



(11) **EP 1 864 694 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.06.2011 Patentblatt 2011/22

(51) Int Cl.:
A62C 4/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07007474.5**

(22) Anmeldetag: **12.04.2007**

(54) **Flammensperreinsatz und Verfahren zu seiner Herstellung**

Flame arrester and method for its production

Dispositif d'arrêt de flamme et son procédé de fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **06.06.2006 DE 102006026510**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(73) Patentinhaber: **Leinemann GmbH & Co. KG
38110 Braunschweig (DE)**

(72) Erfinder: **Leinemann, Christoph, Dipl.-Ing.
38108 Braunschweig (DE)**

(74) Vertreter: **Lins, Edgar et al
Gramm, Lins & Partner GbR
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-B3- 10 336 530 US-A- 1 896 286
US-A- 2 333 567 US-A- 3 173 411**

EP 1 864 694 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 Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Flammensperreinsatzes aus zwei gemeinsam aufgewickelten Metallbändern, von denen ein erstes Metallband ein glattes Band und das zweite Metallband ein eine definierte Riffelung aufweisendes Riffelband ist, die nach der Aufwicklung an Kontaktstellen aneinander liegen und zwischen den Kontaktstellen definierte Spalte für einen Fluiddurchtritt ausbilden.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner einen Flammensperreinsatz, bestehend aus zwei gemeinsam aufgewickelten Metallbändern, von denen ein erstes Metallband ein glattes Band und zweites Metallband ein eine definierte Riffelung aufweisendes Riffelband ist, sodass sie an definierten Kontaktstellen aneinander liegen und zwischen den Kontaktstellen definierte Spalte für einen Fluiddurchtritt ausbilden, wobei die beiden Metallbänder an den Kontaktstellen unmittelbar aneinander liegen und außerhalb der Kontaktstellen eine aufgebrachte Oberflächenbeschichtung aufweisen, die nahe den Kontaktstellen eine einheitliche gemeinsame Beschichtung der zueinander zeigenden Oberflächen der Metallbänder ist.

[0003] Derartige Flammensperreinsätze sind beispielsweise durch DE 103 36 530 B3 bekannt. Regelmäßig werden die beiden Metallbänder gemeinsam spiralförmig um einen zentrischen Kern aufgewickelt.

[0004] Die Herstellung muss dabei außerordentlich sorgfältig vorgenommen werden, damit die Fluiddurchtrittsspalte, insbesondere für hochexplosible Gase, eine definierte Spaltgröße nicht überschreiten, da andernfalls das sichere Löschen einer Flamme nicht gewährleistet wäre.

[0005] Die für die Erstellung des Flammensperreinsatzes verwendeten Metallbänder müssen aus hochwarmfesten Edelstahl bestehen, nicht nur um die notwendige Temperaturbeständigkeit zu haben, sondern um auch für aggressive Medien widerstandsfähig zu sein, d.h. nicht zu korrodieren. Korrosionserscheinungen würden die definierten Fluiddurchtrittsspalte verändern und so ggf. ein Sicherheitsrisiko darstellen.

[0006] Die mechanische Festigkeit von Flammensperren hängt vor allem vom Reibungswert der Metallbänder an den Kontaktstellen ab.

[0007] Die verwendeten korrosionsbeständigen Materialien zeichnen sich regelmäßig durch eine sehr glatte, d.h. polierte, Oberfläche aus, sodass die Stabilität einer Flammensperre der hier in Frage stehenden Art, insbesondere bei größeren Durchmessern, aufgrund des relativ geringen Reibungswerts, ein Problem darstellen kann. Ggf. müssen besondere Vorrichtungen beschaffen werden, um die gewickelten Flammensperreinsätze in ein Gehäuse einbauen zu können, in dem die Einsätze stabil gehalten werden. Es ist bereits versucht worden, durch axial aufgelötete Verstärkungen die Stabilität der Flammensperreinsätze zu erhöhen. Hierdurch wird jedoch nicht nur der Aufwand höher, sondern auch die Handhabung sowohl bei der Herstellung als auch beim

Warten der Flammensperren umständlicher.

[0008] Aus der US 2,333,567 ist ein Flammensperreinsatz der oben erwähnten Art bekannt, der insbesondere zum Einsatz in eine Leitung an einem Verbrennungsmotor vorgesehen ist. Der Einsatz besteht aus einem zylindrischen Gehäuse mit einem eckigen (quadratischen) oder runden Querschnitt, in dem abwechselnd ein glattes Blech und ein gewelltes Blech aufeinander gestapelt sind. Die Bleche bilden mit ihren Zwischenräumen zwischen dem gewellten Blech und den benachbarten glatten Blechen Durchtrittsspalte in Strömungsrichtung des Gases. Zur Stabilisierung dieser Anordnung wird nach der Zusammenstellung des Flammensperreinsatzes eine elektrolytische Abscheidung einer Verbindungsschicht vorgenommen, die sich auf die gesamte Oberfläche der Bleche beziehen oder auf die Verbindungsstellen zwischen den gewellten Blechen und den benachbarten glatten Blechen beschränken kann. Bevorzugt wird dabei Zinn abgeschieden. Alternativ kann auch eine elektrolytische Abscheidung von Kupfer, Kobalt, Zink, Nickel und Chrom vorgesehen werden.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Flammensperreinsatz so auszubilden, dass er sich sowohl einfach und stabil handhaben lässt als auch mit einer hohen Korrosionsbeständigkeit ausgebildet werden kann.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Verfahren der eingangs erwähnten Art dadurch, dass die beiden Metallbänder nach der spiralförmigen Aufwicklung aus einer Beschichtungslösung stromlos aufgrund einer chemischen Reaktion derart mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden, dass die Kontaktstellen zwischen den Bändern durch die Beschichtung fixiert werden.

[0011] In ungewöhnlicher Weise sieht das erfindungsgemäße Verfahren vor, den Flammensperreinsatz zu wickeln und dann die Metallbänder im aufgewickelten Zustand mit einer Oberflächenbeschichtung zu versehen. Dies hat zur Folge, dass die Bänder in den durch Riffelung gebildeten Zwischenräumen, die die Fluiddurchtrittsspalte bilden, mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden, jedoch an den Kontaktstellen nicht mit einer beschichteten Oberfläche aneinander liegen, sondern mit dem originalen Material der Metallbänder. In unmittelbarer Nähe der Kontaktstellen weisen die aneinander anliegenden Metallbänder eine gemeinsame Oberflächenbeschichtung auf, die die Metallbänder im Bereich der Kontaktstelle gegeneinander festlegt. Da der aufgewickelte Flammensperreinsatz mit einer riesigen Anzahl derartiger Kontaktstellen versehen ist, wird durch die gemeinsame Oberflächenbeschichtung im Bereich der Kontaktstellen eine stabile Fixierung der aneinander liegenden Metallbänder erreicht und dadurch dem Flammensperreinsatz eine hohe Stabilität verliehen. Die Oberflächenbeschichtung wird vorzugsweise aus einer Beschichtungslösung nass aufgebracht, und zwar stromlos, also aufgrund einer chemischen Reaktion. Bevorzugt ist dabei die Beschichtung mittels einer Beschich-

tungslösung, die Nickelionen enthält, die in der chemischen Reaktion zu Nickelmetall reduziert werden. Wenn zusätzlich Phosphor in der Beschichtungslösung enthalten ist, kann in einer Nebenreaktion der Phosphorgehalt der abgeschiedenen Schicht gesteuert werden. Es eignet sich somit insbesondere eine Beschichtung, die von der AHC-Oberflächentechnik GmbH, Kerpen, Bundesrepublik Deutschland, unter der Bezeichnung DURNICOAT® vertrieben wird. Die Beschichtungslösung enthält Nickelionen und Hypophosphit-Ionen. Im Verlaufe der Reaktion werden die Nickelionen zu Nickelmetall reduziert und die Hypophosphit-Ionen zu Orthophosphit oxidiert. Die Beschichtung lässt sich auch bei komplizierten Strukturen mit einer gleichmäßigen Dicke konturen-
 5 treu aufbringen, sodass auch Kanten und Vertiefungen und Hohlräume gleichmäßig beschichtet werden können. Diese Beschichtung eignet sich daher für eine definierte Einhaltung der Spaltweiten des Flammensperreinsatzes, sodass die Spalte einen definierten, ausreichend großen Durchtrittsquerschnitt aufweisen, der die Durchströmungsmenge begrenzt.

[0012] Die oben erwähnte Aufgabe wird somit ferner mit einem Flammensperreinsatz der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass die Oberflächenbeschichtung aus metallischem Nickel mit einem zusätzlichen Gehalt an Phosphor besteht.

[0013] Aufgrund der durch die erfindungsgemäße Oberflächenbeschichtung erzielte hohe Stabilität und aufgrund der Oberflächenbeschichtung, die selbst eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweist, können die für die Herstellung des Flammensperreinsatzes verwendeten Metallbänder aus einem preiswerteren Material erstellt werden, sodass die Kosten für die Oberflächenbeschichtung bereits durch die Verwendung eines preiswerteren Metalls für die Metallbänder zumindest teilweise kompensiert werden können.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Flammensperreinsatz sind die Metallbänder vorzugsweise spiralförmig aufgewickelt.

[0015] Die Verwirklichung der vorliegenden Erfindung schließt nicht aus, dass Flammensperreinsätze hergestellt werden, die über gewisse ringförmige Abschnitte kein Riffelband aufweisen, sodass der Flammensperreinsatz in diesen Bereichen nur durch glattes Metallband gebildet wird, um so ringförmige Bereiche zu realisieren, aus denen Wärme mit einer durch das Fortlassen der Spalte hohen Wärmeleitfähigkeit abgeleitet wird.

[0016] die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung eines Riffelbandes zwischen zwei glatten Bändern;

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung des Details X aus Figur 1.

[0017] Ein erfindungsgemäßer Flammensperreinsatz

wird üblicherweise durch das gemeinsame Aufwickeln eines als glattes Band ausgebildeten ersten Metallbandes 1 mit einem wellenförmig geriffelten, ein zweites Metallband 2 bildenden Riffelband spiralförmig aufgewickelt. Da sich an das zweite Metallband wieder ein erstes Metallband der nächsten spiralförmigen Lage anschließt, ergibt sich die in Figur 1 im Schnitt dargestellte Sandwich-Situation, in der sich das zweite Band 2 als Riffelband zwischen zwei Windungen des ersten Metallbandes 1 befindet.

[0018] Das zweite Metallband 2 liegt mit seinen Wellenbergen und Wellentälern an dem oberen bzw. unteren ersten Metallband 1 an Kontaktstellen 3 an.

[0019] Zwischen der Welle des zweiten Metallbandes 2 und den beiden Kontaktstellen 3, die diesen Wellenbereich auf derselben Seite des ersten Metallbandes 1 begrenzen, ist ein definierter Querschnitt eines Durchtrittsspals 4 ausgebildet. Auf diese Weise ist an dem Flammensperreinsatz eine Vielzahl von Fluid-Durchtrittsspalen 4 über den Querschnitt des Flammensperreinsatzes realisiert.

[0020] In diesem Zustand wird der Flammensperreinsatz mit einer Oberflächenbeschichtung 5 versehen.

[0021] Wie insbesondere die vergrößerte Darstellung der Figur 2 verdeutlicht, bildet sich die Oberflächenbeschichtung 5 an allen frei zugänglichen Oberflächen der beiden Metallbänder 1, 2 aus, nicht jedoch an den Kontaktstellen 3, da dort die Metallbänder 1, 2 unmittelbar aneinander liegen. In Bereichen 6, die den Kontaktstellen 3 unmittelbar benachbart sind, entstehen zwischen den beiden Metallbändern 1, 2 keilartige Zwischenräume, die durch die Oberflächenbeschichtung 5 ausgefüllt werden, sodass in diesen Bereichen 6 die Metallbänder 1, 2 eine gemeinsame Oberflächenbeschichtung 5 aufweisen. Diese gemeinsame Oberflächenbeschichtung bewirkt ein Aneinanderhaften der beiden Metallbänder 1, 2 in den Bereichen 6, die den Kontaktstellen 3 unmittelbar benachbart sind.

[0022] Durch diese gemeinsame Beschichtung werden die beiden Bänder 1, 2 im Bereich der Kontaktstellen 3 zueinander fixiert. Da ein Flammensperreinsatz über eine riesige Anzahl von Kontaktstellen 3 verfügt, wird auf diese Weise eine sehr hohe Stabilität der relativen Lage der Metallbänder 1, 2 zueinander erzielt, sodass nicht die Gefahr besteht, dass aufgrund guter und reibungsarmer Oberflächen der Metallbänder 1, 2 der aufgewickelte Flammensperreinsatz, insbesondere wenn er einen größeren Durchmesser aufweist, dadurch auseinanderfällt, dass sich die Metallbänder 1, 2 relativ zueinander bewegen und den Halt der Spiralwicklung zueinander aufgrund ihres Gewichts verlieren.

[0023] Der erfindungsgemäße Flammensperreinsatz lässt sich somit außerordentlich stabil auch mit großen Durchmessern herstellen. Die Verwendung einer korrosionsbeständigen Oberflächenbeschichtung 5 führt dazu, dass für die Metallbänder 1, 2 ein preiswerteres Material verwendet werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Flammensperrein-
satzes aus zwei gemeinsam aufgewickelten Metall-
bändern (1, 2), von denen ein erstes Metallband (1) 5
ein glattes Band und das zweite Metallband (2) ein
eine definierte Riffelung aufweisendes Riffelband ist,
die nach der Aufwicklung an Kontaktstellen (3) an-
einander liegen und zwischen den Kontaktstellen (3)
definierte Spalte (4) für einen Fluiddurchtritt ausbil- 10
den, wobei die beiden Metallbänder (1, 2) nach der
spiralförmigen Aufwicklung derart mit einer Oberflä-
chenbeschichtung (5) versehen werden, dass die
Kontaktstellen (3) zwischen den Bändern (1, 2)
durch die Beschichtung (5) fixiert werden, **dadurch** 15
gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschich-
tung aus einer Beschichtungslösung stromlos auf-
grund einer chemischen Reaktion aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-** 20
zeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (5)
mittels einer Reduktion von in der Beschichtungslö-
sung enthaltenen Nickelionen zu Nickelmetall auf-
gebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-** 25
zeichnet, dass als Beschichtungslösung eine zu-
sätzlich Phosphor enthaltende Lösung verwendet
wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-** 30
durch gekennzeichnet, dass die Metallbänder (1,
2) gemeinsam spiralförmig aufgewickelt werden.
5. Flammensperreinsetzung bestehend aus zwei gemein- 35
sam aufgewickelten Metallbändern (1, 2), von denen
ein erstes Metallband (1) ein glattes Band und zwei-
tes Metallband (2) ein eine definierte Riffelung auf-
weisendes Riffelband ist, sodass sie an definierten 40
Kontaktstellen (3) aneinander liegen und zwischen
den Kontaktstellen (3) definierte Spalte (4) für einen
Fluiddurchtritt ausbilden, wobei die beiden Metall-
bänder (1, 2) an den Kontaktstellen (3) unmittelbar
aneinander liegen und außerhalb der Kontaktstellen 45
(3) eine aufgebrachte Oberflächenbeschichtung (5)
aufweisen, die nahe den Kontaktstellen eine einheit-
liche gemeinsame Beschichtung der zueinander zeig-
enden Oberflächen der Metallbänder (1, 2) ist, **da-** 50
durch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbe-
schichtung (5) aus metallischem Nickel mit einem
zusätzlichen Gehalt an Phosphor besteht.

Claims

1. Process for the production of a flame arrester insert 55
from two metal strips (1, 2) wound together, of which
a first metal strip (1) is a smooth strip and the second

metal strip (2) is a corrugated strip having defined
corrugation, which, after being wound, rest on each
other at contact points (3) and, between the contact
points (3), form defined gaps (4) for the passage of
a fluid, where, after the spiral winding, the two metal
strips (1, 2) are provided with a surface coating (5)
in such a way that the contact points (3) between the
strips (1, 2) are fixed by the coating (5) **character-**
ized in that the surface coating is applied without
electric power on the basis of a chemical reaction
from a coating solution.

2. Process according to Claim 1, **characterized in that**
the surface coating (5) is applied by means of reduc- 15
tion of nickel ions contained in the coating solution
to form nickel metal.
3. Process according to Claim 2, **characterized in that**
the coating solution used is a solution additionally
containing phosphorus.
4. Process according to one of Claims 1 to 3, **charac-**
terized in that the metal strips (1, 2) are wound to- 25
gether spirally.
5. Flame arrester insert comprising two metal strips (1,
2) wound together, of which a first metal strip (1) is
a smooth strip and the second metal strip (2) is a
corrugated strip having defined corrugation, so that
they rest on each other at defined contact points (3)
and, between the contact points (3), form defined
gaps (4) for the passage of a fluid, where the two
metal strips (1, 2) rest directly on each other at the
contact points (3) and, outside the contact points (3),
have an applied surface coating (5) which, close to
the contact points, is a uniform joint coating of the
surfaces of the metal strips (1, 2) that point towards
each other, **characterized in that** the surface coat- 35
ing (5) consists of metallic nickel having an additional
content of phosphorus.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément d'arrêt de flam- 45
me formé de deux bandes métalliques (1, 2) enrou-
lées ensemble, parmi lesquelles une première ban-
de métallique (1) est une bande lisse et la deuxième
bande métallique (2) est une bande striée présentant
un striage défini, et après l'enroulement ces bandes
sont adjacentes l'une à l'autre à des endroits de con-
tact (3) et forment entre les endroits de contact (3)
des fentes (4) définies pour un passage de fluide,
les deux bandes métalliques (1, 2) étant munies d'un
revêtement de surface (5) après l'enroulement en 55
forme de spirale, de façon que les endroits de contact
(3) entre les bandes (1, 2) soient fixés par le revête-
ment (5), **caractérisé en ce que** le revêtement de

surface est rapporté sans courant, par réaction chimique à partir d'une solution de revêtement.

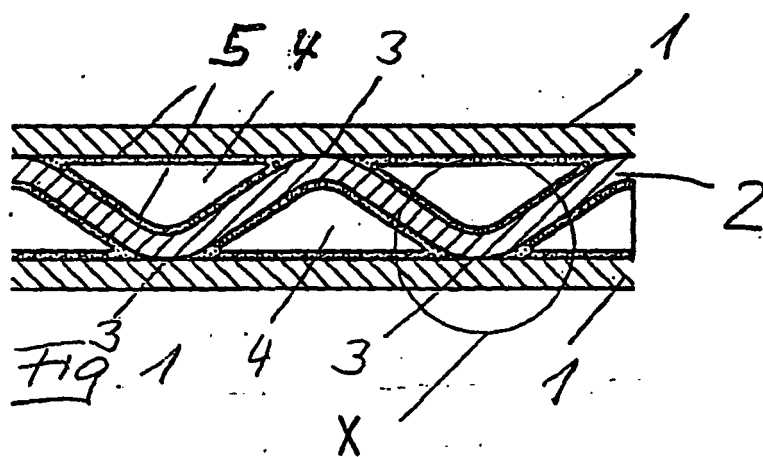
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** rapporte le revêtement de surface (5) au moyen d'une réduction en métal nickel d'ions nickel contenus dans une solution de revêtement. 5
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'on** utilise comme solution de revêtement une solution comprenant en outre du phosphore. 10
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'on** enroule ensemble en forme de spirale les bandes métalliques (1, 2). 15
5. Élément d'arrêt de flamme formé de deux bandes métalliques (1, 2) enroulées ensemble, parmi lesquelles une première bande métallique (1) est une bande lisse et la deuxième bande métallique (2) est une bande striée présentant un striage défini, de façon qu'elles soient adjacentes l'une à l'autre à des endroits de contact (3) définis et forment entre les endroits de contact (3) des fentes (4) définies pour un passage de fluide, les deux bandes métalliques (1, 2) étant directement adjacentes l'une à l'autre aux endroits de contact (3) et présentant en dehors des endroits de contact (3) un revêtement de surface (5) rapporté, qui à proximité des endroits de contact est un revêtement commun unitaire des surfaces se faisant face des bandes métalliques (1, 2), **caractérisé en ce que** le revêtement de surface (5) consiste en du nickel métal avec une teneur additionnelle en phosphore. 20
25
30
35

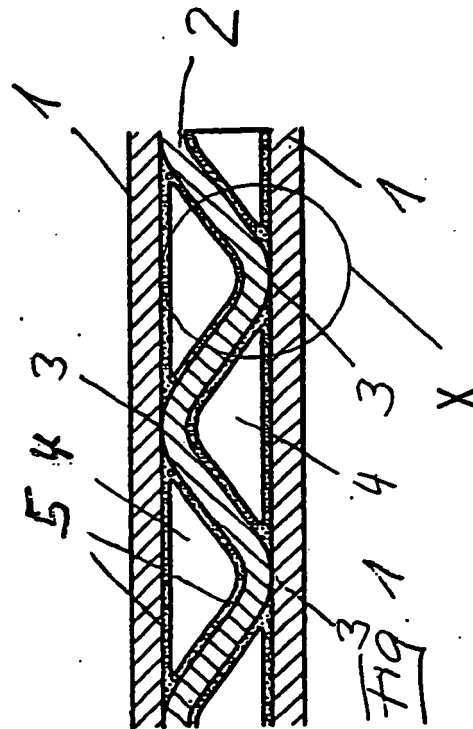
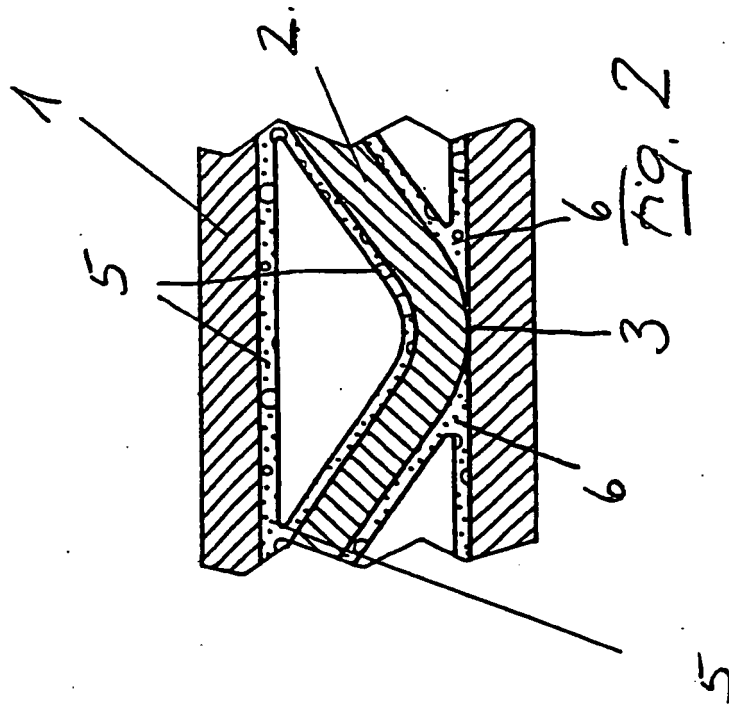
40

45

50

55





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 10336530 B3 [0003]
- US 2333567 A [0008]