

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90400708.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F24H 3/08**

(22) Date de dépôt: **16.03.90**

(30) Priorité: **24.03.89 FR 8904214**

(84) **FR**

(43) Date de publication de la demande:
31.10.90 Bulletin 90/44

(72) Inventeur: **Knipiler, Gaston**

16, rue des Acacias

F-74150 Rumilly(FR)

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Inventeur: **Suhas, Philippe**

104, Boulevard Victor Hugo

F-92110 Clichy(FR)

(71) Demandeur: **GAZ DE FRANCE (SERVICE NATIONAL)**

23 rue Philibert-Delorme

F-75017 Paris(FR)

Inventeur: **Gosselin, Dominique**

2 Allée Claude Monet

F-95230 Soisy Sous Montmorency(FR)

(84) **BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE AT**

Demandeur: **Knipiler, Gaston**

16, rue des Acacias

F-74150 Rumilly(FR)

(74) Mandataire: **Lerner, François et al**

LERNER & BRULLE S.C.P. 5, rue Jules

Lefèbvre

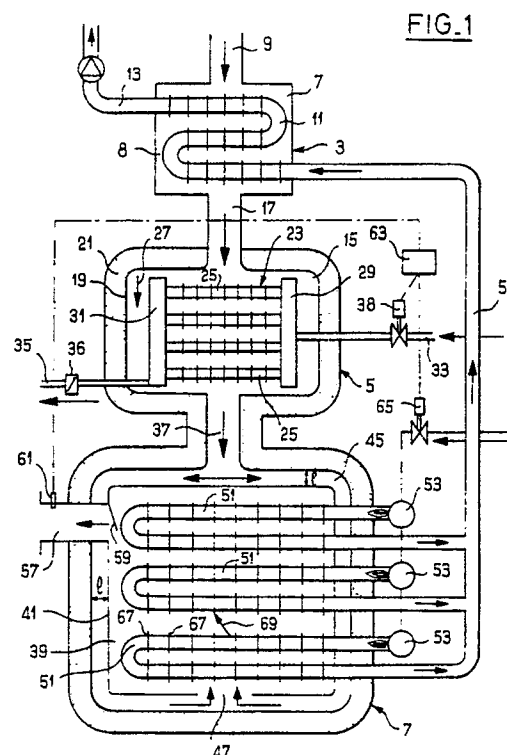
F-75009 Paris(FR)

(54) **Procédé et appareil de chauffage d'un flux de fluide gazeux par échanges thermiques successifs.**

(57) L'invention concerne un procédé et un appareil de chauffage indirect d'un flux de fluide gazeux.

Selon l'invention, on fait tout d'abord subir au flux de fluide à chauffer un premier échange thermique avec des produits de combustion, dans un échangeur (3), on fait ensuite subir à ce même flux de fluide un second échange thermique avec un fluide caloporteur circulant dans un second échangeur (5), puis on fait circuler ledit flux de fluide à chauffer dans un troisième échangeur (7), en échange thermique avec lesdits produits de combustion avant que ces derniers soient utilisés lors du premier échange thermique. Ce troisième échangeur thermique (7) pourra comprendre des tubes radiants (51) et des surfaces de convection permettant de chauffer essentiellement par convection le flux de fluide en circulation.

L'invention s'applique au réchauffage d'air notamment pour l'industrie pharmaceutique.



L'invention concerne un procédé et un appareil de chauffage d'un flux de fluide gazeux, tel en particulier que de l'air.

La production de gaz et en particulier d'air chaud à haute température (pouvant être estimée a priori entre 350 et 450 °C) avec un débit important (par exemple de l'ordre de 10000 à 30 000 Nm³/H) est actuellement fréquemment réalisée par un certain nombre d'appareils existants et notamment :

- par chauffage direct d'un flux d'air par des produits de combustion gazeux produits à partir d'un brûleur à gaz, le flux d'air et les produits de combustion entrant en contact et se mélangeant,
- par réchauffage indirect de l'air au moyen de résistances électriques,
- par réchauffage indirect d'air via un échange thermique avec un ou plusieurs fluide(s) caloporteur(s) chauffé(s) au gaz ou au fuel.

Il est toutefois apparu que ces différents systèmes existants présentaient un certain nombre d'inconvénients.

Tout d'abord, le chauffage direct d'un flux d'air au contact de produits de combustion gazeux est proscrit pour la fabrication de produits diététiques ou pharmaceutiques, compte-tenu de la nature des gaz produits par le mélange des produits de combustion et de l'air à réchauffer.

Les réchauffeurs à résistances électriques ne peuvent être économiquement utilisés qu'environ six mois par an, étant donné le coût élevé de l'énergie électrique pendant les six mois les plus froids de l'année.

Quant aux réchauffeurs indirects qui fonctionnent par échange thermique sans contact direct entre des produits de combustion et le fluide à réchauffer, s'il constituent les seuls appareils (avec les réchauffeurs électriques) qui permettent de réchauffer indirectement de l'air à une température supérieure à environ 300 °C, ils présentent malgré tout certains inconvénients parmi lesquels on peut noter :

- l'utilisation de parois en matériau réfractaire qui se détériorent assez rapidement par suite des écarts de régime et des remises en route successives imposés à l'appareil;
- l'utilisation également d'aciers spéciaux au niveau de l'étage d'échange entre les produits de combustion sortant du brûleur et l'air à réchauffer, l'utilisation de tels aciers spéciaux n'empêchant pas malgré tout, dans la pratique, de fréquentes fissurations des parois des échangeurs, étant donné la valeur élevée du gradient thermique air produits de combustion.

On peut enfin noter l'existence de pertes de charge importantes consécutives à la compacité recherchée de ces échangeurs.

Pour remédier à ces imperfections des appareils connus, l'invention propose un nouveau type

de système de chauffage permettant d'accroître le rendement de l'appareil notamment en réduisant les écarts de température entre les produits chauffants et les produits chauffés, à chaque échange thermique, et en proposant un système très étudié de récupération des calories permettant de réaliser un appareil de chauffage performant, souple d'utilisation, fiable et moins onéreux que les appareils existants.

A cette fin, le procédé de chauffage de l'invention, qui est donc destiné à assurer le chauffage de flux de fluide gazeux, se caractérise en ce que :

a) on fait tout d'abord subir au flux de fluide en question un premier échange thermique avec des produits de combustion ayant une température supérieure à celle dudit flux de fluide,

b) on fait ensuite subir au flux de fluide un second échange thermique avec un fluide caloporteur.

c) puis, on fait subir au flux de fluide un troisième échange thermique avec lesdits produits de combustion avant que ces derniers soient utilisés lors du premier échange thermique.

Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, on préférera dans la pratique, pour réaliser le troisième échange thermique,

- transférer par rayonnement l'énergie calorifique contenue dans les produits de combustion,
- faire absorber l'énergie ainsi rayonnée par des surfaces de convection,
- et chauffer alors essentiellement par convection ledit flux de fluide que l'on fera alors avantageusement circuler au contact desdites surfaces de convection.

Conformément à une caractéristique complémentaire de l'invention, il est même apparu a priori préférable de réaliser un échange thermique supplémentaire entre le flux de fluide sortant de l'échange thermique effectué suivant l'étape b) susmentionnée et le flux de fluide subissant l'échange thermique suivant l'étape c), en faisant alors essentiellement circuler le flux de fluide sortant de l'échange effectué suivant ladite étape b) autour et au contact de parois thermiquement conductrices limitant extérieurement un volume intérieur dans lequel est mené l'échange thermique suivant l'étape c).

Comme mentionné en tête de la présente description, l'invention se rapporte également à un appareil de chauffage pour flux de fluide gazeux, tel que de l'air, cet appareil se caractérisant dans l'invention en ce qu'il comprend :

- un premier échangeur de chaleur présentant un volume intérieur à travers lequel serpente une canalisation de recyclage où circulent des produits de combustion pour un échange thermique avec le flux de fluide à chauffer,
- un second échangeur de chaleur présentant un

volume intérieur en communication fluide avec le volume intérieur dudit premier échangeur et à travers lequel circule au moins une conduite pour fluide caloporteur, pour un échange thermique avec le flux de fluide gazeux en circulation dans ce second échangeur,

- et un troisième échangeur de chaleur présentant également un volume intérieur, en communication fluide d'un côté avec le volume dudit second échangeur et, d'un autre côté, avec une conduite de récupération du fluide gazeux chauffé, au moins un tube, prévu pour la circulation de produits de combustion en échange thermique avec ledit flux de fluide gazeux circulant dans le troisième échangeur, serpentant dans le volume intérieur de ce dernier et étant raccordé à ladite canalisation de recyclage des produits de combustion.

Les caractéristiques de l'invention qui viennent d'être présentées, ainsi que d'autres caractéristiques complémentaires, apparaîtront de façon plus détaillée de la description qui va suivre faite en relation avec les dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique d'ensemble d'un mode possible de réalisation de l'appareil de chauffage de l'invention,

et la figure 2 illustre schématiquement un détail de réalisation d'une partie intérieure du troisième échangeur.

Si l'on se reporte tout d'abord à la figure 1, on voit donc illustré un appareil de chauffage pour fluide gazeux, repéré 1.

L'appareil 1 comprend trois enceintes successives formant échangeurs de chaleur 3, 5, 7 et disposées en série, à la suite les unes des autres.

Tel qu'illustré, le premier échangeur 3 comprend une enceinte à parois 6 pouvant être métalliques définissant une chambre avec un volume intérieur 8 dans lequel débouche, à une extrémité, une tubulure d'entrée 9 pour l'admission du flux de fluide à chauffer (tel que de l'air).

A l'intérieur de la chambre 8 serpente au moins une canalisation de recyclage 11 pouvant présenter des ailettes d'échange 12 et dans laquelle il est prévu de faire circuler des produits de combustion gazeux en vue d'un échange thermique indirect avec le flux de fluide traversant le volume 8, et avant que ces mêmes produits de combustion soient évacués hors de l'échangeur 3, via la tubulure de récupération 13 à laquelle est raccordée la canalisation 11.

Sensiblement à l'opposé de la tubulure d'entrée de fluide 9, la chambre intérieure du premier échangeur 3 est raccordée, par l'intermédiaire d'une tubulure de raccordement 17, à une extrémité du volume intérieur 15 du second échangeur 5, de façon à assurer l'alimentation de cet échangeur

en fluide gazeux préchauffé.

Cet échangeur 5 peut être notamment réalisé de façon que sa chambre intérieure 15 soit limitée par des parois métalliques 19 recouvertes extérieurement d'une gaine thermiquement isolante 21.

A l'intérieur de la chambre 15 est disposée une batterie d'échange thermique 23 comprenant plusieurs tubes (éventuellement à ailettes) 25 s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction de circulation du fluide gazeux dans la chambre 15 (direction matérialisée par la flèche 27). Ces différents tubes 25 sont raccordés vers leurs deux extrémités opposées à deux collecteurs 29, 31. Au collecteur d'entrée 29 est reliée une conduite 33 d'alimentation en fluide caloporteur. En tant que fluide caloporteur ou fluide thermique, on pourra notamment prévoir d'utiliser de la vapeur d'eau ou d'huile de synthèse. Dans ce cas, il sera préférable de raccorder le collecteur 31 à une conduite 35 d'évacuation des condensats de vapeur, une vanne de purge 36 permettant avantageusement de réguler l'évacuation de ces condensats.

De façon à obtenir également une régulation du débit de fluide thermique admis dans la batterie d'échange 23, il est apparu préférable de disposer sur la conduite d'admission 33 une vanne de régulation 38.

Vers son extrémité opposée à la tubulure 17, la chambre 15 communique avec le volume intérieur du troisième échangeur thermique 7, par l'intermédiaire d'un canal de raccordement 37 débouchant, d'un côté, en partie inférieure de la chambre 15 et, de l'autre, en partie supérieure du volume intérieur du troisième échangeur 7.

Comme cela est clairement illustré toujours sur la figure 1, le volume intérieur de cet échangeur 7 est divisé en une large chambre intérieure 39 limitée extérieurement par des parois 41 thermiquement conductrices (notamment métalliques), elles-mêmes disposées à une certaine distance d'une enceinte extérieure thermiquement isolée 43.

En pratique, le canal de raccordement 37 entre les échangeurs 5 et 7 traversera localement et en partie supérieure l'enceinte 43 pour déboucher à une extrémité de l'espace 45 dont la largeur 1 sera suffisante pour assurer une circulation correcte du flux de fluide autour et au contact des parois extérieures conductrices 41 de la chambre intérieure 39.

Sensiblement à l'opposé de la tubulure de raccordement 37, et de préférence en partie basse, la chambre 39 communique avec l'espace 45 par un orifice de communication 47, de façon que le fluide gazeux qui a circulé dans cet espace 45 puisse pénétrer à l'intérieur de la chambre 39 pour y subir un nouvel échange thermique avec des produits de combustion circulant à l'intérieur de tubes d'échange 51 reliés, en amont à des brû-

leurs 53 pouvant notamment être alimentés en gaz combustible et en air comburant.

Afin de limiter les problèmes liés à un fonctionnement défectueux d'un brûleur, il a été prévu dans l'invention d'utiliser de préférence plusieurs tubes d'échange 51 chacun relié, à l'extérieur mais à proximité immédiate de l'enceinte 43, à un brûleur 53.

En tant que tubes d'échange 51, on utilisera de préférence des tubes radiants, par exemple des tubes en U s'étendant largement dans la chambre intérieur 39 avant d'être raccordés. en traversant l'enceinte 43, chacun à une canalisation de récupération 55 prévue pour recycler les produits de combustion issus du troisième échangeur 7 vers la canalisation 11 du premier échangeur 3.

Sur la figure 1, on remarquera encore que pour assurer l'évacuation et la récupération du flux gazeux chauffé dans le troisième échangeur 7, la chambre 39 est raccordée localement et de préférence en partie haute, à une conduite de récupération 57. Avantagement, cette conduite 57 se raccordera à la chambre 39 en un endroit susceptible de favoriser une circulation du fluide gazeux à y réchauffer qui soit globalement orientée dans une direction transversale par rapport à celle dans laquelle s'étendent les tubes 51 lesquels seront alors de préférence disposés sensiblement parallèlement les uns aux autres.

Pour favoriser cette circulation du fluide à réchauffer, la chambre 39 pourra en outre être équipée, au niveau du raccordement de la conduite 57, d'un déflecteur 59.

A cet ensemble, il est encore apparu utile d'adjoindre un système de régulation constitué par une sonde thermique 61 en prise sur la canalisation de sortie "d'air" 57 et reliée à un régulateur 63 susceptible d'agir d'une part sur la vanne automatique 38 de réglage du débit de fluide thermique à travers la conduite 33 et, d'autre part, sur une autre vanne automatique 65 de réglage du débit d'alimentation, par exemple en gaz combustible, des brûleurs 53.

Une caractéristique importante de l'invention résidant dans la conception du troisième échangeur thermique 7, une attention particulière a en outre été apportée à la réalisation de celui-ci et notamment à la configuration des tubes radiants 51.

Bien entendu, ces derniers pourront être réalisés avec des ailettes d'échange thermique, telles que figurées en 67 sur la figure 1, ces ailettes s'étendant alors de préférence transversalement par rapport à la direction générale (figurée en 69) du flux de fluide gazeux à l'intérieur de la chambre 39.

Toutefois, sur la figure 2, on a illustré schématiquement en vue perspective avec arrachement la

chambre 39 dans laquelle sont disposés des tubes radiants 51' coudés s'étendant sensiblement parallèlement sur toute la longueur de la chambre. Ces tubes radiants 51', qui pourront être à surface de rayonnement métallique, sont en l'espèce dépourvus d'ailette. Par contre, entre deux tubes consécutifs et à distance de chacun d'eux, sont prévus des moyens de convection par exemple en forme de plaques 71 à surfaces métalliques de convection, propres à absorber l'énergie rayonnée par les tubes de façon à chauffer en particulier par convection au contact de ces plaques le fluide (schématisé par la double flèche 73) lequel est toujours admis dans la chambre 39 à travers l'orifice 47.

De préférence, les plaques de convection 71 seront équipées sur leurs deux faces opposées d'ailettes d'échange thermique 75 s'étendant avantageusement transversalement par rapport à la direction dans laquelle une circulation du fluide est favorisée à l'intérieur de la chambre 39.

Il est à noter que, tel qu'illustré sur la figure 2, les plaques 71 seront de préférence disposées de façon à constituer les unes par rapport aux autres des chicanes allongeant le trajet du fluide à l'intérieur de la chambre 39 et favorisant son brassage, le fluide venant ainsi récupérer les calories concentrées autour des plaques, entre les ailettes 75, lesquelles pourront être notamment métalliques.

Bien entendu, d'autres types de surfaces de convection structurellement différentes des plaques 71 pourraient être envisagées, sans sortir du cadre de l'invention.

On va maintenant décrire brièvement le principe de fonctionnement de l'appareil qui a été décrit ci-dessus.

Ce fonctionnement est le suivant :

Le fluide gazeux à chauffer, par exemple de l'air, est tout d'abord introduit dans le premier échangeur 3 par la tubulure d'admission 9. Ce fluide qui peut par exemple être admis à la température ambiante de 25°C se réchauffe au contact du serpentín formé par la canalisation transversale 11 à l'intérieur de laquelle circulent donc les produits de combustion émanant des brûleurs 53. après que ces produits aient perdus une partie de leurs calories par échange thermique dans le troisième échangeur 7.

Tandis que ces mêmes produits de combustion sont évacués via la conduite de récupération 13, le courant de fluide passe de la chambre 8 du premier échangeur à la chambre 15 du deuxième échangeur 5 où il est à nouveau échauffé par échange thermique indirect à travers essentiellement les parois d'échange de la batterie de tubes 25 à l'intérieur desquels circule donc un fluide thermique vaporisé, tel que par exemple de la vapeur d'eau pouvant être admise sous une pres-

sion de l'ordre de 10 à 15 bars et avec une température de l'ordre de 230 à 260 °C.

De cette façon, le fluide gazeux qui entre dans le second échangeur 5 par exemple à une température de 60 à 80 °C peut en sortir à 180 voire 200 °C, voire éventuellement plus, le gradient thermique de chauffe pouvant être adapté grâce au régulateur 63 lequel sera de préférence programmé afin que les variations de débits calorifiques soient en priorité absorbées par le fluide thermique vaporisé, permettant ainsi de réduire au minimum les brusques variations thermiques au niveau des brûleurs 53 et des tubes radiants 51 du troisième échangeur 7.

Sortant du second échangeur 5, le flux de fluide, déjà échauffé par deux échanges thermiques successifs est ensuite admis dans l'espace périphérique 45 du troisième échangeur 7.

Compte-tenu de l'emplacement de l'orifice 47 d'accès à la chambre intérieure 39 de ce troisième échangeur 7, le fluide à chauffer va donc tout d'abord circuler essentiellement au contact des parois extérieures thermiquement conductrices de cette chambre 39, récupérant ainsi en particulier par convection une partie des calories contenues dans la chambre 39 et dégagées via la paroi 41 de cette dernière, soit par le courant de fluide en circulation, soit par les tubes radiants 51 ou 51' et/ou par les plaques de convection 71 et leurs ailettes 75 (voir figure 2).

Toutefois, l'essentiel de l'échange thermique conduit à l'intérieur du troisième échangeur 7 s'effectuera à l'intérieur de la chambre 39, lorsque le flux de fluide viendra circuler dans l'environnement immédiat des tubes 51 (ou 51') à travers lesquels pourra être transférée, par rayonnement, l'énergie calorifique contenue dans les produits de combustion sortant juste des brûleurs 53 (habituellement à une température d'environ 800 à 1200 °C).

Par la prévision des plaques de convection 71 (de préférence à ailettes) l'énergie ainsi rayonnée pourra être absorbée puis restituée au fluide lequel sera ainsi chauffé dans la chambre 39 par convection en circulant au contact des surfaces de convection prévues à cet effet, avant d'être évacué à une température pouvant être estimée en règle générale entre 350 et 450 °C, via la conduite de récupération 57 où le capteur thermique 61 permettra au régulateur 63 de doser l'alimentation, d'une part en fluide thermique vaporisé du second échangeur 5 et d'autre part en combustible des brûleurs 53, via respectivement les vannes 38 et 65, avec de préférence priorité au circuit "vapeur" de l'échangeur 5.

On notera qu'avec un tel procédé de chauffage, sans contact direct entre le fluide gazeux à chauffer et les fluides caloporteurs de chauffage, on pourra délivrer en sortie de l'appareil un fluide

chaud à haute température exempt de pollution pouvant être par exemple utilisé dans l'industrie agro-alimentaire ou pharmaceutique notamment pour le séchage de produits ou encore pour des traitements thermiques divers.

Revendications

1. Procédé de chauffage d'un flux de fluide gazeux caractérisé en ce que :

a) on fait tout d'abord subir au flux de fluide à chauffer un premier échange thermique avec des produits de combustion ayant une température supérieure à celle dudit flux de fluide,

b) on fait ensuite subir à ce même flux de fluide à chauffer un second échange thermique avec un fluide caloporteur,

c) puis, on fait subir audit flux de fluide à chauffer un troisième échange thermique avec lesdits produits de combustion avant que ces derniers soient utilisés lors dudit premier échange thermique.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la température du fluide caloporteur utilisé dans le second échange thermique est, avant cet échange, intermédiaire entre les températures, avant échange thermique, des produits de combustion utilisés lors desdits premier et troisième échanges thermiques.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que pour réaliser le troisième échange thermique :

- on transfère par rayonnement l'énergie calorifique contenue dans les produits de combustion,

- on fait absorber l'énergie ainsi rayonnée par des surfaces de convection (41, 71, 75),

- et on chauffe essentiellement par convection ledit flux de fluide à chauffer que l'on fait circuler au contact desdites surfaces de convection.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'on réalise un échange thermique supplémentaire entre le flux de fluide à chauffer sortant de l'échange effectué suivant l'étape b) et le flux de fluide à chauffer subissant l'échange thermique suivant l'étape c), en faisant essentiellement circuler ledit flux de fluide sortant de l'échange thermique effectué suivant l'étape b) autour et au contact de parois (41) thermiquement conductrices limitant extérieurement un volume intérieur (39) à l'intérieur duquel est mené l'échange thermique suivant l'étape c).

5. Appareil de chauffage pour chauffer un flux de fluide gazeux caractérisé en ce qu'il comprend :

- un premier échangeur de chaleur (3) présentant un volume intérieur (8) à travers lequel serpente une canalisation (11) de recyclage où circulent des produits de combustion pour un échange thermi-

que avec le flux de fluide à chauffer, ledit premier échangeur comprenant une entrée (9) pour l'admission dudit flux de fluide dans son volume intérieur,

- un second échangeur de chaleur (5) présentant un volume intérieur (15) en communication fluide avec le volume intérieur (8) dudit premier échangeur (3) et à travers lequel circule au moins une conduite (23, 25) pour fluide caloporteur en échange thermique avec ledit flux de fluide à chauffer,

- et un troisième échangeur thermique (7) présentant également un volume intérieur (39, 45) en communication fluide d'un côté avec le volume intérieur (15) du second échangeur (5) et, d'un autre côté, avec une conduite (57) de récupération du fluide gazeux chauffé, au moins un tube (51, 51') prévu pour la circulation de produits de combustion en échange thermique avec ledit flux de fluide serpentant à travers le troisième échangeur et étant raccordé à ladite canalisation (11) de recyclage.

6. Appareil selon la revendication 5 caractérisé en ce que le second échangeur (5) comprend une batterie de tubes (25) alimentés en un fluide thermique vaporisé et disposés à l'intérieur d'une enceinte (21) thermiquement isolée.

7. Appareil selon la revendication 5 ou la revendication 6 caractérisé en ce que le troisième échangeur (7) comprend plusieurs tubes (51, 51') en matière thermiquement conductrice raccordés, à l'extérieur de cet échangeur, chacun à un brûleur (53) alimentant ces tubes en dits produits de combustion.

8. Appareil selon la revendication 7 caractérisé en ce que lesdits tubes (51, 51') sont coudés et s'étendent dans une chambre intérieure (39) limitée par des parois (41) thermiquement conductrices, ladite chambre étant elle-même disposée à l'intérieur d'une enceinte (43) limitée extérieurement par des parois thermiquement isolantes, cette enceinte étant, à une extrémité, en communication fluide avec le volume intérieur (15) dudit second échangeur (5) et, à une autre extrémité, en communication fluide avec ladite chambre intérieure (39) laquelle est raccordée à ladite conduite (57) de récupération du fluide gazeux chauffé après que celui-ci ait circulé dans ladite chambre.

9. Appareil selon la revendication 7 ou la revendication 8 caractérisé en ce que lesdits tubes (51') comprennent des tubes radiants à distance desquels sont disposés des moyens de convection (71, 75) propres à absorber l'énergie rayonnée par lesdits tubes (51') et à élever la température dudit fluide gazeux à chauffer admis dans le troisième échangeur (7).

10. Appareil selon la revendication 9 caractérisé en ce que les moyens de convection (71, 75) consistent en des plaques métalliques (71) équipées d'ailettes (75) d'échange thermique s'étendant transversalement par rapport à la direction

(69, 73) dans laquelle une circulation du flux de fluide à chauffer est favorisée, à l'intérieur dudit troisième échangeur (7).

5

10

15

20

25

30

35

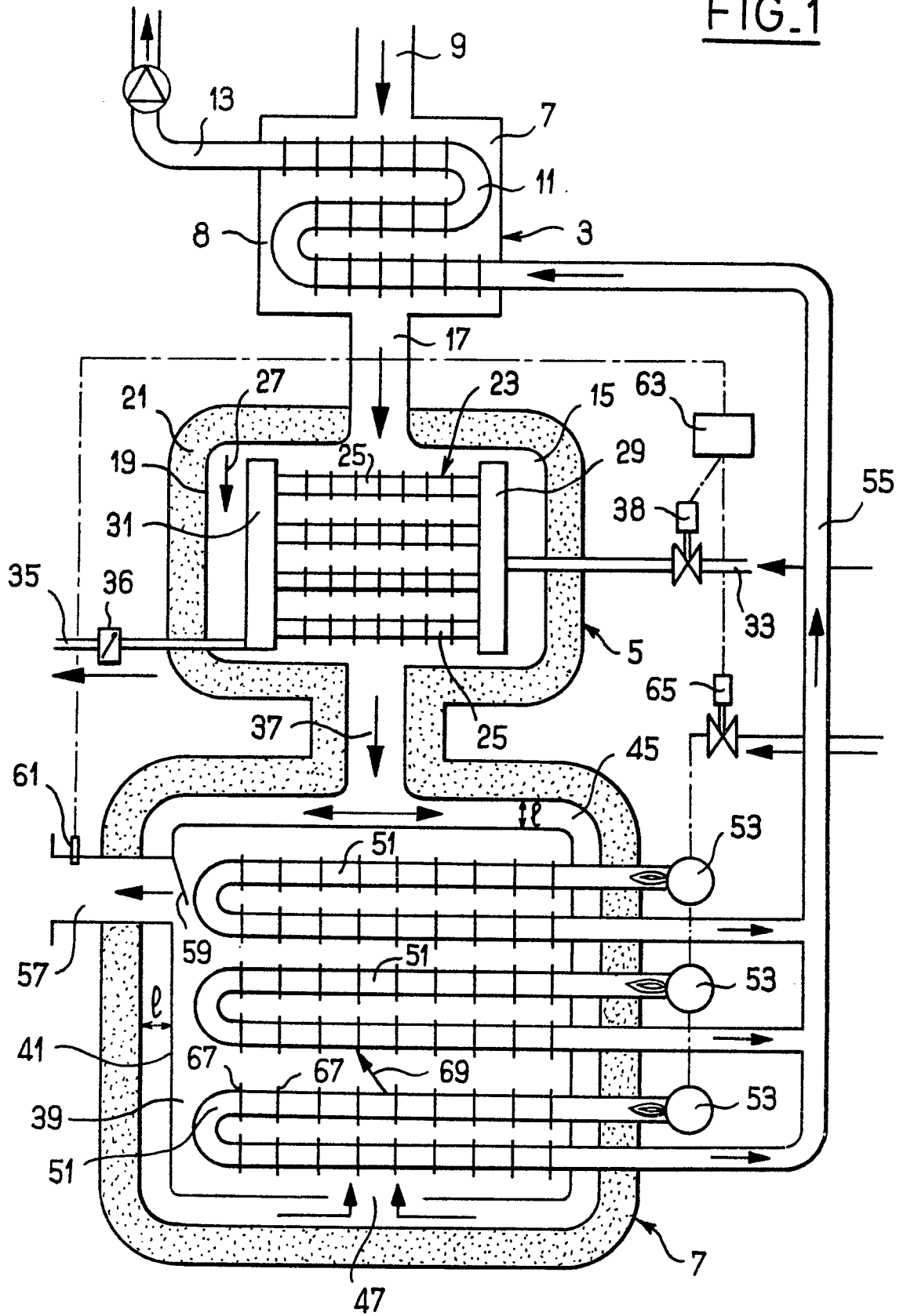
40

45

50

55

FIG. 1



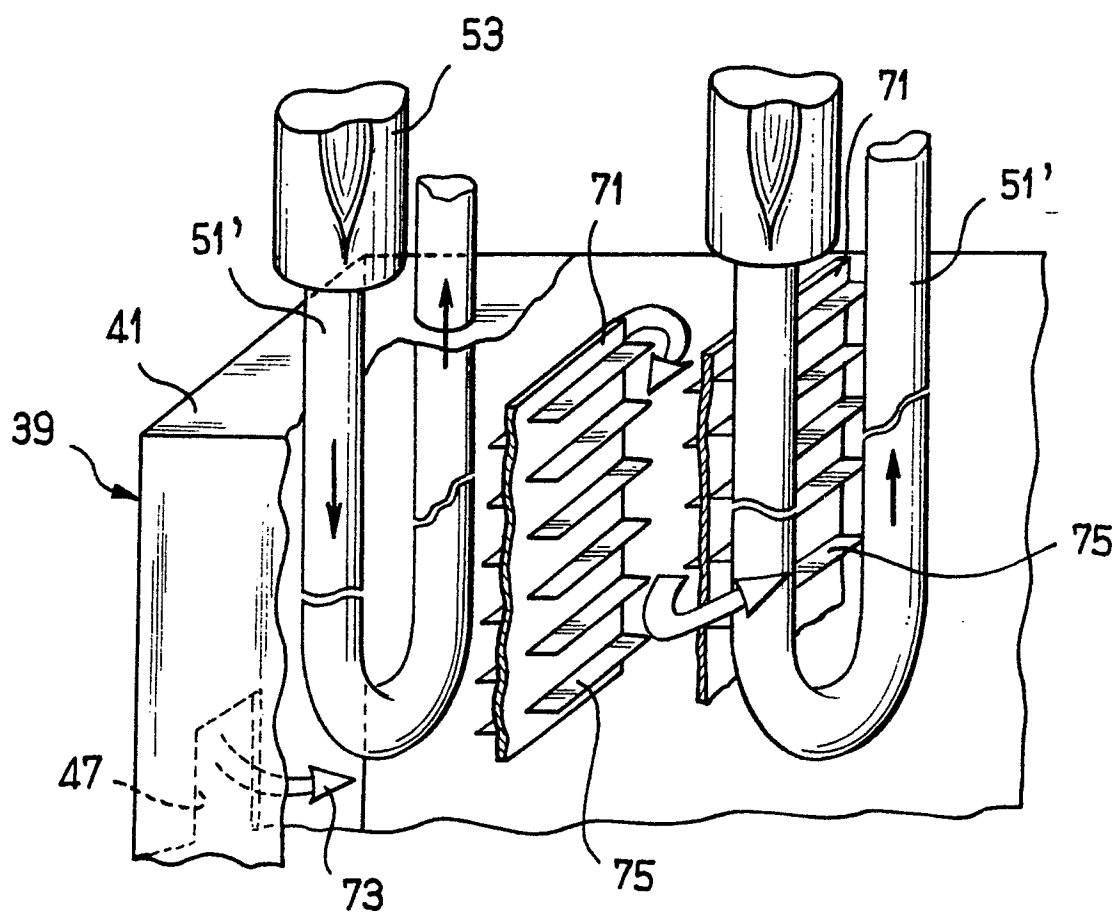


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0708

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.5)
A	CH-A- 428 140 (ELCO OELBRENNERWERK AG) * Fig. * -----	1	F 24 H 3/08
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 24 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-05-1990	Examineur VAN GESTEL H.M.
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			