weit eindringen, da ansonsten die Betriebstemperatur des Rohrheizkörpers zu hoch wird für das Silikon, selbst bei hohem RTI-Wert. So kann es vorteilhaft maximal 10mm tief eingebracht sein bzw. eindringen.

[0013] Des weiteren kann vorteilhaft ein solches Silikon bzgl. der Brennbarkeit derart ausgebildet sein, dass es mindestens Brandschutzklasse HB aufweist, besonders vorteilhaft sogar V-0.

[0014] In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann ein Silikonvernetzer vorgesehen sein bzw. er kann beigemischt werden.

[0015] Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Rohrheizkörpers wird wie üblich das normale Isoliermaterial zwischen Heizleiter und Rohrmantel eingebracht und dann im Anschlussabschnitt eben das spezielle Silikon. Dieses kann während bzw. nach dem Einbringen verfestigt bzw. ausgehärtet oder gebunden werden. Anschließend kann eine übliche Isolierperle am Rohrmantel befestigt werden als Abschluss des Rohrheizkörpers, möglicherweise noch mit einer üblichen Dichtmasse dazwischen.

[0016] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombination bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0017] In der Zeichnung ist in Fig. 1 ein Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Rohrheizkörper dargestellt. Der Rohrheizkörper 11 weist einen Rohrmantel 13 auf, in dem ein gewendelter Heizleiter 15 entlang der strichpunktiert dargestellten Mittellängsachse verläuft. Rohrmantel 13 und Heizleiter 15 sind vorteilhaft ausgebildet wie aus dem Stand der Technik bekannt. Ein Zwischenraum 17 zwischen dem Heizleiter 15 und dem Rohrmantel 13 ist mit einem Isoliermaterial 18 gefüllt. Dieses Isoliermaterial kann wie vorbeschrieben Magnesiumoxyd in pulveriger bzw. körniger Form sein und beispielsweise auch verdichtet sein in dem Rohrmantel 13. So ist der Rohrheizkörper 11 stabil und der Heizleiter 15 kann auf keinen Fall in Kontakt mit dem Rohrmantel 13 kommen.

[0018] Der linke Bereich des Rohrheizkörpers 11 bildet einen Anschlussabschnitt 20, und zwar dort, wo der Rohrmantel 13 ein Ende 21 aufweist, welches nach links offen ist. In dieses Ende 21 ist eine ebenfalls an sich

bekannte Isolierperle 23 eingebracht, vorteilhaft aus Kunststoff oder Keramikmaterial. Sie kann mit einer zusätzlichen Dichtmasse 24 befestigt bzw. verklebt sein und zentrisch in dem Rohrmantel 13 gehalten werden.

[0019] Durch eine zentrische Bohrung der Isolierperle 23 läuft ein Anschlussbolzen 25, vorzugsweise ein Metallstift. An seinem linken aus dem Rohrmantel 13 stehenden Ende kann ein an sich bekannter elektrischer Anschluss vorgesehen sein. An seinem rechten, in den Rohrmantel 13 hinein weisenden Ende weist er einen verjüngten Verbindungsbereich 26 auf, an dem der Heizleiter 15 auf grundsätzlich bekannte Art und Weise kontaktiert und befestigt ist. Auch der Anschlussabschnitt 20 mit Isolierperle 23 und Anschlussbolzen 25 entspricht weitgehend dem Stand der Technik.

[0020] Im rechten Bereich des Rohrheizkörpers 11 in Fig. 1 ist das schräg nach rechts oben gestrichelt dargestellte Isoliermaterial 18 vorhanden. Das Isoliermaterial 18 erstreckt sich bis zu der Dichtmasse 24. In dem daneben angrenzenden Bereich ist dem Isoliermaterial 18 erfindungsgemäß das neuartige Silikon beigemischt, so dass ein Mischbereich 28 entsteht, der schräg nach links oben gestrichelt dargestellt ist. Dieses Silikon für den Mischbereich 28 ist wie vorbeschrieben ausgebildet, ist also ein eingangs genanntes Silikon-Material und kann flüssig oder pastös sein. So kann es durch das offene Ende 21 des Rohrmantels 13 eingefüllt werden um sich mit dem körnigen Isoliermaterial 18 zu vermischen und, falls notwendig, ausgehärtet werden.

[0021] Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Mischbereich 28 mit dem Silikon von der Dichtmasse 24 weg nach rechts in den Rohrmantel 13 hinein. Wird die Dichtmasse 24 weggelassen, kann der Mischbereich 28 mit dem Silikon auch direkt an die Isolierperle 23 anschließen. Des weiteren erstreckt sich der Mischbereich 28 nach rechts bis kurz vor die Verbindung des Anschlussbolzens 25 an den Heizleiter 15 bzw. den Verbindungsbereich 26. Dies muss aber nicht unbedingt so sein. Der Übergang zwischen dem Mischbereich 28 und dem Bereich mit dem Isoliermaterial 18 ohne Silikon rechts daneben ist sehr abrupt bzw. schlagartig, nämlich als Linie bzw. als Grenzschicht 29. Die Länge des Mischbereichs 28 kann einige mm betragen, beispielsweise 10mm bis 20mm oder sogar 40mm

[0022] Beispiele für möglicherweise verwendete Anschluss-Isoliermaterialien bzw. entsprechende Silikone sind vom Hersteller Wacker Chemie AG, München, Silikone mit der Bezeichnung ELASTOSIL A 234 oder ELASTOSIL RT 772. Das erste Silikon weist einen RTI-Wert von 150 auf und ist in der Brandschutzklasse HB. Das zweite Silikon weist sogar einen RTI-Wert von 200 auf und ist in derselben Brandschutzklasse.

[0023] Des weiteren gibt es von der Firma Dow Corning Corporation, USA, ein Silikon 3120, welches einen RTI-Wert von 220 aufweist und ebenfalls in der Brandschutzklasse HB ist.

[0024] Das erste und das dritte genannte Silikonmaterial liegt in flüssiger Form vor, das zweite Silikonmaterial

ist pastös. Alle Silikone können auf an sich bekannte Art und Weise in den Rohrmantel 13 und in das Isoliermaterial eingebracht werden und dann gehärtet bzw. gebunden werden.

Patentansprüche

1. Rohrheizkörper mit einem Rohrmantel und einem in dem Rohrmantel verlaufenden Heizleiter, wobei zwischen Heizleiter und Rohrmantel Isoliermaterial vorgesehen ist und der Heizleiter in einem Anschlussabschnitt des Rohrheizkörpers einen elektrischen Anschluss aufweist, wobei im Bereich des Anschlussabschnitts das Isoliermaterial mit Silikon vermischt ist bzw. Silikon enthält zur Verhinderung des Eindringens von Wasser bzw. Feuchtigkeit in den Rohrmantel bzw. in den Rohrheizkörper, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Silikon einen RTI-Wert von mindestens 150 aufweist.
2. Rohrheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Silikon für den Anschlussabschnitt einen RTI-Wert von mindestens 200 aufweist, insbesondere mindestens 220.
3. Rohrheizkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Silikon in Form eines Harzes oder Öles vorliegt vor dem Vermischen mit dem Isoliermaterial.
4. Rohrheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Silikon in Polymer-Form vorliegt.
5. Rohrheizkörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polymer einen Vernetzer aufweist.
6. Rohrheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennbarkeit des verwendeten Silikons mindestens Brandschutzklasse HB aufweist, vorzugsweise mindestens V-0.
7. Verfahren zur Herstellung eines Rohrheizkörpers nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** übliches Isoliermaterial zwischen Heizleiter und Rohrmantel eingebracht und dann im Anschlussabschnitt ein Silikon mit einem RTI-Wert von mindestens 150 eingebracht wird zur Vermischung mit dem Isoliermaterial, wobei das Silikon während bzw. nach dem Einbringen verfestigt bzw. ausgehärtet oder gebunden wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eingebrachte Silikon nur wenige mm tief in den Anschlussabschnitt eingebracht wird

bzw. eindringt, vorzugsweise maximal 3mm bis 10mm tief.

Claims

1. Tubular heater device comprising a tubular jacket and a heating conductor extending within the tubular jacket, wherein insulating material is provided between heating conductor and tubular jacket and the heating conductor includes an electrical connector in a connecting section of the tubular heater device, wherein in the vicinity of the connecting section the insulating material is blended with silicone or includes silicone in order to prevent water or moisture from penetrating into the tubular jacket or into the tubular heater device, respectively, **characterized in that** the silicone has an RTI value of at least 150.
2. Tubular heater device according to claim 1, **characterized in that** the silicone for the connecting section has an RTI value of at least 200, in particular at least 220.
3. Tubular heater device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the silicone is present in the form of a resin or an oil, prior to blending with the insulating material.
4. Tubular heater device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the silicone is present in the form of a polymer.
5. Tubular heater device according to claim 4, **characterized in that** the polymer includes a cross-linking agent.
6. Tubular heater device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** flammability of the employed silicone has a fire protection classification of at least HB, preferably at least V-0.
7. Method for production of a tubular heater device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** conventional insulating material is introduced between heating conductor and tubular jacket and then in the connecting section a silicone having an RTI value of at least 150 is introduced for blending with the insulating material, wherein the silicone is solidified, cured or linked during or after the introduction.
8. Method according to claim 7, **characterized in that** the introduced silicone is introduced or penetrates into the connecting section to a depth of only a few millimetres, preferably to a depth of at maximum 3 mm to 10 mm.

Revendications

1. Corps de chauffe tubulaire avec une enveloppe tubulaire et un conducteur de chauffage s'étendant dans l'enveloppe tubulaire, dans lequel il est prévu un matériau isolant entre le conducteur de chauffage et l'enveloppe tubulaire et le conducteur de chauffage présente un raccord électrique dans une partie de raccordement du corps de chauffe tubulaire, dans lequel le matériau isolant est mélangé à de la silicone ou contient de la silicone dans la région de la partie de raccordement afin d'empêcher la pénétration d'eau ou d'humidité dans l'enveloppe tubulaire ou dans le corps de chauffe tubulaire, **caractérisé en ce que** la silicone présente une valeur RTI d'au moins 150. 5 10 15
2. Corps de chauffe tubulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la silicone pour la partie de raccordement présente une valeur RTI d'au moins 200, en particulier d'au moins 220. 20
3. Corps de chauffe tubulaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la silicone se présente sous la forme d'une résine ou d'une huile, avant le mélange avec le matériau isolant. 25
4. Corps de chauffe tubulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la silicone se présente sous forme polymère. 30
5. Corps de chauffe tubulaire selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le polymère présente un agent de réticulation. 35
6. Corps de chauffe tubulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la combustibilité de la silicone utilisée présente au moins la classe de résistance au feu HB, de préférence au moins V-0. 40
7. Procédé de fabrication d'un corps de chauffe tubulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on introduit un matériau isolant usuel entre le conducteur de chauffage et l'enveloppe tubulaire et on introduit ensuite dans la partie de raccordement une silicone avec une valeur RTI d'au moins 150 pour la mélanger avec le matériau isolant, dans lequel la silicone est solidifiée ou durcie ou liée pendant ou après son introduction. 45 50
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la silicone introduite n'est introduite ou ne pénètre dans la partie de raccordement que d'une profondeur de quelques mm, de préférence une profondeur maximale de 3 mm à 10 mm. 55

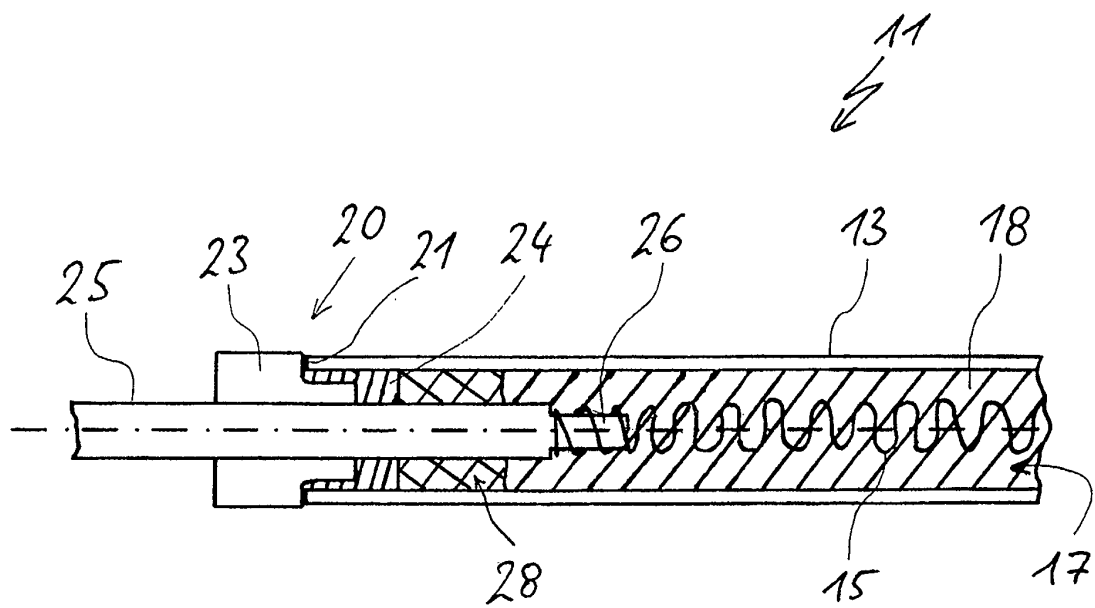


Fig.1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1083450 [0002]
- EP 0858084 A1 [0004]
- FR 2754128 A1 [0005]
- EP 1296539 A1 [0006]
- DE 4122657 A1 [0010]