

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 998 650 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

09.01.2002 Bulletin 2002/02

(21) Numéro de dépôt: **98939725.2**

(22) Date de dépôt: **21.07.1998**

(51) Int Cl.7: **F24H 1/10**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR98/01594

(87) Numéro de publication internationale:

WO 99/05461 (04.02.1999 Gazette 1999/05)

(54) **DISPOSITIF DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE**

VORRICHTUNG ZUR BEREITUNG VON HEISSWASSER

DEVICE FOR PRODUCING HOT WATER

(84) Etats contractants désignés:

BE CH DE ES GB IT LI NL PT

(30) Priorité: **24.07.1997 FR 9709550**

(43) Date de publication de la demande:

10.05.2000 Bulletin 2000/19

(73) Titulaires:

- **Lacaze S.A.**
46120 Leyme (FR)
- **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE**
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(72) Inventeur: **LACAZE, Pierre**

F-46120 Leyme (FR)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 387 983

GB-A- 2 129 916

EP 0 998 650 B1

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

Description

[0001] 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.

[0002] 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.

[0003] On a vue 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.

[0004] 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.

[0005] Les dispositifs à contact direct, tels que décrits par exemple dans les brevets GB 2 129 916 et EP 0 387 983, 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 supérieure à 150 à 200 ppm, ce qui excède les taux autorisés par la plupart des normes (habitat : taux inférieure 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° voisine de celle de la flamme) : ces parois situées dans une atmosphère air/eau pulvérisée/vapeur sont soumises à des fortes con-

traintes de corrosion ; elles peuvent être équipées de circuits de refroidissement mais ceci augmente considérablement la complexité et le coût du dispositif.

[0006] 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.

[0007] 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 ; des taux de l'ordre de 20 à 40 ppm sont obtenus selon l'invention. Ces taux peuvent être obtenus essentiellement pour les raisons suivantes :

- en premier lieu, dans le dispositif selon l'invention la combustion obtenue est une combustion sèche, réalisée en atmosphère sèche dans le conteneur-foyer,
- en outre, cette combustion est une combustion complète.

[0008] La combustion sèche est obtenue dans le dispositif de l'invention en réalisant et en agencant le diffuseur de gaz brûlés comme défini à la revendication 1, de façon à interdire strictement toute entrée d'eau ainsi que toute pénétration de vapeur d'eau dans le conteneur-foyer. L'eau et la vapeur d'eau sont refoulées au voisinage des ouvertures d'échappement du diffuseur par une mise en surpression appropriée du diffuseur et du conteneur-foyer. En outre, la position du diffuseur et de ses ouvertures crée au voisinage desdites ouvertures un réseau du type "air-lift" qui supprime les circulations secondaires internes ayant tendance à ce former à la sortie des gaz (phénomène dit de sillage), ces circulations secondaires produisant un effet d'aspiration de l'atmosphère humide de l'enceinte vers la chambre de combustion.

[0009] La combustion complète est obtenue dans le dispositif de l'invention en recueillant les gaz brûlés à l'extrémité du conteneur-foyer qui est situé à l'opposé du brûleur. Ces gaz ont ainsi séjournés dans le conteneur-foyer un temps suffisant pour que la combustion soit complète. En outre, la portion amont du diffuseur qui relie le conteneur-foyer à la portion de diffusion rallonge ce temps de séjour et permet dans certains cas (brûleur à gaz propane notamment) de compléter la combustion avant la sortie des gaz brûlés dans l'enceinte.

[0010] Un autre objectif de l'invention 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.

[0011] 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 des gaz brûlés, une chambre de combustion formée par au

moins un conteneur étanche dit conteneur-foyer, s'étendant le long d'un axe sensiblement horizontal et disposé dans un compartiment d'eau situé en partie basse de l'enceinte, un brûleur associé à chaque conteneur-foyer et agencé à une extrémité de celui-ci pour produire une combustion vive se développant selon l'axe horizontal dudit conteneur-foyer sur la longueur de celui-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, dispositif dans lequel

- chaque conteneur-foyer est prolongé, à son extrémité opposée au brûleur, par un diffuseur de gaz brûlés comprenant une portion amont connectée à ladite extrémité opposée au brûleur et une portion de diffusion s'étendant dans l'enceinte au-dessus du conteneur-foyer selon un axe sensiblement horizontal,
- la portion de diffusion du diffuseur comprend des ouvertures d'échappement des gaz brûlés, ménagées sur la moitié inférieure de la section de ladite portion de façon à permettre l'établissement d'une surpression à l'intérieur du diffuseur et du conteneur-foyer et interdire la pénétration d'eau et de vapeur d'eau en vue de réaliser une combustion complète sèche à l'intérieur dudit conteneur-foyer,
- des moyens de régulation du niveau d'eau étant associés au compartiment d'eau pour assurer dans ledit compartiment un niveau d'eau H tel que le ou les conteneurs-foyers soient immergés dans l'eau dudit compartiment et que la portion de diffusion du diffuseur de gaz brûlés demeure constamment au-dessus dudit niveau d'eau.

[0012] 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(x)-foyer (x), former une surface d'échange. Les expérimentations ont montré que, dans ces conditions, il est possible d'obtenir 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 du même ordre que celui des dispositifs traditionnels à circuit d'échange (20 à 40 ppm).

[0013] 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 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 et sa présence conduit à une combustion incomplète produisant du monoxyde de carbone qui se retrouve dans les gaz brûlés. 11 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 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 vapeur d'eau constitue un gaz inerte qui dilue les gaz combustibles et comburant et diminue la probabilité de rencontre entre les molécules réactives de sorte que sa présence contribue à rendre la combustion incomplète.

[0014] Il faut souligner que dans l'invention, le volume interne du ou des conteneurs-foyers se trouve en 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.

[0015] 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).

[0016] De façon avantageuse, le conteneur-foyer présente une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal, la portion amont du diffuseur est ascendante et la portion de diffusion s'étend dans l'enceinte parallèlement à l'axe du conteneur-foyer.

[0017] Plus précisément, la portion de diffusion du diffuseur comprend comme ouverture d'échappement au moins une fente longitudinale dans sa moitié inférieure.

[0018] 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.

[0019] Selon un mode de réalisation préféré, chaque brûleur est un brûleur à gaz à air soufflé, du type à mé-

lange 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 assujéti à l'extérieur de l'enceinte avec son nez s'ouvrant à l'entrée du conteneur-foyer pour développer une combustion selon l'axe horizontal de celui-ci. 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.

[0020] Préférentiellement, le brûleur, le conteneur-foyer et le diffuseur constituent un ensemble monobloc, monté de façon amovible dans un orifice de la paroi de l'enceinte.

[0021] 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.

[0022] En outre, de façon connue en soi, au moins une couche de nodules de transfert de chaleur est 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 évoqués (échange par contact direct gouttes d'eau/gaz 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 transfert.

[0023] 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 externes disponibles afin de réduire la consommation de gaz combustible au niveau du brûleur.

[0024] A cet effet, le dispositif selon l'invention, comprend au moins une arrivée de fumées extérieures débouchant dans l'enceinte, au-dessus du niveau d'eau H.

[0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif peut comprendre au moins deux couches de nodules de transfert de chaleur, l'arrivée des fumées externes débouchant dans l'enceinte entre lesdites couches.

[0026] D'autres caractéristiques, buts et 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 vertical d'un premier mode de réalisation,

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

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

- 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,

- 15 - 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.

[0027] 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.

[0028] 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).

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] Le bas de la cuve forme un compartiment d'eau 12 dont le niveau H est régulé par des moyens détaillés plus loin.

[0033] L'ensemble monobloc 7 comprend essentiellement un brûleur 13 agencé pour produire une combustion dans un conteneur-foyer 14, lequel est connec-

té, à l'opposé du brûleur, à un diffuseur 15 qui reçoit les gaz brûlés produits par la combustion.

[0034] 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.

[0035] Le brûleur 13 est un brûleur à gaz à air soufflé du type à mélange au nez ; il est assujéti 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 ledit conteneur-foyer, réalisent une combustion vive dans ledit conteneur-foyer qui présente une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal ; la flamme se développe le long de l'axe dudit conteneur-foyer sur sa longueur.

[0036] A l'extrémité 14a du conteneur-foyer opposée au brûleur, est connecté le diffuseur de gaz brûlés 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 diffuseur 15b qui s'étend au-dessus du conteneur-foyer 14.

[0037] 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.

[0038] 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 associées 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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 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.

[0047] Sans sortir du cadre de l'invention, une ou plusieurs arrivées de fumées externes peuvent déboucher au-dessus du niveau d'eau H, sur un ou plusieurs niveaux. L'emplacement de ces piquages sera choisi en fonction du niveau de température des fumées et du gradient de température dans l'installation.

[0048] Les figures 7 et 8 illustrent un autre mode de réalisation dans lequel sont prévus deux brûleurs 30 et 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 32, 33 et à un diffuseur 34, 35 disposé au-dessus du conteneur-foyer correspondant. De plus, l'ensemble brûleurs 30, 31/conteneur-foyer 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.

Revendications

1. Dispositif de production d'eau chaude permettant de réaliser des échanges de chaleur par contact direct, avec une émission de gaz brûlés à taux de CO réduit, ce dispositif comprenant une enceinte (1) dotée en partie supérieure de moyens (5) d'évacuation des gaz brûlés, une chambre de combustion formée par au moins un conteneur étanche dit conteneur-foyer (14), s'étendant le long d'un axe sensiblement horizontal et disposé dans un compartiment d'eau (12) situé en partie basse de l'enceinte, un brûleur (13) associé à chaque conteneur-foyer et agencé à une extrémité de celui-ci pour produire une combustion vive se développant selon l'axe horizontal dudit conteneur-foyer sur la longueur de celui-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, dispositif dans lequel
 - chaque conteneur-foyer est prolongé, à son extrémité (14a) opposée au brûleur, par un diffuseur de gaz brûlés (15) comprenant une portion amont (15a) connectée à ladite extrémité opposée au brûleur et une portion de diffusion (15b) s'étendant dans l'enceinte (1) au-dessus du conteneur-foyer (14) selon un axe sensiblement horizontal,
 - la portion de diffusion (15b) du diffuseur comprend des ouvertures d'échappement des gaz

brûlés (16), ménagées sur la moitié inférieure de la section de ladite portion (15b) de façon à permettre l'établissement d'une surpression à l'intérieur du diffuseur et du conteneur-foyer et interdire la pénétration d'eau et de vapeur d'eau en vue de réaliser une combustion complète sèche à l'intérieur dudit conteneur-foyer,

- des moyens (9, 19, 21, 22 et 23) de régulation du niveau d'eau étant associés au compartiment d'eau (12) pour assurer dans ledit compartiment un niveau d'eau H tel que le ou les conteneurs-foyers soient immergés dans l'eau dudit compartiment et que la portion de diffusion (15b) du diffuseur de gaz brûlés demeure constamment au-dessus dudit niveau d'eau.

2. Dispositif de production d'eau chaude selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conteneur-foyer (14) présente une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal, la portion amont (15a) du diffuseur est ascendante et la portion de diffusion (15b) s'étend dans l'enceinte (1) parallèlement à l'axe 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 comme ouverture d'échappement au moins une fente longitudinale (16) dans sa moitié inférieure.

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) pour développer une combustion selon l'axe horizontal de celui-ci.

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).

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 (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). 5
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. 10
9. Dispositif de production d'eau chaude selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins une arrivée de fumées externes débouchant dans l'enceinte (1) au-dessus du niveau d'eau H. 15

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Warmwasser, die Wärmeaustauschvorgänge durch direkten Kontakt ermöglicht, bei seiner Emission verbrannter Gase bei vermindertem CO Gehalt, wobei die Vorrichtung ein Gestell (1), das an seinem oberen Teil mit Mitteln (5) zum Abzug der verbrannten Gase versehen ist, einer Brennkammer, die durch wenigstens einen dichten Behälter, eine sog. Flammrohrkammer (14) gebildet ist, die sich längs einer im wesentlichen horizontalen Achse erstreckt und in einer Wasserkammer (12), die sich im unteren Teil des Gestells befindet, angeordnet ist, einen jeder Flammrohrkammer zugeordneten Brenner (13), der an einem Ende hiervon angeordnet bzw. ausgebildet ist, um eine offene Verbrennung zu erzeugen, die sich längs einer horizontalen Achse dieser Flammrohrkammer über die Länge hiervon erstreckt, umfasst, mit Wasserzerstäubermitteln (10), welche Mitteln (8) zur Speisung mit Kaltwasser zugeordnet und so ausgebildet sind, dass sie das Wasser in Form von Regen in im oberen Teil des Gestells verteilen und Mitteln zur Entnahme von Warmwasser (17-19), die am unteren Teil des Gestells ausgebildet sind, Vorrichtung, in der 25
- jede Flammrohrkammer an ihrem den Brenner gegenüberliegenden Ende (14a) durch einen Diffusor für verbrannte Gase (15) verlängert ist, der über einen anströmseitigen mit diesem den Brenner abgelegenen Ende verbundenen Teil (15a) und einem Diffusionsteil (15b) verbunden ist, der sich in das Gestell (1) oberhalb der Flammrohrkammer (14) gemäss einer im wesentlichen horizontalen Achse erstreckt, 30
- der Diffusionsteil (15b) des Diffusors Auslassöffnungen für die verbrannten Gase (16) umfasst, die auf der unteren Hälfte des Quer- 35

schnitts dieses Teils (15b) derart angeordnet sind, dass der Aufbau eines Überdrucks im Inneren des Diffusors und der Flammrohrkammer möglich wird und ein Eindringen von Wasser und Wasserdampf verhindert wird, um eine vollkommen trockene Verbrennung im Innern dieser Flammrohrkammer zu realisieren,

- Mittel (9, 19, 21, 22 und 23) zum Steuern des Wasserniveaus, die der Wasserkammer (12) zugeordnet sind, um in dieser Kammer ein Wasserniveau H derart sicherzustellen, dass die Flammrohrkammer(n) in das Wasser dieser Kammer eintauchen und dass der Diffusionsteil (15b) des Diffusors für die verbrannten Gase dauernd oberhalb dieses Wasserniveaus verbleibt.

2. Vorrichtung zur Warmwassererzeugung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flammrohrkammer (14) eine allgemein zylindrische Form von im wesentlichen horizontaler Achse aufweist, wobei der anströmseitige Teil (15a) des Diffusors ansteigend ist und der Diffusionsteil (15b) sich in das Gestell (1) parallel zur Achse der Flammrohrkammer (14) erstreckt. 20
3. Vorrichtung zur Warmwassererzeugung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diffusionsteil (15b) des Diffusors als Auslassöffnung wenigstens einen Längsschlitz (16) in seiner unteren Hälfte besitzt. 25
4. Vorrichtung zur Warmwassererzeugung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Brenner (13) ein Gasbrenner mit Gebläseluft vom Typ mit Gemischbildung an der Mündung ist, bei dem die Luft und das Gas getrennt zur Mündung oder zur Nase des Brenners derart geführt werden, dass die Flamme sich in der Brennkammer entwickelt, dieser Brenner außen am Gestell (1) befestigt ist, wobei seine Nase sich gegen das Innere der Flammrohrkammer (14) öffnet, um eine Verbrennung gemäss deren Horizontalachse zu entwickeln. 30
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei dem der Brenner (13), die Flammrohrkammer (14) und der Diffusor (15) eine Einblockeinrichtung bilden, die lösbar in einer Öffnung der Wandung des Gestells oder des Mantels (1) montiert ist. 35
6. Vorrichtung zur Warmwassererzeugung nach einem der Ansprüche 1, 2, 3, 4 oder 5, bei der die Steuermittel Magnetventile (9, 19, 21) umfassen, die einerseits auf den Speisemitteln (8) für Kaltwasser, andererseits auf den Mitteln (17, 20) zur Entnahme von Warmwasser montiert sind und ein Druckwassergeber (22) an der Basis der Wasser- 40

kammer (12) ausgebildet ist, um diese Magnetventile dahingehend zu steuern, dass die Speise- und Entnahmedurchsätze eingestellt werden.

7. Vorrichtung zur Warmwassererzeugung nach einem der Ansprüche 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, bei der wenigstens eine Schicht (11) aus Wärmeübertragungskugeln zwischen die Wasserzerstäubermittel (10) und den Diffusor für die verbrannten Gase (15) zwischengeschaltet ist. 5 10
8. Vorrichtung zur Warmwassererzeugung nach Anspruch 7, die wenigstens zwei Schichten (27, 28) aus Wärmeübertragungskugeln und eine Zufuhr von äußeren Rauchgasen (29), welche in das Gestell bzw. den Mantel (1) zwischen diesen Schichten mündet, umfasst. 15
9. Vorrichtung zur Warmwassererzeugung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens einen Einlass für äußere Rauchgase umfasst, welcher in das Gestell oder in den Mantel (1) oberhalb des Wasserniveaus H mündet. 20

Claims

1. Device for the production of hot water allowing heat exchanges to be effected by direct contact, with emission of burned gases with a reduced CO content, this device comprising a chamber (1) provided in the upper part with means (5) for evacuation of the burned gases, a combustion chamber formed of at least one tight container known as the fire-container (14) extending along a substantially horizontal axis and arranged in a water compartment (12) situated in the lower part of the chamber, a burner (13) associated with each fire-container and arranged at one end of this to produce intense combustion developing along the horizontal axis of the said fire-container over the length of this, means (10) for spraying water, associated with means (8) for supplying cold water and arranged to discharge water in the form of rain in the upper part of the chamber, means for removing hot water (17-19) arranged in the lower part of the chamber, in which device: 30 35 40 45
 - each fire-container is extended at its end (14a) opposite to the burner, by a burned gas diffuser (15) comprising an upstream portion (15a) connected to the said end opposite the burner and a diffusion portion (15b) extending in the chamber 1 above the fire-container (14) along a substantially horizontal axis, 50
 - the diffusion portion (15b) of the diffuser comprises escape openings for the burned gases (16), formed on the upper half of the section of the said portion (15b) so as to allow the establishment of an overpressure inside the diffuser and the fire-container and prevent the penetration of water and water vapour in order to produce complete dry combustion inside the said fire-container, 55
 - means (9, 19, 21, 22 and 23) for regulating the water level being associated with the water compartment (12) to provide in the said compartment a water level H such that the fire-container or fire-containers are immersed in the water of the said compartment and that the diffusion portion (15b) of the burned gas diffuser remains constantly above the said water level.
2. Device for the production of hot water as described in claim 1, **characterised by** the fact that the fire-container (14) has a generally cylindrical form with a substantially horizontal axis, the upstream portion (15a) of the diffuser is ascending and the diffusion portion (15b) extends in the chamber (1) parallel with the axis of the fire-container (14).
3. Device for the production of hot water as described in claim 2, **characterised by** the fact that the diffusion portion (15b) of the diffuser comprises as escape opening at least one longitudinal slot (16) in its lower half. 25
4. Device for the production of hot water as described in one of claims 1, 2, or 3, **characterised by** the fact that each burner (13) is a forced-air gas burner, of the type with mixture at the nozzle in which the air and the gas are brought separately to the burner nozzle so that the flame develops in the combustion chamber, the said burner being attached to the outside of the chamber (1) with its nozzle opening at the inlet of the fire-container (14) to develop a combustion along the horizontal axis of the latter. 30 35 40
5. Device as described in claim 4, in which the burner (13), the fire-container (14) and the diffuser (15) form a one-piece assembly detachably mounted in an orifice in the wall of the chamber (1). 45
6. Device for the production of hot water as described in one of claims 1, 2, 3, 4, or 5, in which the regulation means comprise electrically operated valves (9, 15, 21) mounted, on the one hand, on the means (8) for supplying cold water, on the other, on the means (17, 20) for removal of hot water, and a water pressure sensor (22) arranged at the base of the water compartment (12) to control the said electrically operated valves in order to adjust the flow rates of supply and removal. 50 55
7. Device for the production of hot water as described

in one of claims 1, 2, 3, 4, 5, or 6, in which at least one layer (11) of heat transfer nodules is inserted between the means for spraying water (10) and the burned gas diffuser (15) .

5

8. Device for the production of hot water as described in claim 7, comprising at least two layers (27, 28) of heat transfer nodules and an inlet for external fumes (29) opening into the chamber (1) between the said layers.

10

9. Device for the production of hot water as described in any one of claims 1 to 7, **characterised by** the fact that it comprises at least one inlet for external fumes opening into the chamber (1) above the water level H.

15

20

25

30

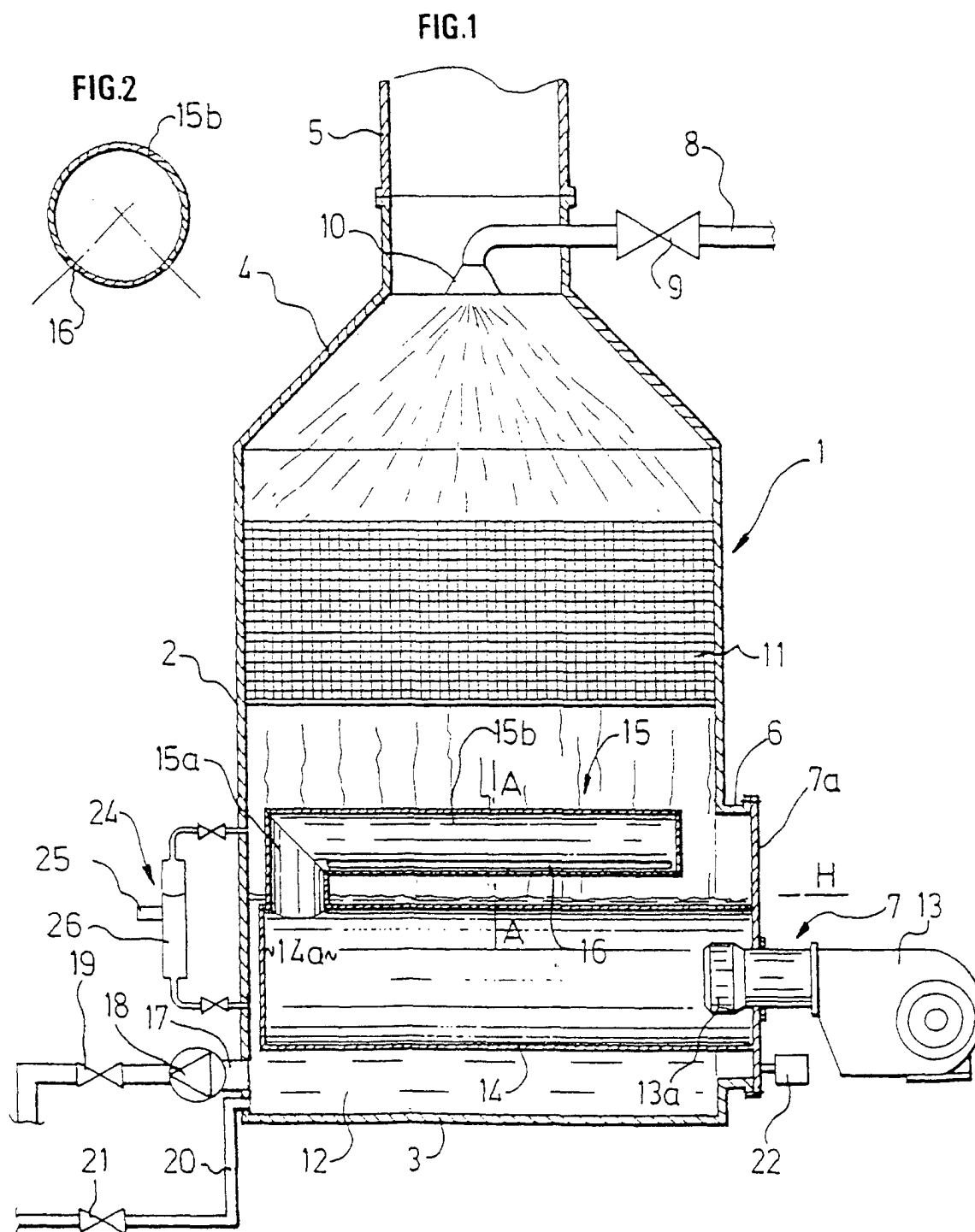
35

40

45

50

55



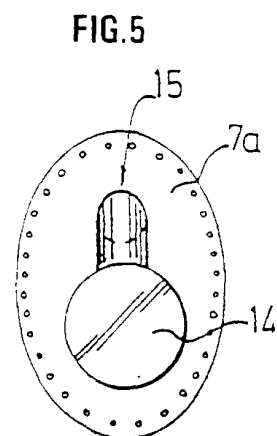
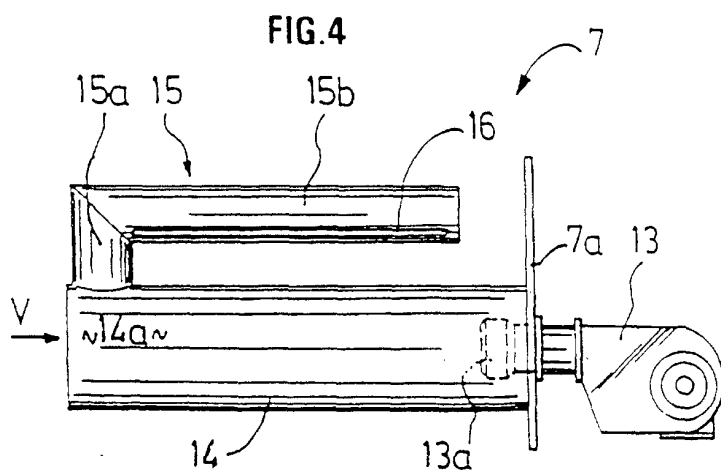
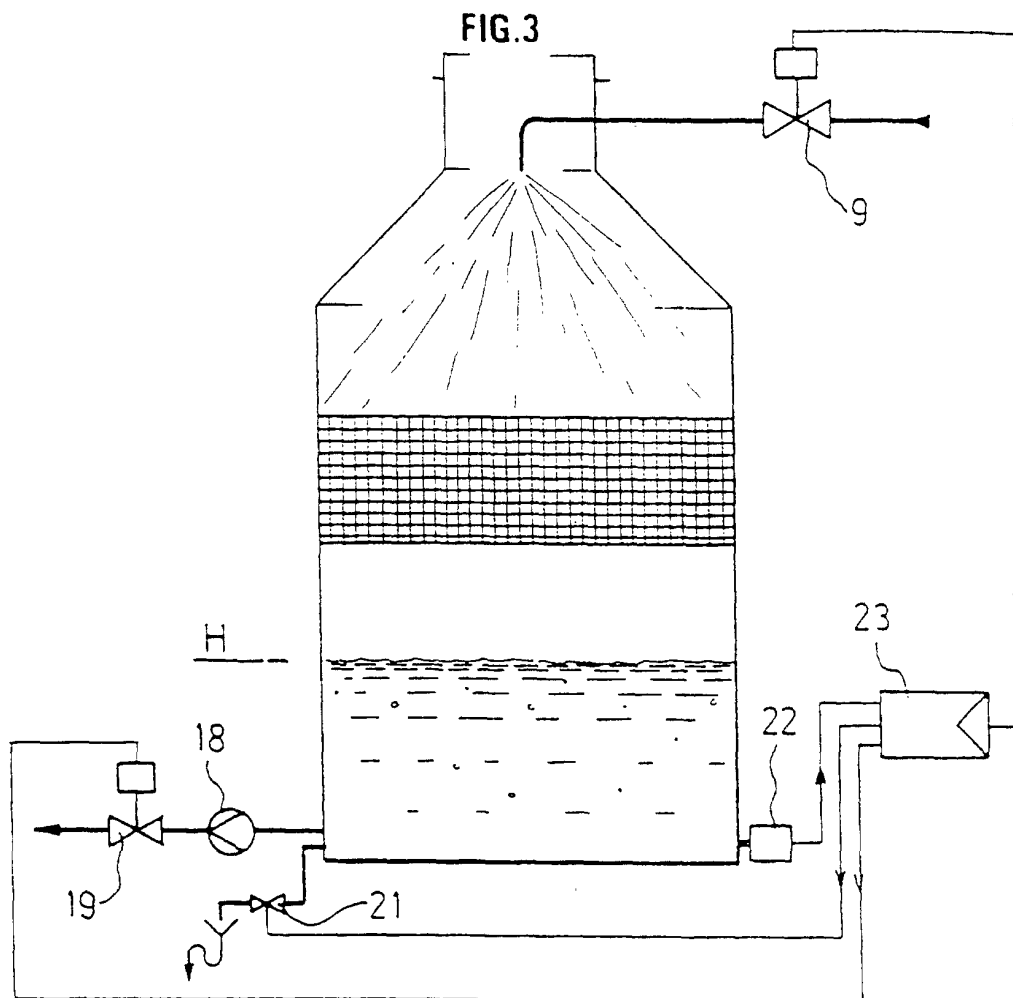


FIG.6

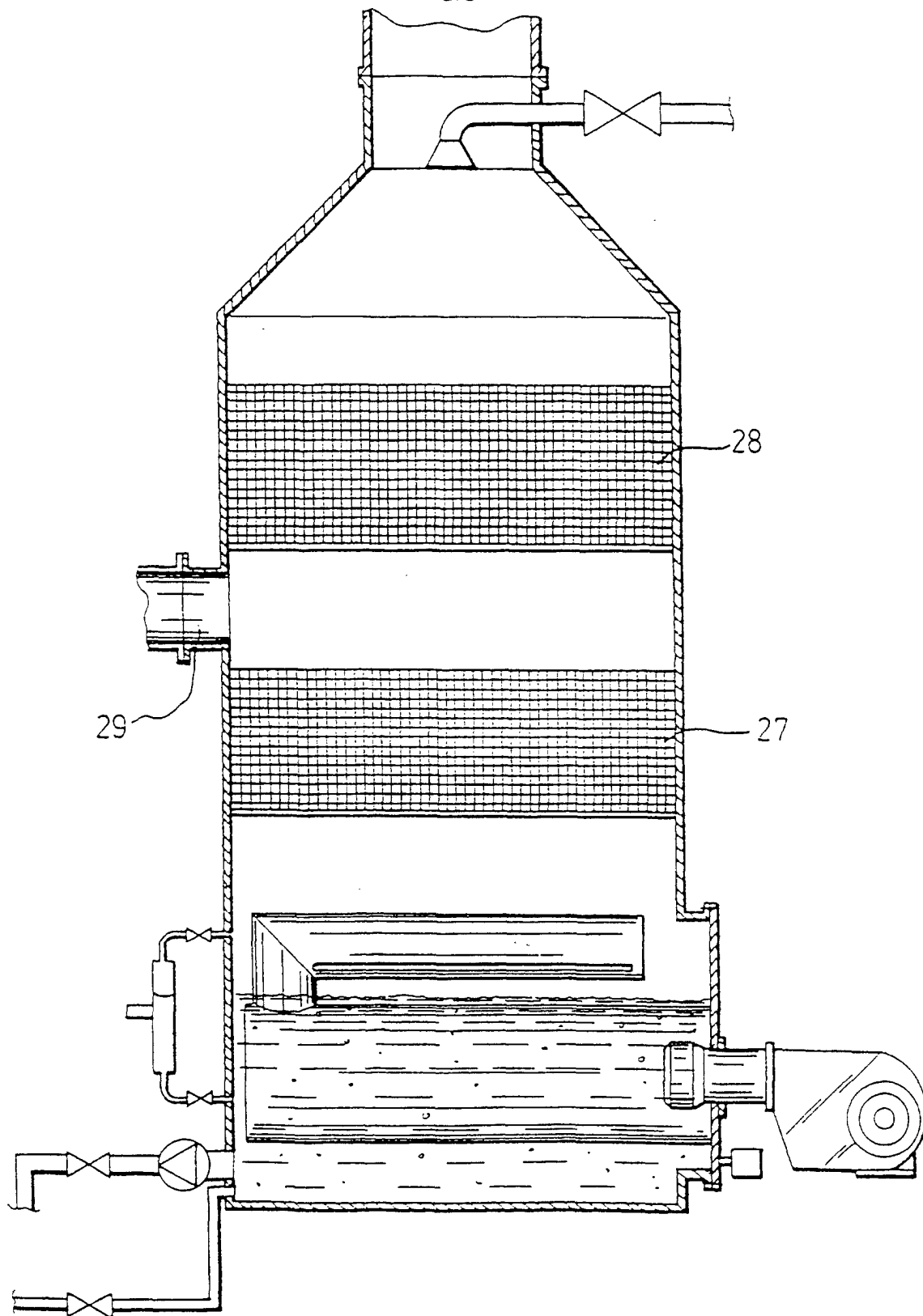


FIG.7

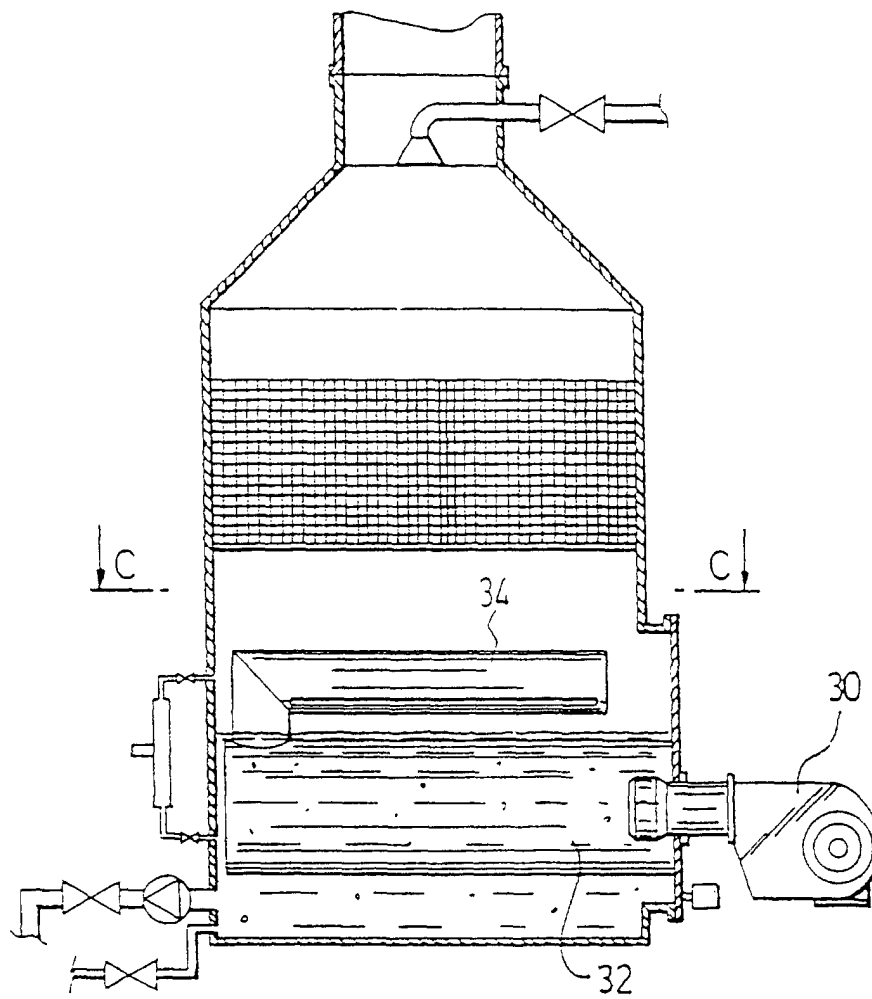


FIG.8

