

(19)



(11)

EP 2 347 197 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.01.2019 Patentblatt 2019/02

(51) Int Cl.:
F25B 41/06 ^(2006.01) **F28F 19/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09763891.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/064772

(22) Anmeldetag: **06.11.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/054993 (20.05.2010 Gazette 2010/20)

(54) **SAUG-DROSSELROHRAUFBAU, EINEN DIESEN VERWENDENDER VERDAMPFER UND EIN HAUSHALTSKÄLTEGERÄT MIT DEM SAUG-DROSSELROHRAUFBAU BZW. MIT EINEM DIESEN VERWENDENDEN VERDAMPFER**

SUCTION TUBE CONSTRUCTION, AN EVAPORATOR USING SUCH A SUCTION TUBE CONSTRUCTION AND A DOMESTIC REFRIGERATING DEVICE WITH THE SUCTION TUBE CONSTRUCTION OR WITH AN EVAPORATOR USING THE LATTER.

STRUCTURE TUBULAIRE D'ASPIRATION-ÉTRANGLEMENT, ÉVAPORATEUR UTILISANT CETTE STRUCTURE ET APPAREIL RÉFRIGÉRANT MÉNAGER MUNI DE LA STRUCTURE TUBULAIRE D'ASPIRATION-ÉTRANGLEMENT OU D'UN ÉVAPORATEUR UTILISANT CETTE STRUCTURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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: **11.11.2008 DE 102008043653**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.2011 Patentblatt 2011/30

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **GRITTNER, Gunter**
89233 Neu-Ulm (DE)

- **LAPCHENKO, Tetyana**
89522 Heidenheim (DE)
- **MOCH, Holger**
89537 Giengen (DE)
- **PFLOMM, Berthold**
89077 Ulm (DE)
- **WOLDENBERG, Walter**
89428 Syrgenstein (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 1 904 245 DE-B- 1 250 845
DE-C- 973 828 GB-A- 2 418 478
JP-A- 10 132 396 JP-A- 2008 267 757
US-A- 4 147 037

EP 2 347 197 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Saug-Drosselrohraufbau für ein Kältegerät und einen Verdampfer, in dem ein solcher Aufbau verwendet wird, bzw. ein Haushaltskältegerät mit einem Saug-Drosselrohraufbau bzw. mit einem Verdampfer.

[0002] Ein herkömmlicher Verdampfer in Plattenbauweise umfasst eine Grundplatte, auf der eine Kältemittelleitung verläuft, sowie ein Drosselrohr, über das die Kältemittelleitung mit verdichtetem Kältemittel gespeist wird, und ein Saugrohr zum Absaugen des in dem Verdampfer expandierten und erwärmten Kältemittels. Indem Saugrohr und Drosselrohr in engem thermischen Kontakt zueinander angeordnet werden, kann das verdichtete Kältemittel im Drosselrohr vorgekühlt werden, so dass es, wenn es aus dem Drosselrohr in das Kältemittelrohr der Verdampferplatte hinein expandiert, eine tiefe Temperatur erreicht.

[0003] Aus diversen Gründen wie etwa Materialkosten, mechanische Belastbarkeit, kann es wünschenswert sein, Saug- und Drosselrohr eines Verdampfers aus zwei verschiedenen Metallen zu fertigen. Dabei ergibt sich jedoch das Problem, dass wenn sich bei niedrigen Temperaturen und hoher Umgebungsluftfeuchtigkeit Kondenswasser an den Rohren niederschlägt, sich zwischen beiden eine galvanische Zelle ausbilden kann, die zur Korrosion des unedleren der beiden Metalle führt. Langfristig kann dies zu Undichtwerden der Leitungen und zum Austritt des Kältemittels führen.

[0004] Um diesem Problem zu begegnen, ist vorgeschlagen worden, bei einem Saug-Drosselrohraufbau mit einem Saugrohr aus Aluminium und einem Drosselrohr aus Kupfer das Drosselrohr mit einem galvanischen Zinkauftrag zu versehen. Diese Lösung erweist sich jedoch als nicht vollauf befriedigend, da der Zinkauftrag das Verlöten des Drosselrohrs am Kältemittelrohr der Verdampferplatte erheblich erschwert, wenn nicht unmöglich macht. Es ist daher erforderlich, an einem Abschnitt des Drosselrohrs, der verlötet werden soll, die Bildung des Zinkauftrags von vornherein zu verhindern, oder ihn nachträglich zu beseitigen. Der erste Ansatz erfordert, dass die Drosselrohre vor dem Auftragen des Zinks in der jeweils benötigten Länge zugeschnitten werden, so dass die Enden des Drosselrohrs festgelegt sind und vor der Abscheidung von Zink geschützt werden können. Dies verkompliziert die Fertigung erheblich, da jedes Drosselrohr einzeln verzinkt werden muss. Ein anderer Ansatz ist, ein langes Rohr durchgehend zu verzinken, dann Abschnitte in der jeweils für ein Drosselrohr benötigten Länge abzuschneiden und an den Enden jeden Abschnitts die Zinkschicht nachträglich zu beseitigen. Auch dies ist aufwändig, da die Zinkschicht zum Schmieren neigt und es schwierig ist, sicherzustellen, dass nach dem Abtragen einer vorgegebenen Schichtdicke an den Enden des Drosselrohrs die Zinkschicht tatsächlich komplett beseitigt ist.

[0005] Aus der DE 1 250 845 B ist ein Saug-Drossel-

rohraufbau nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, wobei lediglich an den Verbindungsstellen von Saugrohren, an denen ein Kapillarrohr eingefügt ist, die Kapillare und eines der Saugrohre von einer Klebstoffschicht umgeben ist.

[0006] Aus der JP 2008 267757 A ist ein Wärmetauscher und ein Kühlkreis, welcher den Wärmetauscher verwendet, bekannt.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, einen Saug-Drosselrohraufbau anzugeben, bei dem eine Kontaktkorrosion der Rohre zuverlässig vermieden ist, ohne dass dadurch die Effizienz des Wärmeaustauschs zwischen den Rohren nennenswert beeinträchtigt ist.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einem Saug-Drosselrohraufbau mit einem Saugrohr und einem Drosselrohr, die in Kontakt miteinander verlaufen und aus zwei verschiedenen Metallen bestehen wenigstens eines der Rohre mit einem elektrisch isolierenden Kunststoffüberzug versehen ist, der als kontinuierliche Schicht auf einem Rohr angebracht ist. Ein solcher Kunststoffüberzug ist leicht wieder zu beseitigen, so dass er als kontinuierliche Schicht auf einem Rohr angebracht werden kann, von dem nachträglich Drosselrohre in der benötigten Länge abgeschnitten werden können.

[0009] Vorzugsweise ist der Kunststoffüberzug eine Lackschicht, wie sie herkömmlicherweise bei der Herstellung von elektrisch isolierten Lackdrähten Verwendung findet.

[0010] Der Kunststoffüberzug, insbesondere eine solche Lackschicht, enthält vorzugsweise ein Polymermaterial, das unter Polyestern, Polyurethanen, Polyamiden, Polyimiden, deren Gemischen und Copolymeren ausgewählt ist.

[0011] Die Dicke des Kunststoffüberzugs ist gering, vorzugsweise maximal ca. 50 µm, so dass die Wärmeübertragung zwischen den zwei Rohren durch die Anwesenheit der Kunststoffschicht nicht maßgeblich beeinträchtigt ist.

[0012] Vorzugsweise ist der Kunststoffüberzug am Drosselrohr, insbesondere nur an diesem, angebracht. Zum einen wird für die Beschichtung des Drosselrohrs eine kleinere Menge an Beschichtungsmaterial gebraucht als für die Beschichtung des wesentlich weiteren Saugrohrs; zum anderen können bekannte Techniken zum Lackieren von Draht ohne wesentliche Anpassungen auf das Lackieren des dünnen, biegsamen Drosselrohrs übertragen werden.

[0013] Um einen engen thermischen Kontakt zu gewährleisten, sind Saugrohr und Drosselrohr vorzugsweise durch ein Klebeband zusammengehalten. Um eine langfristige Stabilität der Klebung zu gewährleisten, wird vorzugsweise ein Metallklebeband, insbesondere ein Aluminium-Klebeband verwendet.

[0014] Bei einem Verdampfer mit einem Saug-Drosselrohraufbau wie oben beschrieben ist der Kunststoffüberzug des Drosselrohrs an einem Anschluss desselben an die Verdampferplatte vorzugsweise mechanisch beseitigt. Zwar käme grundsätzlich zur Beseitigung der-

artiger Beschichtungen auch die Anwendung von Hitze oder Lösungsmitteln in Betracht, doch ist es dann schwierig, zu gewährleisten, dass keine Lösungsmittelreste oder eventuell chemisch aggressive Verbrennungsrückstände des Kunststoffüberzugs an oder in dem Drosselrohr zurückbleiben, die später zum Auslöser von Korrosion oder Undichtigkeit werden oder das Drosselrohr verstopfen könnten.

[0015] Besonders bevorzugt findet der erfindungsgemäße Saug-Drosselrohraufbau bzw. ein diesen verwendender Verdampfer bei Haushaltskältegeräten Einsatz, weil dadurch auf einfache und sichere Weise kostengünstig das Problem der Kontaktkorrosion bei einer in großer Stückzahl gefertigten Geräteanzahl beseitigt ist. Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Saug-Drosselrohraufbaus; und

Fig. 2 in auseinandergezogener Darstellung den Verbindungsbereich zwischen dem Saug-Drosselrohraufbau und einer Verdampferplatte.

[0016] Fig. 1 zeigt im Querschnitt ein Drosselrohr oder eine Kapillare 1 aus Kupfer für die Versorgung eines Verdampfers mit verdichtetem Kältemittel und das Drosselrohr 1 ist auf seinem gesamten Umfang von einer elektrisch isolierenden Lackschicht 2 bedeckt. Zur Erzeugung der Lackschicht 2 geeignet ist jeder Lack, der auch zur Herstellung von elektrisch isolierten Lackdrähten verwendbar ist, insbesondere auf Grundlage von Polyester, Polyurethan, Polyamid, Polyimid, Gemischen oder Copolymeren davon. Die Lackschicht 2 mit einer Dicke von typischerweise maximal circa 50 Mikrometer ist flexibel, so dass das Drosselrohr 1 nach Bedarf gebogen werden kann, ohne dass die Lackschicht 2 abspringt.

[0017] Parallel zum Drosselrohr 1 und in Kontakt mit diesem erstreckt sich ein Saugrohr 3 aus Aluminium, dessen Durchmesser um ein Mehrfaches größer als der des Drosselrohrs 1 ist. Ein Aluminium-Klebeband 4 haftet entlang seiner Längsränder am Saugrohr 3, während ein zentraler Abschnitt des Klebebands 4 das Drosselrohr 1 umschlingt und es gegen das Saugrohr 3 gedrückt hält. So ist ein inniger thermischer Kontakt zwischen den Rohren 1, 3 gewährleistet. Das Saugrohr 3 ist unbeschichtet.

[0018] Kondenswasser, das sich unter bestimmten Betriebsbedingungen außen am Saugrohr 3 niederschlagen kann, wird durch die Lackschicht 2 vom Drosselrohr 1 fern gehalten, so dass die Bildung einer galvanischen Zelle zwischen dem Aluminium des Saugrohrs 3 und dem Kupfer des Drosselrohrs 1 ausgeschlossen ist.

[0019] Fig. 2 zeigt - teilweise geschnitten - ein Bruchstück eines Wärmetauschers mit einer Grundplatte 5 und Einlass- und Auslassabschnitten 6, 7 eines auf der

Grundplatte 5 verlöteten Kältemittelrohrs 8. Das Kältemittelrohr 8 ist in einem zu der Grundplatte 5 parallelen Schnitt dargestellt. Sein Einlassabschnitt 6 kann verjüngt sein, um einen von der Lackschicht 2 befreiten Endabschnitt 9 des Drosselrohrs formschlüssig aufzunehmen; im vorliegenden Fall ist der Querschnitt des Kältemittelrohrs 8 auf der gesamten Grundplatte 5 konstant, und ein dichter Anschluss des Drosselrohrs 1 ist durch einen Adapterkörper 10 hergestellt, der vorgesehen ist, um dicht in den Einlassabschnitt 6 eingefügt zu werden und seinerseits den Endabschnitt 9 in einer inneren Bohrung 11 dicht aufzunehmen.

[0020] Das Drosselrohr 1 ist von einem durchgehend lackierten, langen Rohr in der benötigten Länge abgeschnitten. Es muss daher vor der Montage des Drosselrohrs 1 die Lackschicht 2 im Endabschnitt 9 beseitigt werden. Dies geschieht auf mechanischem Wege, zum Beispiel durch Abschleifen oder Abdrehen. Auch ein Abstreifen der Lackschicht beim Hindurchschieben des Endabschnitts 9 durch eine eng tolerierte Öffnung kommt in Betracht. Bei dieser Öffnung kann es sich insbesondere um die Bohrung 11 des Adapterkörpers 10 handeln; eine abdichtende Verlotung des Endabschnitts 9 am Adapterkörper kann dann an der dem Einlassabschnitt 6 zugewandten Seite des Adapterkörpers 10, rings um eine überstehende Spitze des Endabschnitts 9 herum, erfolgen. Anschließend wird der Adapterkörper 10 seinerseits in den Einlassabschnitt 6 eingeführt und daran verlötet.

Patentansprüche

1. Saug-Drosselrohraufbau für ein Kältegerät, insbesondere ein Haushaltskältegerät, mit einem Saugrohr (3) und einem Drosselrohr (1), die zumindest abschnittsweise in Kontakt miteinander verlaufen und aus zwei verschiedenen Metallen bestehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Rohre (1) mit einem elektrisch isolierenden Kunststoffüberzug (2) versehen ist, der als kontinuierliche Schicht auf einem der Rohre (1) angebracht ist.
2. Saug-Drosselrohraufbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugrohr (3) aus Aluminium und das Drosselrohr (1) aus Kupfer gefertigt ist.
3. Saug-Drosselrohraufbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine mit dem Kunststoffüberzug versehene Rohr (1) das Drosselrohr (1) ist.
4. Saug-Drosselrohraufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffüberzug (2) eine Lackschicht ist.
5. Saug-Drosselrohraufbau nach einem der vorherge-

- henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoffüberzug (2) ein unter Polyestern, Polyurethanen, Polyamiden, Polyimiden, deren Gemischen und Copolymeren ausgewähltes Polymermaterial enthält.
6. Saug-Drosselrohraufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Saugrohr (3) und das Drosselrohr (1) durch ein Metallklebeband (4) zusammengehalten sind.
7. Verdampfer für Kältegeräte, insbesondere Haushaltskältegeräte, mit einer Verdampferplatte und einem Saug-Drosselrohraufbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Anschluss (6) des Drosselrohrs (1) an die Verdampferplatte der Kunststoffüberzug (2) mechanisch beseitigt ist.
8. Verdampfer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdampferplatte eine Grundplatte (5) und ein auf der Grundplatte (5) befestigtes Kältemittelrohr (8) umfasst.
9. Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, **gekennzeichnet durch** einen Saug-Drosselrohraufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 6.
10. Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, **gekennzeichnet durch** einen Verdampfer nach einem der Ansprüche 7 oder 8.
5. Suction/capillary tube construction according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastic coat (2) contains a polymer material selected from among polyesters, polyurethanes, polyamides, polyimides, mixtures thereof and copolymers.
6. Suction/capillary tube construction according to one of the preceding claims, **characterised in that** the suction tube (3) and the capillary tube (1) are held together by means of a metal adhesive strip (4).
7. Evaporator for refrigerating devices, in particular domestic refrigerating devices, comprising an evaporator plate and a suction/capillary tube construction according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastic coat (2) is mechanically removed at a connection (6) of the capillary tube (1) to the evaporator plate.
8. Evaporator according to claim 7, **characterised in that** the evaporator plate comprises a base plate (5) and a refrigerant tube (8) which is attached to the base plate (5).
9. Refrigerating device, in particular a domestic refrigerating device, **characterised by** a suction/capillary tube construction according to one of the claims 1 to 6.
10. Refrigerating device, in particular a domestic refrigerating device, **characterised by** an evaporator according to one of the claims 7 or 8.

Claims

1. Suction/capillary tube construction for a refrigerating device, in particular a domestic refrigerating device, comprising a suction tube (3) and a capillary tube (1) which run in contact with each other, at least sectionally, and are made of two different metals, **characterised in that** at least one of the tubes (1) is provided with an electrically insulating plastic coat (2) which is applied as a continuous layer on one of the tubes (1).
2. Suction/capillary tube construction according to claim 1, **characterised in that** the suction tube (3) is made of aluminium and the capillary tube (1) is made of copper.
3. Suction/capillary tube construction according to claim 1 or 2, **characterised in that** the at least one tube (1) provided with the plastic coat is the capillary tube (1).
4. Suction/capillary tube construction according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plastic coat (2) is a lacquer film.

Revendications

1. Structure tubulaire d'aspiration-étranglement pour un appareil frigorifique, en particulier un appareil frigorifique ménager, avec un tuyau d'aspiration (3) et un tuyau d'étranglement (1), s'étendant au moins par sections en contact l'un avec l'autre et composés de deux métaux différents, **caractérisée en ce qu'au moins l'un des tuyaux (1) est doté d'un revêtement en matière synthétique (2) électriquement isolant, apposé sous la forme d'une couche continue sur l'un des tuyaux (1).**
2. Structure tubulaire d'aspiration-étranglement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le tuyau d'aspiration (3) est fabriqué en aluminium et le tuyau d'étranglement (1) en cuivre.
3. Structure tubulaire d'aspiration-étranglement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'au moins un tuyau (1) doté du revêtement en matière synthétique est le tuyau d'étranglement (1).
4. Structure tubulaire d'aspiration-étranglement selon

l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le revêtement en matière synthétique (2) est une couche de vernis.

5. Structure tubulaire d'aspiration-étranglement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le revêtement en matière synthétique (2) contient un matériau polymère sélectionné parmi les polyesters, les polyuréthanes, les polyamides, les polyimides, leurs mélanges et copolymères. 5
10
6. Structure tubulaire d'aspiration-étranglement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le tuyau d'aspiration (3) et le tuyau d'étranglement (1) sont maintenus ensemble par une bande adhésive métallique (4). 15
7. Évaporateur pour appareils frigorifiques, en particulier appareils frigorifiques ménagers, avec une plaque d'évaporateur et une structure tubulaire d'aspiration-étranglement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le revêtement en matière synthétique (2) est fixé mécaniquement en un raccordement (6) du tuyau d'étranglement (1) à la plaque d'évaporateur. 20
25
8. Évaporateur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la plaque d'évaporateur englobe une plaque de base (5) et un tuyau à agent frigorifique (8) fixé sur la plaque de base (5). 30
9. Appareil frigorifique, en particulier appareil frigorifique ménager, **caractérisé par** une structure tubulaire d'aspiration-étranglement selon l'une des revendications 1 à 6. 35
10. Appareil frigorifique, en particulier appareil frigorifique ménager, **caractérisé par** un évaporateur selon l'une des revendications 7 ou 8. 40

45

50

55

Fig. 1

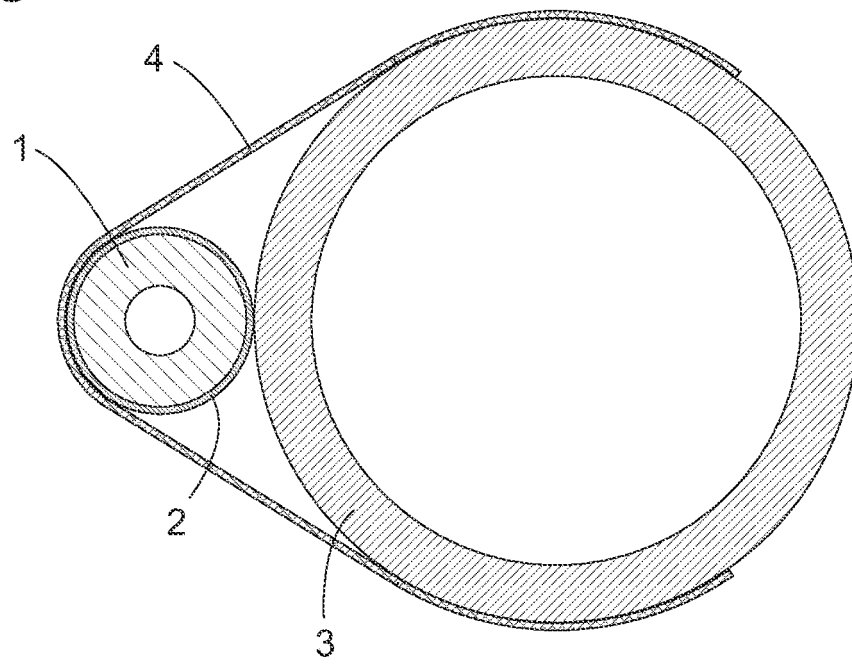
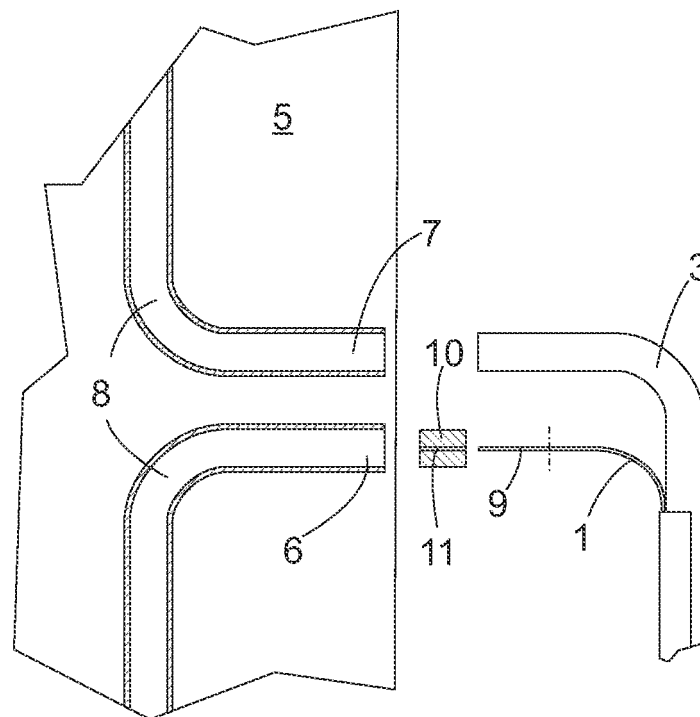


Fig. 2



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 1250845 B [0005]
- JP 2008267757 A [0006]