

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.07.97.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.01.99 Bulletin 99/04.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : LACAZE PIERRE — FR.

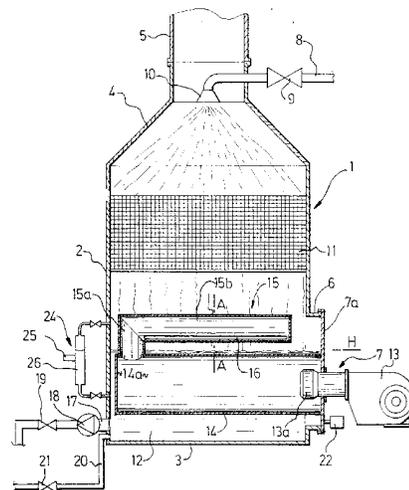
72 Inventeur(s) : LACAZE PIERRE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : BARRE LAFORGUE ET ASSOCIES.

54 DISPOSITIF DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE.

57 L'invention concerne un dispositif de production d'eau chaude du type comprenant au moins un brûleur (13) agencé pour produire une combustion vive à l'intérieur d'une chambre de combustion. La chambre de combustion est formée par un conteneur étanche (14) délimitant un volume interne à l'abri de l'eau afin d'autoriser une combustion sèche. Ce conteneur (14) est immergé dans un compartiment d'eau (12) et est prolongé par un diffuseur de gaz brûlés (15) qui diffuse les gaz brûlés au-dessus du compartiment d'eau au coeur d'une masse d'eau déversée en pluie par des moyens de pulvérisation (10). Une couche (11) de nodules peut être interposée sur le trajet des gaz brûlés et de l'eau pulvérisée afin d'accroître l'échange thermique produit, d'une part, par contact direct gaz brûlés/ eau pulvérisée, d'autre part, par conduction conteneur (14) / eau du compartiment (12). L'invention permet d'atteindre d'excellents rendements thermiques tout en produisant des gaz brûlés ayant un taux de CO réduit.



DISPOSITIF DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE

L'invention concerne un nouveau dispositif de production d'eau chaude, du type comprenant un brûleur, en particulier brûleur à gaz, entretenant une combustion vive dans une chambre de combustion.

Les dispositifs traditionnels de production d'eau chaude comprennent un échangeur (généralement tubulaire) dans lequel circule l'eau à chauffer en vue d'assurer le transfert des calories à travers une paroi d'échange. Le défaut essentiel de ces dispositifs à circuit d'échange réside dans le rendement médiocre du transfert de chaleur.

On a vu apparaître depuis une dizaine d'années un nouveau type de dispositif de production d'eau chaude, dit à contact direct, dans lequel l'eau à chauffer est pulvérisée et est amenée à traverser la chambre de combustion de façon que l'échange s'effectue directement sans paroi d'échange interposée ; ce type de dispositif à contact direct se caractérise en ce que la chambre de combustion est largement ouverte pour permettre un contact direct entre la flamme et l'eau pulvérisée. Dans ce nouveau type de dispositif, une couche de nodule de transfert est le plus souvent disposée sur le trajet des gaz brûlés pour assurer un transfert de chaleur plus complet. On parvient ainsi à un excellent rendement de transfert qui peut être illustré par la température de sortie des gaz brûlés qui n'excède que de quelques degrés (de l'ordre de 5 à 10° C) celle de l'eau chaude obtenue. Parfois, des gaz chauds extérieurs sont récupérés et utilisés pour assurer un apport calorifique supplémentaire.

Ces dispositifs à contact direct sont en particulier décrits dans les brevets suivants : US 4,275,708, US 4,574,775, US 5,293 861, EP 0 082 139. Il convient de noter que cette récente technique de production d'eau chaude par contact direct avait été proposée dans un brevet US très ancien (US 884,223 délivré le 7 avril 1908) qui décrit une rampe de gaz C disposée à la base d'une

chambre de combustion ouverte E, au-dessus de laquelle ruisselle l'eau à chauffer.

Les dispositifs à contact direct permettent d'atteindre des rendements de transfert remarquables mais ils présentent plusieurs défauts. Le plus grave qui en limite considérablement le développement, réside dans le taux très élevé de monoxyde de carbone que l'on observe dans les gaz brûlés produits par ce type de dispositif. Ce taux généralement de l'ordre de 500 à 700 ppm reste dans le meilleur des cas supérieur à 150 à 200 ppm, ce qui excède les taux autorisés par la plupart des normes (habitat : taux inférieur à 100 ppm en France). Un autre défaut de ces dispositifs provient de la température très élevée des parois qui délimitent la chambre de combustion (température de l'ordre de 800° à 900° C voisine de celle de la flamme) : ces parois situées dans une atmosphère air/eau pulvérisée/vapeur sont soumises à des fortes contraintes de corrosion ; elles peuvent être équipées de circuits de refroidissement mais ceci augmente considérablement la complexité et le coût du dispositif.

La présente invention se propose de fournir un nouveau dispositif de production d'eau chaude qui permette d'atteindre les rendements de transfert des dispositifs à contact direct sans en présenter les défauts.

L'objectif essentiel de l'invention est de réduire le taux de CO des gaz émis par les dispositifs à contact direct à des valeurs égales ou similaires à celles des gaz émis par les dispositifs traditionnels à circuit d'échange.

Une autre objectif est de supprimer les défauts des dispositifs à contact direct provenant de l'atmosphère corrosive à haute température, à laquelle sont soumises les parois des chambres de combustion dans ce type de dispositifs.

A cet effet, le dispositif de production d'eau chaude visé par l'invention comprend une enceinte dotée en partie supérieure de moyens d'évacuation de gaz brûlés, une chambre de combustion disposée à l'intérieur de

l'enceinte en partie basse de celle-ci, au moins un brûleur associé à ladite chambre de combustion pour produire une combustion vive à l'intérieur de celle-ci, des moyens de pulvérisation d'eau, associés à des moyens d'alimentation en eau froide et agencés pour déverser de l'eau sous forme de pluie en partie haute de l'enceinte, des moyens de prélèvement d'eau chaude agencés en partie basse de l'enceinte ; le dispositif conforme à la présente invention se caractérise en ce que :

10 . la chambre de combustion est formée par au moins un conteneur étanche, dit conteneur-foyer, disposé dans un compartiment d'eau situé en partie basse de l'enceinte,

15 . des moyens de régulation du niveau d'eau sont associés au compartiment d'eau pour assurer un niveau d'eau dans ledit compartiment tel que le ou les conteneurs-foyers soient immergés dans l'eau dudit compartiment,

20 . chaque conteneur-foyer est prolongé par au moins un diffuseur de gaz brûlés adapté pour diffuser les gaz brûlés dans l'enceinte et les mettre en contact direct avec l'eau déversée en pluie par les moyens de pulvérisation,

25 . le diffuseur de gaz brûlés est agencé à un niveau intermédiaire entre le conteneur-foyer et les moyens de pulvérisation, de façon à demeurer constamment au-dessus du niveau d'eau du compartiment d'eau,

30 . le diffuseur de gaz brûlés est adapté pour interdire une pénétration d'eau dans le conteneur-foyer, afin de permettre au brûleur de réaliser une combustion complète sèche dans ledit conteneur-foyer.

35 . Dans le dispositif de l'invention, les gaz brûlés sont mis en contact direct à la sortie du diffuseur avec l'eau qui est déversée en pluie dans l'enceinte, mais la combustion est réalisée dans un espace confiné à l'abri de l'eau et de la vapeur d'eau. Le transfert de chaleur s'opère, d'une part, par contact direct entre l'eau et les gaz brûlés, d'autre part, par conduction à travers les parois du conteneur-foyer vers l'eau du compartiment

d'eau ; le ou lesdits diffuseurs peuvent également, dans leur partie amont connectée au(x) conteneur(s)-foyer(s), former une surface d'échange. Les expérimentations ont montré que, dans ces conditions, il est possible d'obtenir
5 à la fois :

. un rendement de transfert remarquable du même ordre que celui des dispositifs à contact direct précités,

. un taux réduit de CO dans les gaz brûlés
10 du même ordre que celui des dispositifs traditionnels à circuit d'échange (20 à 40 ppm).

L'obtention d'un tel taux de CO très abaissé par rapport à celui des dispositifs connus à contact direct peut être expliqué par le fait que, dans le
15 dispositif de l'invention, la combustion qui se produit est une combustion sèche effectuée à l'abri de l'eau et de la vapeur d'eau, alors qu'elle s'opère en présence d'eau et de vapeur d'eau dans les dispositifs connus à contact direct. L'eau est un inhibiteur de combustion comme cela est connu
20 et sa présence conduit à une combustion incomplète produisant du monoxyde de carbone qui se retrouve dans les gaz brûlés. Il est à noter que, dans certains dispositifs connus, la flamme est plus ou moins protégée d'un contact trop direct avec l'eau (chapeau H dans le brevet US 884,223
25 ou chambre de combustion en retrait à la figure 10 du brevet US 4,895,136), mais la combustion n'est pas à l'abri des projections d'eau et s'effectue de toute façon en atmosphère humide et en présence de vapeur d'eau. Ladite
30 vapeur d'eau constitue un gaz inerte qui dilue les gaz combustible et comburant et diminue la probabilité de rencontre entre les molécules réactives de sorte que sa présence contribue à rendre la combustion incomplète.

Il faut souligner que dans l'invention, le volume interne du ou des conteneurs-foyers se trouve en
35 surpression par rapport à l'enceinte du dispositif du fait que la combustion vive se développe dans un espace confiné (espace clos connecté au diffuseur mais non largement ouvert comme c'est le cas dans les dispositifs connus à

contact direct) : ainsi, la vapeur d'eau contenue dans l'enceinte n'a pas tendance à pénétrer dans le ou les conteneurs-foyers.

Par ailleurs, dans le dispositif de l'invention, le ou les conteneurs-foyers sont immergés dans le compartiment d'eau prévu au bas de l'enceinte, de sorte que leur température demeure faible (de l'ordre de 100 à 120° C) : les parois du ou des conteneurs-foyers ne sont pas soumises à de sévères contraintes de corrosion en raison, d'une part, de leur température modérée, d'autre part, de leur environnement (eau liquide sur la face externe et atmosphère sèche sur la face interne).

Le dispositif peut comprendre un seul conteneur-foyer associé à un seul brûleur et à un seul diffuseur. Il peut également comprendre un seul conteneur-foyer associé à plusieurs brûleurs et à un diffuseur unique ou à plusieurs diffuseurs. Le dispositif peut également comprendre plusieurs conteneurs-foyers associés chacun à un ou plusieurs brûleurs et à un ou plusieurs diffuseurs.

Selon un mode de réalisation préféré, chaque brûleur est un brûleur à gaz à air soufflé, du type à mélange au nez dans lequel l'air et le gaz sont amenés séparément vers le nez du brûleur de façon que la flamme se développe dans la chambre de combustion ; ledit brûleur est assujetti à l'extérieur de l'enceinte avec son nez étanchement connecté à l'entrée du conteneur-foyer. Un tel brûleur accroît la surpression à l'intérieur du conteneur-foyer et garantit une combustion en atmosphère sèche à l'abri de toute trace de vapeur d'eau.

Les moyens de régulation du niveau d'eau qui sont associés au compartiment d'eau sont de tout type connu. Ils peuvent en particulier comprendre des électrovannes montées, d'une part, sur les moyens d'alimentation en eau froide, d'autre part, sur les moyens de prélèvement d'eau chaude, et un capteur de pression d'eau agencé à la base du compartiment d'eau pour commander lesdites électrovannes en vue d'ajuster les débits d'alimentation et de prélèvement afin de réaliser un

réglage approprié du niveau d'eau dans ledit compartiment d'eau.

En outre, de façon connue en soi, au moins une couche de nodules de transfert de chaleur est
5 avantageusement intercalée entre les moyens de pulvérisation d'eau et le ou les diffuseurs de gaz brûlés. Cette ou ces couches de nodules réalisent un transfert de chaleur complémentaire en aval des transferts primaires déjà évoquées (échange par contact direct gouttes d'eau/gaz
10 brûlés ; échange par conduction eau/conteneur-foyer et éventuellement diffuseur). Les gaz brûlés sont ainsi rejetés à une température très basse (écart gaz brûlés/eau chaude, similaire à celui des dispositifs à contact direct connus) ce qui permet d'augmenter encore le rendement de
15 transfert.

Le cas échéant, le dispositif de production d'eau chaude conforme à l'invention peut être amené, dans certaines applications, à récupérer la chaleur de fumées
20 externes disponibles afin de réduire la consommation de gaz combustible au niveau du brûleur. Le dispositif comprend alors de façon connue en soi, au moins deux couches de nodules de transfert de chaleur, l'arrivée des fumées externes débouchant dans l'enceinte entre lesdites couches.

D'autres caractéristiques, buts et
25 avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, en référence aux dessins annexés, qui en présentent à titre d'exemples non limitatifs trois modes de réalisation ; sur ces dessins :

- la figure 1 est une coupe par un plan
30 vertical d'un premier mode de réalisation,

- la figure 2 est une coupe de détail d'un des organes par un plan AA,

- la figure 3 est un schéma illustrant les moyens de régulation de niveau d'eau,

35 - la figure 4 est une vue schématique montrant un sous-ensemble du dispositif à l'état démonté, et la figure 5 est une vue frontale selon la flèche V de ce sous-ensemble,

- la figure 6 est une coupe verticale d'un deuxième mode de réalisation,

- les figures 7 et 8 sont des vues schématiques d'un troisième mode de réalisation, respectivement en coupe verticale BB et en coupe horizontale par un plan CC.

Le dispositif de production d'eau chaude représenté à titre d'exemple à la figure 1 comprend une enceinte 1 constituée par une cuve thermiquement isolée, formée par une paroi cylindrique 2 d'axe vertical fermée en partie basse par une paroi de fond 3 et en partie haute par une paroi 4 qui converge vers le haut et est surmontée d'un conduit de sortie de fumées 5.

En partie inférieure de la paroi cylindrique 2, est ménagé un orifice de forme ovale sur le pourtour duquel est soudée une virole 6 dotée d'une bride permettant l'introduction et la fixation d'un ensemble monobloc brûleur/conteneur-foyer/diffuseur que l'on aperçoit en 7 aux figures 1 et 2, et qui sera décrit plus loin (par "ensemble monobloc", on entend un ensemble susceptible de se présenter sous forme monobloc, les divers éléments de cet ensemble pouvant bien entendu être démontés et séparés).

A la partie supérieure de la cuve 1, un conduit d'alimentation en eau froide 8 pénètre dans celle-ci ; une électrovanne 9 est montée sur ce conduit pour permettre de régler le débit d'alimentation.

Le conduit d'alimentation 8 est coudé pour déboucher selon l'axe vertical de la cuve par des moyens de pulvérisation d'eau 10 comprenant une buse d'arrosage adaptée pour déverser l'eau en pluie dans toute la section de la cuve.

Cette eau tombe sur une couche de nodules 11 de type connu, formée par exemple par une pluralité d'anneaux en acier inoxydable présentant une grande surface de contact. Cette couche a pour fonction d'assurer un refroidissement complémentaire des gaz issus de la combustion et un réchauffement conséquent de l'eau qui

ruisselle à travers celle-ci.

Le bas de la cuve forme un compartiment d'eau 12 dont le niveau H est régulé par des moyens détaillés plus loin.

5 L'ensemble monobloc 7 comprend essentiellement un brûleur 13 agencé pour produire une combustion dans un conteneur-foyer 14, lequel est connecté, à l'opposé du brûleur, à un diffuseur 15 qui reçoit les gaz brûlés produits par la combustion.

10 Cet ensemble monobloc 7 est doté d'une plaque de façade 7a de forme conjuguée de celle de la virole à bride 6 pour permettre de fixer l'ensemble de façon amovible sur la cuve 1.

15 Le brûleur 13 est un brûleur à gaz à air soufflé du type à mélange au nez ; il est assujetti à l'extérieur de la cuve 1 avec son nez 13a s'ouvrant à l'entrée du conteneur-foyer 14. L'air et le gaz combustible amenés séparément vers le nez du brûleur réalisent une combustion vive dans ledit conteneur-foyer, qui présente
20 une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal ; la flamme se développe le long de l'axe dudit conteneur-foyer sur sa longueur.

A l'extrémité 14a du conteneur-foyer opposée au brûleur, est connecté le diffuseur de gaz brûlés
25 15 par une portion ascendante 15a que celui-ci comporte. Cette portion est prolongée, au-delà d'un coude à 90°, par une portion de diffusion 15b qui s'étend au-dessus du conteneur-foyer 14.

30 En l'exemple représenté, la portion de raccordement 15a est un tronçon très court ; le cas échéant, il est possible d'allonger celle-ci de façon qu'elle forme une paroi d'échange de chaleur immergée dans le compartiment d'eau.

35 Dans le mode de réalisation visé, la portion de diffusion 15b est cylindrique (figure de détail 2) et s'étend sensiblement horizontalement dans la cuve 1. Elle comprend au moins une fente d'échappement des gaz brûlés telle que 16 qui débouche sur la moitié inférieure

de la section de ladite portion 15b. En l'exemple représenté, deux fentes longitudinales s'étendant le long de la portion sont pratiquées à 45° vers le bas par rapport au plan vertical médian de la section. Bien entendu, d'autres types d'ouverture peuvent le cas échéant être prévus sur la moitié inférieure de ladite section afin d'éviter toute pénétration d'eau dans le diffuseur. Des lèvres de protection peuvent éventuellement être fixées le long des ouvertures pour accroître encore l'étanchéité à l'eau du diffuseur. Ces dispositions associés à la surpression produite par la combustion et par le brûleur à air soufflé assurent à l'intérieur du conteneur-foyer une atmosphère sèche dépourvue d'eau et de vapeur d'eau provenant de l'ambiance de la cuve 1.

A la partie basse du compartiment d'eau 12, un conduit principal de prélèvement 17, doté d'une pompe 18 et d'une électrovanne 19, assure le prélèvement normal de l'eau chaude en cours de fonctionnement.

Un conduit secondaire de prélèvement 20, doté d'une électrovanne 21 normalement fermée, est prévu en parallèle avec le conduit principal pour permettre en cas de besoin d'opérer un prélèvement supplémentaire d'eau par ouverture de l'électrovanne 21.

Le prélèvement d'eau chaude, principal et secondaire, est régulé en liaison avec la distribution d'eau froide par des moyens de régulation, classiques en eux-mêmes, adaptés pour fixer le niveau d'eau H du compartiment 12 à un niveau intermédiaire entre le conteneur-foyer 14 et le diffuseur 15, de façon que ledit conteneur-foyer 14 soit toujours entièrement immergé dans l'eau du compartiment 12 et que la portion de diffusion 15b demeure toujours hors d'eau.

Ces moyens de régulation comprennent en l'exemple comme le schématisent les figures et notamment la figure 3, un capteur de pression d'eau 22 monté à la base du compartiment d'eau pour délivrer un signal représentatif de la pression d'eau et donc de la hauteur d'eau du compartiment 12, un automate programmable 23 recevant ce

signal et programmé pour commander les électrovannes 9, 19 et 21. En fonctionnement normal, l'automate ajuste le débit d'alimentation à travers l'électrovanne 9 et le débit de prélèvement à travers l'électrovanne 19 de façon que ces débits conditionnent un niveau d'eau H répondant aux conditions ci-dessus définies ; en régime permanent, ces débits sont égaux, la régulation étant opérée par des ajustements de débit appropriés. En cas de besoin, l'électrovanne 21 permet d'opérer un prélèvement supplémentaire pour éviter une montée du niveau d'eau.

En outre, le dispositif est en l'exemple équipé d'un système de mise en sécurité 24 qui assure un arrêt du fonctionnement (arrêt de l'alimentation en eau froide, arrêt du brûleur) en cas de manque d'eau, si le niveau du compartiment 12 s'abaisse au-dessous d'un seuil prédéterminé. On évite ainsi une surchauffe accidentelle des parois du conteneur-foyer 14. Le système 24 comprend de façon classique un capteur capacitif 25 monté sur un tube de dérivation 26, capteur qui commande l'arrêt du brûleur 13 et la fermeture de l'électrovanne 9 en cas d'absence d'eau à son niveau.

Le dispositif conforme à l'invention réalise une production d'eau chaude en associant les avantages essentiels suivants :

. un rendement calorifique très élevé provenant du caractère complet de la combustion et des transferts de chaleur remarquables par conduction et contact direct (paroi du conteneur-foyer/eau, gaz brûlés/gouttes d'eau, gaz brûlés/ruissellement d'eau),

. un taux réduit de CO dans les gaz brûlés en raison du caractère complet de la combustion en atmosphère sèche,

. des températures peu élevées des parois et en particulier des parois du conteneur-foyer qui sont les plus exposées.

La figure 6 illustre un autre mode de réalisation qui diffère du premier en ce qu'il comprend deux couches de nodules 27 et 28 qui sont situées sur le

trajet des gaz brûlés au-dessus du diffuseur.

Ces deux couches sont séparées par un volume au travers duquel l'eau tombe en pluie. En l'exemple une arrivée de fumées externes 29 débouche dans ce volume
5 entre les couches de nodules 27 et 28 en vue de réaliser une récupération de chaleur sur des fumées disponibles provenant d'une autre installation.

Les figures 7 et 8 illustrent un autre mode de réalisation dans lequel sont prévus deux brûleurs 30 et
10 31 du même type que le brûleur 13. Le cas échéant, il est possible de prévoir un nombre de brûleurs plus élevé de façon à réduire la puissance de chacun d'eux pour une installation de puissance globale donnée. En l'exemple représenté, chaque brûleur est associé à un conteneur-foyer
15 32, 33 et à un diffuseur 34, 35 disposé au-dessus du conteneur-foyer correspondant. De plus, l'ensemble brûleurs 30, 31/conteneurs-foyers 32, 33/diffuseurs 34, 35 est monobloc et est fixé comme précédemment par une paroi de façade 36 sur la paroi cylindrique de la cuve.

REVENDEICATIONS

1/ - Dispositif de production d'eau chaude, comprenant une enceinte (1) dotée en partie supérieure de moyens (5) d'évacuation de gaz brûlés, une chambre de combustion disposée à l'intérieur de l'enceinte en partie basse de celle-ci, au moins un brûleur (13) associé à ladite chambre de combustion pour produire une combustion vive à l'intérieur de celle-ci, des moyens (10) de pulvérisation d'eau, associés à des moyens (8) d'alimentation en eau froide et agencés pour déverser de l'eau sous forme de pluie en partie haute de l'enceinte, des moyens de prélèvement d'eau chaude (17 - 19) agencés en partie basse de l'enceinte, ledit dispositif étant caractérisé en ce que :

15 . la chambre de combustion est formée par un conteneur étanche (14), dit conteneur-foyer, disposé dans un compartiment d'eau (12) situé en partie basse de l'enceinte,

20 . des moyens (9, 19, 21, 22 et 23) de régulation du niveau d'eau sont associés au compartiment d'eau (12) pour assurer un niveau d'eau H dans ledit compartiment tel que le ou les conteneurs-foyers soient immergés dans l'eau dudit compartiment,

25 . chaque conteneur-foyer (14) est prolongé par au moins un diffuseur de gaz brûlés (15) adapté pour diffuser les gaz brûlés dans l'enceinte et les mettre en contact direct avec l'eau déversée en pluie par les moyens de pulvérisation (10),

30 . le diffuseur de gaz brûlés (15) est agencé à un niveau intermédiaire entre le conteneur-foyer (14) et les moyens de pulvérisation (10), de façon à demeurer constamment au-dessus du niveau d'eau du compartiment d'eau,

35 . le diffuseur de gaz brûlés (15) est adapté pour interdire une pénétration d'eau dans le conteneur-foyer (14), afin de permettre au brûleur (13) de réaliser une combustion complète sèche dans ledit conteneur-foyer.

2/ - Dispositif de production d'eau chaude selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

5 . le conteneur-foyer (14) présente une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal, et est pourvu d'une extrémité (14a) opposée au brûleur, à laquelle est connecté le diffuseur de gaz brûlés (15),

10 . le diffuseur de gaz brûlés comprend une portion amont (15a) connectée à ladite extrémité (14a) du conteneur-foyer et une portion de diffusion (15b) s'étendant sensiblement horizontalement dans l'enceinte (1) au-dessus du conteneur-foyer (14).

3/ - Dispositif de production d'eau chaude selon la revendication 2, caractérisé en ce que la portion de diffusion (15b) du diffuseur comprend au moins une fente d'échappement des gaz brûlés (16), débouchant sur la moitié inférieure de la section de ladite portion de diffusion.

4/ - Dispositif de production d'eau chaude selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que chaque brûleur (13) est un brûleur à gaz à air soufflé, du type à mélange au nez dans lequel l'air et le gaz sont amenés séparément vers le nez du brûleur de façon que la flamme se développe dans la chambre de combustion, ledit brûleur étant assujéti à l'extérieur de l'enceinte (1) avec son nez s'ouvrant à l'entrée du conteneur-foyer (14).

25 5/ - Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le brûleur (13), le conteneur-foyer (14) et le diffuseur (15) constituent un ensemble monobloc, monté de façon amovible dans un orifice de la paroi de l'enceinte (1).

30 6/ - Dispositif de production d'eau chaude selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4 ou 5, dans lequel les moyens de régulation comprennent des électrovannes (9, 19, 21) montées, d'une part, sur les moyens (8) d'alimentation en eau froide, d'autre part, sur les moyens 35 (17, 20) de prélèvement d'eau chaude, et un capteur de pression d'eau (22) agencé à la base du compartiment d'eau (12) pour commander lesdites électrovannes en vue d'ajuster les débits d'alimentation et de prélèvement.

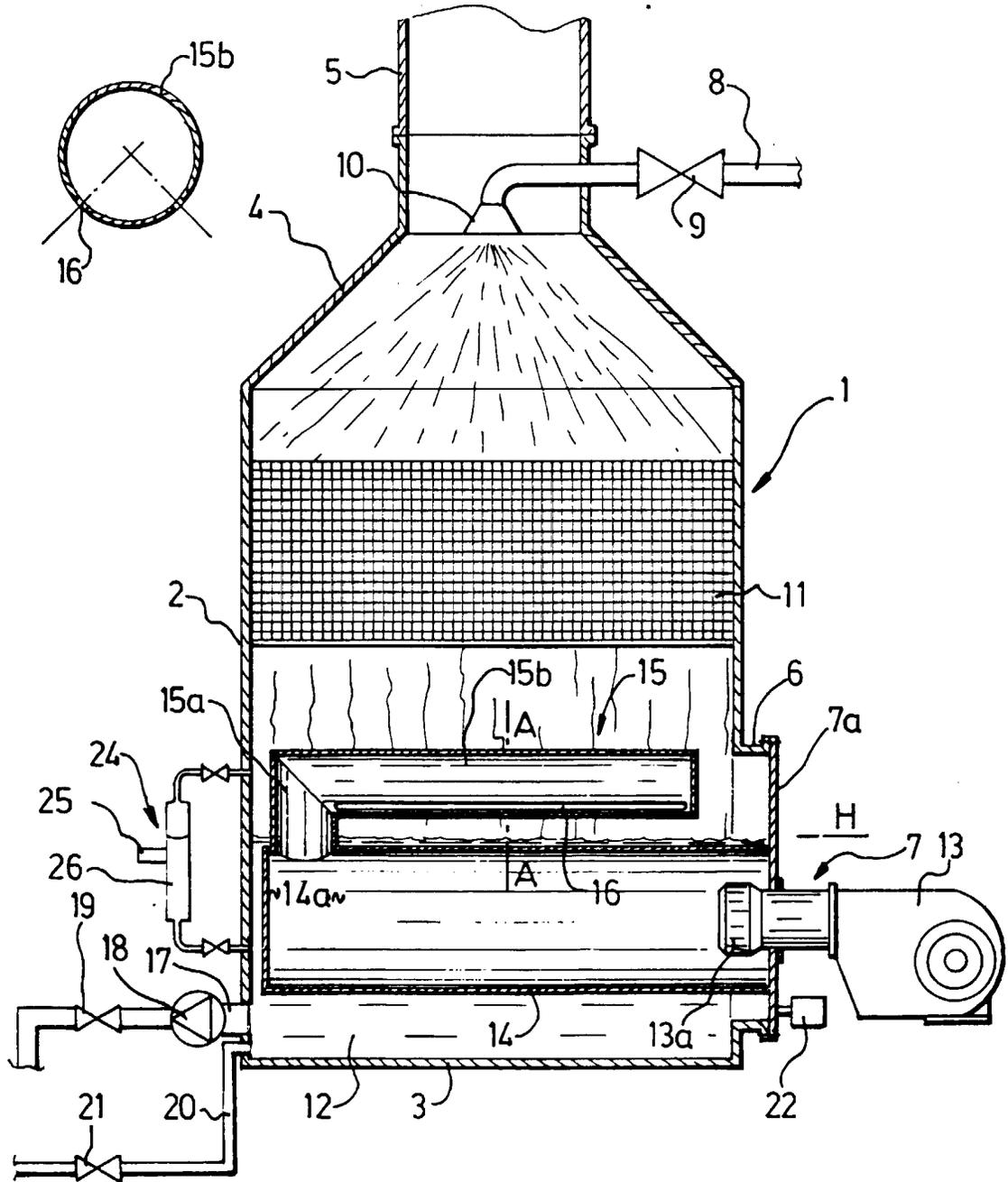
7/ - Dispositif de production d'eau chaude selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, dans lequel au moins une couche (11) de nodules de transfert de chaleur est intercalée entre les moyens de pulvérisation d'eau (10) et le diffuseur de gaz brûlés (15).

8/ - Dispositif de production d'eau chaude selon la revendication 7, comprenant au moins deux couches (27, 28) de nodules de transfert de chaleur et une arrivée de fumées externes (29) débouchant dans l'enceinte (1) entre lesdites couches.

1/4

Fig 1

Fig 2



2/4

Fig 3

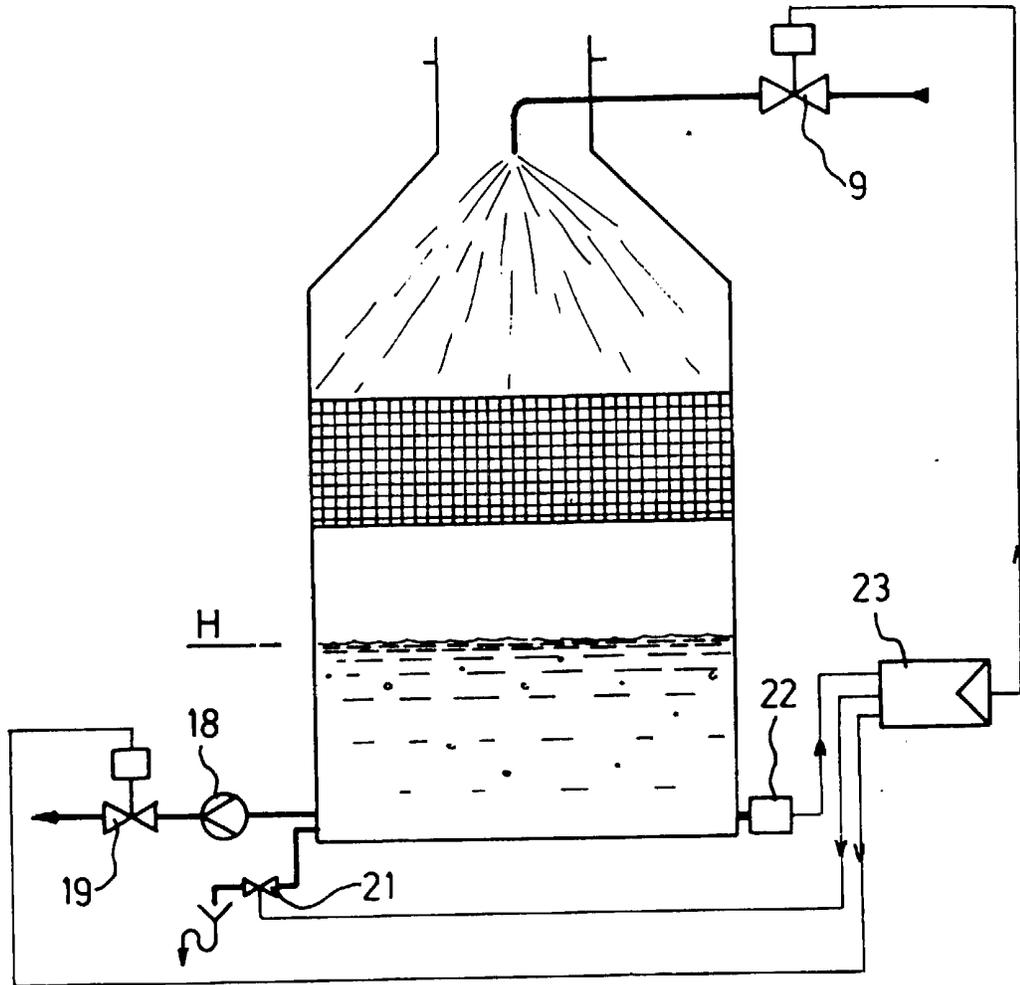


Fig 4

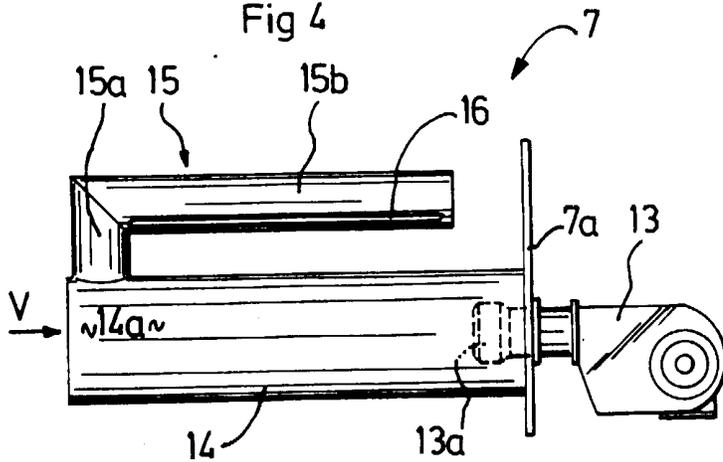
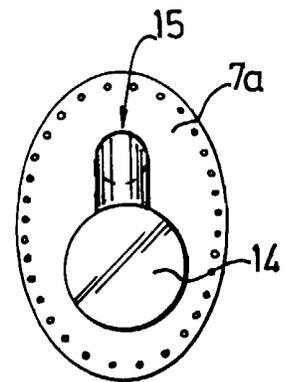
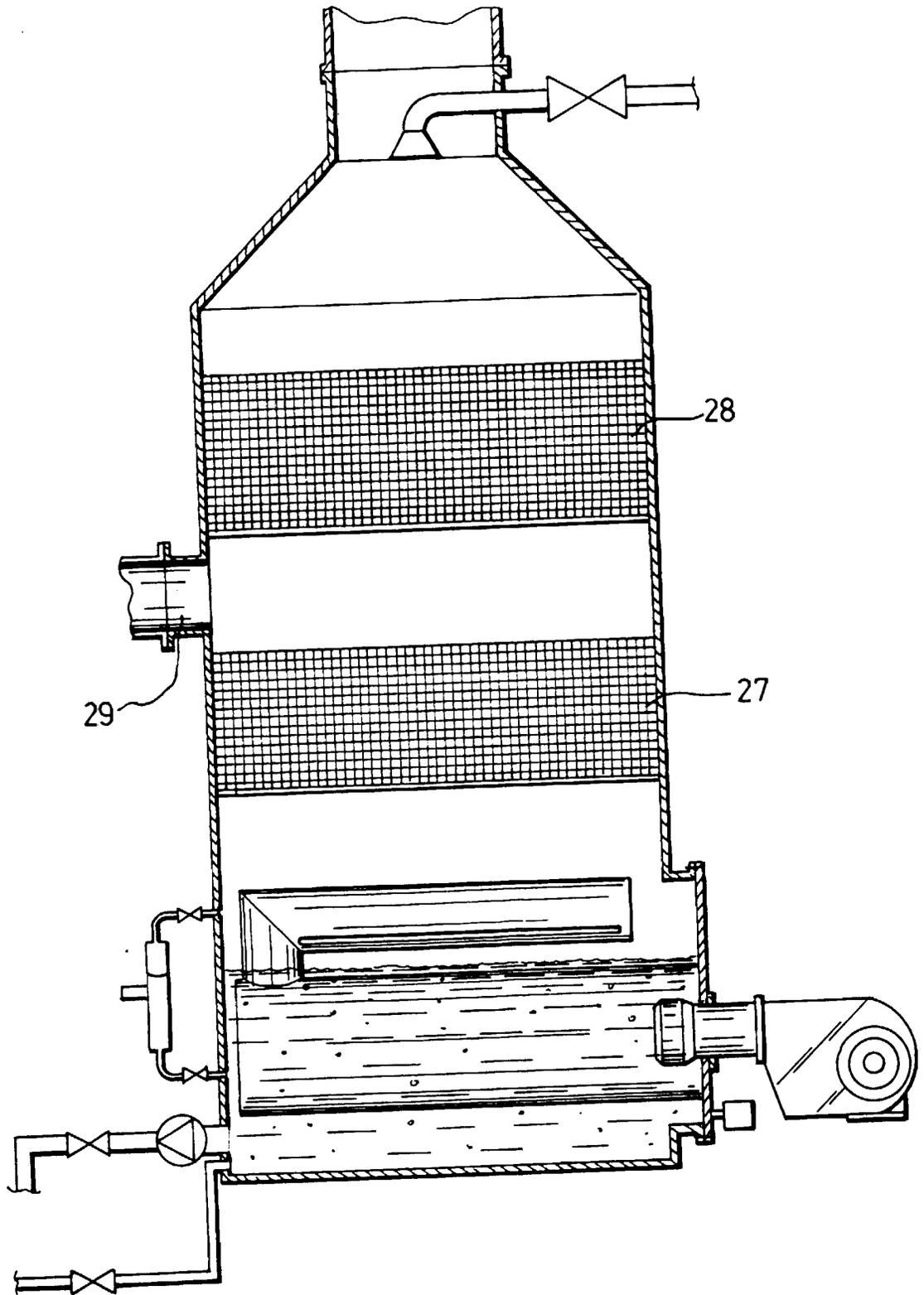


Fig 5



3/4

Fig 6



4/4

Fig 7

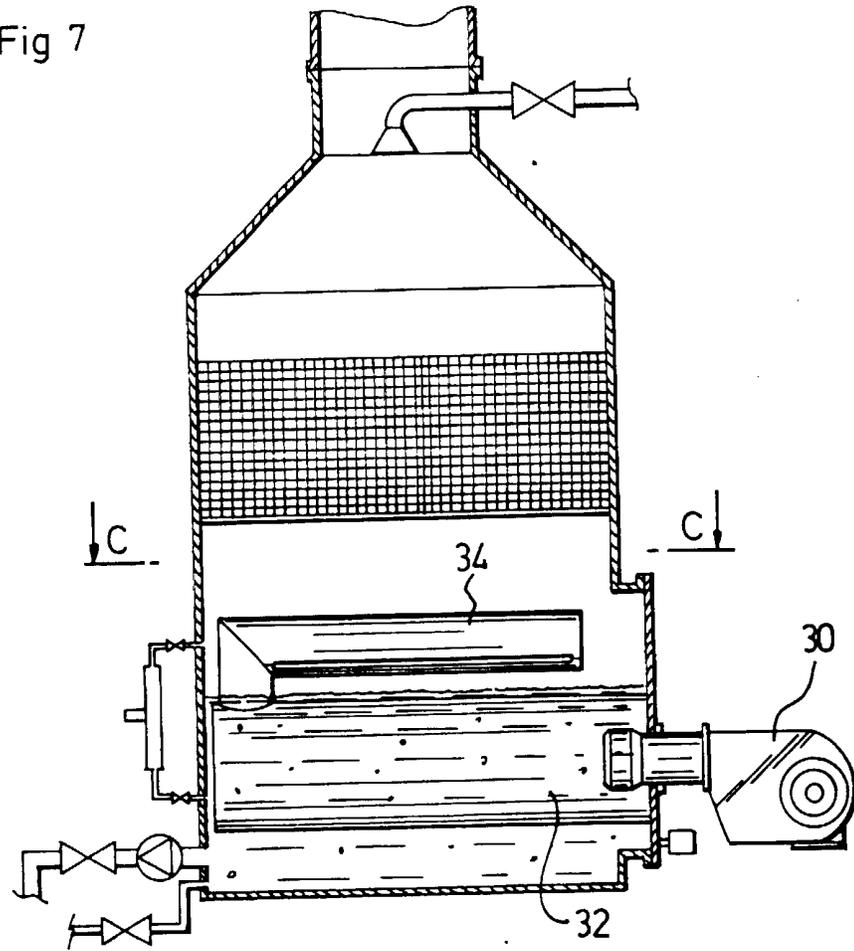
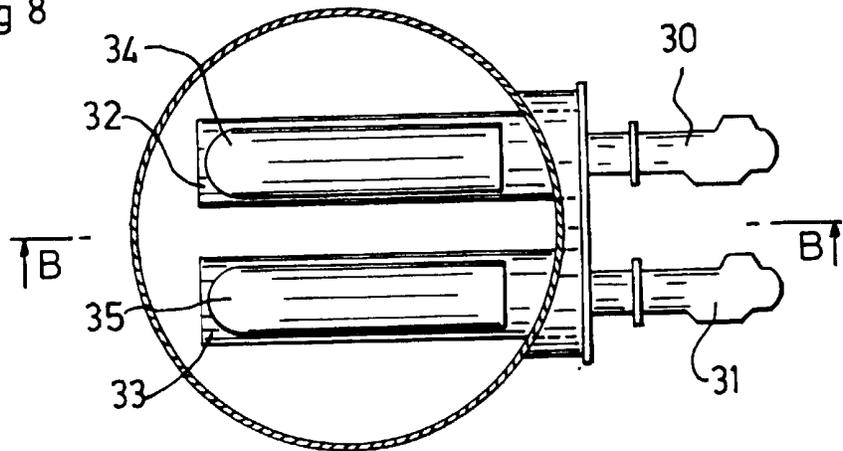


Fig 8



INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 546888
FR 9709550

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 387 983 A (BRITISH GAS PLC) * abrégé * ---	1,4
X	GB 2 129 916 A (BRITISH GAS CORP) * abrégé * -----	1,2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F24H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
2 avril 1998		Van Gestel, H
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC13)