

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 088 188 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.08.2003 Bulletin 2003/34

(51) Int Cl.7: **F23D 14/02**, F23D 14/58,
F23D 14/46, B22F 3/00

(21) Numéro de dépôt: **00920801.8**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR00/00973

(22) Date de dépôt: **14.04.2000**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 00/063617 (26.10.2000 Gazette 2000/43)

(54) PROCEDE POUR REALISER UN SUPPORT DE FLAMMES

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FLAMMENTRÄGERS

METHOD FOR PRODUCING A FLAME SUPPORT

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorité: **16.04.1999 FR 9904804**

(43) Date de publication de la demande:
04.04.2001 Bulletin 2001/14

(73) Titulaires:
• **Gaz de France (GDF) Service National
75017 Paris (FR)**
• **OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE
RECHERCHES AEROSPATIALES (ONERA)
92320 Chatillon sous Bagneux (FR)**

(72) Inventeurs:
• **WALDER, André
F-92240 L'Hay-les-Roses (FR)**

• **GUERIN, William
F-75011 Paris (FR)**
• **BOSSO, Valérie
F-95120 Ermont (FR)**
• **CONFRERE, Daniel
F-94210 La Varenne-Saint-Hilaire (FR)**

(74) Mandataire: **Lerner, François
5, rue Jules Lefèbvre
75009 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
EP-A- 0 329 863 WO-A-93/18342
WO-A-94/14608 WO-A-99/18393
GB-A- 1 455 705 US-A- 3 150 711
US-A- 3 680 183 US-A- 5 524 704

EP 1 088 188 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Le domaine de l'invention est celui des supports de flammes pour brûleurs notamment à prémélange, fonctionnant au gaz.

[0002] On connaît déjà de tels supports où l'on cherche à stabiliser les flammes produites, de manière à favoriser leur développement. D'autres expressions désignent encore ces supports, telles que "plaques d'accrochage de flammes", "grilles de combustion", "surfaces d'accrochage de flammes" ou encore "tête de combustion". Elles sont typiquement réalisées en matériaux divers, tels que la céramique ou le métal, et sont poreuses ou percées d'orifices de taille et de répartition convenables pour permettre le passage des gaz. Dans le brûleur, elles sont typiquement disposées entre les chambres de répartition et de combustion qu'elles séparent.

[0003] A partir de US-A-3 680 183, on connaît en particulier un procédé de fabrication d'un tel support de flammes pour un brûleur, dans lequel procédé :

- a) on réalise des fibres métalliques disjointes dans un alliage résistant à une température d'au moins 750°C environ et comprenant du fer, du chrome et de l'aluminium,
- b) on réunit entre elles sous pression ces fibres, en créant ainsi un mat de fibres agglomérées, et
- c) on porte le mat de fibres à une température suffisante pour assurer une liaison intime entre les fibres du mat, à leurs points de contact.

[0004] Bien qu'il soit donc utilisable pour un brûleur, l'enseignement de ce brevet antérieur ne concerne pas spécifiquement un brûleur à gaz WO 94 14608 et WO 93 18342 montrent d'autres procédés de fabrication de mat de fibres. Et divers inconvénients sont considérés dans l'invention comme devant être résolus, au vu de l'état de la technique.

[0005] Ainsi, le but de l'invention est de proposer un support de flammes optimisé pour les brûleurs à gaz et répondant aux exigences suivantes :

- support qui puisse fonctionner tant en flammes "bleues" (flammes typiquement situées à l'extérieur du support) qu'en mode radiant (flammes rentrées vers l'intérieur du support),
- rapidité et simplicité de fabrication du support,
- support fiable dans le temps (en particulier, eu égard aux problèmes d'oxydation, de tenue mécanique, d'émission de polluants et de puissances variables : modulation pouvant atteindre 1 à 10, voire 1 à 30)
- qualité du support obtenu, eu égard en particulier aux caractéristiques mécaniques et d'élasticité, lors de la fabrication,
- prix de revient peu élevé,
- souplesse de mise en oeuvre du support permettant l'obtention rapide, aisée et peu onéreuse de formes

adaptées aux conditions pratiques d'utilisation.

[0006] La solution proposée par l'invention pour tendre vers ces exigences consiste en ce que :

- lors de l'étape a), on alimente avec ledit alliage métallique, ayant une teneur en aluminium supérieure à environ 4 % (voire 5 %), un réservoir que l'on chauffe à une température supérieure ou égale à la température de fusion de cet alliage, on met en contact l'alliage en fusion avec une surface d'un moyen d'extraction en mouvement de telle sorte qu'une quantité de métal liquide adhère à sa surface pour être extraite du réservoir et on laisse la quantité de métal extraite refroidir et se solidifier sur la surface du moyen d'extraction, puis dans l'air ou dans un gaz neutre, après qu'elle ait quitté cette surface sous l'effet d'une force de séparation induite par le mouvement dudit moyen d'extraction,
- lors de l'étape b), on dispose (à sec) dans une matrice de moulage les fibres disjointes (individualisées) obtenues lors de l'étape a) et on les y comprime sensiblement uniformément pour former ledit mat aggloméré, de telle sorte que la porosité dans le mat soit sensiblement uniforme,
- et, lors de l'étape c), sans exercer de pression notablement supérieure à celle exercée lors de l'étape b),
 - on relie le mat de fibres agglomérées à des électrodes et à un condensateur,
 - et, par l'intermédiaire de ces électrodes et par décharge du condensateur, on porte les fibres à leurs points de contact à une température supérieure ou égale à leur température de fusion, pour provoquer un soudage des fibres exclusivement entre elles, sous haute tension (soit au moins environ 1000 Volts), de telle sorte que la porosité dans le mat de fibres soudées soit sensiblement uniforme et sensiblement égale à celle de l'étape b).

[0007] Avec un tel procédé :

- on limite les étapes de fabrication (en particulier, seule une étape "à sec" est nécessaire pour créer le mat de fibres comprimées, à partir des fibres métalliques disjointes),
- on obtient un mat performant thermiquement et mécaniquement,
- on obtient, lors de l'étape a), des fibres métalliques performantes et on maintient cette performance (en particulier thermique et mécanique) jusqu'à l'obtention du support de flammes final, sans que l'étape de compression ou l'étape de liaison intime mécanique des fibres entre elles altère ces performances,
- on obtient un support de flammes à porosité homo-

gène, favorable à un fonctionnement optimisé du brûleur,

- le support de flammes fabriqué présente une tenue mécanique intrinsèque.

[0008] On notera également que le terme déjà employé "soudage" concerne spécifiquement un soudage exclusivement entre les fibres, au minimum à leur température de fusion, ce qui est tout à fait différent d'un frittage ("sintering"), le soudage concerné étant en outre spécifiquement un soudage "sous décharge de condensateur" tout à fait différent d'un soudage obtenu avec une machine à souder à transformateur à beaucoup plus basse tension (quelques dizaines à quelques centaines de Volts), inapproprié en l'espèce compte tenu des caractéristiques de tenue mécanique et thermique recherchées, ainsi que des exigences de performance lors du fonctionnement du brûleur.

[0009] A cet égard, le soudage s'effectuera dans l'invention sous une tension d'au moins 1000 V (ou typiquement plusieurs milliers, voire dizaine(s) de milliers de volts), avec une intensité de 1000 A au moins (pouvant dépasser 10000 ampères) et ceci pendant une durée de l'ordre de à 20 micro secondes.

[0010] A noter également qu'une caractéristique complémentaire de l'invention conseille, lors de l'étape a), de réaliser des fibres métalliques contenant avantageusement entre 5,5 et 8 % d'aluminium, en poids.

[0011] Pour un effet favorable sur l'écoulement du fluide dans le support de flammes, les fibres obtenues lors de l'étape a) seront avantageusement des fibres allongées dans une direction et ayant en section une forme de lunule (ou lenticulaire, ou "en croissant"), avec donc intérieurement (à l'endroit de leur face concave) un canal en creux.

[0012] En section, la corde extérieure de ces fibres sera avantageusement comprise entre 300 et 3000 microns, avec une moyenne typiquement aux environs de 800 µm, et une hauteur moyenne d'environ 20 à 200 µm. La longueur des fibres sera avantageusement comprise entre environ 0,7 cm et 15 cm, et de préférence, supérieure à environ 1 cm. En termes de porosité du support de flammes, celle-ci sera avantageusement comprise entre environ 60 % et 95 %, de préférence avec une répartition sensiblement isotropique des fibres dans le support, lequel pourra être utilisé tant sur un brûleur atmosphérique qu'un brûleur à air soufflé.

[0013] Pour obtenir des fibres métalliques telles que présentées ci-avant, le "moyen d'obtention" comprendra de préférence une roue dont la surface sera pourvue de rainures (ou bien de dents) régulièrement espacées et chacune munie d'une fine arête, on fera tourner la roue et on fera affleurer l'arête de chaque rainure avec le métal en fusion de telle sorte que chaque rainure pourra extraire une quantité d'alliage métallique sensiblement équivalente à celle nécessaire à la formation d'une fibre métallique, une fois le métal refroidi et solidifié.

[0014] On notera également qu'en fonction de la porosité du support de flammes à obtenir, les conditions de compression/soudage seront différentes : si la porosité est comprise entre environ 60 et 80 à 85 %, alors la compression s'effectuera dans la matrice de moulage, mais le soudage pourra s'effectuer hors moule (les parois de la machine à souder seront électriquement isolantes, seules les électrodes étant électriquement conductrices). La température de chauffage aux points de contact entre les fibres pourra atteindre, voire dépasser 1450°C.

[0015] Pour une porosité supérieure (environ 85 à 95 %), tant la compression que le soudage s'effectueront dans la matrice de moulage, toujours à paroi non conductrice électriquement et avec une température comparable à celle indiquée ci-avant.

[0016] L'invention et sa mise en oeuvre apparaîtront encore plus clairement à l'aide de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 montre schématiquement un principe d'obtention des fibres métalliques par "melt overflow" (débordement du bain d'alliage métallique),
- la figure 2 est une vue de détail agrandie de la zone II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue très agrandie en coupe d'une forme "en croissant" caractéristique d'une fibre obtenue par la technique illustrée sur la figure 1,
- la figure 4 présente schématiquement un moule de compression des fibres pour obtenir un mat,
- la figure 5 présente schématiquement un système de soudage de ce mat par décharge de condensateur,
- la figure 6 est une vue en coupe d'une plaque support de flammes à porosité variable,
- les figures 7 et 8 sont deux variantes de réalisation de la plaque de la figure 6,
- et la figure 9 est une vue en coupe d'un brûleur équipé d'un support de flammes conforme à l'invention.

[0017] Les figures 6 à 8 représentent une plaque d'accrochage 1 de forme parallélépipédique constituée d'une pluralité de fines fibres 10 en alliage métallique FeCrAlX (avec X = Yttrium ou une terre rare ou un mélange de terres rares telles que cérium ou erbium, voire du "mischmetall"), par exemple un acier inoxydable à forte teneur en aluminium (environ 7% de sa constitution), les fibres étant comprimées de façon à donner à la plaque sa forme définitive.

[0018] La technique utilisée pour réaliser les fibres 10 fait appel de façon générale à un réservoir rempli d'un alliage métallique (ici un acier inoxydable réfractaire aluminifère) que l'on porte à une température supérieure ou égale à sa température de fusion de telle sorte qu'il devienne liquide. Un moyen d'extraction mobile en mouvement est alors mis en contact avec ce métal de telle sorte que ce mouvement, qui peut être une rotation ou une translation, extrait une partie de métal en fusion

qui vient adhérer à une surface périphérique en général très fine du moyen d'extraction. Par la suite, le métal refroidit sur l'élément puis est éjecté de sa surface par une force induite par son mouvement (force centrifuge dans le cas d'un mouvement de rotation) pour se solidifier très rapidement dans l'air (refroidissement de plusieurs dizaines de milliers de degrés par seconde) ou dans un gaz neutre (argon par exemple) de façon à former un filament d'une certaine longueur. De préférence, et comme cela est décrit ci-après, le moyen d'extraction est une roue mise en rotation selon un axe et munie d'une surface de contact discontinue, par exemple sous la forme de rainures ou de dents régulièrement espacées.

[0019] Pour satisfaire au mieux les consignes énoncées en début de description, on privilégie la technique dite du "meit overflow". Selon cette technique (voir figure 1), on remplit un réservoir 3 de l'alliage métallique 5 devant constituer les fibres et on le chauffe pour obtenir un bain de métal en fusion. On fait déborder légèrement et constamment ce bain et on place une roue rainurée 7 au ras de sa paroi débordante de telle sorte qu'en faisant tourner la roue à vitesse élevée, on extrait une certaine quantité de matière métallique liquide par adhésion de ladite matière avec une parmi plusieurs rainures réparties sur la périphérie de la roue, telles que 7a pour l'une d'entre elles (voir figure 2), lorsque celle-ci entre en contact avec l'alliage en fusion. Cette quantité de matière se solidifie alors en refroidissant sur la roue pour former une fibre 10 à section en forme de croissant (ou lenticulaire, comme déjà indiqué), voir figure 3, avec en particulier une surface intérieure 10a concave, favorable à l'écoulement du fluide (gaz) dans le support de flammes. Ensuite, la "fibre" est éjectée par centrifugation dans l'air ou dans un gaz neutre de protection où elle finit de se refroidir pour constituer donc définitivement une fibre métallique à section "en croissant", de longueur correspondant à celle de la rainure dans laquelle elle s'est formée.

[0020] Bien qu'elle soit moins performante, on pourrait également utiliser la technique dite du "melt extraction". Selon cette technique, on fait tourner une roue munie de rainures (ou dents) au-dessus du réservoir chauffé contenant toujours le bain d'alliage en fusion. On fait tremper légèrement la roue dans ce bain et on la met en rotation de telle sorte qu'une certaine quantité de matière adhère à chaque rainure (ou dent) et soit extraite du bain pour former un ménisque sur cette rainure, puis commence à se solidifier en refroidissant sur la roue pendant sa rotation avant d'être éjectée par centrifugation dans l'air (ou dans un gaz neutre tel que de l'argon) où elle finit de refroidir pour former la fibre métallique définitive.

[0021] Une fois les filaments, ou fibres, 10 obtenus, on forme un mat dans un moule (ou presse à emboutir) 100 représenté sur la figure 4. Pour cela, on place les fibres dans la cavité 112 de cette matrice et on vient appliquer contre ces fibres une force de compression F

importante à l'aide d'un poinçon mobile 114 de façon à réaliser un mat de fibres compactées 115 (voir figure 5) de la forme voulue. Cette forme peut être parallélépipédique, circulaire, voire conique ou annulaire, ... et correspondre à la forme définitive du support de flammes. A priori, le degré de porosité atteint à l'issue de cette compression sera celui du support définitif (60 à 95 %).

[0022] Au préalable, on peut avoir broyé ou coupé les fibres 10 (surtout si elles mesurent plusieurs centimètres à dizaines de centimètres de longueur) de telle sorte qu'elles se répartissent plus facilement dans la cavité 112.

[0023] Typiquement, on les tamise avant de les placer dans cette cavité de façon à les calibrer en fonction du type de support que l'on veut obtenir.

[0024] Si le degré de porosité du mat comprimé 115 est inférieur à environ 85 % (à quelques pour-cent près), alors l'étape de consolidation de ce mat par soudage va s'effectuer en dehors du moule, comme illustré sur la figure 5.

[0025] Dans cette hypothèse, le mat 115 est placé dans l'espace intérieur 116 d'une machine à souder par décharge du condensateur 117. Cette machine dont l'espace intérieur 116 est adapté à la forme et aux dimensions du mat (sur lequel aucun effort supplémentaire de compression mécanique ne doit être appliqué), comprend des parois latérales électriquement isolantes 118 et deux électrodes 119a, 119b, entre lesquelles est placé le mat 115 et qui définissent l'espace 116 avec les parois latérales 118. Les deux électrodes 119a, 119b, sont reliées aux bornes d'un condensateur 120, avec interposition sur le circuit d'un interrupteur 121. Le repère 122 représente la masse. Les deux électrodes sont en contact électrique avec les fibres métalliques du mat, de telle sorte que la fermeture de l'interrupteur 121 provoque la décharge du condensateur 120 qui, avec les autres éléments en cause, a été dimensionnée pour que l'on puisse délivrer aux points de contact entre les fibres une tension de plusieurs milliers, voire dizaines de milliers de volts, et une intensité typiquement de quelques milliers d'ampères à quelques dizaines de milliers d'ampères selon la pièce à réaliser, ceci pendant une durée de l'ordre de une à quelques dizaines de micro-secondes sans comparaison avec les durées typiquement supérieures à la seconde et les tensions (de l'ordre de quelques dizaines de volts) des soudages par transformateur, bien connu, mais qui ne conviennent pas en l'espèce compte tenu des caractéristiques des fibres et de la structure à obtenir. En particulier, un tel soudage par décharge de condensateur permet d'être assuré que la grande majorité (de préférence de plus de 90 %) des fibres est soudée à au moins deux points de contact, ce qui garantit une fiabilité dans le temps et une tenue mécanique intrinsèque sécurisée du support de flammes. En outre, les conditions de ce soudage (qui n'est pas un frittage, puisque la température de fusion des fibres entre elles est localement atteinte, bien que la température générale du mat soit nettement inférieure

à 100°, telle que 50 à 60°C) permet d'utiliser un appareil de soudage 117 qui n'a pas besoin de tenir aux hautes températures, donc d'un coût moindre (les parois 118 peuvent être en plastique).

[0026] Dans l'hypothèse d'une compression des fibres dans la cavité 112 telle que la porosité du mat obtenue soit supérieure à environ 85 %, alors le soudage des fibres entre elles devrait s'effectuer a priori à l'intérieur même du moule. Pour cela, le système à deux électrodes se faisant face de la figure 4 serait appliqué au moule 100 de la figure 4, et un circuit à condensateur 120 serait branché en conséquence.

[0027] En outre, avec ce procédé, on obtient des fibres dans des alliages comportant donc de fortes proportions d'aluminium sans que ces fibres cassent ou que leur transformation soit exagérément coûteuse.

[0028] Avec la technique utilisée, il est encore possible d'obtenir des plaques à porosité variable. Pour cela, on peut augmenter la pression dans certaines zones de la cavité de l'outil de compression par rapport à d'autres zones ou bien augmenter la quantité de fibres dans ces mêmes zones où l'on souhaite avoir une porosité plus faible. Une vue en coupe d'une plaque 1 obtenue à l'aide de cette méthode est représentée sur la figure 6.

[0029] On peut aussi réaliser des fibres 10 et 12 de diamètres différents et les disposer d'une certaine façon dans la matrice, par exemple avec les fibres les plus fines dans la (les) zone(s) où l'on souhaite une porosité plus faible. Une vue en coupe d'une plaque 1 circulaire obtenue à l'aide de cette méthode est représentée sur la figure 7 sur laquelle les fibres les plus grosses en diamètre sont sensiblement au centre de la plaque.

[0030] L'avantage du moule 100 est qu'il permet d'obtenir directement la forme définitive du support (cylindrique plein, anneau, cylindre annulaire, ...), avec une porosité figée, voire sa cohésion mécanique définitive si le soudage interfibres s'effectue dans le moule.

[0031] Pour des supports plus grands, on peut toutefois relier entre eux bout à bout plusieurs supports 1a, 1b et 1c ayant chacun une porosité différente de façon à former une grande plaque plane à porosité variable (figure 8).

[0032] Enfin, comme le procédé de réalisation des fibres permet de réaliser des fibres à composition variable, il est tout à fait possible de réaliser une plaque constituée de fibres ayant des compositions différentes, soit en mélangeant lesdites fibres de façon homogène, soit au contraire en disposant un certain type de fibres dans une ou plusieurs zones de la cavité, et un autre type de fibres dans la ou les autres zones de ladite cavité de façon à obtenir une plaque ayant des caractéristiques physiques variables. Ainsi, pour une plaque circulaire, il pourra être intéressant de disposer les fibres qui résistent aux plus hautes températures au centre de la plaque, là où la flamme sera la plus forte, et d'utiliser des fibres moins résistantes à la périphérie.

[0033] A titre d'exemple, la figure 9 illustre une configuration possible de la plaque d'accrochage en alliage

métallique FeCrAlX réalisée avec le procédé décrit ci-avant et comportant en particulier environ 7% d'aluminium.

[0034] Sur cette figure 9, on voit représenté un support de flammes 1, monté dans un brûleur de type connu, référencé dans son ensemble en 80, comme par exemple un brûleur domestique à prémélange total et à flamme bleue.

[0035] Ce brûleur 80 comporte essentiellement une chambre de répartition 81, qui a la forme générale d'un caisson en tronc de cône, à section sensiblement circulaire, connecté au niveau de sa face arrière la plus étroite 81a aux conduites séparées 83, 84 d'alimentation respectivement en air comburant et en gaz combustible. Sur cette figure, les sigles AV et AR permettent de situer les côtés respectivement "avant" et "arrière" du brûleur, en référence à la circulation du mélange combustible dans le brûleur, tel que schématisé par les flèches 87, 87' et 88. Cette chambre de répartition 81 est séparée d'une chambre de combustion 82, sur sa face avant, par le support de flammes 1. En l'espèce, ce support se présente sous la forme d'un cylindre creux (annulaire) de hauteur H et d'épaisseur E. Une plaque pleine 86 ferme frontalement l'extrémité libre du support 1. Comme on peut le voir, la conduite 84 d'alimentation en gaz combustible rencontre le conduit 83 d'alimentation en air juste en amont de la chambre de répartition (en 85). Bien entendu, on prévoit ici d'installer un ventilateur en amont du conduit 83 (alimentation en air sous pression) ou de la chambre de combustion, mais il est possible de prévoir une alimentation "naturelle" en air (brûleur à "air atmosphérique"). Tel qu'illustré, l'allumage du brûleur est assuré par une électrode 97 convenablement isolée et alimentée sous haute tension par un câble d'alimentation non représenté.

[0036] Les flammes se développent à l'extérieur de ce cylindre, le mélange de gaz passant au centre de celui-ci avant de sortir. A titre d'exemple, un anneau de diamètre intérieur 50 mm, de diamètre extérieur 70 mm et de hauteur 15 mm (surface de chauffe = 3297mm²) a été testé. Dans cette configuration, on obtient en mode radiant une puissance minimale de 2 kW (soit une puissance surfacique de 607 kW/m²) et une puissance maximale en flamme bleue de 30 kW (soit une puissance surfacique de 9099 kW/m²). La gamme de modulation est donc de 2 à 30 kW soit un rapport de 1 à 15. Les émissions de monoxyde de carbone (CO) sont quasiment nulles sur toute la plage de fonctionnement. Pour les oxydes d'azote (NOx), elles sont inférieures à 60 mg/kWh pour des aérations (facteur n) de l'ordre de 30 %.

[0037] En variante, la structure support de flammes peut être réalisée avec plusieurs anneaux poreux empilés coaxialement et séparés deux à deux par une entretoise pleine non poreuse, ou encore comme une plaque circulaire bombée ou conique pleine, voire d'autres formes.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un support de flammes, pour un brûleur fonctionnant au gaz, dans lequel procédé :

a) on réalise des fibres (10) métalliques disjointes dans un alliage résistant à une température d'au moins 750°C environ et comprenant du fer, du chrome et de l'aluminium,
 b) on réunit entre elles sous pression ces fibres, en créant ainsi un mat (115) de fibres agglomérées, et
 c) on porte le mat de fibres à une température suffisante pour assurer une liaison intime entre les fibres du mat, à leurs points de contact, dans ledit procédé:

- lors de l'étape a), on alimente avec ledit alliage métallique, ayant une teneur en aluminium supérieure à environ 4 %, un réservoir (3) que l'on chauffe à une température supérieure ou égale à la température de fusion de cet alliage, on met en contact l'alliage en fusion avec une surface d'un moyen d'extraction (7) en mouvement de telle sorte qu'une quantité de métal liquide (5) adhère à sa surface (7a) pour être extraite du réservoir et on laisse la quantité de métal extraite refroidir et se solidifier sur la surface du moyen d'extraction, puis dans l'air ou dans un gaz neutre, après qu'elle ait quitté cette surface sous l'effet d'une force de séparation induite par le mouvement dudit moyen d'extraction,
- lors de l'étape b), on dispose dans une matrice (100) de moulage les fibres (10) disjointes obtenues lors de l'étape a) et on les y comprime sensiblement uniformément pour former ledit mat aggloméré (115), de telle sorte que la porosité dans le mat soit sensiblement uniforme,
- et, lors de l'étape c), sans exercer de pression notablement supérieure à celle exercée lors de l'étape b),
 - on relie le mat de fibres agglomérées à des électrodes (119a, 119b) et à un condensateur (120),
 - et, par l'intermédiaire de ces électrodes et par décharge du condensateur, on porte les fibres (10) à leurs points de contact à une température supérieure ou égale à leur température de fusion, pour provoquer un soudage des fibres exclusivement entre elles, sous haute tension, de telle sorte que la porosité dans le mat de fibres sou-

dées (1) soit sensiblement uniforme et sensiblement égale à celle de l'étape b).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors de l'étape a), on réalise des fibres (10) ayant une teneur en aluminium comprise entre 5,5 et 8 %.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** lors de l'étape a), on réalise des fibres ayant en section une forme de croissant.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Flammenträgers eines Gasbrenners, wobei bei dem Verfahren:

- a) einzelne Metallfasern (10) als Gemenge realisiert werden, das einer Temperatur von etwa 750° C widersteht und aus Eisen, Chrom und Aluminium besteht,
- b) diese Fasern unter Druck vereinigt werden, wobei so eine Matte (115) aus verklumpten Fasern entsteht,
- c) die Matte aus Fasern auf eine Temperatur erhitzt wird, die ausreicht, die Fasern der Matte an ihren Kontaktpunkten innig zu verbinden,

wobei bei dem Verfahren:

- während des Schritts a) mit dem metallischen Gemenge, das einen Gehalt an Aluminium von mehr als etwa 4% hat, ein Gefäß (3) gefüllt wird, das man auf eine Temperatur erhitzt, die höher als die oder gleich der Schmelztemperatur des Gemenges ist, das schmelzende Gemenge mit einer Oberfläche eines sich bewegenden Ausfördermittels (7) in Kontakt gebracht wird so dass ein Teil flüssigen Metalls (5) an dessen Oberfläche (7a) klebt, um aus dem Gefäß gefördert zu werden und man lässt die ausgefördernte Metallmenge erkalten und auf der Oberfläche des Ausfördermittels fest werden und danach an der Luft oder unter einem neutralen Gas, nachdem sie die Oberfläche unter dem Einfluss einer Trennkraft, die durch die Bewegung des Ausfördermittels ausgeübt wird, verlassen hat,
- während des Schrittes b) eine Mischung einzelner Fasern (10) in eine Pressform (100) gegeben wird, die während des Schritts a) erhalten wurden und diese im Wesentlichen gleichmäßig gepresst werden, um die genannte verklumpte Matte (115) zu erhalten, so dass die Porosität in der Matte im Wesentlichen einheit-

- lich ist,
- und, ohne einen wesentlich höheren Druck auszuüben, als bei Schritt b),
 - während des Schritts c) die Matte aus verklumpten Fasern mit Elektroden (119a, 119b) und einem Kondensator (120) verbunden wird, 5
 - und durch die Zwischenschaltung der Elektroden und die Entladung des Kondensators die Fasern (10) an ihren Kontaktpunkten auf eine Temperatur gebracht werden, die höher als ihre oder gleich ihrer Schmelztemperatur ist, um unter Hochspannung ein Verschweißen der Fasern unter sich selbst herbeizuführen, so dass die Porosität der Matte aus verschweißten Fasern (1) im Wesentlichen gleichmäßig und im Wesentlichen gleich der von Schritt b) ist. 10 15 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Fasern (10) bei Schritt a) so realisiert, dass sie einen Aluminiumanteil von zwischen 5,5 und 8% besitzen. 25
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Schritt a) man Fasern realisiert, die einen sichelförmigen Querschnitt besitzen. 30

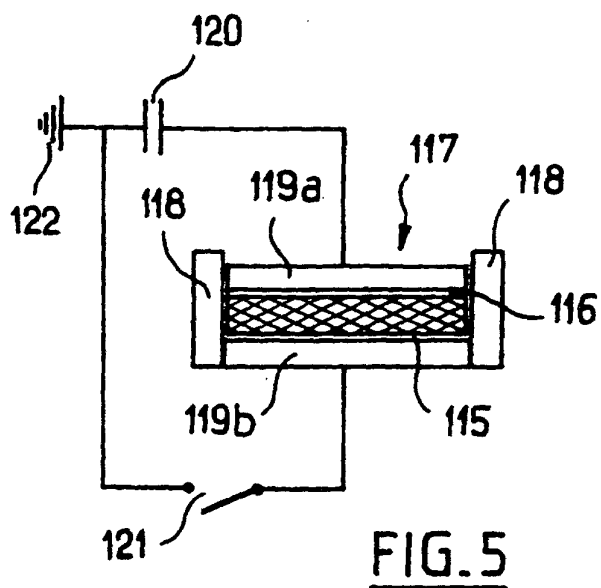
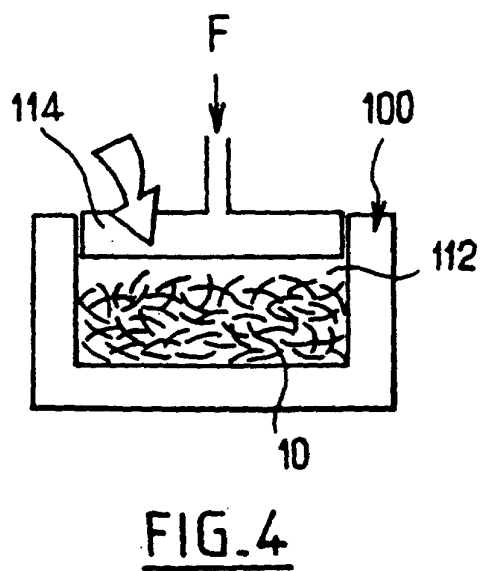
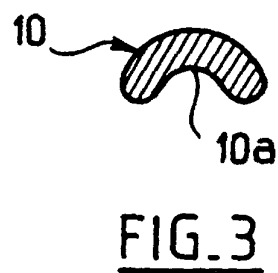
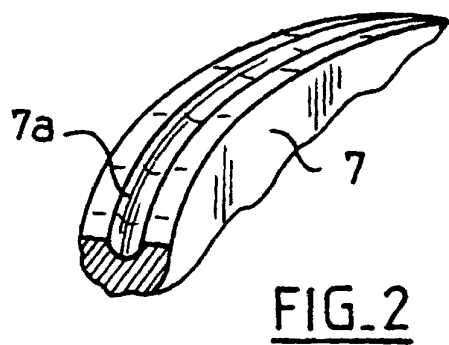
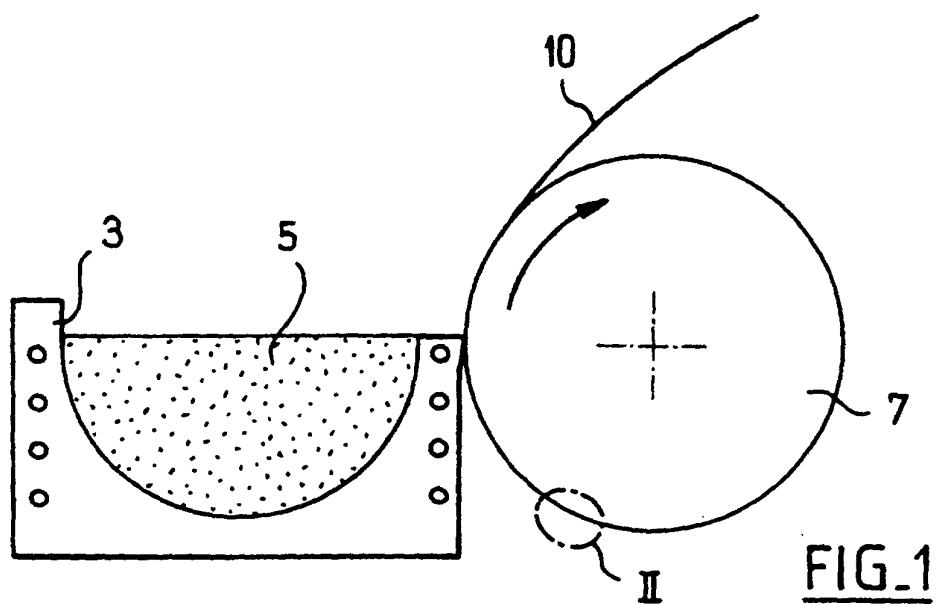
Claims

1. Process for the manufacture of a flame support for a gas-operated burner, in which process: 35
- a) discrete metal fibres (10) are produced from an alloy that is resistant to a temperature of at least about 750°C and that comprises iron, chromium and aluminium, 40
 - b) the fibres are brought together under pressure, creating a mat (115) of agglomerated fibres, and
 - c) the fibre mat is brought to a sufficiently high temperature to ensure intimate bonding between the fibres of the mat, at their points of contact, in said process 45
- in step a), said metal alloy, which has an aluminium content greater than about 4 %, is fed to a reservoir (3) which is heated to a temperature greater than or equal to the melting point of the alloy, the molten alloy is brought into contact with a surface of a moving withdrawal means (7) so that a quantity of liquid metal (5) adheres to its surface (7a) and is withdrawn from the res- 50 55

ervoir, and the quantity of metal that has been withdrawn is allowed to cool and solidify on the surface of the withdrawal means and subsequently, after it has left the surface under the effect of a separating force induced by the movement of said withdrawal means, in the air or in a neutral gas,

- in step b), the discrete fibres (10) obtained in step a) are arranged in a moulding die (100) where they are compressed substantially uniformly to form said agglomerated mat (115), in such a manner that the porosity in the mat is substantially uniform,
- and, in step c), without exerting any pressure appreciably greater than the pressure exerted in step b),
 - . the mat of agglomerated fibres is connected to electrodes (119a, 119b) and to a capacitor (120),
 - . and, by way of the electrodes and by discharge of the capacitor, the fibres (10) are brought, at their points of contact, to a temperature greater than or equal to their melting point, in order to cause welding of the fibres solely to one another, under high voltage, in such a manner that the porosity in the mat of welded fibres (1) is substantially uniform and substantially equal to that of step b).

2. Process according to claim 1, **characterised in that** fibres (10) having an aluminium content of from 5.5 to 8 % are produced in step a).
3. Process according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** fibres having a crescent-shaped cross-section are produced in step a).



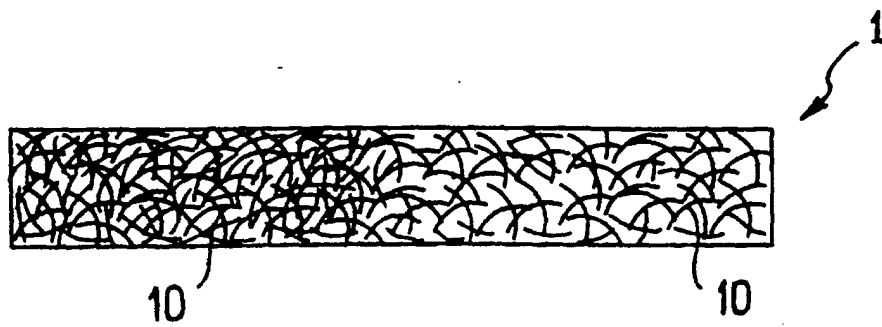


FIG. 6

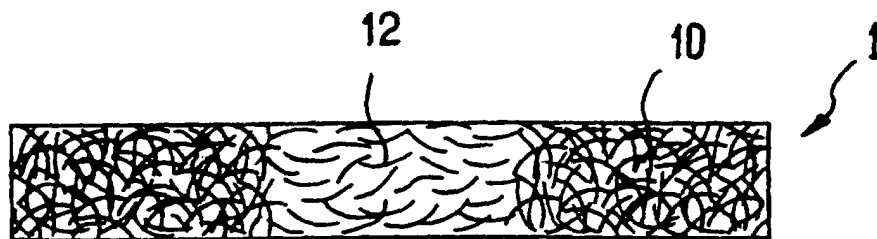


FIG. 7

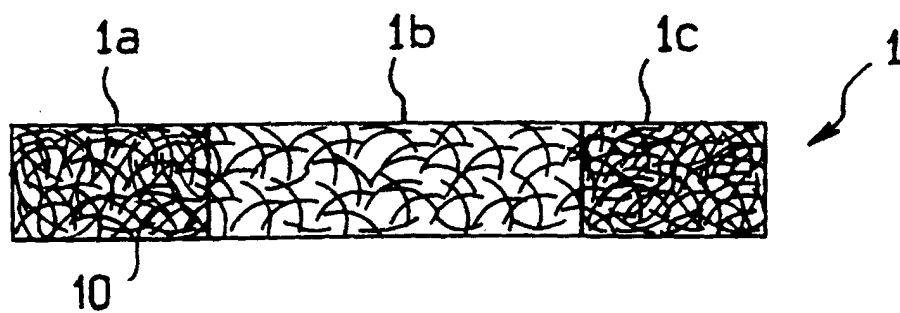


FIG. 8

FIG. 9

