

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 566 592 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.08.2005 Bulletin 2005/34

(51) Int Cl.7: F23D 14/04, F23D 14/10

(21) Numéro de dépôt: 05290365.5

(22) Date de dépôt: 17.02.2005

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:
• Quere, Albert
22000 Saint Brieuc (FR)
• Boishardy, Didier
56300 Pontivy (FR)

(30) Priorité: 20.02.2004 FR 0401727

(74) Mandataire: Bérogin, Francis
Cabinet Plasseraud
65/67 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(71) Demandeur: Chaffoteaux & Maury
92300 Levallois Perret (FR)

(54) Perfectionnements aux brûleurs à gaz de type atmosphérique

(57) Le brûleur à gaz « atmosphérique », pour l'équipement d'un chauffe-eau, chauffe-bain ou chaudière à gaz, comprend un bloc brûleur (11) comportant un ensemble de becs de brûleur (12) avec chacun un conduit (16) de passage de mélange de gaz combustible et d'air comburant, débouchant dans une rampe de combustion allongée, les becs de brûleur (12) étant sensiblement parallèles, assemblés les uns aux autres et

supportés par au moins deux éléments (21) de supports rigides allongés et rectilignes, sensiblement perpendiculaires aux becs de brûleurs (12) et traversant chacun des orifices en regard dans tous les becs de brûleur (12), qui sont fixés aux éléments de support (21) au niveau des orifices en étant espacés entre eux d'au moins un pas prédéterminé.

Application aux appareils de chauffage d'eau par combustion de gaz.

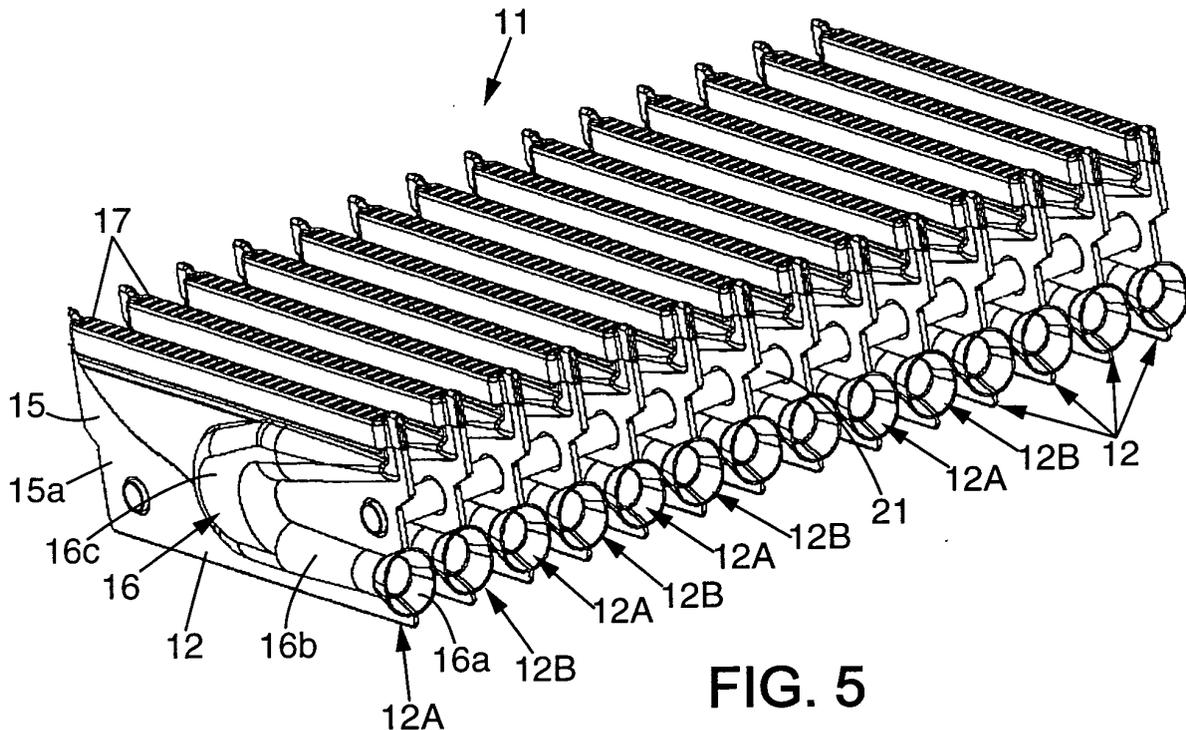


FIG. 5

EP 1 566 592 A1

Description

[0001] L'invention concerne, d'une manière générale, les brûleurs à gaz du type dit « atmosphérique », ou à combustion atmosphérique, c'est-à-dire qui prélèvent l'air comburant directement dans l'atmosphère ambiante.

[0002] L'invention se rapporte plus particulièrement à des perfectionnements apportés à un brûleur à gaz du type précité, destiné à être installé dans un appareil de chauffage d'eau tel qu'une chaudière à gaz, ou un chauffe-eau ou chauffe-bain à gaz.

[0003] Les brûleurs à gaz dits atmosphériques, équipant des chaudières à gaz murales ou des chauffe-eau/chauffe-bain à gaz, sont généralement constitués, comme représenté sur la figure 1, d'un bloc brûleur 1 comportant un ensemble d'un certain nombre d'éléments unitaires, appelés becs de brûleur 2, présentant chacun un conduit de passage de mélange de gaz combustible et d'air comburant aspiré dans l'atmosphère ambiante, et qui débouche dans une rampe de combustion 3 allongée au niveau du bord supérieur du bec de brûleur 2 considéré, les becs de brûleur 2 de l'ensemble étant sensiblement parallèles, disposés côte à côte, et assemblés les uns aux autres, de sorte à être maintenus entre eux, éventuellement à des distances égales (le pas des becs 2), à l'aide de pièces support telles que 4, 5 et 6 sur la figure 1, qui sont généralement en tôle et réalisées à l'aide d'outils de découpe et de mise en forme pour le pliage et l'emboutissage, ainsi qu'à l'aide d'éléments de liaison, tels que vis et tirants pour obtenir un bloc brûleur 1 réalisé sous la forme d'un ensemble mécanique rigide et robuste. Sur cet ensemble 1 est montée une nourrice à gaz 7, qui est par exemple boulonnée sur l'une 6, des pièces support en tôle, de forme générale parallélépipédique, qui maintient espacés les venturis d'entrée 8 des conduits de passage du mélange gaz combustible/air comburant délimités chacun respectivement dans l'un des becs de brûleur 2, cette nourrice 7 étant équipée d'une rampe 9 d'alimentation en gaz et d'injecteurs (non visibles sur la figure 1), en nombre égal au nombre des becs de brûleurs 2, et dont chacun injecte du gaz dans le venturi d'entrée 8 du conduit d'un bec de brûleur 2 correspondant, pour constituer un brûleur à gaz, apte à être monté dans la chambre de combustion d'une chaudière à gaz, ou d'un chauffe-eau/chauffe-bain à gaz.

[0004] Le nombre de becs de brûleur 2 assemblés dans le bloc brûleur 1 varie suivant le type d'appareil de chauffage auquel le bloc brûleur est destiné, et ce nombre est fonction de la puissance nominale requise. Dans les applications les plus courantes connues à ce jour, le nombre de becs de brûleur 2 peut varier entre 6 et 20 environ. Le pas des becs de brûleur 2, c'est-à-dire la distance entre eux, peut également être variable d'un brûleur à gaz à l'autre, selon la performance des becs de brûleur consécutifs, et l'appareil de chauffage dans lequel le bloc brûleur est installé. Dans les applications

les plus courantes, le pas des becs de brûleur 2 peut varier entre 16mm et 22mm et, bien que cette mesure technique soit peu utilisée, le pas peut également varier sur un même brûleur, afin d'optimiser les performances de combustion d'un appareil de chauffage, par exemple pour équilibrer des flux thermiques, en tenant compte de dissymétries géométriques de l'alimentation en air ou de l'évacuation des produits de combustion.

[0005] Les inconvénients des brûleurs à gaz de type atmosphérique connus sont, d'une part, que leur mode de réalisation nécessite de nombreuses pièces, et que leur structure se prête difficilement à une réalisation automatique des opérations d'assemblage des pièces constitutives.

[0006] D'autre part, pour répondre d'une manière générale aux besoins d'appareils de chauffage d'eau, du type chaudière, chauffe-eau ou chauffe-bain à gaz, présentés en gammes élargies, notamment en puissance, les constructeurs de brûleurs à gaz doivent également disposer de brûleurs de différentes dimensions (donc assemblant des nombres différents de becs de brûleur montés avec des pas différents), chaque brûleur ayant en outre des pièces support qui lui sont spécifiques. Pour répondre à ce besoin, les constructeurs doivent nécessairement gérer plusieurs outillages de fabrication des pièces de tôlerie.

[0007] On connaît également, par FR 2 684 747, un brûleur à gaz à combustion atmosphérique, du type dit « à rampes » ou « à becs de brûleur », qui comprend un ensemble modulaire comportant une série de becs de brûleur assemblés les uns contre les autres, et en nombre ajusté aux besoins, le brûleur à gaz comportant de plus un système de refroidissement intégré, qui utilise l'eau du circuit de chauffage, afin d'éviter un échauffement excessif de la tête du brûleur, ce système de refroidissement comportant un conduit en U dont les deux côtés sont des tubes qui s'étendent sensiblement perpendiculairement à travers tous les becs de brûleur et sont fixés, par soudure ou par interférence mécanique, au bord des orifices de passage de tube ménagés dans les becs de brûleurs.

[0008] Le brûleur à gaz selon ce brevet français, ainsi que celui, du même type général, selon le brevet Italien IT 1 184 715, cité dans le brevet français précité, et dont ce dernier propose un perfectionnement visant à refroidir la tête de combustion des becs de brûleur pour améliorer la combustion et réduire la production de NOx par abaissement de la température de flamme, sont tels que les becs de brûleur sont directement adjacents les uns aux autres, de sorte que de l'air secondaire ne puisse participer à la combustion en passant entre les becs de brûleur. Le brevet Italien précité propose même que les lignes de contact entre les becs de brûleur adjacents soient rendues étanches pour éviter le passage d'air secondaire vers les flammes.

[0009] Mais aucun de ces deux brevets ne décrit comment les becs de brûleur sont supportés, maintenus assemblés, et montés sur la structure de la chaudière ou

du chauffe-bain ou chauffe-eau. De même, aucun de ces deux brevets ne propose de mesure technique pour simplifier l'assemblage des becs de brûleur d'un bloc-brûleur, et/ou pour permettre un espacement des becs de brûleur avec au moins un pas prédéterminé.

[0010] Il s'en déduit que les moyens de support et d'assemblage des becs de brûleur des brûleurs à gaz selon ces deux brevets, ainsi que les moyens de montage des brûleurs à gaz sur la structure de la chaudière, sont des moyens classiques, connus à cet effet, tels que ceux mentionnés ci-dessus en référence à la figure 1.

[0011] Le tube en U qui traverse les becs de brûleur selon le brevet français précité a uniquement pour fonction de véhiculer un fluide caloporteur, en l'occurrence de l'eau du circuit de chauffage, pour refroidir la tête des brûleurs et éviter sa surchauffe.

[0012] En conséquence, ces brûleurs à gaz de l'état de la technique présentent sensiblement les mêmes inconvénients que ceux présentés ci-dessus, en raison de la présence de pièces de tôlerie nécessaires à l'assemblage des becs de brûleur les uns aux autres et par rapport à la nourrice de gaz, à leur support, et au montage des blocs brûleurs ainsi obtenus sur la structure de la chaudière ou du chauffe-bain ou chauffe eau.

[0013] Par la présente invention, on se propose de remédier aux inconvénients précités, et de proposer un brûleur à gaz du type précité, qui convienne mieux que ceux de l'état de la technique aux diverses exigences de la pratique, en particulier par une simplification de la conception d'ensemble du brûleur à gaz.

[0014] D'autres buts de l'invention sont de proposer un brûleur à gaz de type précité, dont la structure, comportant un nombre réduit de pièces, permet, de par la conception, un degré d'automatisation plus élevé pour l'assemblage, et/ou une plus grande modularité, et/ou une standardisation plus aisée, ce qui conduit à une réalisation plus économique d'un tel brûleur à gaz.

[0015] A cet effet, les perfectionnements apportés par l'invention portent, d'une part, sur la structure et le procédé d'assemblage des becs de brûleur pour constituer le bloc brûleur, et, d'autre part, sur la structure et le procédé de montage et réalisation d'un bloc brûleur et d'un module de brûleur à partir du bloc brûleur précité, monté sur un support recevant également moins une nourrice de gaz et des dispositifs complémentaires pour l'allumage et le contrôle du brûleur, ainsi, éventuellement, qu'au moins une vanne d'alimentation en gaz, de sorte que ce module brûleur serve d'élément de base pour construire les brûleurs à gaz montés dans des appareils de chauffage d'eau du type chaudière à gaz et chauffe-eau ou chauffe-bain à gaz.

[0016] Selon la présente invention, ces buts sont atteints à l'aide d'un brûleur à gaz du type dit « atmosphérique », pour l'équipement notamment d'un chauffe-eau ou chauffe-bain ou d'une chaudière à gaz, et comprenant un bloc brûleur comportant un ensemble de becs de brûleur présentant chacun un conduit de passage de mélange de gaz combustible et d'air com-

burant qui débouche dans une rampe de combustion allongée au niveau du bord supérieur du bec de brûleur, les becs de brûleur de l'ensemble étant sensiblement parallèles assemblés les uns aux autres et supportés par au moins deux éléments de support rigides, allongés et rectilignes, sensiblement perpendiculaires aux becs de brûleurs et traversant chacun des orifices ménagés en regard dans tous les becs de brûleur, qui sont fixés auxdits éléments de support au niveau desdits orifices, en étant espacés entre eux d'au moins un pas prédéterminé, et qui se caractérise en ce que lesdits éléments allongés de support et assemblage des becs de brûleur du bloc brûleur assurent également le support du bloc brûleur sur un support de la chaudière ou du chauffe-bain ou chauffe-eau.

[0017] Avantagement de plus, lesdits éléments allongés assurent le support du bloc brûleur sur ledit support en reposant sur ce dernier, qui est de préférence de largeur standard, par les surfaces latérales externes desdits éléments allongés, dont la longueur dépend, de préférence, du nombre de becs de brûleur du bloc brûleur.

[0018] Ainsi, au moins deux simples éléments de support rigides, allongés et rectilignes, telles que des tiges ou barres, à priori d'une longueur indéfinie mais appropriée à recevoir tout nombre voulu de becs de brûleur, sont utilisés pour assembler et supporter le bloc brûleur constitué par ces becs de brûleur, dont le nombre et les dimensions peuvent être adaptés à l'obtention de toute puissance de chauffage souhaitée au niveau du bloc brûleur. Ces au moins deux mêmes éléments de support allongés sont également utilisés pour le montage, sans outillage particulier ni vis ni rivet, d'un bloc brûleur ainsi réalisé sur un support de chaudière, qui peut être un support standard, c'est-à-dire utilisable quelles que soient la puissance et les dimensions du bloc brûleur.

[0019] Avantagement en outre, selon une conception simplifiée et économique du bloc brûleur, au moins un bec de brûleur, mais de préférence chacun d'eux, comprend deux flancs de tôle accolés l'un contre l'autre et délimitant entre eux ledit conduit et ladite rampe, et au moins un orifice de passage d'un élément de support allongé dans ledit bec de brûleur, mais de préférence chaque orifice dans chaque bec, est délimité par un pied tubulaire ménagé dans un premier flanc dudit bec de brûleur avec une section transversale dont la forme et les dimensions sont sensiblement ajustées à celles de la section transversale dudit élément de support allongé, et traversant un trou percé dans le second flanc dudit bec de brûleur avec une section transversale de même forme mais de dimensions légèrement supérieures à celles de la section transversale dudit élément de support allongé, ledit pied tubulaire étant légèrement tronconique et convergeant dans le sens de l'emmanchement de l'élément de support allongé dans le bec de brûleur, de sorte que ledit bec de brûleur est maintenu en position sur les éléments de supports allongés emmanchés dans les becs.

[0020] Avantageusement, pour faciliter la réalisation des becs de brûleur et permettre l'automatisation de leur assemblage, au moins un pied tubulaire du premier flanc d'au moins un bec de brûleur, mais de préférence chaque pied tubulaire du premier flanc de chaque bec de brûleur, est ménagé par perçage d'un trou dans le premier flanc et déformation dudit premier flanc autour dudit trou, de préférence par poinçonnage, en un manchon légèrement tronconique en saillie et convergeant du côté dudit premier flanc qui est tourné vers ledit second flanc dudit bec de brûleur.

[0021] L'automatisation du procédé d'assemblage est encore facilitée si, de plus, les deux flancs de tôle d'au moins un bec de brûleur, et de préférence de chacun d'eux, sont sertis l'un contre l'autre le long d'au moins une partie de leurs bords, avec un pied tubulaire du premier flanc traversant un trou en regard dans le second flanc au niveau de chaque orifice de passage d'un élément de support allongé ménagé dans ledit bec de brûleur.

[0022] Ces mesures permettent en outre de garantir une bonne étanchéité interne du bec de brûleur (étanchéité entre son conduit de passage et l'atmosphère ambiante) si le pied tubulaire du premier flanc au niveau de chaque trou de passage de tube est obtenu après le sertissage pliage des deux flancs.

[0023] Avantageusement de plus, les éléments de support allongés sont des tubes, de préférence de section transversale sensiblement circulaire ou oblongue, et au moins un bec de brûleur, mais de préférence chacun d'eux, est bloqué en position sur au moins un tube, et de préférence sur chacun d'eux de préférence coupé à longueur, par expansion radiale dudit tube par l'intérieur, ce qui assure un ferme blocage des becs de brûleur en position sur les tubes, afin de garantir la conservation de la position des becs de brûleur les uns par rapport aux autres, et donc du ou des pas entre eux.

[0024] En vue de réaliser un module brûleur, destiné à être monté dans une chaudière à gaz, un chauffe-bain ou chauffe-eau à gaz, le bloc brûleur est avantagement monté par lesdits éléments de support allongés sur un cadre support, sur lequel les éléments de support reposent avantagement par leur surface latérale externe et sur lequel est positionnée et fixée au moins une nourrice de gaz équipée d'injecteurs de gaz en dont chacun injecte du gaz combustible dans un venturi d'entrée du conduit d'un bec de brûleur respectif, selon une direction sensiblement coaxiale à l'axe du venturi.

[0025] Pour permettre la réalisation simplifiée de modules brûleur ayant des performances adaptées à différentes applications et/ou à des gammes d'appareil dans une même application, le cadre support est avantagement un cadre standard apte à supporter des blocs brûleur comportant des becs de brûleur dont les dimensions et/ou nombres sont différents d'un bloc brûleur à l'autre.

[0026] En outre, le cadre support est avantagement et simultanément un support de montage de dis-

positifs auxiliaires, tels que des dispositifs d'allumage du brûleur et de contrôle de flamme, et éventuellement, d'au moins une vanne d'alimentation en gaz, ainsi qu'un support de montage du module brûleur constitué du bloc brûleur et du cadre support, dans une chaudière, chauffe-bain ou un chauffe-eau à gaz.

[0027] Dans une forme avantagement simple de réalisation, le cadre support présente une forme générale en U entre les deux côtés duquel est montée une première pluralité de becs de brûleur d'un bloc brûleur, qui peut comprendre une seconde pluralité de becs de brûleur montés à l'extérieur des deux côtés du cadre support en U, et répartis, de préférence en nombre égal, à l'extérieur de chacun des deux côtés du cadre support en U.

[0028] Ce mode de réalisation permet de fabriquer un module brûleur comportant un nombre N_0 de becs de brûleur en version de base, et de procéder à un accroissement, vers l'extérieur et de façon équilibrée et de part et d'autre du cadre en U, du nombre N de becs de brûleur pour une version à puissance nominale plus élevée, pour laquelle $N=N_0 + 2 \times n$ où n est un nombre entier naturel ($n = 1, 2, 3, \dots$).

[0029] Afin de faciliter le montage d'un bloc brûleur sur un cadre support, ce dernier est aménagé pour recevoir les éléments de support allongés, et, avantagement, les deux côtés du cadre support en U présentent chacun au moins deux encoches de réception de l'un respectivement des éléments de support allongés, l'un au moins desdits éléments de support étant verrouillable par clipsage dans les encoches qui le reçoivent, et dans lesquelles cet élément repose par sa surface latérale externe. Cette structure permet l'assemblage d'un module brûleur par un procédé de montage rapide, avec un nombre réduit de pièces, et qui peut être facilement automatisé, en particulier si, de plus, les deux encoches de réception d'un premier élément de support allongé sont avantagement agencées en palier de rotation dudit élément de support avec ledit bloc brûleur par rapport au cadre support, et les deux encoches de réception d'un second élément de support allongé sont agencées pour recevoir ledit second élément de support après rotation du bloc brûleur avec le premier élément de support et sont à proximité d'au moins une butée pour au moins un clip à effet ressort coopérant avec ledit second élément de support et ladite butée pour verrouiller ledit second élément de support et le bloc brûleur sur le cadre support.

[0030] Lorsque les éléments de support allongés sont des tubes, dans un mode de réalisation préféré, et comme proposé dans le brevet français précédemment cité, ces tubes sont aptes à la circulation d'un fluide caloporteur de refroidissement du bloc brûleur, et/ou d'eau à chauffer par la chaudière, le chauffe-bain ou le chauffe-eau, et qui est ainsi pré-chauffée.

[0031] Avantagement en outre, afin d'augmenter la plage de fonctionnement en puissance du brûleur, liée au débit de gaz combustible consommé, et en particulier

afin d'étendre cette plage de fonctionnement vers des niveaux de plus faible puissance, il est proposé, de manière connue en soi, de fractionner l'alimentation en gaz des becs de brûleur à partir d'un certain seuil de puissance, de façon à ne garder en fonctionnement qu'une seule partie du brûleur, pour maintenir, par bec de brûleur, une puissance unitaire optimale au maintien des performances de combustion du brûleur, d'une part, et du rendement du générateur thermique auquel le brûleur est associé, d'autre part.

[0032] Il est connu que les brûleurs atmosphériques fonctionnent correctement dans une plage de modulation de puissance, en terme de consommation de gaz de 1 à 3, c'est-à-dire que, pour une chaudière de puissance nominale de 24 kW, la puissance minimale de fonctionnement est de l'ordre de 8 kW. En dessous de cette puissance, le fonctionnement du brûleur devient plus aléatoire, car la puissance par bec de brûleur devient trop faible, en raison notamment d'un mauvais entraînement d'air primaire du fait de la faiblesse de l'impulsion du gaz injecté au niveau de chaque injecteur, de combustions incomplètes (production de CO), de difficultés de détection de flamme, et de difficultés de calibrage du débit de gaz au niveau du clapet de la ou des vanes d'alimentation en gaz.

[0033] A cet effet, le brûleur est avantageusement tel que chaque bec de brûleur de l'ensemble des becs du bloc brûleur appartient à l'un respectivement d'au moins deux sous ensembles de becs, dont chaque sous ensemble, de préférence constitué de becs de brûleur disposés en alternance sensiblement régulière avec des becs de brûleur d'au moins un autre sous ensemble de becs, est alimenté en gaz combustible par une commande d'alimentation indépendante de la commande d'alimentation du ou des autres sous ensembles de becs, de sorte que le brûleur présente une puissance de chauffe modulable par la commande du choix du ou des sous ensembles de becs alimentés en gaz combustible. Ainsi, le "fractionnement" du brûleur en deux ou plus de deux sous ensembles de becs permet de faire fonctionner chacun de ces sous ensembles dans des conditions optimales. Dans ce cas, il apparaît possible d'atteindre une puissance minimale de l'ordre de 4 kW, avec une plage de modulation de 1 à 6, en reprenant l'exemple évoqué ci-dessus.

[0034] Cette réduction de puissance est avantageusement recherchée pour le fonctionnement en mode chauffage des appareils tels que chaudières, chauffe-bains ou chauffe-eau, afin d'adapter au mieux leur générateur thermique aux besoins réels de chauffage des logements, en particulier en mi-saison.

[0035] Dans un mode de réalisation préféré, le bloc brûleur comporte deux sous ensembles de becs de brûleur tels que les becs de chacun des deux sous ensembles sont disposés en alternance avec les becs de brûleur de l'autre sous ensemble sur les mêmes éléments de supports allongés, et les becs de chacun des deux sous ensembles ont leur conduit de passage qui

s'ouvre, par leur venturi d'entrée, et pour être alimenté en mélange gaz-air, sur l'un respectivement de deux côtés opposés du bloc brûleur qui s'étendent sensiblement parallèlement aux éléments de supports allongés.

[0036] Dans cette configuration, pour l'assemblage et le support des becs de brûleur sur deux éléments de supports allongés de même diamètre externe, chaque bec présente deux orifices de même diamètre, sensiblement égal à celui des éléments de support, et disposés symétriquement par rapport à un axe vertical médian du bec pour permettre la rotation de 180° autour de cet axe des becs d'un sous-ensemble par rapport aux becs de l'autre sous-ensemble, lors du montage du bloc brûleur, chaque bec du bloc brûleur ayant, au niveau de l'un des orifices, un pied tubulaire venant d'un premier des deux flancs de tôle de ce bec, et traversant un trou du second flanc de tôle dudit bec, tandis qu'au niveau de l'autre orifice, ledit bec présente un trou ménagé dans le premier des deux flancs de tôle de ce bec et traversé par un pied tubulaire venant du second flanc de tôle de ce bec.

[0037] Dans cette configuration également, le conduit de passage de chaque bec de brûleur de chacun des deux sous ensembles s'ouvre en regard de l'un respectivement des injecteurs de gaz de l'une respectivement de deux nourrices de gaz, s'étendant sensiblement parallèlement l'une à l'autre et aux éléments de support allongés, chacune sensiblement le long de l'un respectivement des deux côtés opposés du bloc brûleur, vers lesquels s'ouvrent les conduits de passage des becs de brûleur, et supportée et positionnée par un même cadre support.

[0038] Mais, comme connu en soit, il est également possible que les becs de brûleur des deux sous ensembles s'ouvrent tous par leur conduit de passage sur un même côté du bloc brûleur, et sont alimentés par deux nourrices, parallèles et côte à côte ou même intégrées dans un même tube d'alimentation, chaque nourrice, éventuellement définie par l'une respectivement de deux conduites de gaz dans un même tube, alimentant en alternance des injecteurs en regard de becs de brûleur appartenant alternativement aux deux sous ensembles de becs du bloc brûleur.

[0039] Mais, quelle que soit la réalisation pratique des deux nourrices et quelle que soit leur position par rapport au bloc brûleur, l'alimentation en gaz du brûleur est avantageusement assurée par un bloc vanne, présentant une entrée destinée à être raccordée à un réseau de distribution du gaz, et deux sorties séparées et indépendantes, raccordées chacune à l'une respectivement des deux nourrices de gaz, le bloc vanne comprenant une première vanne de sécurité, de préférence à modulation de débit de gaz, disposée à l'entrée du bloc vanne, et deux secondes vanes de sécurité, fonctionnant en tout ou rien, disposées en aval de la première vanne, et alimentant chacune l'une respectivement des deux sorties du bloc vanne.

[0040] Ainsi, à l'aide d'un dispositif automatique d'em-

manchement des tiges, barres ou tubes, constituant les éléments de support allongés, dans les becs de brûleur, il est possible de réaliser des blocs brûleur comportant des nombres variables et programmables de becs de brûleurs et de pas de séparation de ces derniers, en fonction des besoins exprimés en production.

[0041] A cet effet, l'invention propose aussi un procédé de montage d'un brûleur à gaz tel que défini ci-dessus, comprenant au moins les étapes consistant à :

- rassembler un certain nombre de becs de brûleur atmosphériques,
- emmancher au moins deux éléments de support rigides, rectilignes et allongés dans des orifices en regard dans lesdits becs, et supporter lesdits becs en les assemblant et fixant, de préférence séparés entre eux d'au moins un pas, sur lesdits éléments de support, de sorte à réaliser un bloc brûleur,
- installer le bloc brûleur dans un cadre support de sorte à réaliser un module brûleur d'un appareil de chauffage d'eau,

et qui se caractérise en ce que l'étape d'installation du bloc brûleur comprend au moins les étapes consistant à :

- déposer le bloc brûleur sur le cadre support en déposant un premier élément de support allongé du bloc brûleur par sa surface latérale externe sur au moins deux paliers du cadre support,
- pivoter le bloc brûleur dans son ensemble par rotation dudit premier élément de support allongé sur lui-même dans lesdits paliers du cadre support jusqu'à déposer un second élément de support allongé par sa surface latérale externe sur le cadre support, et
- fixer le bloc brûleur sur le cadre support par verrouillage, de préférence élastique, du second élément de support allongé sur le cadre support.

[0042] En variante, il est possible de réaliser un bloc brûleur comportant un grand nombre de becs de brûleur dans lesquels sont emmanchés deux éléments de support allongés de très grande longueur, puis de tronçonner ce bloc brûleur, en coupant les éléments de support à longueur entre deux becs de brûleur, de sorte à constituer des blocs brûleur aux dimensions requises, pour les applications envisagées.

[0043] Selon une première variante du procédé d'assemblage d'un ensemble brûleur, un module brûleur, de préférence complet, est pré-assemblé avant son intégration sur un appareil de chauffage, par fixation du cadre support de ce module dans l'appareil tel qu'une chaudière. Mais, selon une seconde variante du procédé d'assemblage, il est possible de pré-monter sur l'appareil de chauffage, une chaudière à gaz par exemple, le cadre support entièrement équipé sauf du bloc brûleur correspondant, puis de déposer et verrouiller ce

bloc brûleur sur le cadre support, dans un second temps, après au moins une opération de contrôle de l'étanchéité de la totalité de la ligne d'alimentation en gaz, du robinet de barrage situé à l'entrée de l'appareil de chauffage, jusqu'aux injecteurs de chaque nourrice de gaz.

[0044] L'invention propose également un procédé de démontage d'un ensemble brûleur d'un appareil de chauffage avec brûleur à gaz tel que présenté ci-dessus, qui comprend au moins les étapes consistant à :

- déverrouiller le bloc brûleur du cadre support en déverrouillant élastiquement au moins un second élément de support allongé dudit cadre support,
- faire pivoter le bloc brûleur dans son ensemble sur ledit cadre support par rotation sur lui-même d'un premier élément de support allongé dans au moins deux paliers du cadre support, sur lesquels ledit premier élément de support allongé repose par sa surface latérale externe, de sorte à relever le bloc brûleur par rapport audit cadre support, et
- soulever le bloc brûleur de sorte à retirer ledit premier élément de support allongé desdits paliers du cadre support, et à séparer ainsi le bloc brûleur dudit cadre support.

[0045] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'exemples de réalisation décrits en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 est une vue en perspective partiellement éclatée d'un bloc brûleur de l'état de la technique avec nourrice de gaz,
- La figure 2 est une vue en perspective d'un bec de brûleur selon l'invention,
- La figure 3 est une vue schématique en coupe horizontale partielle selon III-III de la figure 2,
- La figure 4 est une vue partielle en perspective représentant l'ensemble des becs de brûleur d'un bloc brûleur destinés à être engagés sur deux éléments de support allongés qui sont des tubes dans cet exemple,
- La figure 5 est une vue analogue à la figure 4 représentant un bloc brûleur selon l'invention après emmanchement des deux éléments de support allongés (tubes) dans les becs de brûleur correspondants,
- La figure 6 est une vue en plan d'un module brûleur comportant un bloc brûleur selon la figure 5 tel que monté sur un cadre support avec nourrice de gaz et verrouillage du bloc brûleur sur le cadre par des clips de verrouillage élastiques,
- La figure 7 est une vue en élévation latérale du module brûleur de la figure 6 au niveau d'un côté du cadre support dans lequel sont montés des becs de brûleur,
- La figure 8 représente, schématiquement et à plus

grande échelle, le détail VIII du mécanisme de positionnement du bloc brûleur dans le cadre support de la figure 7, au niveau d'un élément de support allongé (tube) équipé d'un clip de verrouillage élastique,

- La figure 9 représente, schématiquement et partiellement, une variante de clip de verrouillage élastique d'un élément de support allongé (tube) dans une encoche d'un côté du cadre support d'un module brûleur tel que celui des figures 6 et 7,
- La figure 10 représente, schématiquement, un bloc brûleur analogue à celui de la figure 5, mais avec 2 sous-ensembles de becs alternés, et
- La figure 11 représente un bec de brûleur du type utilisé pour le bloc brûleur de la figure 10.

[0046] L'exemple de bloc brûleur 11 de l'invention, qui est représenté sur la figure 5, comprend, comme le bloc brûleur 1 de l'état de la technique selon la figure 1, un ensemble d'éléments unitaires identiques, appelés becs de brûleur 12 (en l'occurrence 14 becs 12 sur la figure 5), maintenus assemblés côte à côte et sensiblement parallèles, et séparés les uns les autres d'un pas d'espacement qui, dans cet exemple, est constant, et dont chaque bec 12 est tel que représenté sur les figures 2 et 3.

[0047] Chaque bec 12 comprend un corps constitué de deux flancs de tôle 14 et 15, assemblés par sertissage l'un contre l'autre avec des portions planes accolées 14a et 15a, le flanc 15 ayant des bords 15b repliés et rabattus autour de bords 14b du flanc 14, comme représenté sur les figures 2 et 3. Les deux flancs 14 et 15 peuvent être deux pièces séparées de tôle, ou deux parties, pliées l'une contre l'autre, d'une même pièce de tôle. Chaque flanc 14 et 15 a ses portions planes telles que 14a et 15a, qui s'étendent sensiblement de part et d'autre d'une portion galbée 14c ou 15c, délimitant une moitié d'un conduit, et de sorte que, lorsque les deux flancs 14 et 15 sont accolés l'un à l'autre, leurs portions galbées et complémentaires 14c et 15c délimitent entre elles un conduit de passage 16. Ce conduit 16 est constitué, depuis l'entrée dans un côté latéral du bec 12 à sa sortie au niveau du bord supérieur du bec 12, d'un venturi d'entrée 16a, de forme classique en convergent tronconique, prolongé axialement, au-delà d'un col de faible dimension axiale, d'un divergeant tronconique 16b faiblement divergeant, lui-même prolongé par un divergeant aplati et coudé 16c s'évasant sur la longueur du bec 12 et débouchant en sortie dans la face supérieure du bec 12 par une rampe de combustion allongée 13. Cette dernière est chevauchée par une tête de combustion 17 (voir figures 4 et 5), de forme générale parallélépipédique allongée avec une grille transversale de guidage et d'accrochage de flamme.

[0048] Chaque bec 12 est traversé, dans chacune des deux portions planes 14a et 15a de ses flancs 14 et 15, par l'un respectivement de deux orifices 18, sensiblement identiques dans cet exemple, pour le passage

d'éléments de support et d'assemblage pouvant être des tiges ou barres rigides rectilignes, mais qui sont, dans cet exemple, des tubes cylindriques rigides et rectilignes de support et d'assemblage décrits ci-après.

5 Chaque orifice 18 est défini par une structure représentée sur la figure 3. Chaque orifice 18 est obtenu par perçage d'un trou circulaire 19 dans l'un des flancs, par exemple le flanc 14, avec un diamètre légèrement supérieur au diamètre nominal du tube correspondant, et, dans l'autre flanc, par exemple le flanc 15, par perçage d'un trou circulaire avec déformation de matière de ce flanc 15 autour du trou par poinçonnage, de sorte à former un pied tubulaire 20 en forme de petit manchon faiblement tronconique ou trou «soyé», de diamètre interne sensiblement ajusté au diamètre externe du tube correspondant. Ce pied tubulaire 20, formé en saillie latérale sur le flanc 15 du côté du flanc 14, traverse le trou 19 du flanc 14 et converge légèrement (angle au sommet α de faible valeur sur la figure 3) du côté du flanc 14.

20 **[0049]** La particularité de ce mode de réalisation des orifices 18 réside dans le passage du pied tubulaire légèrement tronconique 20 d'un flanc, tel que 15, dans le trou 19 de l'autre flanc, tel que 14, lors de l'opération de sertissage des deux flancs 14 et 15, ce qui a pour avantage de garantir l'étanchéité « interne » du bec 12, entre son conduit 16 et l'atmosphère ambiante, par le contact du bord du trou 19 contre la périphérie du pied tubulaire 20, ce dernier étant obtenu après le pliage des deux flancs 14 et 15.

30 **[0050]** Après disposition des becs 12 dans leur position relative dans l'ensemble des becs 12 sur une machine d'assemblage automatique, deux tubes 21 cylindriques de section circulaire en acier, d'un diamètre externe compris entre environ 7mm et environ 10mm, sont emmanchés, sensiblement perpendiculairement aux becs 12, chacun dans l'un respectivement des deux orifices 18 de chaque bec 12 de l'ensemble, et dans le sens de la convergence des pieds tubulaires 20, comme représenté sur la figure 4, pour obtenir le bloc brûleur 11 de la figure 5, sur lequel chaque tube 21 coupé à longueur traverse tous les orifices 18 en regard les uns des autres, au voisinage de l'une des faces avant et arrière du bloc brûleur 11.

45 **[0051]** Après emmanchement automatique des tubes 21 dans les orifices 18 des becs 12 de l'ensemble, un ferme blocage ou verrouillage de chaque bec 12 en position axiale sur les tubes 21 est obtenu par une expansion radiale d'au moins un tube 21, et de préférence des deux tubes 21. Cette expansion radiale peut être assurée par admission temporaire dans le tube 21 d'un fluide hydraulique sous haute pression, qui gonfle les tubes 21 et les déforme radialement et plastiquement vers l'extérieur en les appliquant contre la face interne des pieds tubulaires 20, laquelle face interne constitue la face d'appui sur la surface latérale externe des tubes 21 pour le maintien en position des becs 12.

55 **[0052]** En variante, cette expansion radiale des tubes 21 peut être assurée mécaniquement, par des moyens

introduits dans les tubes 21 et provoquant leur déformation plastique radialement vers l'extérieur, d'une manière analogue à celle obtenue par la technique connue de dudgeonnage. On crée ainsi une contrainte permanente de serrage entre chacun des tubes 21 et chacun des becs 12, au niveau des pieds tubulaires tronconiques 20, afin de garantir la conservation des positions relatives des becs 12 espacés deux à deux d'un pas prédéterminé, constant ou variable le long des tubes 21.

[0053] Grâce à cette particularité résidant dans l'assemblage des becs de brûleur 12 par l'emmanchement des tubes 21 dans ces becs 12 et sensiblement perpendiculairement à ces derniers, à l'aide d'un dispositif automatique d'emmanchement, on bénéficie de la possibilité de réaliser, au moyen de ce dispositif, des blocs brûleur 11 dont le nombre de becs 12 et le ou les pas séparant ces derniers sont variables et programmables en fonction des besoins exprimés en production, ce qui procure une grande souplesse et une excellente réactivité logistique à un atelier de production.

[0054] En variante, en utilisant des tubes rectilignes 21 non coupés à longueur, et de grande longueur, il est possible de réaliser un bloc brûleur de très grande longueur car comportant un très grand nombre de becs de brûleur 12 dans lesquels sont emmanchés des tubes 21 très longs, puis de tronçonner ce bloc brûleur pour constituer des blocs brûleurs aux dimensions requises et comprenant les nombres requis de becs de brûleurs 12 pour les applications souhaitées, le tronçonnage consistant uniquement à couper les tubes 21 entre les deux becs 12 voisins de deux paires de becs suffisamment espacées axialement le long des tubes 21 pour laisser les nombres requis de becs 12 sur les tronçons de tubes 21 ainsi découpés.

[0055] Les tubes 21, et plus généralement les éléments de support allongés rigides et rectilignes utilisables, tels que tiges et barres, constituent ainsi des éléments qui supportent et assemblent les becs de brûleur espacés du ou des pas choisis en un bloc brûleur.

[0056] A partir d'un bloc brûleur tel que 11 sur la figure 5, on réalise un module brûleur en montant le bloc brûleur 11 sur un support, pouvant être standard, adapté pour recevoir également, au moins une nourrice de gaz ainsi que des composants, tels que des électrodes, de dispositifs auxiliaires, notamment pour l'allumage du brûleur et le contrôle des flammes, et, éventuellement une ou plusieurs vannes d'alimentation en gaz, pouvant être associées ou intégrées à la nourrice ou aux nourrices, afin d'alimenter en gaz tout ou partie de l'ensemble des becs du bloc brûleur pour moduler la puissance de chauffe, de sorte que le module brûleur serve d'élément de base pour la construction des ensembles brûleurs montés dans les appareils tels que chaudière à gaz, chauffe-eau ou chauffe bain à gaz.

[0057] Comme décrit ci-dessous en référence aux figures 6 à 8, et afin que, simultanément, la dimension du module brûleur puisse être étendue de sorte à permettre de couvrir une gamme de produits, le support sur

lequel est monté le bloc brûleur 11 de la figure 5 est un cadre support ayant la forme générale d'un U couché à plat 22, dont chacun des deux bras ou côtés 23 du U a son extrémité libre 24 repliée sensiblement à angle droit vers l'extérieur du U, et dont la base 25 supporte une nourrice de gaz 26, avec une rampe commune d'alimentation en gaz 27 et un nombre d'injecteurs 28 qui est égal au nombre des becs de brûleur 12 du bloc brûleur 11, lorsque tous les becs de brûleur 12 sont destinés à fonctionner simultanément.

[0058] Comme représenté sur la figure 7, chaque injecteur 28 de gaz est en saillie sur le côté de la nourrice 26 qui est dirigé vers les becs de brûleur 12 et est orienté en regard du venturi d'entrée 16a du bec de brûleur 12 correspondant et selon l'axe de ce venturi 16a, de sorte à alimenter ainsi en gaz combustible le conduit 16 de ce bec de brûleur 12, selon une direction sensiblement coaxiale à l'axe du venturi 16a, cette injection de gaz combustible provoquant l'aspiration d'air comburant ambiant, de sorte qu'un mélange de gaz combustible et d'air comburant parcourt le conduit 16 jusqu'à déboucher dans les rampe 13 et tête 17 de combustion correspondantes. La nourrice de gaz 26 est fixée de manière classique, par vissage et/ou boulonnage, sur la base 25 du cadre support 22 de sorte à assurer son positionnement par rapport aux becs de brûleur 12, et en particulier la coaxialité, comme décrit ci-dessus, des jets de gaz des injecteurs 28 par rapport aux axes des venturis 16a des becs 12.

[0059] Comme représenté sur la figure 6, le bloc brûleur 11 est monté sur le cadre support 22 de sorte que les deux tubes 21 reposent, par leur surface latérale externe, et sont retenus sur chacun des deux côtés 23 du cadre support en U 22, entre deux becs de brûleur 12 adjacents entre lesquels chacun des côtés 23 s'étend. Le cadre support en U 22 est ainsi monté par chacun de ses deux côtés 23 entre les deux becs de brûleur 12 de l'une respectivement de deux paires de becs de brûleurs 12 adjacents, à l'intérieur du bloc brûleur 11. On réalise ainsi un module brûleur qui comprend un premier groupe de becs de brûleurs 12 s'étendant entre les deux côtés 23 du cadre support 22, et un deuxième groupe de becs de brûleurs 12 disposés à l'extérieur des deux côtés 23, ce deuxième groupe se partageant en deux sous-groupes, de préférence équilibrés, c'est-à-dire comportant le même nombre de becs de brûleur 12.

[0060] Sur la figure 6, on constate que le premier groupe comprend 8 becs 12 entre les côtés 23, et que le deuxième groupe comprend deux sous-groupes de 3 becs 12 chacun, chaque sous-groupe étant à l'extérieur de l'un des côtés 23 du cadre support 22.

[0061] D'une manière générale, ce mode de réalisation permet d'obtenir un module brûleur comportant N_0 becs de brûleur 12 en version de base, ce nombre N_0 correspondant au nombre des becs 12 du premier groupe (entre les deux côtés 23 du cadre support 22), tandis que pour une version à puissance nominale plus élevée, l'augmentation du nombre de becs 12, pour obtenir le

nombre total N de becs 12, se fait à l'extérieur des côtés 23, de préférence de façon équilibrée, en adaptant le nombre des becs 12 de chacun des sous-groupes de becs 12 à l'extérieur de l'un des côtés 23. D'où la formule : $N = N_0 + 2 \times n$ (où n est un entier naturel), avec, dans l'exemple de la figure 6, $N_0 = 8$ et $n = 3$. Le cadre en U 22 est donc un support standard qui peut être utilisé, en principe, quel que soit le nombre de becs de brûleur du bloc brûleur.

[0062] Pour supporter le bloc brûleur 11 en supportant les deux tubes 21 par leur surface latérale externe, le cadre support en U 22 est aménagé de sorte que chacun de ses deux côtés 23 présente, dans son bord supérieur 29 (voir figure 7), une première encoche 30 sensiblement en forme de demi-cercle de diamètre correspondant au diamètre extérieur de celui des deux tubes 21 qui est plus proche de la base 25 du cadre support en U 22. Cette première encoche 30 est ménagée vers cette base 25 et dans un rebord sensiblement vertical du bord supérieur 29, dans lequel une deuxième encoche 31 est ménagée vers l'extrémité 24 du côté 23 la plus éloignée de la base 25 du cadre support en U 22. Cette deuxième encoche 31 a également sensiblement la forme d'un demi cercle de diamètre correspondant au diamètre externe de celui des deux tubes 21 qui est le plus éloigné de la base 25 du cadre 22, cette deuxième encoche 31 s'ouvrant vers le haut et vers l'extrémité 24 du côté 23 correspondant. Ainsi, la première encoche 30 est aménagée sensiblement en palier de support et de rotation du tube 21 le plus proche de la base 25, tandis que la deuxième encoche 31 reçoit et supporte l'autre tube 21 lorsque le bloc brûleur 11 dans son ensemble est pivoté vers le bas, après engagement du tube 21 voisin de la base 25 dans la première encoche 30 des deux côtés 23 puis par rotation d'ensemble du bloc brûleur 11 par ce tube 21 dans les premières encoches 30, jusqu'à l'appui de l'autre tube 21 dans les deuxièmes encoches 31 des deux côtés 23. L'ensemble du bloc brûleur 11 est ensuite immobilisé en position sur le cadre support 22 par des clips de verrouillage 32, par exemple deux clips à effet ressort, qui immobilisent le tube 21 le plus éloigné de la base 25 du cadre support 22 dans les deuxièmes encoches 31 des bras 23. Comme représenté schématiquement sur la figure 8, chaque clip de verrouillage 32 peut être réalisé sous la forme d'un ressort de torsion enroulé autour d'une portion du tube 21 correspondant, et dont une patte d'extrémité 33 est amenée par déformation élastique, sous une butée 34 de retenue aménagée dans le prolongement de l'un des bords de la deuxième encoche 31 correspondante, dans le bord supérieur 29 du côté 23 correspondant, d'une part, et, d'autre part, est retenue par l'extrémité 35 de la patte 33 dans une fente et sous une deuxième butée 36 découpée dans le bord supérieur 29 de ce côté 23, à son extrémité voisine de l'extrémité repliée 24 de ce bord 23, comme représenté sur la figure 8. L'autre patte d'extrémité 37 du clip 32 en ressort de tension est arrêtée contre le tube 21, par serrage contre ce dernier

et/ou blocage derrière une butée (non représentée) sur le tube 21 ou encore engagement dans un trou percé dans le bord 23. De la sorte, par la manoeuvre de l'extrémité 35 de la patte 33, on peut dégager cette dernière des deux butées 36 et 34 si un opérateur souhaite libérer le tube 21 correspondant de son blocage dans les deuxièmes encoches 31, afin de soulever par pivotement le bloc brûleur 11 avec rotation de l'autre tube 21 dans les premières encoches 30, pour ensuite pouvoir dégager le bloc brûleur 11 du cadre support 22, pour des opérations d'entretien, maintenance ou réparation par exemple.

[0063] En variante comme représenté schématiquement sur la figure 9, le tube 21' le plus proche de l'extrémité du côté 23' correspondant peut-être clipsé élastiquement dans un clip à effet ressort 32' configuré en U légèrement refermé, monté et retenu dans l'encoche 31' dans le bord supérieur 29' du côté 23', et de sorte que ses branches courbes puissent s'écarter élastiquement au passage du tube 21' puis se refermer l'une vers l'autre, en étant limité par les butées formées par les bords de l'encoche 31', selon un agencement bien connu.

[0064] On comprend que les structures décrites ci-dessus du bloc brûleur 11, d'une part, et du cadre support 22, d'autre part, permettent un procédé d'assemblage-démontage rapide de l'ensemble brûleur, avec un nombre réduit de pièces, par rapport aux réalisations actuelles. Concernant le procédé d'assemblage d'un ensemble brûleur, deux variantes sont possibles. Selon une première variante, on assemble le module brûleur comme décrit ci-dessus et comme représenté sur la figure 6, avant de l'intégrer sur l'appareil de chauffage. La seconde variante consiste à prémonter sur l'appareil de chauffage, une chaudière par exemple, le cadre support 22 entièrement équipé sauf du bloc brûleur 11, puis, dans un deuxième temps, à mettre en place et verrouiller le bloc brûleur 11 sur le cadre support 22 après avoir procédé à une opération de contrôle d'étanchéité de la totalité de la ligne d'alimentation de gaz, depuis le robinet de barrage à l'entrée de la chaudière, jusqu'aux injecteurs 28 de la nourrice de gaz 26 supportée par le cadre support 22.

[0065] Le procédé de démontage de l'ensemble brûleur comprend les étapes ci-dessus, mais dans un ordre inverse, c'est-à-dire qu'il consiste essentiellement à :

- déverrouiller le bloc brûleur 11 du cadre support 22 en déverrouillant élastiquement le second tube 21 (le plus éloigné de la base 25) du cadre support 22,
- faire pivoter le bloc brûleur 11 dans son ensemble sur le cadre support 22 par rotation sur lui-même du premier tube 21 (le plus proche de la base 25) dans les deux paliers 30 du cadre support 22, sur lesquels le premier tube 21 repose par sa surface latérale externe, de sorte à relever le bloc brûleur 11 par rapport au cadre support 22, et
- soulever le bloc brûleur 11 de sorte à retirer le pre-

mier tube 21 des paliers 30 du cadre support 22, et à séparer ainsi le bloc brûleur 11 du cadre support 22, pour réparation ou entretien du bloc brûleur 11.

[0066] En outre, comme connu du brevet français précité, les tubes 21 peuvent être utilisés pour faire circuler à travers eux de l'eau à chauffer par la chaudière, et qui est ainsi préchauffée, en refroidissant le bloc brûleur et en évitant la surchauffe des rampes de combustion.

[0067] Pour les raisons présentées ci-dessus, l'extension, vers des niveaux de plus faible puissance, de la plage de fonctionnement en puissance du brûleur est assurée en subdivisant l'ensemble des becs de brûleur 12 d'un bloc brûleur tel que 11 de la figure 5 en au moins deux sous-ensembles, dont chacun a ses becs de brûleur 12 alimentés en gaz indépendamment de l'alimentation des becs 12 des autres sous ensembles. Ainsi, par le choix du ou des sous ensembles de becs alimentés en gaz combustible, on peut commander une modulation de la puissance de chauffe.

[0068] Dans un exemple de réalisation simple et pratique, le bloc brûleur 11 de la figure 5 a son ensemble de becs de brûleur 12 subdivisé en deux sous ensembles constitués chacun par des becs 12 pris selon une alternance, de préférence sensiblement régulière, avec des becs de brûleur 12 de l'autre sous ensemble, et, dans un cas simple, chacun des deux sous ensembles de becs 12 est constitué d'un sur deux, en alternance, des becs 12 consécutifs d'une extrémité à l'autre du bloc brûleur 11, dans la direction des tubes 21.

[0069] Ainsi, un premier sous ensemble est constitué des becs 12A, en alternance avec les becs 12B de l'autre sous ensemble.

[0070] Bien entendu, lorsqu'un tel bloc brûleur 11 subdivisé en deux sous ensembles de becs 12A et 12B est monté sur le cadre support 22 des figures 6 et 7, par exemple, la nourrice de gaz 26 doit être doublée, pour que chacun des sous ensembles de becs 12A et 12B puisse être alimenté en gaz indépendamment de l'autre. Il est possible d'installer deux nourrices 26 alimentant chacune les becs 12A ou 12B de l'un respectivement des deux sous ensembles, mais il est également possible que la nourrice 26 présente deux rampes 27 d'alimentation en gaz s'étendant parallèlement le long de la nourrice 26 et dont chaque rampe 27 n'alimente que 1 sur 2 des injecteurs 28 en alternance sur toute la rangée d'injecteur 28, comme cela a déjà été proposé dans les documents de brevet suivants de l'état de la technique : GB 962 187, DE 196 05508 et EP 1 484 555, la structure des becs tels que 12A d'un sous ensemble pouvant, éventuellement, être modifiée par rapport à celle des becs tels que 12B de l'autre sous ensemble, afin que leurs venturis 16a soient décalés verticalement d'un sous ensemble à l'autre, pour permettre leur alimentation en gaz par deux nourrices telles que 26 parallèles et côte à côte ou deux rampes d'alimentation 27 dédiées chacune à l'un respectivement des deux sous ensembles de becs 12A et 12B et intégrées dans une seule

nourrice 26.

[0071] Dans l'autre exemple de réalisation de bloc brûleur 11' de la figure 10, dont la structure de base est la même que celle du bloc brûleur 11 de la figure 5, les deux sous ensembles de becs de brûleur sont constitués chacun par des becs 12'A ou 12'B alternés avec les becs de l'autre sous ensemble, et qui sont montés, assemblés et fixés sur les deux tubes 21 après rotation, lors de l'assemblage, de 180° de chacun des becs 12'B par rapport à chacun des becs 12'A, ou inversement, d'un angle de 180° autour d'un axe vertical et médian AA du bec 12' de la figure 11.

[0072] Ainsi, les becs 12'A et 12'B étant montés en position alternée d'un sous ensemble à l'autre, et d'un bec à l'autre, par pivotement lors de l'assemblage, deux zones d'injection de gaz sont créées le long des deux grands côtés du bloc brûleur 11', puisque les venturis d'entrée 16a de tous les becs 12'A s'ouvrent sur le côté droit sur la figure 10, alors que les venturis d'entrée 16a des becs 12'B de l'autre sous ensemble s'ouvrent tous sur le côté gauche du bloc brûleur 11', dont tous les becs de brûleur 12'A et 12' B sont identiques à celui 12' de la figure 11.

[0073] A cet effet, et par rapport aux becs de brûleur 12A et 12B du bloc brûleur 11 de la figure 5, qui sont également tous identiques les uns aux autres, le bec 12' de la figure 11 présente quelques aménagements structurels, lui permettant d'appartenir à l'un ou l'autre des deux sous ensembles de becs 12'A et 12'B par simple rotation de 180° autour de son axe vertical médian AA.

[0074] Ces aménagements sont, d'une part, que les deux orifices 18A et 18B de chaque bec 12' sont symétriques l'un de l'autre par rapport à l'axe AA, et sont donc d'un même diamètre correspondant sensiblement au diamètre externe des deux tubes 21 sur lesquels le bec 12' est destiné à être engagé. D'autre part, comme chaque bec 12' est d'une structure analogue à chaque bec 12 des figures 2 et 3, c'est-à-dire constitué par l'assemblage par pliage et sertissage de deux flancs de tôle 14 et 15, conformés pour délimiter entre eux le conduit 16 de passage de mélange gaz combustible-air primaire comburant, chaque bec 12' est tel qu'au niveau de l'un 18A des deux orifices, le pied tubulaire 20 délimitant cet orifice 18A vient, comme sur chaque bec 12, du flanc de tôle 15 et traverse un trou ménagé dans l'autre flanc de tôle 14, tandis qu'au niveau de l'autre orifice 18B, le pied tubulaire 20 vient du flanc de tôle 14 et traverse un trou ménagé dans l'autre flanc de tôle 15, comme visible sur les figures 10 et 11. Pour le reste, les becs 12 et 12' sont semblablement constitués.

[0075] Pour recevoir le bloc brûleur 11', un cadre support, tel que le cadre en U 22 des figures 6 et 7, est aménagé, notamment de sorte à supporter deux nourrices de gaz telles que 26, qui peuvent être alimentées simultanément ou séparément, et dont chacune s'étend le long de l'un respectivement des grands côtés du bloc brûleur 11' vers lequel s'ouvrent respectivement les venturis 16a des becs 12'A ou 12'B de chacun des deux

sous ensembles. La structure de chacune des deux nourrices, ainsi montées sur deux côtés opposés du bloc brûleur 11', peut être semblable à celle de la nourrice 26 des figures 6 et 7, avec, pour seule différence, que chacune des deux nourrices n'alimente en gaz que sensiblement la moitié des injecteurs 28, chacun en regard du venturi 16'a de l'un des becs 12'A ou 12'B du sous ensemble correspondant. En effet, le conduit de passage 16 de chaque bec de brûleur 12' de chacun des deux sous ensembles 12'A et 12'B s'ouvre en regard de l'un respectivement des injecteurs de gaz 28 de l'une respectivement des deux nourrices de gaz, chacune analogue à la nourrice 26, et s'étendant sensiblement parallèlement l'une à l'autre et aux tubes 21, chacune sensiblement le long de l'un respectivement des deux grands côtés opposés du bloc brûleur 12' en étant supportée et positionnée par un cadre support, tel que 22. Ainsi, l'agencement général des becs 12' du bloc brûleur 11' reprend sensiblement un agencement connu notamment par les documents de brevet suivants : DE 299 03585 U1, GB 4391, GB 236 631 et EP 1 484 554.

[0076] Ainsi, la puissance nominale (P_n) du brûleur est obtenue par l'alimentation simultanée des deux nourrices en gaz, et donc le fonctionnement simultané des becs 12' des deux sous ensembles, et la modulation de débit de gaz d'alimentation des deux nourrices peut être réalisée sur une plage (P_s , P_n), où la borne inférieure de la plage P_s est égale à $\frac{P_n}{2}$ ou $\frac{P_n}{3}$. Dès que la puissance devient inférieure à P_s , l'alimentation en gaz d'une des nourrices peut être arrêtée, et on poursuit l'alimentation de l'autre nourrice entre la valeur P_s et une valeur minimale P_{min} . Par exemple, si $P_n = 24$ kW, et $P_s = 12$ kW on peut obtenir $P_{min} = 4$ kW, de sorte à obtenir une modulation dans un rapport de 1 à 6, au lieu de 1 à 3.

[0077] Pour l'alimentation en gaz des deux nourrices associées au bloc brûleur 11' de la figure 10, on peut, de manière connue par l'état de la technique (voir en particulier les documents de brevet suivants : FR 2 800 848, GB 2 201 765, FR 1 428 857 et EP 1 484 555) utiliser un bloc vanne d'alimentation en gaz disposant d'une entrée de gaz raccordable à un réseau de distribution de gaz, et de sorties séparées et indépendantes, dont chacune est raccordée respectivement à l'une des deux nourrices. Le bloc vanne comprend une 1^{ère} vanne disposée à l'entrée du bloc vanne, assurant la fonction de 1^{ère} vanne de sécurité, et de préférence permettant la modulation de débit de gaz grâce à un actionneur, qui peut être un moteur pas à pas ou un électro aimant modulant. En aval de cette 1^{ère} vanne, le bloc vanne comprend également deux vannes de sécurité, fonctionnant chacune en tout ou rien, reliée chacune à l'une respectivement des deux sorties raccordées aux nourrices, et constituant la 2^{ème} vanne de sécurité du circuit de gaz respectif.

[0078] Pour ces raisons, l'ensemble brûleur ainsi réalisé apparaît d'une conception simplifiée, et standardisée, et comporte un nombre réduit de pièces, pouvant

être regroupées selon une modularité améliorée. La conception de l'ensemble brûleur, et en particulier du bloc brûleur de l'invention, permet un degré d'automatisation plus élevé pour l'assemblage, avec une réduction substantielle des coûts de fabrication, de montage et de démontage, et donc aussi une réduction des coûts de maintenance et d'entretien.

10 Revendications

1. Brûleur à gaz du type dit « atmosphérique », pour l'équipement notamment d'un chauffe-eau ou chauffe-bain ou d'une chaudière à gaz, et comprenant un bloc brûleur (11) comportant un ensemble de becs de brûleur (12) présentant chacun un conduit (16) de passage de mélange de gaz combustible et d'air comburant qui débouche dans une rampe (13) de combustion allongée au niveau du bord supérieur du bec de brûleur (12), les becs de brûleur (12) de l'ensemble étant sensiblement parallèles, assemblés les uns aux autres, et supportés par au moins deux éléments (21) de support rigides, allongés et rectilignes, sensiblement perpendiculaires aux becs de brûleurs (12) et traversant chacun des orifices (18) ménagés en regard dans tous les becs de brûleur (12), qui sont fixés auxdits éléments de support (21) au niveau desdits orifices (18) en étant espacés entre eux d' au moins un pas prédéterminé, **caractérisé en ce que** lesdits éléments (21) allongés de support et assemblage des becs de brûleur (12) du bloc brûleur (11) assurent également le support du bloc brûleur (11) sur un support (22) de la chaudière, ou du chauffe-bain ou chauffe-eau.
2. Brûleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits éléments (21) allongés assurent le support du bloc brûleur (11) sur ledit support (22) en reposant sur ce dernier, de préférence de largeur standard, par les surfaces latérales externes desdits éléments allongés (21), dont la longueur dépend, de préférence, du nombre de becs de brûleur (12) du bloc brûleur (11).
3. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'**au moins un bec de brûleur (12) comprend deux flancs de tôle (14, 15) accolés l'un contre l'autre et délimitant entre eux ledit conduit (16) et ladite rampe (13), et au moins un orifice (18) de passage d'un élément de support allongé (21) dans ledit bec de brûleur (12) est délimité par un pied tubulaire (20) ménagé dans un premier flanc (15) dudit bec de brûleur (12) avec une section transversale dont les forme et dimensions sont sensiblement ajustées à celles de la section transversale dudit élément de support allongé (21), et traversant un trou (19) percé dans le second flanc (14)

- dudit bec de brûleur (12) avec une section transversale de même forme mais de dimensions légèrement supérieures à celles de la section transversale dudit élément de support allongé (21), ledit pied tubulaire (20) étant légèrement tronconique et convergeant dans le sens de l'emmanchement de l'élément de support allongé (21) dans le bec de brûleur (12), de sorte que ledit bec de brûleur (12) est maintenu en position sur les éléments de support allongés (21) emmanchés dans les becs (12).
4. Brûleur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** au moins un pied tubulaire (20) du premier flanc (15) d'au moins un bec de brûleur (12) est ménagé par perçage d'un trou dans le premier flanc (15) et déformation dudit premier flanc (15) autour dudit trou, de préférence par poinçonnage, en un manchon légèrement tronconique en saillie et convergeant du côté dudit premier flanc (15) qui est tourné vers ledit second flanc (14) dudit bec de brûleur (12).
5. Brûleur selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** les deux flancs (14, 15) de tôle d'au moins un bec de brûleur (12) sont sertis l'un contre l'autre le long d'au moins une partie de leurs bords (15b, 14b), avec un pied tubulaire (20) du premier flanc (15) traversant un trou (19) en regard dans le second flanc (14) au niveau de chaque orifice (18) de passage d'un élément de support allongé (21), ménagé dans ledit bec de brûleur (12).
6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les éléments de support allongés sont des tubes (21), de préférence de section transversale sensiblement circulaire ou oblongue, et au moins un bec de brûleur (12) est bloqué en position sur au moins un tube (21), de préférence coupé à longueur, par expansion radiale dudit tube (21) par l'intérieur.
7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le bloc brûleur (11) est monté par lesdits éléments (21) de support allongés sur un cadre support (22), sur lequel est positionnée et fixée au moins une nourrice de gaz (26) équipée d'injecteurs (28) de gaz dont chacun injecte du gaz combustible dans un venturi d'entrée (16a) du conduit (16) d'un bec de brûleur (12) respectif, selon une direction sensiblement coaxiale à l'axe du venturi (16a).
8. Brûleur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le cadre support (22) est un cadre standard, apte à supporter des blocs brûleurs (11) comportant des becs de brûleurs (12) dont les dimensions et/ou nombres sont différents.
9. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** le cadre support (22) est simultanément un support de montage de dispositifs auxiliaires, tels que des dispositifs d'allumage du brûleur (11) et de contrôle de flamme, et éventuellement d'au moins une vanne d'alimentation en gaz, ainsi qu'un support de montage du module brûleur constitué du bloc brûleur (11) et du cadre support (22), dans une chaudière, chauffe-bain ou un chauffe-eau à gaz.
10. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le cadre support (22) présente une forme générale en U, entre les deux côtés (23) duquel est montée une première pluralité (N_0) de becs de brûleur (12) d'un bloc brûleur (11), qui peut comprendre une seconde pluralité ($2n$) de becs de brûleur (12) montés à l'extérieur des deux côtés (23) du cadre support en U, (22) et répartis, de préférence en nombre égal (n), à l'extérieur de chacun des deux côtés (23) du cadre support en U (22).
11. Brûleur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les deux côtés (23) du cadre support en U (22) présentent chacun au moins deux encoches (30,31) de réception de l'un respectivement des éléments de support allongés (21), l'un au moins desdits éléments de support (21) étant verrouillable par clipsage (32, 32') dans les encoches (31) qui le reçoivent.
12. Brûleur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les deux encoches (30) de réception d'un premier élément de support allongé (21) sont agencées en paliers de rotation dudit élément de support (21) avec ledit bloc brûleur (11) par rapport au cadre support (22), et les deux encoches (31) de réception d'un second élément de support allongé (21) sont agencées pour recevoir ledit second élément de support (21) après rotation du bloc brûleur (11) avec le premier élément de support allongé (21) et sont à proximité d'au moins une butée (34,36) pour au moins un clip (32 ; 32') à effet ressort coopérant avec ledit second élément de support (21) et ladite butée (34,36) pour verrouiller ledit second élément de support (21) et le bloc brûleur (11) sur le cadre support (22).
13. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les éléments de support allongés (21) sont des tubes aptes à la circulation d'un fluide caloporteur de refroidissement du bloc brûleur et/ou d'eau à chauffer par la chaudière, le chauffe-bain ou le chauffe-eau, et qui est ainsi préchauffée.
14. Brûleur selon l'une quelconque des revendications

- 1 à 13, **caractérisé en ce que** chaque bec de brûleur (12, 12') de l'ensemble des becs du bloc brûleur (11, 11') appartient à l'un respectivement d'au moins deux sous ensembles de becs (12A, 12B ; 12'A, 12'B) dont chaque sous ensemble, de préférence constitué de becs de brûleur (12, 12') disposés en alternance sensiblement régulière avec des becs de brûleur (12, 12') d'au moins un autre sous ensemble de becs, est alimenté en gaz combustible par une commande d'alimentation indépendante de la commande d'alimentation du ou des autres sous ensembles de becs, de sorte que le brûleur (11, 11') présente une puissance de chauffe modulable par la commande du choix du ou des sous ensembles de becs (12A, 12B ; 12'A, 12'B) alimentés en gaz combustible.
15. Brûleur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le bloc brûleur (11') comporte deux sous ensembles (12'A, 12'B) de becs de brûleur (12') tels que les becs de chacun des deux sous ensembles sont disposés en alternance avec les becs (12') de brûleur de l'autre sous ensemble sur les mêmes éléments de supports allongés (21), et les becs (12') de chacun des deux sous ensembles (12'A, 12'B) ont leur conduit de passage (16) qui s'ouvre, pour être alimenté en mélange gaz-air, sur l'un respectivement de deux côtés opposés du bloc brûleur (11') qui s'étendent sensiblement parallèlement aux éléments de supports allongés (21).
16. Brûleur selon la revendication 15, telle que rattachée à la revendication 3, **caractérisé en ce que**, pour l'assemblage et le support des becs de brûleur (12') sur deux éléments de supports allongés (21) de même diamètre externe, chaque bec (12') présente deux orifices (18A, 18B) de même diamètre, sensiblement égal à celui des éléments de support (21), et disposés symétriquement par rapport à un axe vertical médian (AA) du bec (12'), pour permettre la rotation de 180° autour de cet axe des becs (12'A) d'un sous ensemble par rapport aux becs (12'B) de l'autre sous ensemble, lors du montage du bloc brûleur (11'), chaque bec (12') du bloc brûleur (11') ayant, au niveau de l'un (18A) des orifices, un pied tubulaire (20) venant d'un premier (15) des deux flans de tôle dudit bec (12') et traversant un trou du second flan de tôle (14) dudit bec (12'), tandis qu'au niveau de l'autre orifice (18B) ledit bec (12') présente un trou ménagé dans le premier (15) des deux flans de tôle dudit bec (12') et traversé par un pied tubulaire (20) venant du deuxième flan de tôle (14) dudit bec (12').
17. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, **caractérisé en ce que** le conduit de passage (16) de chaque bec de brûleur (12') de chacun des deux sous ensembles (12'A, 12'B) s'ouvre en regard de l'un respectivement des injecteurs de gaz (28) de l'une respectivement de deux nourrices de gaz s'étendant sensiblement parallèlement l'une à l'autre et aux éléments de supports allongés (21), chacune sensiblement le long de l'un respectivement desdits deux côtés opposés du bloc brûleur (11'), vers lesquels s'ouvrent les conduits de passage (16) des becs de brûleur (12'), et supportée et positionnée par un même cadre support (22).
18. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce que** l'alimentation en gaz du brûleur est assurée par un bloc vanne présentant une entrée destinée à être raccordée à un réseau de distribution de gaz, et deux sorties séparées et indépendantes, raccordées chacune à l'une respectivement de deux nourrices de gaz, le bloc vanne comprenant une première vanne de sécurité, de préférence à modulation de débit de gaz, disposée à l'entrée du bloc vanne, et deux deuxième vanes de sécurité, fonctionnant chacune en tout ou rien, disposées en aval de la première vanne, et alimentant chacune l'une respectivement des deux sorties du bloc vanne.
19. Procédé de montage d'un brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, comprenant au moins les étapes consistant à :
- rassembler un certain nombre de becs de brûleur atmosphériques (12, 12'),
 - emmancher au moins deux éléments de support (21) rigides, rectilignes et allongés dans des orifices (20) en regard dans lesdits becs (12, 12'), et supporter lesdits becs (12, 12') en les assemblant et fixant, de préférence séparés entre eux d'au moins un pas, sur lesdits éléments de support (21), de sorte à réaliser un bloc brûleur (11, 11'),
 - installer le bloc brûleur (11, 11') dans un cadre support (22) de sorte à réaliser un module brûleur d'un appareil de chauffage d'eau,
- caractérisé en ce que** l'étape d'installation du bloc brûleur (11, 11') comprend au moins les étapes consistant à :
- déposer le bloc brûleur (11, 11') sur le cadre support (22) en déposant un premier élément de support allongé (21) du bloc brûleur (11, 11') par sa surface latérale externe sur au moins deux paliers (30) du cadre support (22),
 - pivoter le bloc brûleur (11, 11') dans son ensemble par rotation dudit premier élément de support allongé (21) sur lui-même dans lesdits paliers (30) du cadre support (22) jusqu'à déposer un second élément de support allongé (21) par sa surface latérale externe sur le cadre support

- (22), et
- fixer le bloc brûleur (11, 11') sur le cadre support (22) par verrouillage, de préférence élastique, du second élément de support allongé (21) sur le cadre support (22).
- 5
20. Procédé de montage selon la revendication 19, **caractérisé en ce qu'il** comprend également les étapes consistant à :
- réaliser un bloc brûleur comportant un grand nombre de becs de brûleur (12, 12') dans lesquels sont emmanchés lesdits éléments de support allongés (21) de très grande longueur, puis
 - tronçonner ledit bloc brûleur en coupant lesdits éléments de support (21) à longueur entre deux becs de brûleur (12, 12'), de sorte à constituer des blocs brûleur (11, 11') aux dimensions requises.
- 10
- 15
- 20
21. Procédé de montage selon l'une quelconque des revendications 19 et 20, **caractérisé en ce qu'il** comprend de plus les étapes consistant à pré assembler ledit module brûleur, de préférence complet, avant son intégration sur ledit appareil de chauffage, par fixation dudit cadre support (22) dudit module dans ledit appareil de chauffage.
- 25
22. Procédé de montage selon l'une quelconque des revendications 19 et 20, **caractérisé en ce qu'il** comprend de plus les étapes consistant à :
- pré monter, sur ledit appareil de chauffage, ledit cadre support (22) entièrement équipé, sauf dudit bloc brûleur (11, 11') correspondant, puis
 - déposer et verrouiller ledit bloc brûleur (11, 11') sur ledit cadre support (22), après au moins une opération de contrôle de l'étanchéité de la totalité d'une ligne d'alimentation en gaz, d'un robinet de barrage situé à l'entrée de l'appareil de chauffage jusqu'aux injecteurs (28) de chaque nourrice de gaz (26).
- 30
- 35
- 40
23. Procédé de montage selon l'une quelconque des revendications 21 et 22, **caractérisé en ce que** le pré assemblage dudit module brûleur, de préférence complet, ou le pré montage dudit cadre support (22) entièrement équipé sur ledit appareil de chauffage, comprend au moins les étapes consistant à équiper ledit cadre support (22) d'au moins une nourrice de gaz (26) avec des injecteurs (28), et de dispositifs complémentaires pour l'allumage et le contrôle du brûleur, ainsi éventuellement qu'au moins une vanne d'alimentation en gaz.
- 45
- 50
- 55
24. Procédé de démontage d'un ensemble brûleur d'un appareil de chauffage équipé d'un brûleur à gaz se
- lon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins les étapes consistant à :
- déverrouiller le bloc brûleur (11) du cadre support (22) en déverrouillant élastiquement au moins un second élément de support allongé (21) dudit cadre support (22),
 - faire pivoter le bloc brûleur (11) dans son ensemble sur ledit cadre support (22) par rotation sur lui-même d'un premier élément de support allongé (22) dans au moins deux paliers (30) du cadre support (22), sur lesquels ledit premier élément de support allongé (21) repose par sa surface latérale externe, de sorte à relever le bloc brûleur (11) par rapport audit cadre support (22), et
 - soulever le bloc brûleur (11) de sorte à retirer ledit premier élément de support allongé (21) desdits paliers (30) du cadre support (22), et à séparer ainsi le bloc brûleur (11) dudit cadre support (22).

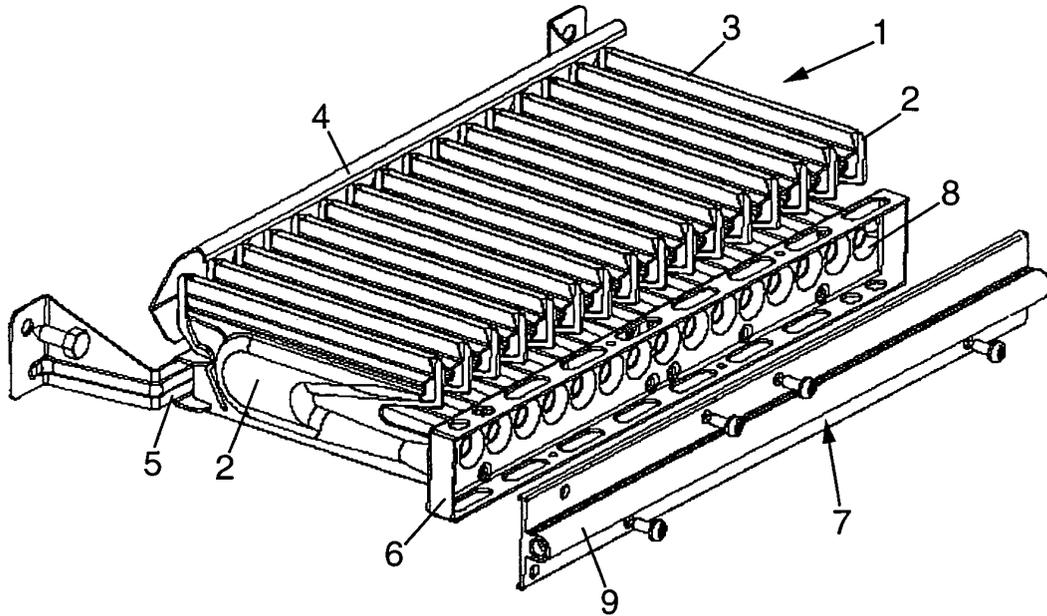


FIG. 1

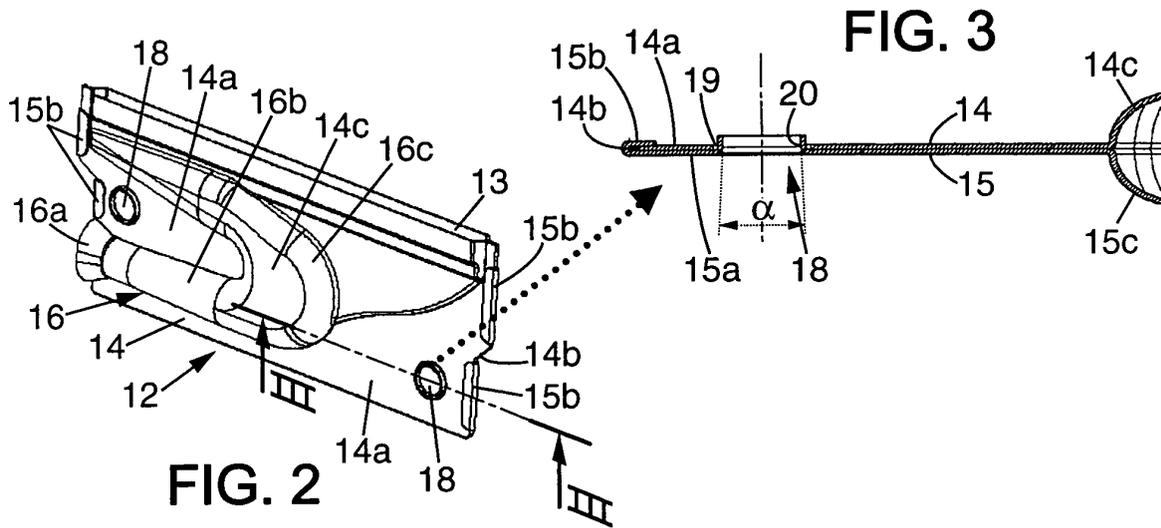
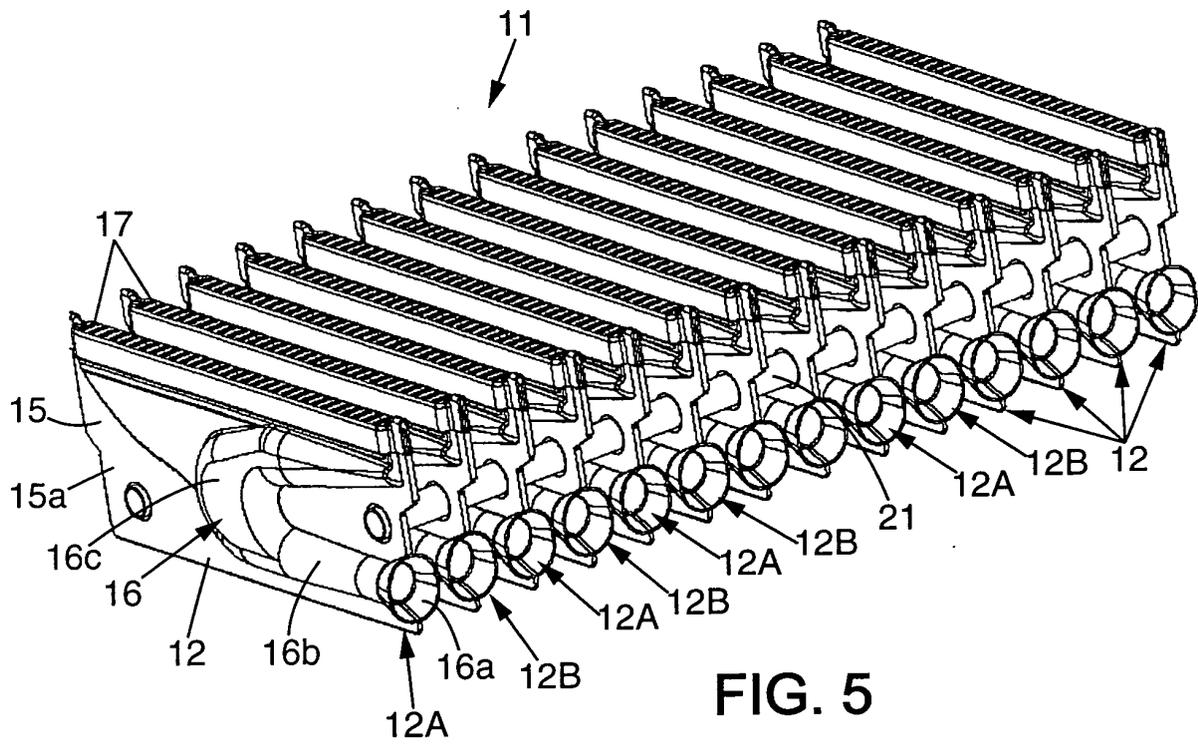
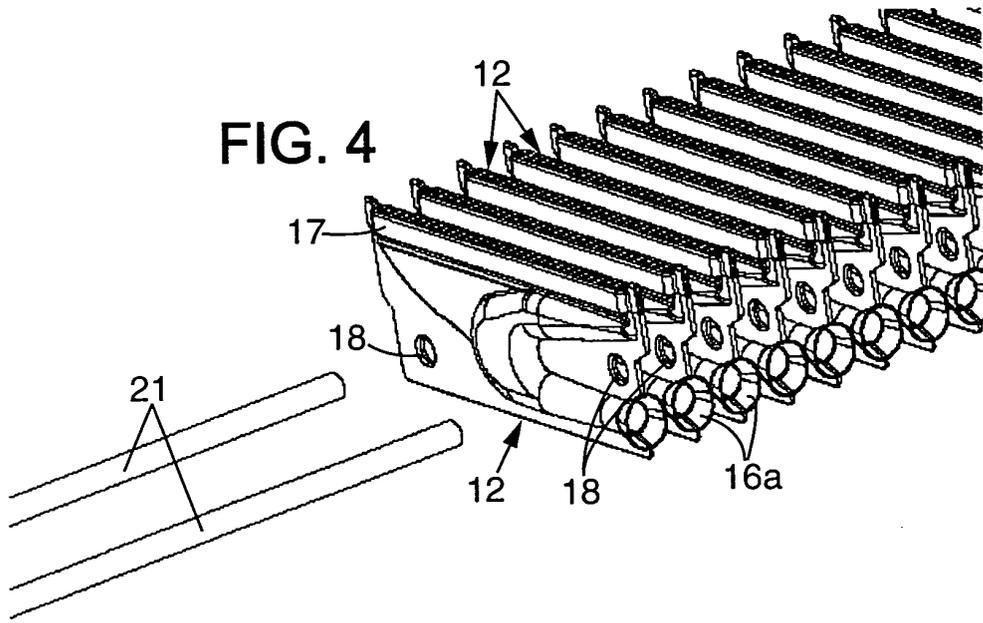


FIG. 2

FIG. 3



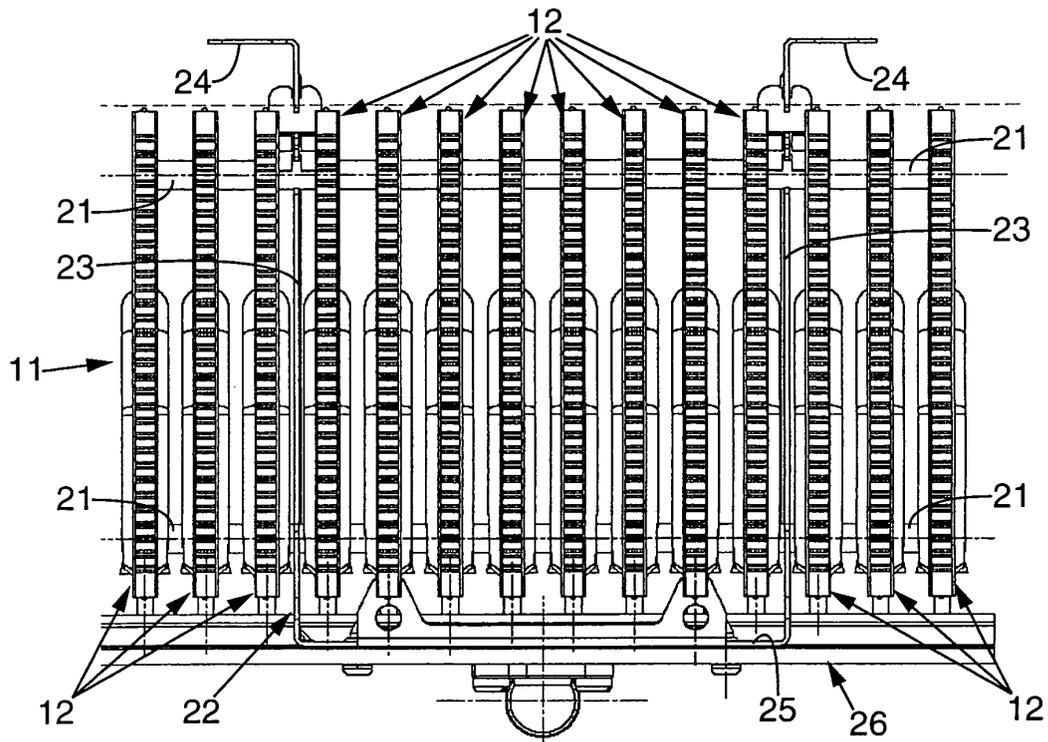


FIG. 6

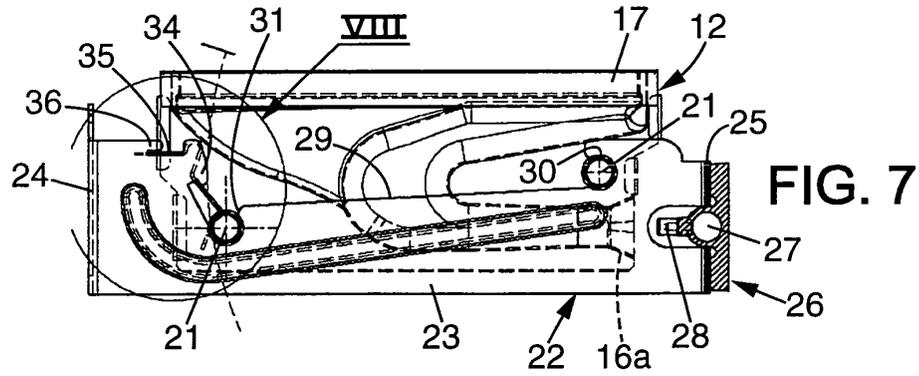


FIG. 7

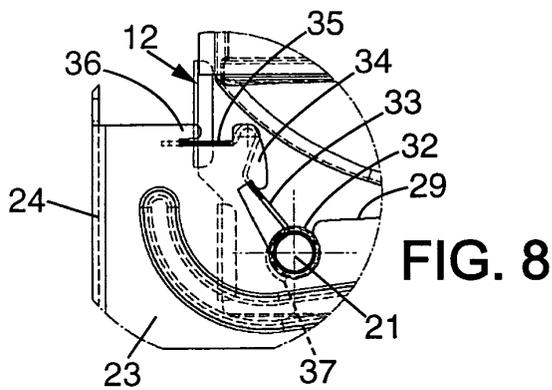


FIG. 8

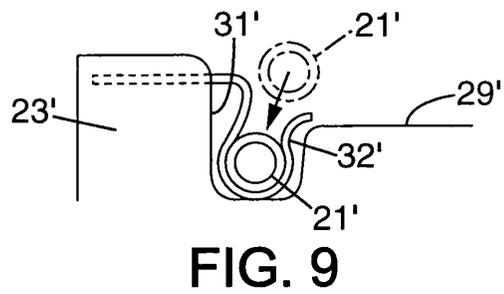
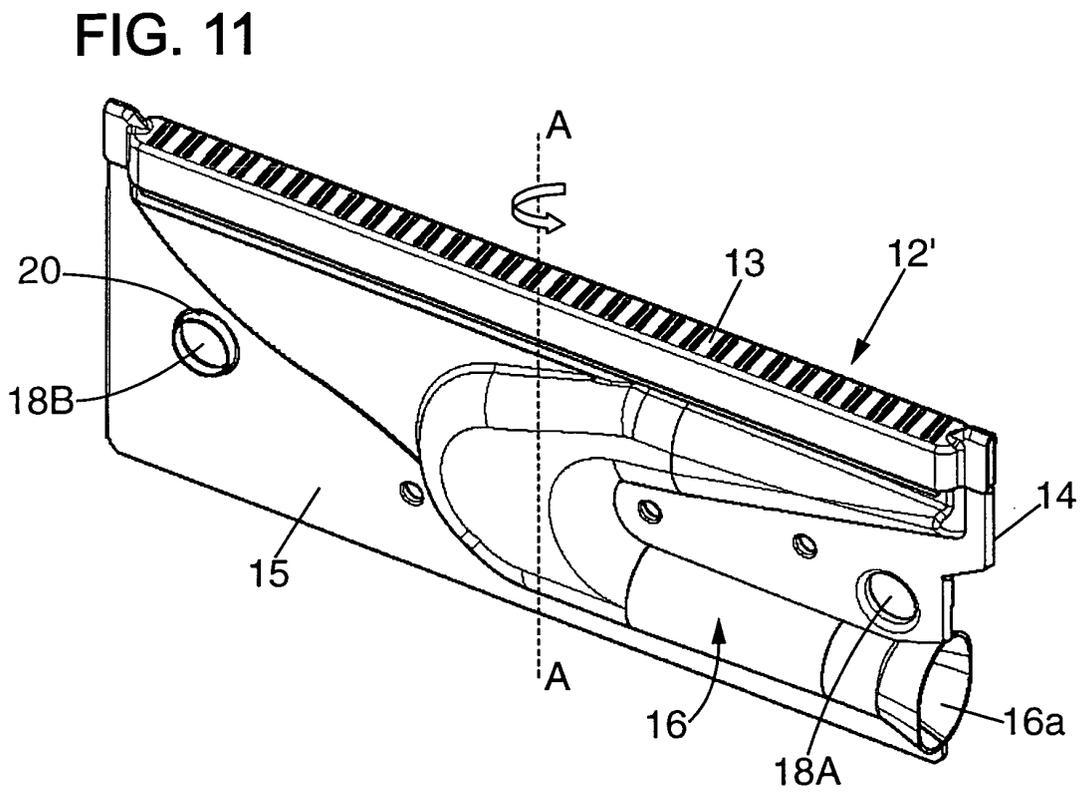
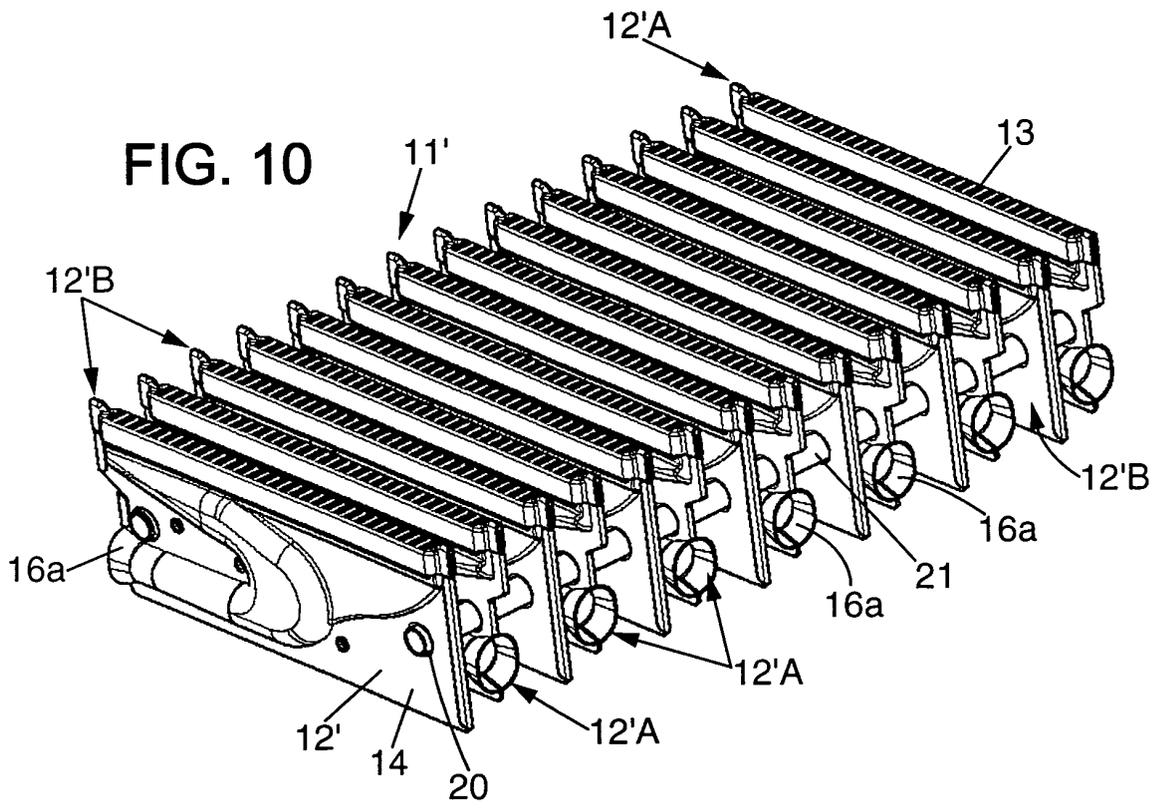


FIG. 9





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X Y	EP 0 769 656 A (LEBLANC SA E L M) 23 avril 1997 (1997-04-23) * colonne 2, ligne 41 - colonne 4, ligne 11 * * colonne 4, ligne 36 - colonne 5, ligne 6; figures 1,4-6 *	1,13,14, 19,20 3-5,7-9, 21-24	F23D14/04 F23D14/10
Y	GB 1 089 478 A (INT STANDARD ELECTRIC CORP) 1 novembre 1967 (1967-11-01) * page 2, ligne 86 - ligne 104 * * page 2, ligne 124 - page 4, ligne 14; figures 2,5-10 *	3-5,7-9, 21-24	
X	DE 195 42 649 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22 mai 1997 (1997-05-22) * colonne 2, ligne 51 - colonne 3, ligne 13; figures 1-3 *	1,13,14, 19,20	
X,D	FR 2 684 747 A (POLIDORO ALDO) 11 juin 1993 (1993-06-11) * page 2, alinéa 7 - page 3, alinéa 2 * * page 3, alinéa 6; figures 1,2,5 *	1,13,14, 19,20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F23D
X	US 3 099 312 A (ALBERT RADLEY STEWART ET AL) 30 juillet 1963 (1963-07-30) * colonne 1, ligne 66 - colonne 2, ligne 15 * * colonne 2, ligne 59 - ligne 70 * * figures 1,2,4 *	1,14,19, 20	
A	US 5 667 375 A (SEBASTIANI ENRICO) 16 septembre 1997 (1997-09-16) * colonne 2, ligne 20 - ligne 32; figure 2 *	1,7-9	
----- -/-- -----			
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 4 mai 2005	Examineur Gavriliu, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 534 554 A (TAKAGI KOGYO KK ; TOKYO GAS CO LTD (JP)) 31 mars 1993 (1993-03-31) * abrégé; figures 1,4,6 * -----	1-3	
A	US 2004/033458 A1 (LASAGNI FELICIANO ET AL) 19 février 2004 (2004-02-19) * page 1, alinéa 13; figure 1 * -----	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0041, no. 61 (M-040), 11 novembre 1980 (1980-11-11) & JP 55 110813 A (ATAGO SEISAKUSHO:KK), 26 août 1980 (1980-08-26) * abrégé * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 4 mai 2005	Examineur Gavriliu, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 29 0365

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04-05-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0769656	A	23-04-1997	FR 2740202 A1	25-04-1997
			AT 184977 T	15-10-1999
			DE 69604357 D1	28-10-1999
			DE 69604357 T2	20-01-2000
			DK 769656 T3	20-12-1999
			EP 0769656 A1	23-04-1997
			ES 2136378 T3	16-11-1999
			GR 3032185 T3	27-04-2000

GB 1089478	A	01-11-1967	AUCUN	

DE 19542649	A	22-05-1997	DE 19542649 A1	22-05-1997

FR 2684747	A	11-06-1993	IT VI910105 U1	07-06-1993
			DE 9216605 U1	11-03-1993
			ES 1023152 U1	16-06-1993
			FR 2684747 A3	11-06-1993
			GB 2262336 A ,B	16-06-1993
			NL 9202112 A ,B,	01-07-1993

US 3099312	A	30-07-1963	AUCUN	

US 5667375	A	16-09-1997	AUCUN	

EP 0534554	A	31-03-1993	JP 5296418 A	09-11-1993
			JP 2768391 B2	25-06-1998
			JP 6082011 A	22-03-1994
			DE 69218531 D1	30-04-1997
			DE 69218531 T2	03-07-1997
			EP 0534554 A2	31-03-1993
			KR 9612390 B1	20-09-1996
			US 5318438 A	07-06-1994

US 2004033458	A1	19-02-2004	IT M020000198 A1	26-03-2002
			AU 9017001 A	08-04-2002
			EP 1320704 A1	25-06-2003
			PL 365900 A1	10-01-2005
			WO 0227237 A1	04-04-2002

JP 55110813	A	26-08-1980	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82