

(19)



(11)

EP 1 631 358 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.09.2009 Patentblatt 2009/36

(51) Int Cl.:
A62C 4/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04738609.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/001155

(22) Anmeldetag: **03.06.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/108219 (16.12.2004 Gazette 2004/51)

(54) **DAUERBRANDSICHERE FLAMMENSPERRE**

PERMANENTLY FIREPROOF FLAME GUARD

PARE-FLAMME A INCOMBUSTIBILITE PERMANENTE

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

(30) Priorität: **06.06.2003 DE 10326150**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

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

(72) Erfinder: **LEINEMANN, Christoph
38108 Braunschweig (DE)**

(74) Vertreter: **Lins, Edgar et al
GRAMM, LINS & PARTNER
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C- 922 756 FR-A- 1 466 440
GB-A- 2 019 718 US-A- 5 415 233
US-A- 5 588 822**

EP 1 631 358 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 eine dauerbrandsichere Flammensperre mit einem eine Leitung abschließenden Durchströmquerschnitt, in dem sich ein Flammensperr-einsatz mit einer Flammensperranordnung befindet, die eine Vielzahl von die Dauerbrandsicherheit sicherstel-lenden Durchtrittsspalten aufweist, die durch einen ge-meinsam mit einem glatten Metallstreifen gewickelten gewellten Metallstreifen gebildet sind.

[0002] Dauerbrandsichere Flammensperren dieser Art dienen der Entlüftung explosionsgefährdeter Anla-gen. Sie müssen bei einer Entzündung der ausströmen-den Gas- bzw. Produktdampf-Luft-Gemische dauer-brandsicher ausgelegt sein, also ein Abfackeln der Ge-mische über einen unbegrenzten Zeitraum ermöglichen, ohne dass es zu einem Flammendurchschlag in das zu schützende Anlagenteil kommen kann. Eine-dauer-brandsichere Flammensperre dieser Art ist beispielswei-se durch DE 1 041 423 bekannt. Der Durchströmquer-schnitt ist dabei ringförmig ausgebildet und umschließt ein hohles Kernstück, durch das Umgebungsluft strömt, die durch die Flamme beim Abfackeln des Gases oder Dampfs aus der Umgebung angesaugt wird und zur Küh-lung eines als Flammensperre dienenden Ringrostes dient. Es hat sich herausgestellt, dass bei einer schei-benförmigen Flammensperre oder bei einer ringförmigen Flammensperre die freie Fläche der zum Durchtritt des Gases dienenden Flammensperre nicht zu groß sein darf, um eine unzulässige hohe Aufheizung im Zentrum der Flammensperre zu vermeiden, die zu einem Flam-mendurchschlag führen könnte. Daher können schei-benförmige Flammensperren nur bis zu einem bestimm-ten maximalen Durchmesser eingesetzt werden und dür-fen ringförmige Flammensperren eine bestimmte Breite des Rings nicht überschreiten. Daher kommt es bei der Dimensionierung der Flammensperre in vielen Fällen zu Schwierigkeiten, da die Flammensperre jeweils der An-schlussweite der Leitung anzupassen ist und bei Gemis-chen mit großen Zünddurchschlagsvermögen (Explosi-onsgruppe IIB bzw. IIC), bei denen sehr enge flammen-löschende Spalte in der Flammensperre notwendig sind, die Breite bzw. der innere und/oder äußere Durchmesser der Flammensperre so zu dimensionierten ist, dass eine gewünschte Durchströmmenge erzielt wird.

[0003] US 5,336,083 offenbart eine Detonationssperr-anordnung, die mehrteilig aufgebaut ist. In Strömungs-richtung gesehen besteht sie aus einem flammenlö-schenden Material, das eine Vielzahl von die Flammen-löschung bewirkenden Durchtrittsspalten aufweist. Dies-es Material wird durch geeignete Schüttmaterialien ge-bildet. In Strömungsrichtung beiderseits des flammenlö-schenden Materials befinden sich Detonationsbremsen in Form von aufeinander gestapelten Platten, die schlit-zförmige Zwischenräume aufweisen, durch die die Flam-menfront hindurchtreten muss, um zu dem flammenlö-schenden Material in der Mitte zu gelangen. In einer Va-riante der Detonationsbremsen bestehen diese nicht aus

geradlinigen Platten, sondern aus spirelförmig aufgewik-kelten Bändern, wobei die zum Gastritt benötigten schlitzförmigen Zwischenräume durch ein zwischenge-legtes gewelltes Band als Abstandshalter sichergestellt werden. Die Detonationsbremsen haben die Funktion, die Detonationsfront abzufangen und in Einzel-Detona-tionsfronten aufzuteilen. Die offenbarte Detonations-sperranordnung ist nicht dauerbrandsicher sondern dazu ausgelegt, nur für eine zeitlich begrenzte Brandsicherheit zu sorgen. Diese Funktion übernimmt das mittig ange-ordnete Schüttmaterial mit den flammenlöschenden fei-nen Spalten, das über den gesamten Durchströmquer-schnitt gleichmäßig verteilt ist.

[0004] FR 1 466 440 bzw. AT 250 544 offenbaren eine Flammensperre mit Durchtrittsspalten, die durch ein ge-meinsames spiralförmiges Aufwickeln eines glatten Me-tallbandes mit einem mit herausgebogenen Zungen ver-sehene Metallband gebildet wird. Dadurch entsteht ein gleichmäßiger Aufbau der Flammensperre mit den Durchtrittsspalten. Der Bereich der Flammensperre mit den Durchtrittsspalten wird nach radial außen durch ei-nen Ring begrenzt, der massiv ausgebildet sein kann oder dadurch gebildet wird, dass das glatte Metallband länger ist als das mit den herausgebogenen Zungen ver-sehene Metallband, sodass am radial äußeren Ring der glatte Blechstreifen durch dicht aneinander anliegende Windungen ohne Durchtrittsspalte den Armierungsring 7 eines Sicherungskörpers bildet. Das Problem der Dau-erbrandsicherheit und der Wärmeableitung ist dabei nicht angesprochen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine dauerbrandsichere Flammensperre in Form einer schei-benförmigen oder ringförmigen Flammensperre anzuge-ben, mit der eine die Dauerbrandsicherheit gefährdende Aufheizung der Flammensperre in einfacher Weise ver-mieden werden kann.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsge-mäß eine dauerbrandsichere Flammensperre der ein-gangs erwähnten Art **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Durchströmquerschnitts wenigstens zwei Flammensperranordnungen mit den Durchtrittsspalten angeordnet sind, zwischen denen sich ein einen Kühlring bildender konzentrischer Abschnitt befindet, der massiv ohne Durchtrittsspalte ausgebildet ist.

[0007] Der konzentrische Abschnitt kann als ringfö-rmiger Abschnitt ausgebildet sein und somit den Durch-strömquerschnitt in mehrere ringförmige Durchströmflä-chen unterteilen. Ergänzend dazu kann ein zentrisch an-geordneter Kern vorgesehen sein.

[0008] Zweckmäßigerweise ist die mit den Durchtritts-spalten ausgebildete Querschnittsfläche des Flammen-sperreinsatzes größer als die Querschnittsfläche ohne Durchtrittsspalte. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die Fläche ohne Durchtrittsspalte zwischen 35 und 40 % der Gesamtfläche einer Ringflam-mensperre und zwischen 25 und 35 % der Querschnitts-fläche einer Scheiben-Flammensperre.

[0009] Der erfindungsgemäß vorgesehene wenig-

stens eine konzentrische Abschnitt unterteilt somit die Fläche der scheibenförmigen Flammensperre, wodurch eine unzulässige Aufheizung im radialen Innenbereich der Flammensperre vermieden wird. Hierzu kann der wenigstens eine konzentrische Abschnitt aus einem wärmeisolierenden Material gebildet sein, um den Bereich, in dem sich eine Flamme auf der Fläche der Flammensperre ausbildet, zu begrenzen und eine Aufheizung in diesem Bereich zu verringern. Es ist aber auch möglich und in vielen Fällen bevorzugt, den konzentrischen Abschnitt aus einem gut Wärme leitenden Material auszubilden, um im konzentrischen Bereich eine verbesserte Wärmeabfuhr innerhalb des Durchströmquerschnitts der Flammensperre zu bewerkstelligen. So kann beispielsweise ein zentrisch angeordneter Kern als konzentrischer Abschnitt, der aus gut Wärme leitenden Material gebildet ist, eine verbesserte Wärmeableitung im Zentrum des Durchströmquerschnitts bewirken und beispielsweise eine scheibenförmige Flammensperre zu einer Flammensperre werden lassen, deren Durchtrittsspalte auf einer ringförmigen Fläche angeordnet sind.

[0010] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann der konzentrische Abschnitt aus einem spiralförmig dicht an dicht gewickelten glatten Metallstreifen gebildet sein. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Durchtrittsspalte des Durchströmquerschnitts in an sich bekannter Weise durch einen gemeinsam mit einem glatten Metallstreifen spiralförmig gewickelten gewellten Metallstreifen gebildet sind. Unter Beibehaltung des Wickelvorganges kann zur Bildung eines erfindungsgemäßen konzentrischen Abschnittes die Zufuhr des gewellten Metallstreifens zu der Wickelvorrichtung gestoppt und nur noch der glatte Metallstreifen gewickelt werden, bis regelmäßig nach einer gewissen Dicke des so entstandenen konzentrischen Abschnitts der gewellte Metallstreifen wieder mit dem glatten Metallstreifen zugeführt wird, um einen äußeren ringförmigen Abschnitt um den konzentrischen Abschnitt herum zu bilden.

[0011] Die Erfindung soll im Folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer ringförmigen Flammensperre
- Figur 2 die Flammensperre gemäß Figur 1 als Teil einer Armatur
- Figur 3 einen Schnitt gemäß Figur 1 durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Flammensperre
- Figur 4 eine Flammensperre gemäß Figur 1 mit einem gewickelten konzentrischen Abschnitt
- Figur 5 einen Schnitt durch eine gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgebildeten scheibenförmigen Flammensperre

re

Figur 6 eine perspektivische schematische, teilweise weg gebrochene Darstellung einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der innerhalb einer spiralförmigen Wicklung der Flammensperre mehrere konzentrische Abschnitt 5 vorgesehen sind.

[0012] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Flammensperre, die ringförmig ausgebildet ist. Demgemäß ist ein Gehäuse 1 vorgesehen, das einen ringförmigen Umfassungskäfig für einen ringförmigen Durchströmquerschnitt 2 bildet. Ein Mittelteil 3 wird durch das Gehäuse 1 frei gelassen.

[0013] In den Durchströmquerschnitt 2 sind zwei ringförmige Flammensperranordnungen 4 angeordnet, die radial durch einen konzentrischen Abschnitt 5 voneinander getrennt sind. Die Flammensperranordnungen 4 weisen Durchtrittsspalte auf, während der konzentrische Abschnitt 5 ohne Durchtrittsspalte ausgebildet ist und aus einem gut Wärme leitenden Material, insbesondere Metall, besteht.

[0014] Die Flammensperranordnungen 4 bilden zusammen mit dem konzentrischen Abschnitt 5 einen Flammensperreinsatz 4, 5 mit einer Breite B. Die radiale Breite B2 des einen Kühlring bildenden konzentrischen Abschnitts 5 ist etwa gleich groß wie die gleich groß ausgebildeten Breiten B1 der Flammensperranordnungen 4.

[0015] Figur 2 zeigt eine Armatur 6, die mit der Flammensperre gemäß Figur 1 ausgestattet ist. Die Armatur 6 weist einen Anschlussflansch 7 für eine von einem Behälter kommende Leitung oder einen entsprechenden Anschlussflansch eines Behälters auf. Aus dem Behälter ausströmendes Gas (worunter auch Produktdämpfe verstanden werden) strömt in Richtung der in Figur 2 dargestellten Strömungspfeile 8. Die Armatur 6 weist ein sich trichterförmig erweiterndes Gehäuse 9 auf, das von dem Gehäuse 1 der Flammensperre abgeschlossen wird. Das Gas durchströmt die Flammensperrabschnitte 4 und kann nach dem Durchtritt durch die Flammensperre durch Entzündung zu einer Flamme 10 verbrannt und damit unschädlich gemacht werden. Der ringförmige konzentrische Abschnitt 5 bewirkt eine Begrenzung der ringförmigen Flächen der Flammensperrabschnitte 4 und bewirkt aufgrund seiner massiven Ausbildung ohne Durchtrittsspalte eine gute Wärmeableitung, also eine Kühlung der Flammensperrabschnitte 4. Dadurch wird verhindert, dass die Flammensperrabschnitte 4 sich auf der zum Gehäuse 9 der Armatur 6 zeigenden Seite soweit aufheizen, dass die Entzündungstemperatur für das ausströmende Gas erreicht wird.

[0016] Bei der in Figur 3 dargestellten zweiten Ausführungsform sind konzentrisch zueinander drei Flammensperrabschnitte 4 angeordnet, die durch zwei konzentrische Abschnitte 5 in Ringform radial voneinander getrennt sind. Auf diese Weise lässt sich eine Flammensperre mit einem größeren Durchströmquerschnitt reali-

sieren, ohne die Gefahr einer zu großen Aufheizung der Flammensperrabschnitte 4 eingehen zu müssen.

[0017] Die in den Figuren 1 bis 3 dargestellten konzentrischen Abschnitte 5 können aus massiven Metall gebildet sein, um eine gute Wärmeableitung zu bewirken. Dabei muss jedoch sichergestellt werden, dass am Übergang zwischen den Flammensperrabschnitten 4 und den konzentrischen Abschnitten 5 keine zu großen Spaltweiten entstehen.

[0018] Eine Vereinfachung der Fertigung lässt sich gemäß den Figur 4 angedeuteten Ausführungsbeispiel dadurch erzielen, dass die Flammensperrabschnitte 4 - wie an sich bekannt - durch ein gemeinsames spiralförmiges Aufwickeln von jeweils einem gewellten und einem glatten Metallband gebildet wird. Der konzentrische Abschnitt 5 kann in einfacher Weise durch Weiterwickeln des glatten Metallbandes erfolgen, das somit dicht an dicht ohne Durchtrittsspalte gewickelt einen quasi massiven konzentrischen Abschnitt 5 in Form eines Kühlringes ausbildet.

[0019] Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel bildet das Gehäuse 1' einen Umfassungskäfig für eine scheibenförmige Flammensperre, wie sie für kleinere Geräteabmessungen verwendbar sind. Ähnlich wie in der Ausführungsform gemäß Figur 1 werden zwei ringförmige Flammensperrabschnitte 4 durch einen konzentrischen Abschnitt 5 in Form eines Ringes radial voneinander getrennt. Zusätzlich ist jedoch ein weiterer konzentrischer Abschnitt 11 in Form eines zentralen Kerns vorgesehen, um den herum der radial innere Flammensperrabschnitt ringförmig ausgebildet ist.

[0020] Die insbesondere zum Querschnittszentrum hin kritische Aufheizung einer scheibenförmigen Flammensperre wird somit einerseits durch den ringförmigen konzentrischen Abschnitt 5 ("Kühlring") und andererseits durch den im Zentrum angeordneten konzentrischen Abschnitt 11 ("Kühlkern") verhindert.

[0021] Figur 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer spiralförmigen Wicklung einer Flammensperre, die aus einer gemeinsamen Aufwicklung eines gewellten Metallbandes 41 mit einem glatten Metallband 42 gebildet ist. Innerhalb der kreisförmigen Fläche des Durchströmquerschnitts 2 sind mehrere, hier fünf ringförmige konzentrische Abschnitte 5 ausgebildet, die dadurch hergestellt sind, dass in den Bereichen der konzentrischen Abschnitte 5 das glatte Metallband 42 allein, d.h. ohne dass gewellte Metallband 41, aufgewickelt worden ist.

[0022] Im Zentrum des Durchströmquerschnitts 2 befindet sich ein konzentrischer Abschnitt 11 in Form eines zentralen Kerns, der vorzugsweise ein massiver Einsatz aus einem gut Wärme leitenden Material ist. Somit bilden sich im Durchströmquerschnitt benachbart zu den konzentrischen ringförmigen Abschnitten 5 jeweils Flammensperrabschnitte 4 mit Durchströmspalten aus, deren Flächen begrenzt sind, sodass eine zu große Aufheizung der Flammensperrabschnitte 4 sicher vermieden werden kann.

Patentansprüche

1. Dauerbrandsichere Flammensperre mit einem eine Leitung abschließenden Durchströmquerschnitt (2), in dem sich ein Flammensperreinsetz (4, 5) mit einer Flammensperranordnung (4) befindet, die eine Vielzahl von die Dauerbrandsicherheit sicherstellenden Durchtrittsspalten aufweist, die durch einen gemeinsam mit einem glatten Metallstreifen (42) gewickelten gewellten Metallstreifen (41) gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Durchströmquerschnitts (2) wenigstens zwei Flammensperranordnungen (4) mit den Durchtrittsspalten angeordnet sind, zwischen denen sich ein einen Kühlring bildender konzentrischer Abschnitt (5) befindet, der massiv ohne Durchtrittsspalte ausgebildet ist.
2. Dauerbrandsichere Flammensperre nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit den Durchtrittsspalten ausgebildete Querschnittsfläche des Flammensperreinsetzes (4, 5) größer als die Querschnittsfläche ohne Durchtrittsspalte ist.
3. Dauerbrandsichere Flammensperre nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zentral angeordneter Kern als konzentrischer Abschnitt (11) vorgesehen ist.
4. Dauerbrandsichere Flammensperre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der konzentrische Abschnitt (5, 11) aus einem gut Wärme leitenden Material gebildet ist.
5. Dauerbrandsichere Flammensperre nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Durchströmquerschnitts (2) mehrere ringförmige Abschnitte als konzentrische Abschnitte (5) vorgesehen sind, an die sich in radialer Richtung jeweils Flammensperranordnungen (4) mit Durchtrittsspalten anschließen.
6. Dauerbrandsichere Flammensperre nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der konzentrische Abschnitt (5, 11) aus einem spiralförmig dicht an dicht gewickelten glatten Metallstreifen (42) gebildet ist.
7. Dauerbrandsichere Flammensperre nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchtrittspalte des Durchströmquerschnitts (2) durch einen gemeinsam mit einem glatten Metallstreifen (42) spiralförmig gewickelten gewellten Metallstreifen (41) gebildet sind.
8. Dauerbrandsichere Flammensperre nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchströmquerschnitt (2) eine Ringform aufweist.

Claims

1. A permanently fireproof flame arrester having a flow cross section (2) that terminates a conduit, in which there is a flame arrester insert (4, 5) including a flame arrester arrangement (4) having a large number of passage gaps ensuring that it is permanently fireproof, **characterized in that**, within the flow cross section (2), at least two flame arrester arrangements (4) having passage gaps are arranged which are separated by a concentric section (5) being solid without passage gaps and forming a cooling ring. 5
2. The permanently fireproof flame arrester as claimed in claim 1, **characterized in that** the cross-sectional area of the flame arrester insert (4, 5) with the passage gaps is greater than the cross-sectional area without passage gaps. 10
3. The permanently fireproof flame arrester as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** a centrally arranged core is provided as a concentric section (11). 20
4. The permanently fireproof flame arrester as claimed in one of claims 1 to 3, **characterized in that** the concentric section (5, 11) is formed of a highly thermally conductive material. 25
5. The permanently fireproof flame arrester as claimed in one of claims 1 to 4, **characterized in that**, within the flow cross section (2), a plurality of annular sections are provided as concentric sections (5), which are in each case followed in the radial direction by flame arrester arrangements (4) with passage gaps. 30
6. The permanently fireproof flame arrester as claimed in one of claims 1 to 5, **characterized in that** the concentric section (5, 11) is formed from a smooth metal strip (42) wound spirally closely on itself. 35
7. The permanently fireproof flame arrester as claimed in claim 6, **characterized in that** the passage gaps of the flow cross section (2) are formed by a corrugated metal strip (41) wound together spirally with a smooth metal strip (42). 40
8. The permanently fireproof flame arrester as claimed in one of claims 1 to 7, **characterized in that** the flow cross section (2) has an annular form. 45

Revendications

1. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion comprenant une section transversale de passage d'écoulement (2) terminant une conduite, section dans laquelle est situé un élément pare- 55

flamme (4, 5) comportant un agencement pare-flamme qui présente une pluralité de fentes de passage assurant la protection permanente à l'égard de la combustion qui sont formées par une bande métallique (41) ondulée enroulée conjointement avec une bande métallique (42) lisse, **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur de la section transversale de passage d'écoulement (2) sont agencés au moins deux agencements pares-flammes (4) comprenant les fentes de passage, entre lesquels se situe une partie (5) concentrique formant un anneau de refroidissement, qui est formée massive, dépourvue des fentes de passage.

2. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface de section de l'élément pare-flamme (4, 5) qui est pourvue de fentes de passage est supérieure à la surface de section dépourvue de fentes de passage.
3. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**il présente en tant que partie concentrique (11), un noyau central.
4. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la partie concentrique (5, 11) est réalisée dans un matériau bon conducteur de la chaleur.
5. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur de la section transversale de passage d'écoulement (2) sont prévues plusieurs parties annulaires en tant que parties concentriques (5) à chacune desquelles se raccordent radialement des agencements pares-flammes (4) ayant des fentes de passage.
6. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la partie concentrique (5, 11) est réalisée par une bande métallique lisse (42) enroulée de façon serrée sous forme de spirale dense.
7. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les fentes de passage de la section transversale de passage d'écoulement (2) sont réalisées par une bande métallique ondulée (41) enroulée en forme de spirale simultanément avec une bande métallique lisse (42).
8. Pare-flamme à protection permanente à l'égard de la combustion selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la section transversale de

passage d'écoulement (2) présente une forme annulaire.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

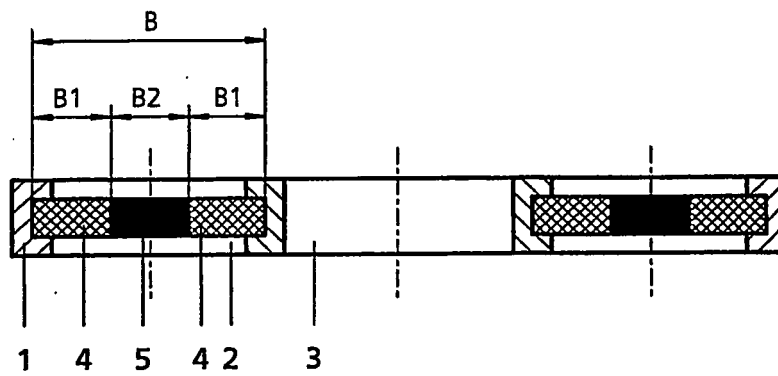


Fig. 2

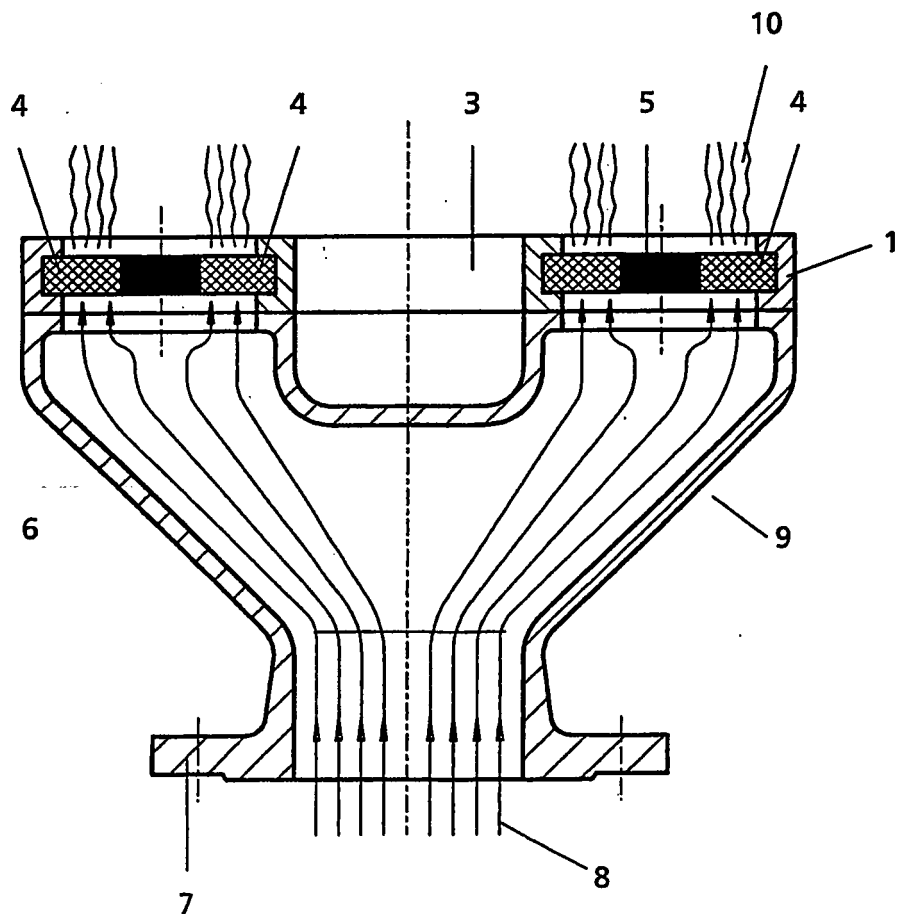


Fig. 3

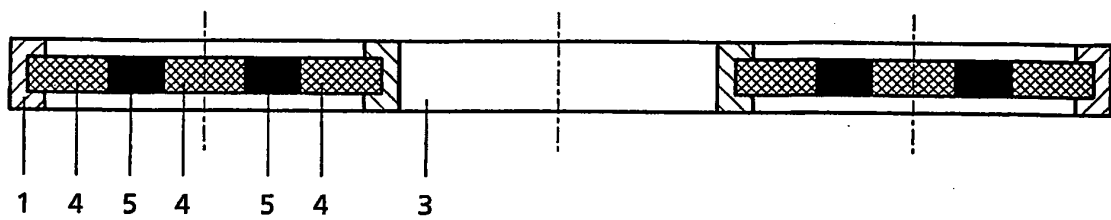


Fig. 4

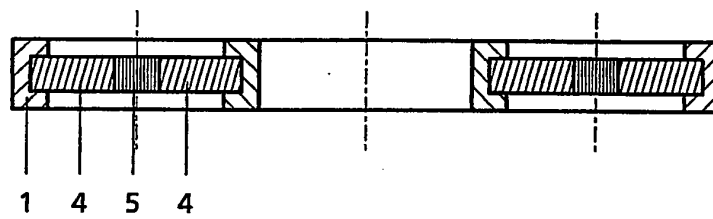


Fig. 5

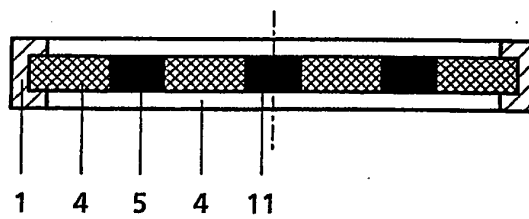
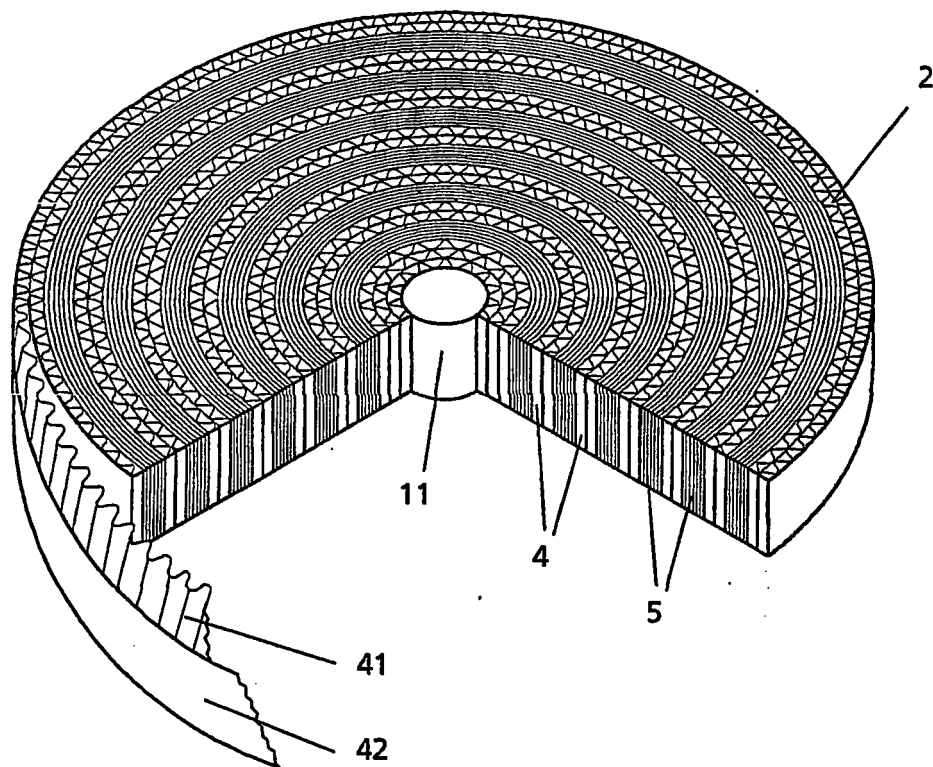


Fig. 6



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 1041423 [0002]
- US 5336083 A [0003]
- FR 1466440 [0004]
- AT 250544 [0004]