

(19)



(11)

EP 1 657 489 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(51) Int Cl.:
F23D 14/62 ^(2006.01) **F23D 14/34** ^(2006.01)
F23C 7/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05023841.9**

(22) Anmeldetag: **02.11.2005**

(54) **Mischeinrichtung für einen Gas-Vormischbrenner**

Mixing device for a premix burner

Mélangeur de brûleur à prémélange

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **12.11.2004 DE 102004054796**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2006 Patentblatt 2006/20

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH 70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Rausch, Rainer 36304 Alsfeld-Eifa (DE)**
• **Oehler, Heinrich 35378 Wetzlar (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-02/29319 DE-A1- 2 125 696
DE-C1- 19 729 047 DE-U1-202004 006 645
US-A- 4 033 714

EP 1 657 489 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 Mischeinrichtung für einen Gas-Vormischbrenner nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Gattungsgemäße Gas-Vormischbrenner besitzen ein Gebläse zur Förderung eines Gas-/Luft-Gemisches zu einer Brenneroberfläche. Stromaufwärts tritt der Verbrennungsluftstrom aus einem Verbrennungsluftkanal in eine Mischeinrichtung ein. Dort wird Gas aus einem Gaszuführungskanal zugemischt, welcher stromaufwärts vor dem Gebläse in den Verbrennungsluftkanal einmündet und an eine Gasarmatur angeschlossenen ist. Wichtig für gute Verbrennungsergebnisse ist generell eine möglichst homogene Zusammensetzung des Gas-/Luft-Gemisches. Diese erreicht man entweder durch eine intensive Vermischung oder lange Strömungswege zur Homogenisierung des Gemisches, so dass die bekannte Injektion von Gas stromaufwärts des Gebläses Vorteile bietet.

[0003] So offenbart die DE 197 33 769 C2 eine Brenngas-Einleitungsvorrichtung für einen Gas-Vormischbrenner, bei der Brenngas im Ansaugbereich eines Radialgebläses eingedüst und durch den Einfluss des Gebläserades in eine Drallbewegung versetzt wird. Eine ähnliche Anordnung wird aus der JP 08128609 A ersichtlich. Aus der DE 197 33 768 C2 ist eine Brenngas-Einleitungsvorrichtung für einen Gas-Vormischbrenner bekannt, welche aus einem Venturirohr besteht, das in Richtung der Rohrachse von Luft durchströmt wird. Im engsten Bereich des Venturirohres ragt ein Zuströmrohr für Brenngas in den Verbrennungsluftkanal. Dieses ist exzentrisch angeordnet und die Zuströmöffnung öffnet sich im Wesentlichen parallel zur Längsachse des Venturirohres. Weiterhin enthält die DE 197 29 047 C1 eine Mischeinrichtung zur Erzeugung eines Gas-/Luft-Gemisches für einen Brenner, welche ebenfalls stromaufwärts eines Gebläses anzuordnen ist. Dabei ist eine rohrförmige, einen Auslasstrichter aufweisende Venturidüse vorgesehen, in deren Düsenhals Gas über einen Ringspalt, aus einer Teile der Venturidüse umgebenden Ringkammer, eingesaugt wird. Dies erfolgt etwa tangential zum Luftstrom innerhalb der Venturidüse. Zusätzlich ist im Auslassbereich der Venturidüse ein Drosselkörper angeordnet.

[0004] Aus der WO 02/29319 A1 ist eine Mischeinrichtung für einen Gas-Vormischbrenner bekannt, bestehend aus einem Verbrennungsluftkanal, welcher stromabwärts in ein Gebläse zur Förderung des Gas-/Luft-Gemisches zu einer Brenneroberfläche mündet, sowie einem an eine Gasarmatur angeschlossenen, ringförmig um den Verbrennungsluftkanal angeordneten Gaszuführungskanal, welcher stromaufwärts vor dem Gebläse in den Verbrennungsluftkanal einmündet, wobei ein Drallkörper und stromabwärts ein separater düsenartiger Verdrängungskörper in den Verbrennungsluftkanal eingesetzt sind. Stromabwärts nach der Querschnittsverengung wird Gas zugemischt.

[0005] Die US -A 4 033 714 betrifft eine Mischeinrichtung, bestehend aus einem Verbrennungsluftkanal, welcher stromabwärts in ein Gebläse zur Förderung des Gas-/Luft-Gemisches zu einer Brenneroberfläche mündet. Es ist ein an eine Gasarmatur angeschlossener, ringförmiger, um den Verbrennungsluftkanal angeordneter Gaszuführungskanal vorgesehen, welcher stromaufwärts vor dem Gebläse in den Verbrennungsluftkanal einmündet. Dabei ist ein Verdrängungskörper in den Verbrennungsluftkanal eingesetzt, der eine Querschnittsverengung im Verbrennungsluftkanal sowie mit seinem äußeren Mantel eine Wand des Gaszuführungskanals bildet. Stromabwärts nach der Querschnittsverengung, an der Ausmündung des Verdrängungskörpers, wird das Gas zugemischt. Es wird zwischen dem äußeren Mantel des Verdrängungskörpers sowie einer zugeordneten Aufnahme zugeführt. Der Mantel des Verdrängungskörpers sowie die zugeordnete Aufnahme sind konisch gestaltet.

[0006] Bei Gasheizgeräten wird ein Modulieren der Brennerleistung in einem möglichst weiten Bereich gefordert, insbesondere bis hinab auf etwa 20 Prozent der maximalen Brennerleistung. Es sollen damit eine variable Leistungsanpassung an die aktuell vorliegende Wärmeanforderung und ein guter Gesamtwirkungsgrad durch optimale Brennwertnutzung erreicht werden. Außerdem werden Brennerstarts, welche möglicherweise kurzzeitig zu etwas stärkeren Abgasemissionen führen, vermieden. Deshalb muss eine Mischeinrichtung für einen gattungsgemäßen Gas-Vormischbrenner ein optimales, homogenes Gas-/Luftgemisch in allen Betriebsituationen sicherstellen.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein möglichst homogenes Gas-/Luftgemisch für einen Gas-Vormischbrenner mit einem weiten Modulationsbereich zu erzeugen, um optimale Verbrennungsergebnisse zu erzielen.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Die Mischeinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Drall- und/oder Verdrängungskörper in den Verbrennungsluftkanal eingesetzt ist und eine Querschnittsverengung im Verbrennungsluftkanal sowie mit seinem äußeren Mantel eine Wand des Gaszuführungskanals bildet. Stromabwärts nach der Querschnittsverengung, an der Ausmündung des Drall- und/oder Verdrängungskörpers, wird das Gas zugemischt.

[0010] Dies erfolgt im Detail gleichmäßig am Umfang, zwischen dem äußeren Mantel des Drall- und/oder Verdrängungskörpers sowie einer zugeordneten Aufnahme, wobei der Mantel des Drall- und/oder Verdrängungskörpers sowie die zugeordnete Aufnahme konisch gestaltet sind. Dadurch werden ein Ringspalt oder mehrere Öffnungen für den Gasdurchtritt auf einem Teilkreis zwischen dem Mantel des Drall- und/oder Verdrängungskörpers sowie der zugeordneten Aufnahme ausgebildet.

[0011] Der Mantel des Drall- und/oder Verdrängungskörpers liegt an einer als Tiefenanschlag in axialer Rich-

tung dienenden Fläche im Verbrennungsluftkanal oder an Erhöhungen oder Vorsprüngen an der Aufnahme an. Dadurch ergibt sich eine Distanz zur Aufnahme und somit ein Ringspalt oder mehrere Öffnungen für den Gasdurchtritt, wenn zum Beispiel Kanäle in die Oberfläche der Aufnahme eingearbeitet sind. In unmittelbarer Nähe zum Ringspalt oder zu den Öffnungen für den Gasdurchtritt, ist am Mantel des Drall- und/oder Verdrängungskörpers im Ausmündungsbereich eine in Strömungsrichtung zeigende Kante angebracht. Alternativ dazu kann auch auf einem Teilstück des Mantels ein zylindrischer, etwa mit dem Verbrennungsluftkanal konzentrischer Bereich vorgesehen sein.

[0012] Der Drall- und/oder Verdrängungskörper besitzt innen einen sich in stromabwärtiger Richtung verjüngenden freien Strömungsquerschnitt sowie mehrere schräg angestellte, flächige, rippenartige Leitelemente. Diese reichen mit ihren Außenkanten bis an die Innenwand des Mantels und sind dort fixiert. Vorzugsweise sind die Leitelemente miteinander verbunden und im Zentrum des Drall- und/oder Verdrängungskörpers, im Bereich vor dessen Ausmündung, bilden sie gemeinsam eine stromaufwärts zeigende, kegel- oder pyramidenförmige Spitze als Strömungsbarriere. Die Länge der miteinander verbundenen Leitelemente entspricht etwa der Gesamtlänge des Drall- und/oder Verdrängungskörpers. Besonders gute Mischergebnisse werden erzielt, wenn die mit dem Drall- und/oder Verdrängungskörper erzeugte Drallrichtung und die Laufrichtung des Gebläses übereinstimmen. Im Umkehrfall, also wenn die Drallrichtung und die Laufrichtung des Gebläses nicht gleich sind, können Strömungsgeräusche besonders gut vermindert werden.

[0013] Mit der erfindungsgemäß aufgebauten Mischeinrichtung wird ein sehr homogenes Gas-/Luft-Gemisch für einen Gas-Vormischbrenner mit einem weiten Modulationsbereich erzeugt, so dass sich optimale Verbrennungsergebnisse erreicht werden. Gleichzeitig ist ein sehr einfacher, flexibler Aufbau gewährleistet, bei dem sich viele Parameter leicht verändern lassen, um zum Beispiel Brenner in unterschiedlichen Leistungsgrößen daraus zu schaffen und gleichzeitig möglichst viele Komponenten beizubehalten. Dies sind im Wesentlichen das Maß für den Ringspalt gegenüber der zugeordneten, konischen Aufnahme durch axiale Verschiebung oder Wechseln des Drall- und/oder Verdrängungskörpers, der Drallwinkel, die Drallrichtung sowie das Verdrängungsverhältnis bzw. der Drosselwiderstand. Auch die Umstellung auf eine andere Gasart erfolgt lediglich durch den Wechsel eines Drosselkörpers im Gaszuführungskanal.

Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Es zeigt

[0014]

Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine Mischeinrichtung für einen Gas-Vormischbrenner,

Fig. 2: den Bereich zur Gaszumischung in einer vergrößerten Detaildarstellung und

Fig. 3: eine Drall- und/oder Verdrängungskörper, in Strömungsrichtung betrachtet.

[0015] Die Mischeinrichtung besteht aus einem im Wesentlichen zylindrischen Verbrennungsluftkanal 1, welcher stromabwärts in ein Gebläse 2 zur Förderung des Gas-/Luft-Gemisches mündet, mit einem Drall- und/oder Verdrängungskörper 3. Ringförmig um den Verbrennungsluftkanal 1 ist ein Gaszuführungskanal 4 im Gehäuse 5 angeordnet.

Der Drall- und/oder Verdrängungskörper 3 bildet eine Querschnittsverengung im Verbrennungsluftkanal 1 sowie mit seinem äußeren Mantel 6 eine Wand des Gaszuführungskanals 4. Stromabwärts nach der Querschnittsverengung, an der Ausmündung des Drall- und/oder Verdrängungskörpers 3, wird das Gas in Strömungsrichtung über einen Ringspalt 7 zugemischt. Dieser ergibt sich zwischen dem äußeren Mantel 6 des Drall- und/oder Verdrängungskörpers 3 sowie einer zugeordneten Aufnahme 8. Mit einer Schraube 9 wird der Drall- und/oder Verdrängungskörper 3 in axialer Richtung eingestellt und fixiert. Mindestens eine eingeprägte Erhöhung 10 auf der Außenseite des Mantels 6 dient als Abstandshalter zur zugeordneten Fläche der Aufnahme 8. An seiner Ausmündung, in unmittelbarer Nähe zum Ringspalt 7 für den Gasdurchtritt, besitzt der Drall- und/oder Verdrängungskörper 3 eine etwa in Strömungsrichtung zeigende Kante 11 zur Strömungslenkung. Im Inneren befinden sich mehrere schräg angestellte, flächige, rippenartige Leitelemente 12, welche mit ihren Außenkanten bis an die Innenwand des Mantels 6 reichen. Alle Leitelemente 12 sind miteinander verbunden und bilden im Zentrum des Drall- und/oder Verdrängungskörpers 3, im Bereich vor dessen Ausmündung, eine stromaufwärts zeigende, kegel- oder pyramidenförmige Spitze 13 als Strömungsbarriere. Dadurch verringert sich der freie Strömungsquerschnitt im Inneren des Drall- und/oder Verdrängungskörpers 3 in stromabwärtiger Richtung genauso wie durch die konische Form des Mantels 6.

Weiterhin ist am Verbrennungsluftkanal 1, stromaufwärts des Drall- und/oder Verdrängungskörpers 3, einen Anschlussstutzen 14 für eine Zuluftleitung vorgesehen, wobei dieser vorzugsweise direkt an die Wand angeformt ist.

Patentansprüche

1. Mischeinrichtung für einen Gas-Vormischbrenner, bestehend aus einem Verbrennungsluftkanal (1), welcher stromabwärts in ein Gebläse (2) zur Förderung des Gas-/Luft-Gemisches zu einer Brenneroberfläche mündet, sowie einem an eine Gasarmatur angeschlossenen, ringförmig um den Verbrennungsluftkanal angeordneten Gaszuführungskanal

(4), welcher stromaufwärts vor dem Gebläse (2) in den Verbrennungsluftkanal (1) einmündet, wobei ein Drall- und/oder Verdrängungskörper (3) in den Verbrennungsluftkanal (1) eingesetzt ist, eine Querschnittsverengung im Verbrennungsluftkanal (1) sowie mit seinem äußeren Mantel (6) eine Wand des Gaszuführungskanals (4) bildet, wobei stromabwärts nach der Querschnittsverengung, an der Ausmündung des Drall- und/oder Verdrängungskörpers (3), das Gas zugemischt wird, wobei das Gas zwischen dem äußeren Mantel (6) des Drall- und/oder Verdrängungskörpers (3) sowie einer zugeordneten Aufnahme (8) zugeführt wird und wobei der Mantel (6) des Drall- und/oder Verdrängungskörpers (3) sowie die zugeordnete Aufnahme (8) konisch gestaltet sind,

wobei der Mantel (6) des Drall- und/oder Verdrängungskörpers (3) an einer als Tiefenanschlag in axialer Richtung dienenden Fläche im Verbrennungsluftkanal (1) oder an Erhöhungen (10) oder Vorsprüngen an der Aufnahme (8) anliegt, dadurch auf Distanz zur Aufnahme (8) bleibt und einen Ringspalt (7) oder mehrere Öffnungen für den Gasdurchtritt freigibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (6) des Drall- und/oder Verdrängungskörpers (3) an seiner Ausmündung, in unmittelbarer Nähe zum Ringspalt (7) oder zu den Öffnungen für den Gasdurchtritt, eine etwa in Strömungsrichtung zeigende Kante (11) oder auf einem Teilstück einen zylindrischen, etwa mit dem Verbrennungsluftkanal (1) konzentrischen Bereich besitzt.

2. Mischeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drall- und/oder Verdrängungskörper (3) innen einen sich in stromabwärtiger Richtung verjüngenden freien Strömungsquerschnitt sowie mehrere schräg angestellte, flächige, rippenartige Leitelemente (12) besitzt, welche mit ihren Außenkanten bis an die Innenwand des Mantels (6) reichen und dort fixiert sind.
3. Mischeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitelemente (12) miteinander verbunden sind und im Zentrum des Drall- und/oder Verdrängungskörpers (3), im Bereich vor dessen Ausmündung eine stromaufwärts zeigende, kegel- oder pyramidenförmige Spitze (13) als Strömungsbarriere bilden.
4. Mischeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der miteinander verbundenen Leitelemente (12) etwa der Gesamtlänge des Drall- und/oder Verdrängungskörpers (3) entspricht.
5. Mischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Drall- und/oder Verdrängungskörper (3) erzeugte Drall-

richtung und die Laufrichtung des Gebläses (2) gleich sind.

6. Mischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsluftkanal (1) stromaufwärts einen Anschlussstutzen (14) für eine Zuluftleitung aufweist.

10 Claims

1. Mixing device for a gas-premix burner, consisting of a combustion air channel (1), which opens downstream into a blower (2) for the conveyance of a gas/air mixture to a burner surface, as well as a gas feed channel (4) connected to a gas fitting, which is arranged in an annular shape around the combustion air channel, and which opens into the combustion air channel (1) upstream ahead of the blower (2), wherein a swirl and/or displacement body (3) is inserted into the combustion air channel (1), forms a cross-sectional narrowing in the combustion air channel (1) and with its outer jacket (6) forms a wall of the gas feed channel (4), wherein the gas is added downstream after the cross-sectional narrowing, at the discharge point of the swirl and/or displacement body (3), wherein the gas is supplied between the outer jacket (6) of the swirl and/or displacement body (3) and an associated receptacle (8) and wherein the jacket (6) of the swirl and/or displacement body (3) as well as the associated receptacle (8) are configured conically, wherein the jacket (6) of the swirl and/or displacement body (3) abuts against a surface in the combustion air channel (1) which serves as a depth stop in the axial direction or against elevations (10) or projections on the receptacle (8), thereby remains at a distance from the receptacle (8) and exposes an annular gap (7) or a plurality of openings for the passage of gas, **characterized in that** the jacket (6) of the swirl and/or displacement body (3) at its discharge point in the immediate vicinity of the annular gap (7) or of the openings for the passage of gas, has an edge (11) pointing approximately in the flow direction or on a partial piece, a cylindrical region approximately concentric with the combustion air channel (1).
2. The mixing device according to claim 1, **characterized in that** the swirl and/or displacement body (3) on the inside has a free flow cross-section tapering in the downstream direction as well as a plurality of sloping, flat, rib-like guide elements (12) which extend with their outer edges as far as the inner wall of the jacket (6) and are fixed there.
3. The mixing device according to claim 2, **characterized in that** the guide elements (12) are

connected to one another and at the centre of the swirl and/or displacement body (3), in the region ahead of its discharge point, form an upstream-pointing conical or pyramid-shaped tip (13) as flow barrier.

4. The mixing device according to claim 3, **characterized in that** the length of the interconnected guide elements (12) approximately corresponds to the total length of the swirl and/or displacement body (3).
5. The mixing device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the swirl direction produced with the swirl and/or displacement body (3) and the running direction of the blower (2) are the same.
6. The mixing device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the combustion air channel (1) has a connecting piece (14) for a supply line upstream.

Revendications

1. Dispositif de mélange pour un brûleur à gaz à pré-mélange, se composant d'un canal d'air de combustion (1), lequel débouche en aval dans un ventilateur (2) pour faire circuler le mélange gaz/air vers une surface du brûleur, ainsi que d'un canal d'alimentation en gaz (4) raccordé à un robinet à gaz et qui est disposé annulairement autour du canal d'air de combustion (1) et qui débouche en amont du ventilateur (2) dans le canal d'air de combustion (1), un élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3) étant mis en place dans le canal d'air de combustion (1), lequel forme une réduction de section dans le canal d'air de combustion (1) ainsi qu'une paroi du canal d'alimentation en gaz (4) grâce à son enveloppe extérieure (6), moyennant quoi en aval de la réduction de section, au débouché de l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3), le gaz est ajouté par mélange, le gaz étant amené entre l'enveloppe extérieure (6) de l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3) et un logement (8) associé et l'enveloppe (6) de l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3) ainsi que le logement (8) associé étant réalisés de manière conique, l'enveloppe (6) de l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3) reposant contre une surface servant de butée basse en direction axiale dans le canal d'air de combustion (1) ou contre des surélévations (10) ou saillies sur le logement (8), en restant ainsi à distance du logement (8) et en libérant une fente annulaire (7) ou plusieurs ouvertures pour le passage du gaz, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (6) de l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3)

possède à son débouché, à proximité immédiate de la fente annulaire (7) ou des ouvertures pour le passage du gaz, une arête (11) pointant sensiblement en direction de circulation ou bien sur une pièce partielle, une zone cylindrique sensiblement concentrique avec le canal d'air de combustion (1).

2. Dispositif de mélange selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3) possède à l'intérieur une section de passage libre s'amenuisant en direction vers l'aval ainsi que plusieurs éléments de conduite (12) en nappe, semblables à des nervures, placés en biais, lesquels vont avec leurs arêtes extérieures jusqu'à la paroi interne de l'enveloppe (6) et y sont fixés.
3. Dispositif de mélange selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les éléments de conduite (12) sont reliés ensemble et forment, au centre de l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3), dans la zone devant le débouché de celui-ci, une pointe (13) de forme conique ou pyramidale pointant vers l'amont en guise de barrière d'écoulement.
4. Dispositif de mélange selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la longueur des éléments de conduite (12) reliés ensemble correspond sensiblement à la longueur totale de l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3).
5. Dispositif de mélange selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la direction de tourbillonnement produite avec l'élément défecteur et/ou de tourbillonnement (3) et le sens de course du ventilateur (2) sont identiques.
6. Dispositif de mélange selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le canal d'air de combustion (1) présente en amont un manchon de raccordement (14) pour un conduit d'alimentation d'air.

Fig. 1

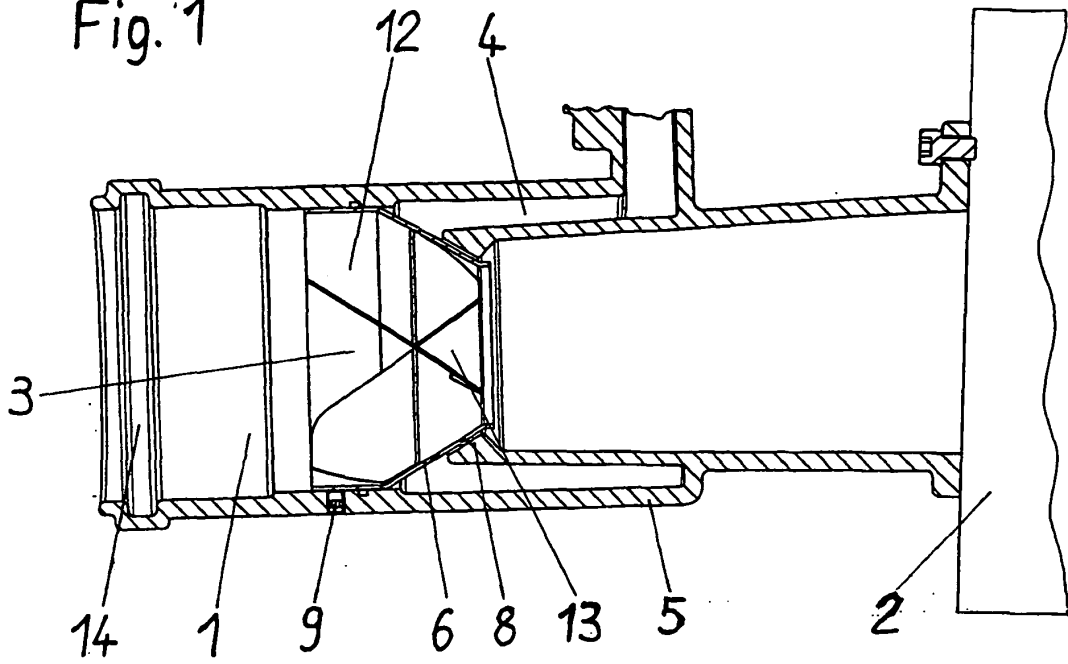


Fig. 2

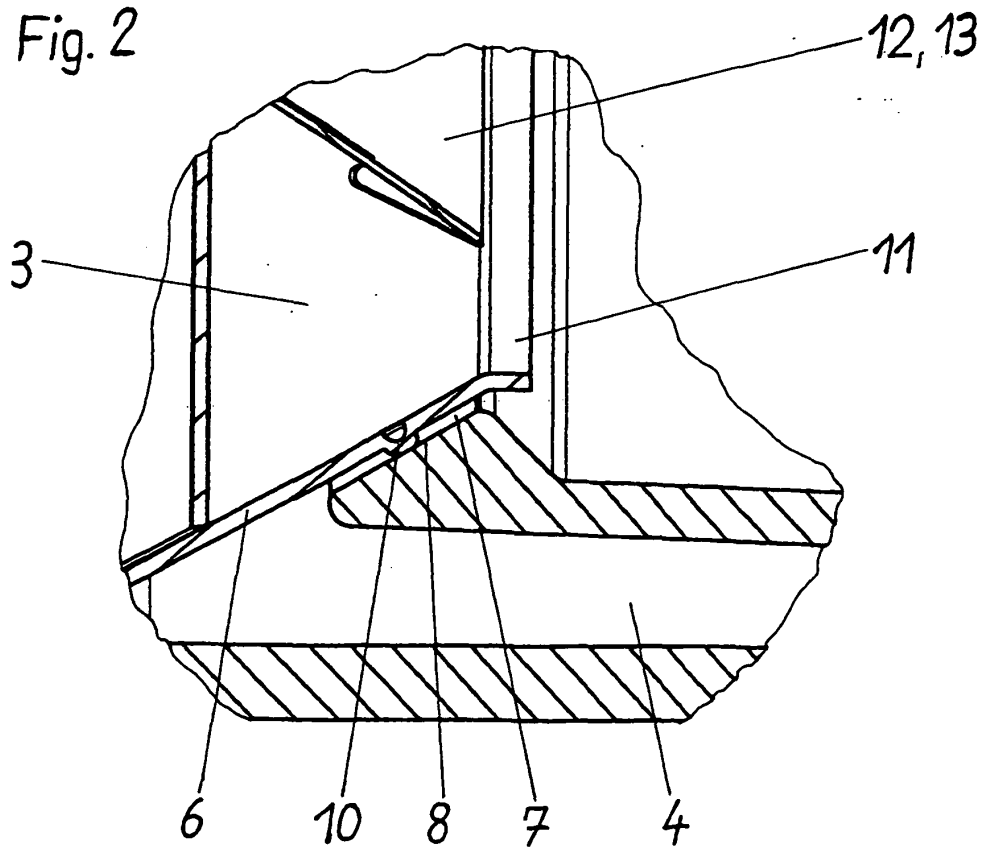
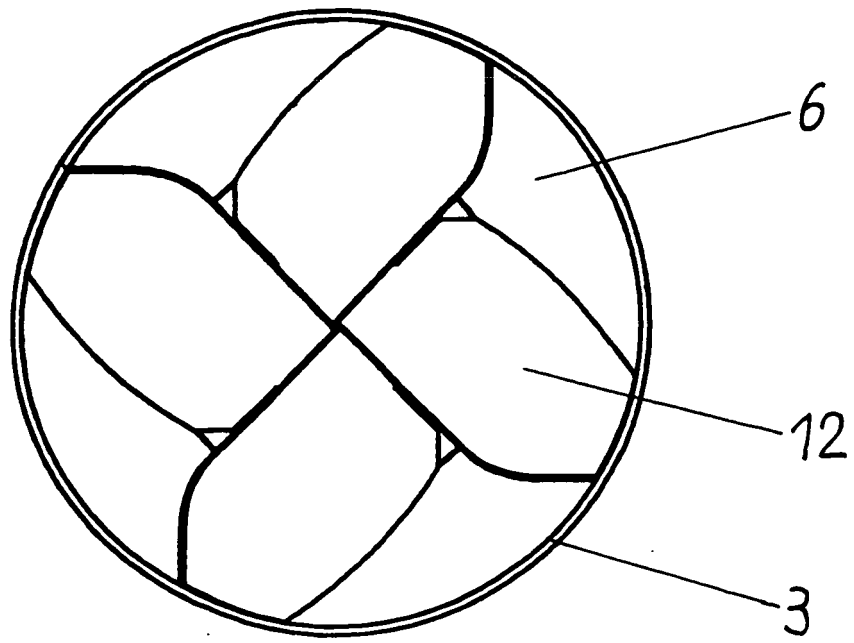


Fig. 3



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 19733769 C2 [0003]
- JP 08128609 A [0003]
- DE 19733768 C2 [0003]
- DE 19729047 C1 [0003]
- WO 0229319 A1 [0004]
- US 4033714 A [0005]