

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1379/2007**

(51) Int. Cl.⁸: **A62C 4/02** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **04.09.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2008**

(73) Patentinhaber:

HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK
HOLDING GMBH
A-1220 WIEN (AT)

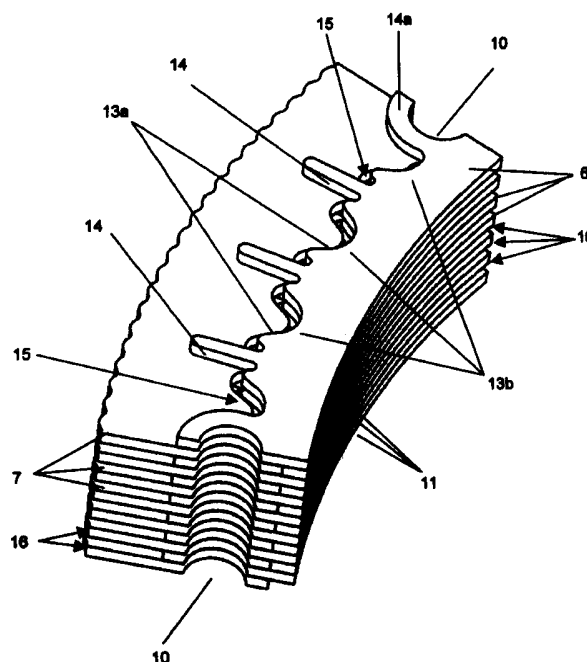
(72) Erfinder:

SPIEGL BERNHARD DIPL.ING. DR.
WIEN (AT)
MACHU GUNTHER DR.
WIEN (AT)
HALWACHS THOMAS ING.
WIEN (AT)

(54) **FLAMMFILTER**

(57) Ein Flammfilter, insbesondere als von Gasen durchströmbare Flammensperre oder an Explosionsentlastungsventilen für geschlossene, gaserfüllte Räume, besteht aus zu einem Paket übereinander dicht gestapelten, ebenen Blechen (6, 7), welche parallel zu deren Ebene orientierte Durchtrittsspalte (16) für das Gas definieren.

Um ein einfach aufgebautes Flammfilter mit erhöhter Stabilität und Sicherheit auch für den Fall von mehreren aufeinander folgenden Explosionen zu erhalten, sind einander unmittelbar benachbarte Bleche (6, 7) mit einander entgegengesetzt orientierten und durch im wesentlichen zungenförmige Stege (14) voneinander getrennten, im wesentlichen buchtförmigen Ausnehmungen (13) versehen, wobei die einander zugewandten Kanten der Ausnehmungen (13) in Richtung der Ebene der Bleche (6, 7) zumindest über einen Teil ihrer Länge ohne Überlappung voneinander beabstandet sind.

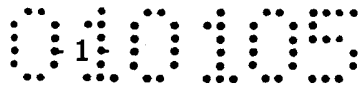


Zusammenfassung:

Ein Flammfilter, insbesondere als von Gasen durchströmbare Flammensperre oder an Explosionsentlastungsventilen für geschlossene, gaserfüllte Räume, besteht aus zu einem Paket übereinander dicht gestapelten, ebenen Blechen (6, 7), welche parallel zu deren Ebene orientierte Durchtrittsspalte (16) für das Gas definieren.

Um ein einfach aufgebautes Flammfilter mit erhöhter Stabilität und Sicherheit auch für den Fall von mehreren aufeinander folgenden Explosionen zu erhalten, sind einander unmittelbar benachbarte Bleche (6, 7) mit einander entgegengesetzt orientierten und durch im wesentlichen zungenförmige Stege (14) voneinander getrennten, im wesentlichen buchtförmigen Ausnehmungen (13) versehen, wobei die einander zugewandten Kanten der Ausnehmungen (13) in Richtung der Ebene der Bleche (6, 7) zumindest über einen Teil ihrer Länge ohne Überlappung voneinander beabstandet sind.

(Fig. 7)



Die Erfindung betrifft ein Flammfilter, insbesondere als von Gasen durchströmbare Flammensperre oder an Explosionsentlastungsventilen für geschlossene, gaserfüllte Räume, bestehend aus zu einem Paket übereinander dicht gestapelten, ebenen Blechen, welche Bleche parallel zu ihrer Ebene orientierte Durchtrittsspalte für das Gas definieren.

Für die Anwendung als Flammensperre beispielsweise in Rohrleitungen, aber auch als Komponente von Explosions-Entlastungsventilen, sind derartige Systeme bekannt. In der EP 0 568 326 A1 ist als eine Ausführungsform für eine Flammensperre ein Stapel übereinander angeordneter ebener Blechplatten beschrieben, wobei die einzelnen Platten durch ein gewundenes Band oder durch andere Abstandhalter im vorbestimmten Abstand zueinander gehalten werden. Dies bedeutet einen über den zur Flammenlöschung hinausgehenden Materialaufwand, wiederum viel Flächenverlust für den Wärmeaustausch zwischen Gas und Flammensperre, sowie einen relativ hohen Strömungswiderstand für das Gas im Normalbetrieb und einen erhöhten Fertigungsaufwand aufgrund einer größeren Anzahl von zusammenzufügenden Teilen. Dagegen schlägt die EP 1044703 vor eine Anzahl separater, übereinander liegender gerader Blechstreifen in ebener Konfiguration parallel zu einer die Achse der Durchtrittsöffnung enthaltenden Ebene vorzusehen, welche Blechstreifen lediglich durch Ausbuchtungen jedes zweiten der Blechstreifen selbst in einem vorbestimmten Abstand zueinander gehalten werden, welcher der vorgeschriebenen Spaltbreite für das jeweilige Gas entspricht, wobei der Zwischenraum zwischen den Blechstreifen zumindest im Bereich der Durchtrittsöffnung frei von anderen Bauteilen ist. Damit wird zwar trotz einfacher Fertigung und einfachem Zusammenbau eine größere mechanische Festigkeit mit geringer Behinderung der Durchströmung erzielt, die aber in vielen Fällen und für die heute immer höheren Anforderungen, insbesondere der mehrmaligen Durchschlagssicherheit bei Explosions-Entlastungsventilen immer noch nicht ausreichend ist.

Explosionsschutzventile dienen zur Druckentlastung und zur Verhinderung von Flammaustritt bei Explosionen innerhalb von geschlossenen Behältnissen und Räumen wie Kurbelkästen oder Speicher mit explosiven Stäuben und Gasen. Derartige Ventile sind in der DE 1 126 676 C und der GB-A-2 017 269 beschrieben, und umfassen typischerweise eine mit einem Ventilsitz zusammenarbeitenden, federbelasteten Verschlussplatte und zumindest einer in den durch das Ventil hindurchführenden Gasweg eingebauten Flammenschanke mit geringem Druckwiderstand, die vorzugsweise aus quer zur Durchströmungsrichtung des Gases übereinander geschichteten Blechstreifen besteht, welche Blechstreifen üblicherweise mindestens über einen Teil ihrer Breite mit unregelmäßigen Wellen versehen sind. Die mechanische Stabilität der Blechstreifen ist hier ein wunder Punkt und nur mit den Strömungswiderstand erhöhenden und/oder eine Beeinflussung der Strömungscharakteristik bewirkenden Strukturen einigermaßen zu begegnen. Um die Durchschlagssicherheit zu erreichen,

müssen meist zwei derartiger Ventile hintereinander geschaltet werden, da selbst die Kombination eines Ventils mit zusätzlichen stabilisierenden Elementen im Durchtrittsweg des Gases nicht die heute geforderten Eigenschaften erzielen lassen. Die umgeformten Blechstreifen der bisherigen Ausführungen werden zufällig übereinander gestapelt, um die notwendige Höhe zu erreichen. Dabei kommen diese wellförmigen Streifen auf nicht definierten Punkten zu liegen und können teilweise ineinander rutschen bzw. kommen zwei Wellenberge miteinander in Kontakt. Das Ergebnis ist ein Filter mit nicht definiertem Abstand und geringer Stabilität. Während der Explosionen können bereits Flammen aufgrund der nicht definierten Spaltgröße austreten bzw. kommt es zu lokalen Deformationen wodurch der Flammenaustritt nicht mehr verhindert werden kann. Speziell in den Bereichen des Flammenaustritts kommt es zu einer zusätzlichen Temperaturbelastung mit Erweichung und zusätzlicher Verformung des Filters, so dass die geforderte Wirkung des Explosions-Entlastungsventils bei nachfolgenden weiteren Explosionen nicht mehr gegeben ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher ein allein oder für ein Explosions-Entlastungsventil anwendbares, einfach aufgebautes Flammfilter mit erhöhter Stabilität und Sicherheit auch für den Fall von mehreren aufeinander folgenden Explosionen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das eingangs beschriebene Flammfilter dadurch gekennzeichnet, dass einander unmittelbar benachbarte Bleche mit einander entgegengesetzt orientierten und durch im wesentlichen zungenförmige Stege voneinander getrennten, im wesentlichen buchtörmigen Ausnehmungen versehen sind, wobei die einander zugewandten Kanten der Ausnehmungen in Richtung der Ebene der Bleche zumindest über einen Teil ihrer Länge ohne Überlappung voneinander beabstandet sind. Da die einfach herstellbaren, ebenen Bleche somit zumindest in den Bereichen der Stege ohne Spalt übereinander liegen, ist ein mechanisch sehr stabiler Aufbau gegeben. Dadurch ist die Deformation des Filter zufolge von angreifenden Strömungskräften bzw. lokaler Temperatureinwirkung verhindert und eine dauerhafte, gleich bleibende Wirkung gewährleistet.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Ausnehmungen einander benachbarter Bleche über den größten Teil ihrer Länge komplementär geformt sind, so dass in jedem Bereich des Blechpaketes ein möglichst gleich langer Weg für das Gas durch das Blechpaket gegeben ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Flammfilters ist dieser dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Kanten der Bleche und die Länge der Ausnehmungen benachbarter Bleche einen Strömungsquerschnitt definieren, der im wesentlichen dem Strömungsquerschnitt der Durchtrittsspalte durch das Paket der Bleche entspricht oder diesen übersteigt. Damit ist über den gesamten Durchtrittsweg des Gases durch das Blechpaket die definierte Abkühlungstrecke und ein möglichst geringer Abstand zwischen den Blechen für die effektive und zuverlässige Flammlöschung und damit einerseits Sicherheit

gegen das Durchschlagen der Flammen sowie andererseits geringstmöglicher Strömungswiderstand gewährleistet.

Die mechanisch gegen Deformierung am besten gesicherte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stege aller gestapelten Bleche fluchtend übereinander liegen.

Optimale mechanische Stabilität des Blechpaketes des Flammfilters ist gemäß einer Ausführungsform zu erzielen, bei welcher die Bleche mit Spanneinrichtungen, vorzugsweise mittels Spannschrauben, zusammengespannt sind.

Vorteilhafterweise sind die Bleche aus einem Werkstoff aus der Gruppe von nichtrostfreiem Stahl, rostfreiem Stahl, rostfreiem austenitischem Stahl, verzinkten Stahl, Aluminium oder Kupfer angefertigt.

Gute Eigenschaften beim Wärmetausch mit dem durchströmenden Gas in Verbindung mit hoher mechanischer Stabilität und dennoch wirtschaftlich möglicher Bearbeitbarkeit ist bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform gegeben, bei der die Blechstärke im Bereich von 0.2 bis 1.2 mm, beim Einsatz für Explosionsschutzventile vorzugsweise im Bereich von 0.5 bis 0.8 mm, liegt.

Einfachste und wirtschaftliche Fertigung ist bei einem Flammfilter möglich, der durch Bleche in Form von länglichen, geraden Streifen gekennzeichnet ist. Derartige Bleche werden bevorzugt für die im wesentlichen ebenen, quer durchströmten Flammensperren in Rohrleitungen oder Gehäuseöffnungen zur Anwendung gelangen.

Wenn dagegen gemäß einer anderen Ausführungsform die Bleche in Form von länglichen, gekrümmten Streifen ausgebildet sind, sind damit aus Segmenten zusammengesetzte geschlossene Flammfilter aufbaubar, wie sie beispielsweise als ringförmiger Filter um den Ventilsitz und die Druckplatte in Explosions-Entlastungsventilen herum vorgesehen sind.

Dabei bilden vorteilhafterweise in jeder Ebene mehrere Bleche einen geschlossenen Ring.

Natürlich kann bei einerseits einfachem Zusammenbau und andererseits hoher mechanischer Stabilität in radialer Richtung vorgesehen sein, dass die Bleche in Form ebener Ringe ausgeführt sind.

Wie bei allen bisherigen Filter- und Explosions-Entlastungsventil-Konstruktionen kann auch das erfindungsgemäße Flammfilter mit zusätzlichen Elementen zur Flammenkühlung kombiniert sein, beispielsweise mit weiteren Blechpaketen, Lochblechen, Streckmetallstreifen, Gittern oder dgl.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert werden.

Dabei zeigt die Fig. 1 ein Explosions-Entlastungsventil mit einem ringförmigen, in einzelne Segmente unterteilten erfindungsgemäßen Flammfilter in perspektivischer, teilweise geschnittener Ansicht, Fig. 2 ist ein achsparalleler Schnitt durch das Explosions-Entlastungsventil der Fig. 1, Fig. 3 zeigt einen achsparallelen Schnitt durch ein Segment eines erfindungsgemäßen Flammfilters, die Fig. 4 und Fig. 5 zeigen jeweils eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Blechstreifens, aus welchen in abwechselnder Schichtung ein erfindungsgemäßes Flammfilter aufgebaut ist, Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht von vier Blechstreifen entsprechende den Fig. 4 bzw. 5 in der im Flammfilter gegebenen Anordnung, jedoch in Explosionsdarstellung, und Fig. 7 ist ein Segment eines erfindungsgemäßen, aus Blechstreifen entsprechend den Fig. 4 und 5 aufgebauten Flammfilters in perspektivischer Ansicht.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Explosions-Entlastungsventil dargestellt, wie es beispielsweise für Schiffsmaschinen sowie Diesel- und Gasmotoren für Kraftwerksinstallationen zum Einsatz kommt. Dort wird es in die Kurbelkasten- oder Anlagenwand eingebaut, um beim Auftreten von speziell Gas- und/oder Ölschlagexplosionen den Überdruck ablassen zu können und somit eine Beschädigung des Motors oder der Anlage zu vermeiden. Das Ventil besteht aus einem ringförmigen Ventilsitz 1, der mittels Schrauben od. dgl. an einer Öffnung der Kurbelkastenwand befestigt ist. Mit dem Ventilsitz 1 arbeitet eine Verschlussplatte 2 zusammen, die durch eine vorzugsweise kegelförmig gewickelte Schraubendruckfeder 3 belastet ist. Nach oben hin wird das Ventil durch einen als Abdeckblech ausgebildeten Fänger 4 mit einem auf die Kurbelkastenwand hin gebogenen Randbereich abgedeckt, wobei sich am Fänger 4 auch die Schraubendruckfeder 3 abstützt. Ein in eine Nut des Ventilsitzes 1 eingelegter Dichtring (nicht dargestellt) gewährleistet einen dichten Abschluss in der geschlossenen Stellung des Ventils.

Das Entlastungsventil ist, vorteilhafterweise in Strömungsrichtung gesehen hinter dem Ventilsitz 1 und dessen Verschlussplatte 2, in bekannter Weise mit zumindest einer, beispielsweise konzentrisch um den Ventilsitz 1 herum angeordneten Flammfilter 5 versehen. Wenn beispielsweise in einem Kurbelkasten eine Explosion auftritt, wird zufolge der dabei entstehenden Druckerhöhung die Verschlussplatte 2 vom Ventilsitz 1 gegen die Kraft der Feder 3 abgehoben. Die Durchgangsöffnung des Ventils ist dadurch freigegeben, so dass die Explosionsgase durch den Ventilsitz 1 und den Flammfilter 5 nach außen hin abströmen können, wodurch im Kurbelkasten eine rasche Druckentlastung erfolgt. Das Flammfilter 5 be-

wirkt dann eine Löschung der Flammen bzw. eine die Entzündung außerhalb des Ventils verhindernde Abkühlung der Gase.

Das Flammfilter 5 besteht, wie besser aus den Fig. 3, 6 und 7 ersichtlich ist, aus übereinander geschichteten, im wesentlichen ebenen Blechstreifen 6 bzw. 7, die einander über einen Teil ihrer Breite, zumindest also im in Durchströmungsrichtung gesehen zentralen Bereich der Blechstreifen 6 bzw. 7, überdecken. Durch diese Überdeckung ist das Paket aus den vorzugsweise nur in zwei Formen gestalteten Blechstreifen 6 und 7, die aber abwechselnd übereinander geschichtet sind, in Stapelungs-Richtung zu einer starren, kompakten Einheit zusammenspannbar. Dies wird durch die, wieder in den Fig. 1 und 2 dargestellten Stehbolzen 8 bewirkt, die gleichzeitig zur Einspannung des Paketes der Blechstreifen 6 und 7 auch den Fänger 4 halten. Allenfalls können noch weitere Stehbolzen 9 zur seitlichen Führung der Verschlussplatte 2 vorhanden sein. Damit die Stehbolzen 8 das Paket der Blechstreifen 6, 7 optimal zusammenspannen können, sind zumindest an den Längsenden der Blechstreifen 6, 7 Ausnehmungen 10 vorgesehen. Bei nebeneinander zu liegen kommenden Segmenten aus übereinander geschichteten Blechstreifen 6, 7, wie in den hier beispielhaft dargestellten Ausführungen, sind diese Ausnehmungen 10 im wesentlichen halbkreisförmige Ausbuchtungen in den Blechstreifen 6, 7. Es können aber auch komplett geschlossene, vorzugsweise kreisförmige Bohrungen oder Ausstanzungen in den Blechstreifen 6, 7 sein, wie sie auch in einem Bereich zwischen den Enden der Blechstreifen 6, 7 vorhanden sein können oder wie sie bei beispielsweise ring- oder vieleckförmig geschlossen ausgeführten Blechstreifen über deren Umfang verteilt sind.

In den Fig. 4 und 5 sind bevorzugte Ausführungsformen für die beiden unterschiedlichen Blechstreifen 6 bzw. 7 dargestellt, welche zum Aufbau eines erfindungsgemäßen Flammfilters abwechselnd und in einander zumindest teilweise überdeckender Stellung übereinander geschichtet werden. Der in Fig. 5 dargestellte Blechstreifen, hat einen im wesentlichen geraden oder für kreissegmentförmige Pakete im wesentlichen kreissegmentförmigen Rand 11. Dieser Rand 11 ist der das Paket durchströmenden Gasströmung zugewandt, liegt bei kreisförmigen Flammfiltern radial nach innen hin ausgerichtet. Einen ebenfalls im wesentlichen geraden oder kreissegmentförmigen Rand 12, der aber im zusammengesetzten Zustand des Paketes den Rändern 11 der ober- und/oder unterhalb liegenden Blechstreifen 6 entgegengesetzt orientiert ist, weisen die Streifen 7 auf. Die Ränder 11, 12 können, wie dies in Fig. 4 für den Blechstreifen 7 dargestellt ist, auch leicht gewellt, gezähnt, gezackt od. dgl. ausgeführt sein.

Beide Blechstreifen 6, 7 weisen weiters an ihren den Rändern 11, 12 entgegengesetzten Seiten im wesentliche buchtörmige Ausnehmungen 13 auf, die durch im wesentlichen zungen- oder lappenförmige Stege 14 voneinander getrennt sind. Die den Längsenden der

Blechstreifen 6, 7 nächstliegenden Stege 14 können zugleich die Begrenzung der Ausnehmungen 10 für die das Paket zusammenspannenden Stehbolzen 8 bilden. In diesem zu einem kompakten Paket zusammengesetzten Zustand der Blechstreifen 6, 7 liegen diese derart übereinander, dass die einander zugewandten Kanten der buchtförmigen Ausnehmungen 13 in Richtung der Ebene der Bleche 6, 7 zumindest über einen Teil ihrer Länge, vorzugsweise komplett ohne Überlappung, und in Richtung der Ebene der Blechstreifen 6, 7 voneinander beabstandet sind. Damit werden senkrecht in Stapelungs-Richtung der Blechstreifen 6, 7 durch das gesamte Paket verlaufende Schlitze 15 gebildet. Und durch die zungenförmigen Stege 14 jeweils eines Blechstreifens 6 oder 7 werden die benachbarten Blechstreifen 7 oder 6 unter Bildung von parallel zur Ebene der Blechstreifen 6, 7 orientierten Durchtrittsspalte 16 für das Gas in genau definiertem und unveränderlichem Abstand gehalten, der auch durch das Zusammenspannen der Blechstreifen oder andere mechanische und thermische Belastungen nicht veränderlich ist. Um die größtmögliche Stabilität sowohl des Paketes aus Blechstreifen 6, 7 selbst als auch der Durchtrittsspalte 16 zu gewährleisten, selbst im Fall hoher thermischer und/oder mechanischer Belastungen wie etwa bei Explosionen, sind die Blechstreifen gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform derart gestaltet und gestapelt, dass die Stege 14 aller Blechstreifen 6, 7 fluchtend übereinander liegen.

Vorteilhafterweise wird der Abstand der Kanten und die Länge der Ausnehmungen 13 benachbarter Blechstreifen 6, 7 derart gewählt, dass diese in Form der Schlitze 15 einen Strömungsquerschnitt definieren, der im wesentlichen dem Strömungsquerschnitt der Durchtrittsspalte 16 durch das Paket entspricht oder diesen übersteigt. Die Ausnehmungen 13 übereinander liegender Bleche 6, 7 sind, in zusammengebaute Zustand betrachtet, vorteilhafterweise über den größten Teil ihrer Länge komplementär geformt. Dabei können etwa innerhalb der Ausnehmungen 13 beispielsweise der Blechstreifen 7 in Richtung der Stege 14 orientierte konvexe Vorsprünge 13a vorgesehen sein, während im wesentlichen komplementär dazu geformte konkave Einbuchtungen 13b in den Ausnehmungen 13 der Blechstreifen 6 vorhanden sind.

Die Blechstreifen können aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sein, vorzugsweise durch Ausstanzen, wobei vorzugsweise ein Werkstoff aus der Gruppe von nichtrostfreiem Stahl, rostfreiem Stahl, rostfreiem austenitischen Stahl, verzinktem Stahl, Aluminium oder Kupfer zum Einsatz kommt. Die Blechstärke kann, je nach Verwendungszweck, im Bereich von 0.2 bis 1.2 mm liegen, wird für den Einsatz bei Explosions-Entlastungsventilen aber vorzugsweise im Bereich von 0.5 bis 0.8 mm liegen.

Die Bleche zur Bildung des das erfindungsgemäße Flammfilter darstellenden Paketes können in Form von länglichen, geraden Streifen ausgeführt sein, was beispielsweise für in Rohrleitungen oder Durchtrittsöffnungen eingesetzte Flammfilter vorteilhaft ist. Das bislang

beschriebene Ausführungsbeispiel nutzt Bleche in Form von länglichen, gekrümmten Streifen, aus welchen sich sehr gut ringförmig geschlossene Flammfilter zusammensetzen lassen, wie sie bei Explosions-Entlastungsventilen üblich sind. Dabei bilden dann in jeder Ebene mehrere Blechstreifen 6 oder 7 jeweils einen geschlossenen Ring um den Ventilsitz 1. Natürlich können die Bleche aber auch gleich in Form ebener Ringe ausgeführt sein.

In allen Ausführungsformen und Anwendungsgebieten kann das erfindungsgemäße und oben in einer bevorzugten Ausführungsform beschriebene Flammfilter mit zusätzlichen Elementen zur Flammenkühlung kombiniert sein, beispielsweise mit weiteren Blechpaketen, Lochblechen, Streckmetallstreifen, Gittern oder dgl.

Die Breite der Blechstreifen 6, 7, insbesondere die Breite von den Rändern 11, 12 zu den Kanten der Ausnehmungen 13, und deren Dicke kann auf den jeweiligen Anwendungsfall und auf die jeweilige Geometrie des Filters und/oder Ventils abgestimmt werden genauso wie auf die jeweilige Gasart, damit sowohl eine gleichmäßige Druck- und Strömungscharakteristik und die bestmögliche Kühlung der Gase im Flammfilter erzielt werden.

Eine weitere Veränderung der Druckcharakteristik kann bei Bedarf erzielt werden, wenn die Strömung des Gases durch das Paket der Bleche 6, 7 nicht nur einmal, nämlich im Bereich der senkrecht zur Ebene der Bleche 6, 7 verlaufenden Schlitz 15, umgelenkt wird, sondern zumindest zweimal. Dies kann vorteilhafterweise durch symmetrische Ausführung des Flammfilters in einer Art bewerkstelligt werden, bei welcher etwa die Blechstreifen 6 symmetrisch – entsprechend einer Spiegelung am Randbereich 11 – ausgeführt sind, so daß seitliche Ausnehmungen 13 und Stege 14 entlang beiden Längsränder vorgesehen sind. Zwischen jeweils zwei derartiger symmetrischer Blechstreifen können dann seitlich die oben beschriebenen Blechstreifen 7 an der Außenseite und entgegengesetzt dazu gebogene, sonst aber gleich gestaltete Blechstreifen an der Innenseite vorgesehen sein. Auch die Verwendung von einstückigen Blechstreifen, die entsprechend einer Spiegelung der Blechstreifen 7 am Rand der Enden der Stege 14 erhalten werden, ist möglich.

Patentansprüche:

Patentansprüche:

1. Flammfilter, insbesondere als von Gasen durchströmbare Flammensperre oder an Explosionsentlastungsventilen für geschlossene, gaserfüllte Räume, bestehend aus zu einem Paket übereinander dicht gestapelten, ebenen Blechen (6, 7), welche Bleche parallel zu ihrer Ebene orientierte Durchtrittsspalte (16) für das Gas definieren, dadurch gekennzeichnet, dass einander unmittelbar benachbarte Bleche (6, 7) mit einander entgegengesetzt orientierten und durch im wesentlichen zungenförmige Stege (14) voneinander getrennten, im wesentlichen buchtförmigen Ausnehmungen (13) versehen sind, wobei die einander zugewandten Kanten der Ausnehmungen (13) in Richtung der Ebene der Bleche (6, 7) zumindest über einen Teil ihrer Länge ohne Überlappung voneinander beabstandet sind.
2. Flammfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (13) einander benachbarter Bleche (6, 7) über den größten Teil ihrer Länge komplementär geformt sind.
3. Flammfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Kanten der Bleche (6, 7) und die Länge der Ausnehmungen (13) benachbarter Bleche einen Strömungsquerschnitt definieren, der im wesentlichen dem Strömungsquerschnitt der Durchtrittsspalte (16) durch das Paket der Bleche (6, 7) entspricht oder diesen übersteigt.
4. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (14) aller gestapelten Bleche (6, 7) fluchtend übereinander liegen.
5. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleche (6, 7) mit Spanneinrichtungen, vorzugsweise mittels Spannschrauben (8), zusammengespannt sind.
6. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleche (6, 7) aus einem Werkstoff aus der Gruppe von nichtrostfreiem Stahl, rostfreiem Stahl, rostfreiem austenitischem Stahl, verzinkten Stahl, Aluminium oder Kupfer angefertigt sind.

7. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Blechstärke im Bereich von 0.2 bis 1.2 mm, beim Einsatz für Explosionsschutzventile vorzugsweise im Bereich von 0.5 bis 0.8 mm, liegt.
8. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleche (6, 7) in Form von länglichen, geraden Streifen ausgeführt sind.
9. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleche (6, 7) in Form von länglichen, gekrümmten Streifen ausgebildet sind.
10. Flammfilter nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Ebene mehrere Bleche (6, 7) einen geschlossenen Ring bilden.
11. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleche (6, 7) in Form ebener Ringe ausgeführt sind.
12. Flammfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Paket aus Blechen (6, 7) mit zusätzlichen Elementen zur Flammenkühlung kombiniert ist, beispielsweise mit weiteren Blechpaketen, Lochblechen, Streckmetallstreifen, Gittern oder dgl.

1/3

FIG. 1

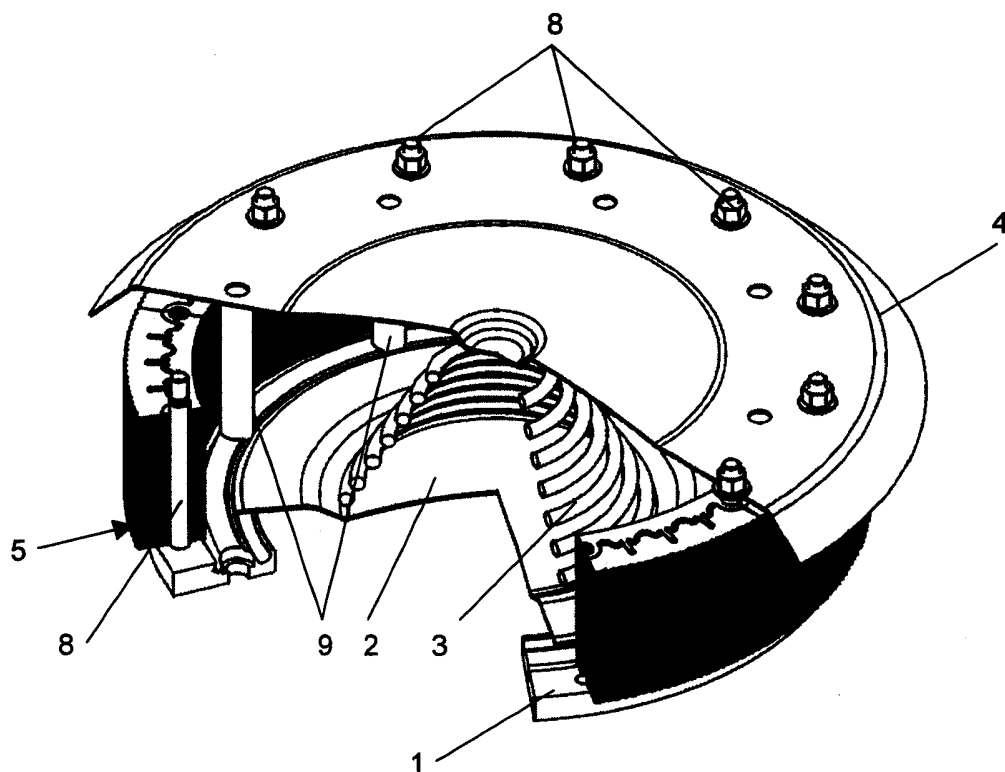


FIG. 2

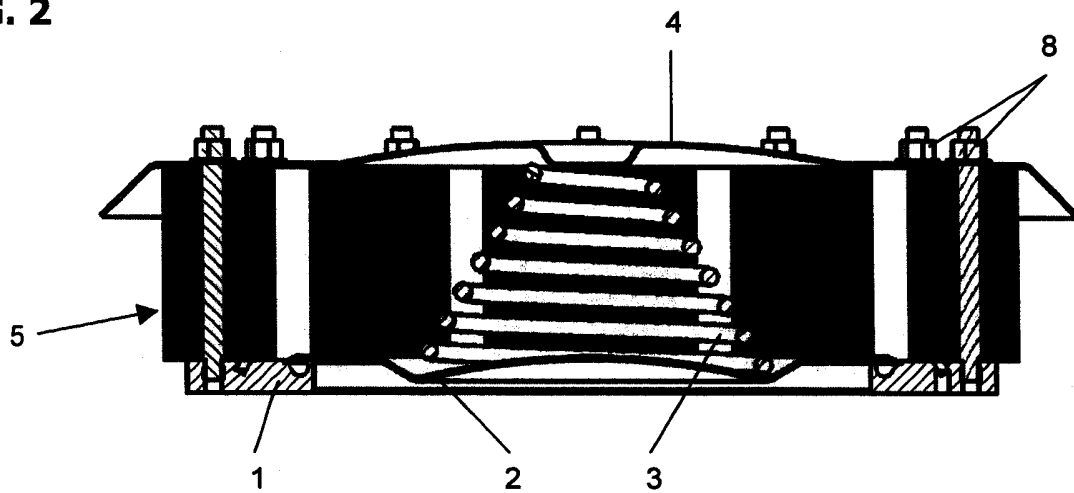


FIG. 3



FIG. 4

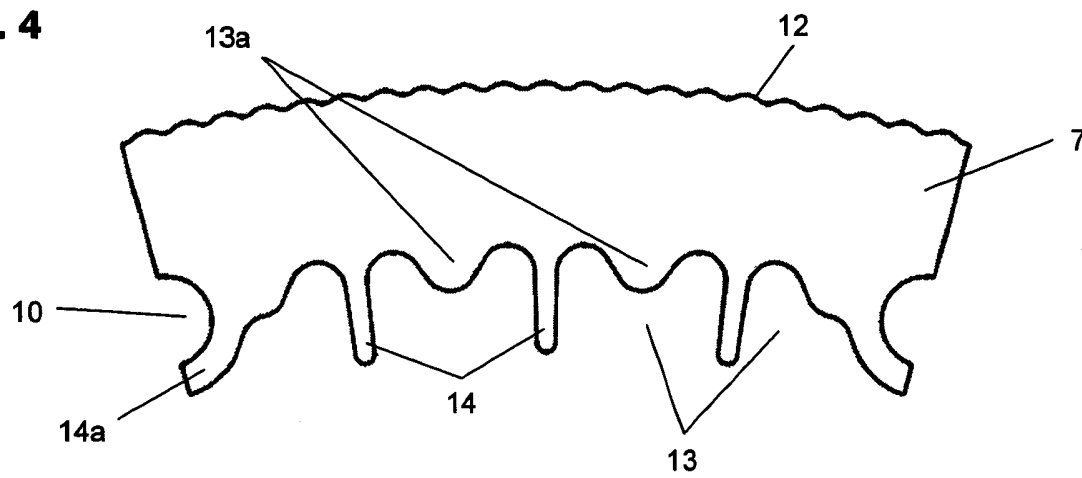


FIG. 5

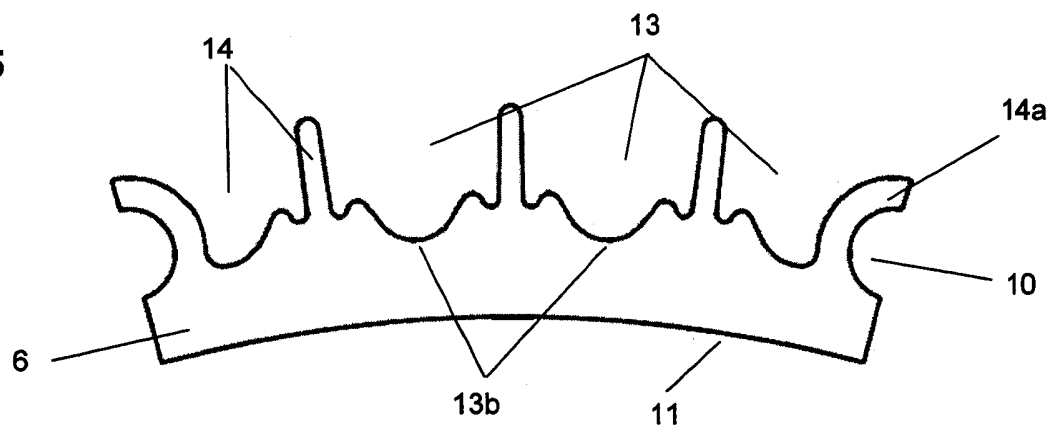


FIG. 6

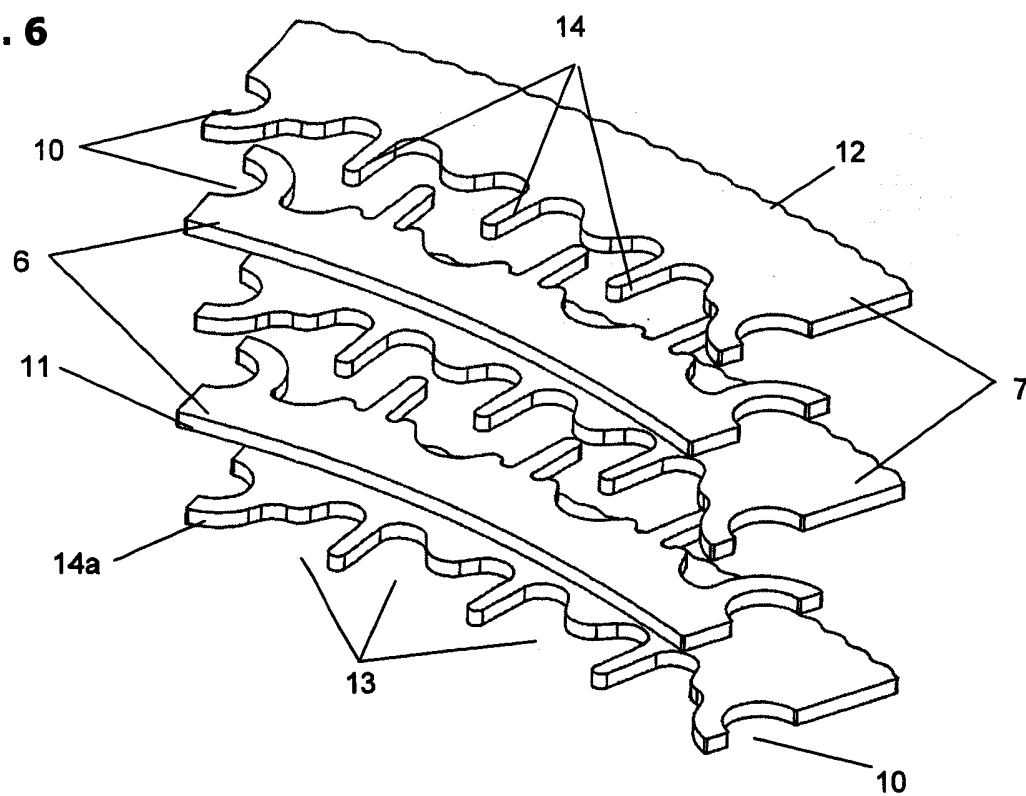


FIG. 7

