



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93870220.6**

(51) Int. Cl.⁵ : **F24H 1/38, F24H 9/00,
F28F 3/02**

(22) Date de dépôt : **18.11.93**

(30) Priorité : **23.11.92 BE 9201015**

(43) Date de publication de la demande :
01.06.94 Bulletin 94/22

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL

(71) Demandeur : **SAINT-ROCH COUVIN S.A./N.V.**
Rue de la Gare, 36
B-5660 Couvin (BE)

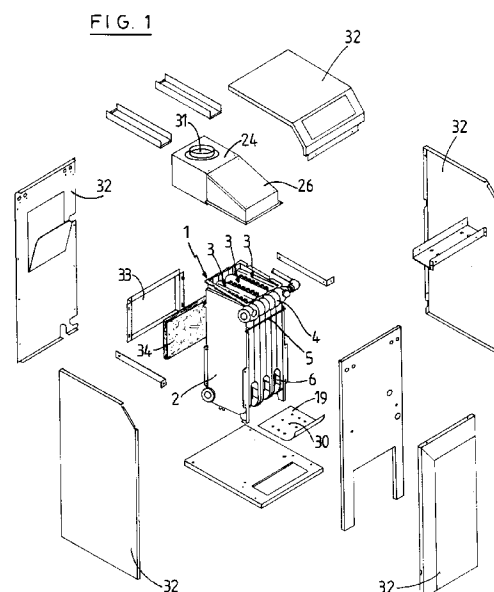
(72) Inventeur : **Mueller, Mathieu**
Binsterweg 59
B-4700 Eupen (BE)

Inventeur : **Furlan, Moreno**
Rue de la Colline 206
B-4100 Seraing (BE)
Inventeur : **Roulin, Philippe**
Rue Général Demonge 75
B-5660 Petigny (BE)
Inventeur : **Geubel, François-Xavier**
Avenue de Floréal 168
B-1180 Bruxelles (BE)
Inventeur : **Bastin, Remy**
Rue Célestin Denis 30
B-5660 Pesche (BE)
Inventeur : **Calvi, Henri**
Rue de la Rièze 21
B-5660 Culdessarts (BE)

(74) Mandataire : **Vanderperre, Robert et al**
Bureau Vander Haeghen S.A.
Rue Colonel Bourg 108 A
B-1040 Bruxelles (BE)

(54) **Chaudière atmosphérique à gaz pour chauffage central.**

(57) Une chaudière sectionnelle en fonte à brûleur atmosphérique à gaz pour chauffage central permettant d'atteindre des émissions de monoxydes d'azote et de carbone extrêmement faibles, comprend une série de plateaux (2) dont les parois en contact avec les gaz brûlés sont garnies de tétons (9) en fonte de section oblongue tronquée au sommet (10), disposés en quinconce par rapport à un axe vertical. La longueur des tétons (9) étant sensiblement égale à la moitié de l'écart entre deux plateaux voisins (2) est croissante de bas en haut, de manière à constituer des obstacles qui assurent la turbulence d'un courant ascendant de gaz brûlés dans trois directions orthogonales et l'évaporation des gouttelettes d'eau condensée qui tombent sur le sommet (10) tronqué des tétons (9) et le fond de la chambre de combustion (7) est recouvert d'une tôle d'acier (19) présentant des perforations (30).



La présente invention est relative à une chaudière atmosphérique à gaz pour chauffage central, comprenant :

- un corps de chaudière sectionnel, constitué d'une série de plateaux en fonte juxtaposés, disposés verticalement, reliés entre eux au moyen de nipples bicôniques et assemblés au moyen de tirants, chaque plateau intermédiaire étant pourvu à sa base d'une cavité formant avec les cavités des panneaux voisins une chambre de combustion à tirage naturel,
- des tétons en fonte de section oblongue tronquée au sommet ménagés sur les parois des plateaux en contact avec les gaz brûlés et disposés en quinconce par rapport à un axe vertical,
- un brûleur à gaz à turbulence inséré dans ladite chambre et raccordé par une électrovanne à une alimentation en gaz,

Elle trouve sa principale application dans les chaudières de chauffage central à haut rendement calorifique pour usage individuel.

Elle concerne en particulier une chaudière à très basse température d'une puissance de 16 à 75 KW destinée au chauffage central de locaux et en particulier à celui d'une habitation unifamiliale. Une telle chaudière possède un rendement calorifique élevé grâce au fait que les pertes à l'ambiance et par balayage du foyer à l'arrêt de la chaudière sont réduites, de par réduction de la température moyenne de la chaudière. Celle-ci est obtenue en particulier par une limitation de la température de sortie du fluide caloporteur et par une commande en direct, du brûleur et du circulateur de la chaudière. Lorsque la demande de chaleur est satisfaite, le fonctionnement du circulateur est temporisé en vue d'évacuer l'excédent de calories encore présent au niveau de la chaudière.

On connaît par le document US-A-1.855.777, une chaudière à gaz pour application individuelle comprenant une chambre de combustion et un échangeur constitués d'une série de plateaux en fonte juxtaposés, disposés verticalement et assemblés entre eux au moyen de tirants. Des paires de plateaux consécutifs délimitent alternativement des zones de circulation d'une part, de l'eau à réchauffer, et d'autre part, des gaz brûlés. Les parois des plateaux en contact avec les gaz de combustion sont garnies de tétons polyédriques disposés uniformément en quinconce sur toute la surface d'échange, en vis à vis des tétons d'une plaque juxtaposées de manière à se toucher. Les sections de passage entre les tétons ne permettent pas un tirage naturel suffisant.

De même, on connaît par le document GB-A-291417 un réchauffeur d'eau pour générateur de vapeur. On y retrouve un corps de chaudière sectionnel constitué d'une série de plateaux en fonte formant une chambre de combustion avec les panneaux d'extrémité et un plancher en tôle d'acier présentant des

perforations destinées à l'air comburant.

Les parois des plateaux en contact avec les gaz brûlés sont garnies d'ailettes verticales en fonte disposées en quinconce par rapport à un axe vertical. La hauteur des ailettes est supérieure à la moitié de l'écart entre deux plateaux voisins, de manière à réaliser par leur interpénétration et leur disposition en quinconce des chenaux sinueux qui assurent une turbulence tridimensionnelle dans le courant ascendant de gaz brûlés. Les sections de passage sont suffisantes pour assurer un tirage naturel. Les panneaux extérieurs de l'échangeur forment les faces latérales du bloc fonte de la chaudière. Les panneaux intermédiaires présentent chacun à leur base une cavité de forme carrée ou rectangulaire délimitée par un cadre tubulaire faisant corps avec le panneau. Chaque cavité se superpose à celle des panneaux voisins pour former une chambre de combustion de forme sensiblement cubique.

Dans le fond de la chambre de combustion est logé un brûleur à turbulence raccordé à une source de gaz par l'intermédiaire d'une électrovanne. Une électrode d'allumage assure l'allumage automatique direct du brûleur après chaque interruption du brûleur, de manière à réenclencher la combustion du débit de gaz admis par l'électrovanne pour alimenter le brûleur à gaz à chaque demande de calories. Une électrode de surveillance contrôle la présence d'une flamme lorsque la régulation, comprenant un aquastat de réglage de la température de la chaudière, commande l'ouverture de l'électrovanne.

Ces chaudières ont un haut rendement au sens de l'Arrêté Royal du 11 mars 1988 et de l'Arrêté Ministériel du 14 mars 1988, mais ne répondent pas au Label RAL-UZ 39.

La présente invention vise à réaliser une chaudière à gaz conforme aux prescriptions en vigueur en Belgique et de nombreux pays, notamment en Allemagne. Elle vise également à améliorer le rendement thermique et diminuer la teneur en CO et NO_x des gaz brûlés.

Sa solution technique résulte d'une combinaison appropriée basée sur une longue expérience de divers éléments consécutifs présents simultanément dans la chaudière.

Cette combinaison se retrouve dans une chaudière atmosphérique à gaz du type décrit dans le premier paragraphe du présent mémoire. Cette chaudière se caractérise essentiellement en ce que les plateaux en contact avec les gaz brûlés sont garnies de tétons en fonte de section oblongue tronquée au sommet, disposés en quinconce par rapport à un axe vertical, la longueur des tétons entre deux plateaux voisins est croissante de bas en haut, de manière à constituer des obstacles qui assurent la turbulence d'un courant ascendant de gaz brûlés dans trois directions orthogonales et l'évaporation des gouttelettes d'eau condensée, qui tombent sur le sommet tron-

qué des tétons.

En outre, la mise en place dans la chaudière, dans le conduit d'entrée du fluide caloporteur à réchauffer, d'un répartiteur de débit entre les divers plateaux du corps de la chaudière, permet d'irriguer les divers plateaux susdits de manière uniforme et améliore en cela, le rendement global de la chaudière.

Suivant une particularité additionnelle de l'invention, le fond de la chambre de combustion est recouvert d'une tôle d'acier présentant des perforations.

L'air secondaire traverse les perforations susdites et optimise le débit d'air total nécessaire à la combustion du gaz, l'air primaire majoritaire entrant dans les rampes cylindriques des brûleurs par la face ouverte perpendiculaire à l'axe du bras.

Dans une forme de réalisation particulière, les perforations forment une rangée disposée sous chaque rampe cylindrique du brûleur.

Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, la chaudière est pourvue d'une électrode d'allumage et d'une électrode de surveillance de la présence d'une flamme au kanthal, de préférence identiques.

L'électrode d'allumage réenclenche la flamme par une décharge haute tension tandis que l'électrode de surveillance, au contact de la flamme, transmet une différence de potentiel due à l'ionisation. Les deux électrodes sont identiques et sont constituées par exemple, d'électrodes au kanthal.

Ces particularités de l'invention ainsi que d'autres détails et particularités de l'invention apparaîtront dans la description suivante faisant référence aux dessins ci-annexés qui se rapportent à une forme de réalisation spécifique de l'invention, donnée seulement à titre d'exemple non limitatif.

Dans ces dessins :

- la figure 1 est une vue explosée en perspective d'une chaudière à gaz suivant l'invention;
- la figure 2 est une vue en plan de la paroi d'un plateau en fonte en contact avec les gaz brûlés;
- la figure 3 est une vue en plan de la paroi d'un plateau en contact avec le fluide à réchauffer;
- la figure 4 est une coupe au travers d'un élément sectionnel du corps de la chaudière formé d'un assemblage de plateaux susdits;
- la figure 5 est une vue en plan de l'élément montré dans la figure 4;
- la figure 6 est une vue en perspective à plus grande échelle, d'un téton garnissant un plateau montré dans la figure 2;
- la figure 7 est une vue en élévation latérale de la chaudière dépourvue de son manteau;
- la figure 8 est une vue en perspective d'un répartiteur de débit entre les divers plateaux du corps de la chaudière, et
- la figure 9 est une vue en perspective de la boîte à fumée pourvue d'un regard et d'une cou-

che d'isolation.

Dans ces figures, les mêmes signes de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

Comme illustré dans la figure 1, la chaudière atmosphérique à gaz selon l'invention, comprend un corps de chaudière 1 sectionnel, constitué d'une série de plateaux 2 trapézoïdaux accouplés deux à deux pour former les éléments 3 d'un échangeur dans lesquels circule le fluide caloporteur et autour desquels circulent les gaz brûlés. Les éléments 3 susdits sont reliés entre eux au moyen de nipples 4 biconiques placées dans des douilles de passage inter éléments 3 de l'eau à réchauffer et d'un cordon d'étanchéité TAPAFILL® placé dans le joint situé sur le périmètre de chacun des plateaux intermédiaires assemblés de manière connue au moyen de tirants 5. Chacun des éléments 3 du corps de la chaudière 1 est pourvu d'une cavité 6 formant avec les cavités des éléments 3 voisins, une chambre de combustion 7 à tirage naturel. Le ciel 8 de la chambre de combustion est voûté pour empêcher le dépôt de boues et de tartre aux endroits où les éléments de chauffe sont les plus sollicités (Fig. 2). L'élimination des boues permet d'éviter toute surchauffe. L'écart entre les plateaux 2 doit être judicieusement choisi pour limiter les pertes de charge dans le passage des gaz brûlés et favoriser la récupération des calories.

Les parois desdits plateaux 2, en contact avec les gaz brûlés, sont garnis de tétons 9 en fonte de section oblongue tronquée au sommet 10 (Fig 4). Ces tétons 9 sont disposés en quinconce par rapport à un axe vertical. La longueur des tétons 9 est sensiblement égale à la moitié de l'écart entre deux éléments 3 voisins de manière à constituer des chenaux sinueux balayés par le courant ascendant des gaz brûlés. Les tétons 9 constituent des obstacles qui augmentent la surface d'échange de l'échangeur et créent une turbulence tridimensionnelle dans les gaz brûlés (Fig 6).

Le sommet 10 des tétons tronqués forme une surface horizontale qui reçoit les gouttelettes d'eau condensée dans la partie supérieure du corps de chaudière 1, aux endroits où les points de rosée des gaz brûlés est atteint. Les gouttelettes s'écrasent sur chacune desdites surfaces et s'éliminent par évaporation.

Les parois des plateaux 2 en contact avec le fluide caloporteur sont garnies de chicanes 28 qui forment des chenaux 29 de circulation du fluide caloporteur (Fig. 3). Le conduit d'entrée du fluide caloporteur à réchauffer est pourvu d'un répartiteur de débit 29 qui distribue le débit de fluide caloporteur par une série d'orifices 33 uniformément entre les divers plateaux 2 du corps de la chaudière en vue d'irriguer les divers plateaux 2 de manière uniforme (Fig. 8). Ce répartiteur améliore le rendement global de la chaudière.

Un brûleur tubulaire à turbulence 11 du type WORGAS® décrit dans le document PCT/IT 87/0079

est inséré dans la chambre de combustion 7, comme illustré dans la figure 7. Le brûleur comporte plusieurs rampes cylindriques 12 en acier inoxydable disposées chacune juste en dessous des zones de balayage du corps de chaudière 1 pour les gaz brûlés. Le brûleur à turbulence 11 inséré dans ladite chambre et raccordé à une source de gaz 13 par l'intermédiaire d'une électrovanne 14 commandée par un système de régulation comprenant une électrode d'allumage 16, une électrode de surveillance 23 de présence de la flamme, un aquastat 17 de réglage de la température de la chaudière et un aquastat de sécurité.

Dans le but d'optimiser le débit d'air total, le fond de la chambre de combustion 7 est recouvert d'une tôle 19 d'acier présentant des perforations 30 et un rebord recourbé vers le haut. Les perforations 30 sont réparties en rangées 20 disposées sous chaque rampe 12 du brûleur 11. L'air secondaire traverse les perforations 30 susdites et assure une combustion optimale.

Les gaz brûlés s'échappent à la partie supérieure du corps de chaudière 1 et se rendent en flux parallèles dans une boîte à fumée 24 pourvue d'une chicane 25 et d'un regard 26 qui donne accès à la série de plateaux 2 et permet leur nettoyage. Ce regard 26 est recouvert intérieurement d'une couche d'isolation 27 afin de réduire les pertes thermiques, et accessoirement absorber le bruit de combustion et réduire la propagation de bruit vers un conduit de fumées 31 (Fig. 9). Cette isolation 27 réduit les pertes thermiques et atténue les vibrations acoustiques dans le conduit des fumées 31.

A l'arrière du corps de la chaudière 1, des ouvertures destinées au passage de l'extrémité arrière non active de chaque rampe 12 du brûleur atmosphérique 11, sont obturées par un boîtier 33 en tôle d'acier revêtu intérieurement d'une isolation 34. Cette isolation 34 réduit les pertes thermiques de la chaudière et elle sert également à bloquer mécaniquement le brûleur 11.

Une disposition inclinée du bord supérieur 22 des éléments 3 du corps de la chaudière 1 élimine tout risque de surchauffe parce qu'elle permet l'élimination naturelle de toute occlusion de gaz. Le corps de la chaudière est habillé d'un manteau 32 constitué de panneaux de tôle d'acier démontables.

Une électrode d'allumage 16 disposée au-dessus d'un des rampes cylindriques 12 du brûleur tubulaire 11 assure l'allumage automatique direct du brûleur 11, chaque fois que la régulation ordonne à l'électrovanne 14 le réenclenchement de l'alimentation en gaz en raison d'une demande de calories après interruption.

Suivant une particularité de l'invention, l'électrode d'allumage 16 qui réenclenche la flamme par une décharge haute tension et l'électrode d'ionisation 23 destinée à surveiller la flamme sont identiques. Il s'agit, par exemple, d'électrodes au kanthal commer-

cialisées par SAPCO® à Courbevoie-France.

Des essais conduits selon les normes DIN Norm 4702 Partie 3, et en particulier les chap. 4.5.11.1 et 4.5.11.3 ont permis de noter que pour une température de sortie et d'entrée du fluide caloporteur de 75/60°C ($\pm 3K$) et de réglage du thermostat de 75°C et une alimentation en gaz calibré G20 selon la norme DIN 3362, les émissions en monoxydes d'azote et de carbone sont inférieures à :

$No_x = 100 \text{ mg/kwh (57 ppm)}$

$CO = 60 \text{ mg/kwh (56 ppm)}$

Ces performances ont pu être obtenues par la combinaison des caractéristiques décrites dans les revendications suivantes. Elles ont permis d'obtenir le label "Ange Bleu" défini dans la norme RAL-UZ 39.

En particulier la forme et les dimensions des tétons sont importantes. La face tronquée des tétons 9 a une forme trapézoïdale dictée par les nécessités du démoulage des panneaux en fonte. La surface est dimensionnée pour pouvoir recevoir une gouttelette d'eau. La largeur et la hauteur des tétons sont dimensionnées expérimentalement en déterminant un angle de déflexion qui évite le décollement du flux ascendant des gaz brûlés.

La hauteur et la longueur des tétons varie suivant leur position sur les panneaux. En partant du haut vers le bas, la hauteur des tétons varie de 29mm à 22mm et la longueur de 17 à 15, tandis que la largeur est maintenue constante de 14mm à la base à 10,5mm au sommet 10 tronqué.

Revendications

1. Chaudière atmosphérique à gaz pour chauffage central, comprenant :

- un corps de chaudière (1) sectionnel, constitué d'une série de plateaux (2) en fonte juxtaposés, disposés verticalement, reliés entre eux au moyen de nipples biconiques (4) et assemblés au moyen de tirants (5), chaque plateau (2) intermédiaire pourvu à sa base d'une cavité (6) formant avec les cavités des panneaux (2) voisins une chambre de combustion (7) à tirage naturel,
- des tétons (9) en fonte de section oblongue tronquée au sommet (10) ménagés sur les parois des plateaux (2) en contact avec les gaz brûlés et disposés en quinconce par rapport à un axe vertical,
- un brûleur à gaz à turbulence (11) inséré dans ladite chambre et raccordé par une électrovanne à une alimentation en gaz (13),

caractérisée en ce que la longueur des tétons (9) entre deux plateaux voisins (3) est croissante de bas en haut de manière à constituer des obstacles qui assurent la turbulence d'un courant as-

pendant de gaz brûlés dans trois directions orthogonales et l'évaporation des gouttelettes d'eau condensée, et en ce que le fond de la chambre de combustion (7) est recouvert d'une tôle d'acier (19) présentant des perforations (30). 5

2. Chaudière selon la revendication 1, caractérisée en ce que les perforations (30) forment une rangée (20) disposée sous chaque rampe cylindrique (12) du brûleur (11). 10

3. Chaudière selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'air secondaire traverse les perforations (30) susdites et assure une combustion optimale. 15

4. Chaudière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est coiffée d'une boîte à fumée (24) pourvue d'une chicane (25) et d'une fenêtre (26) et le fond de la chambre de combustion (7) est recouvert d'une tôle d'acier (19) présentant des perforations (30). 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

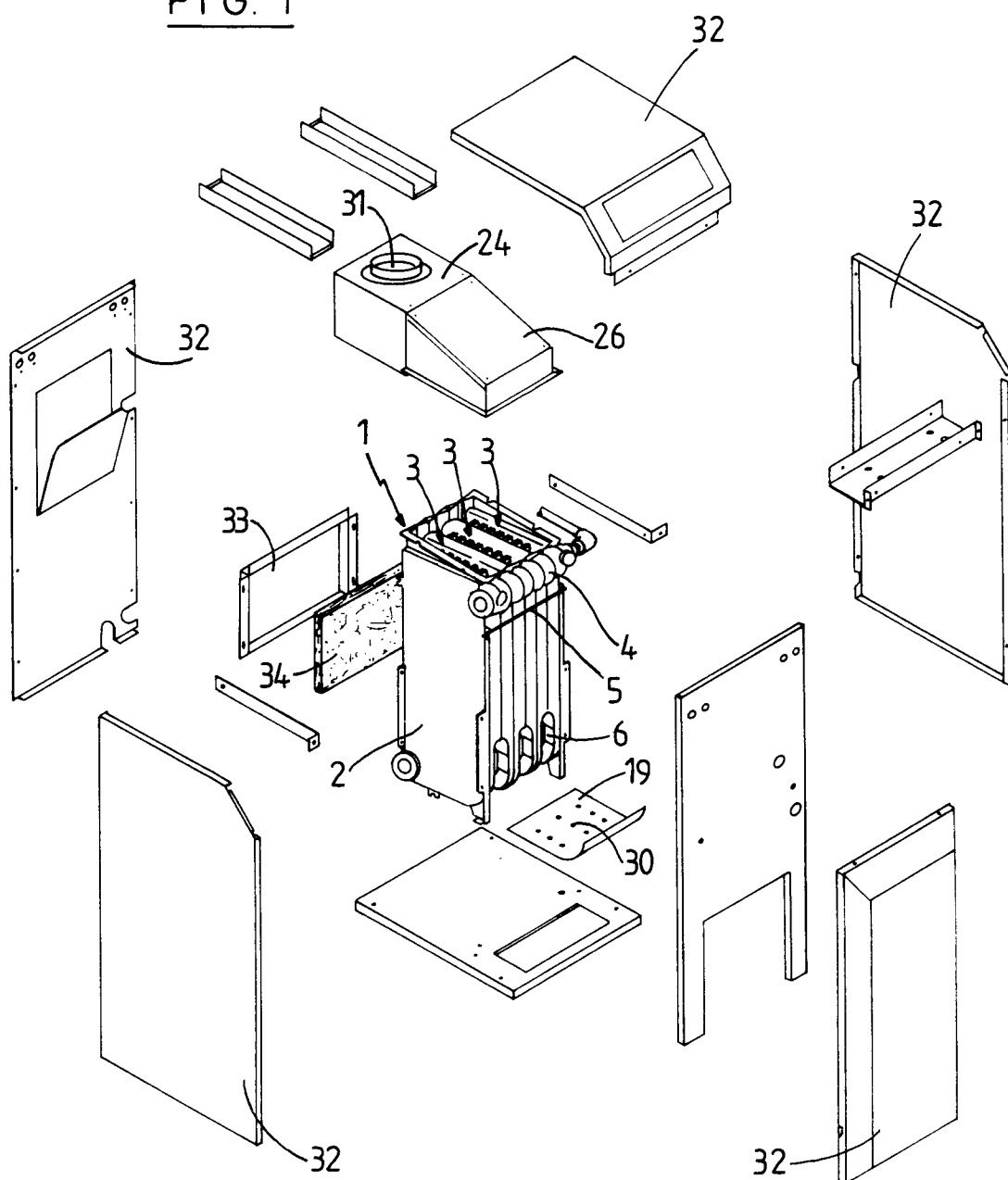


FIG. 2

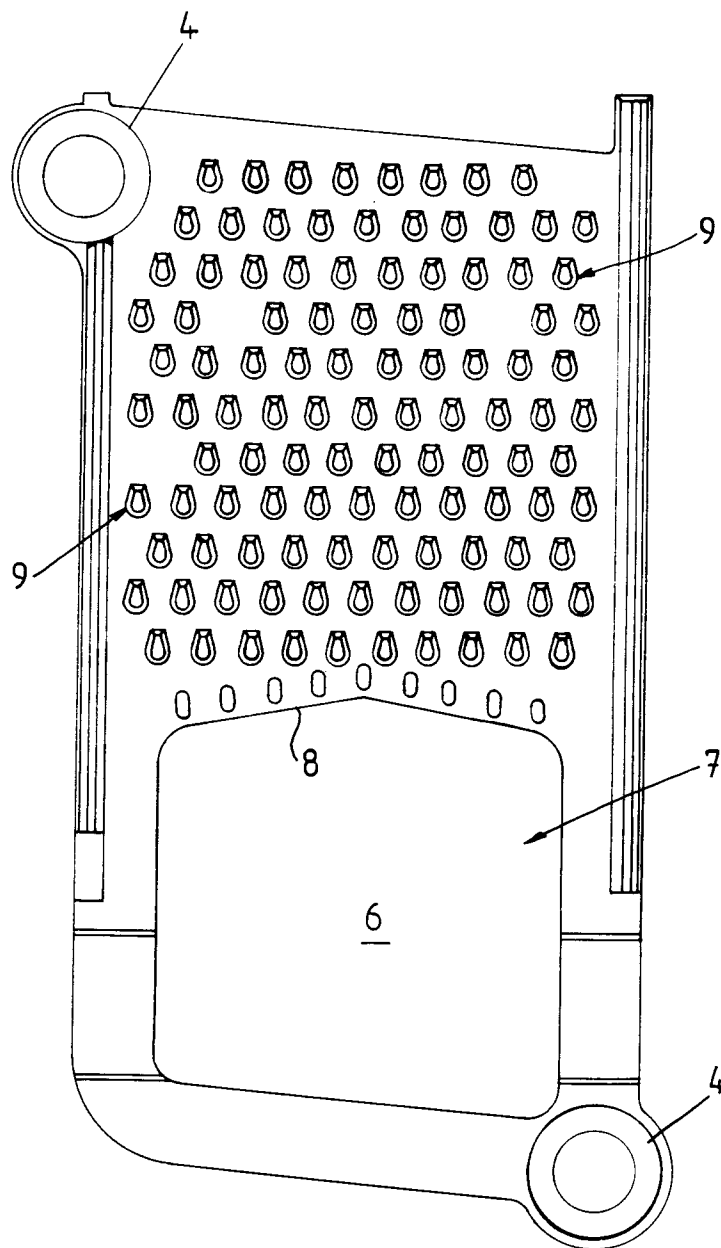


FIG. 5

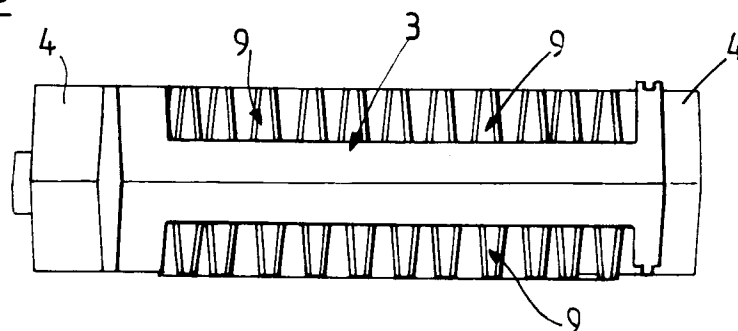


FIG. 3

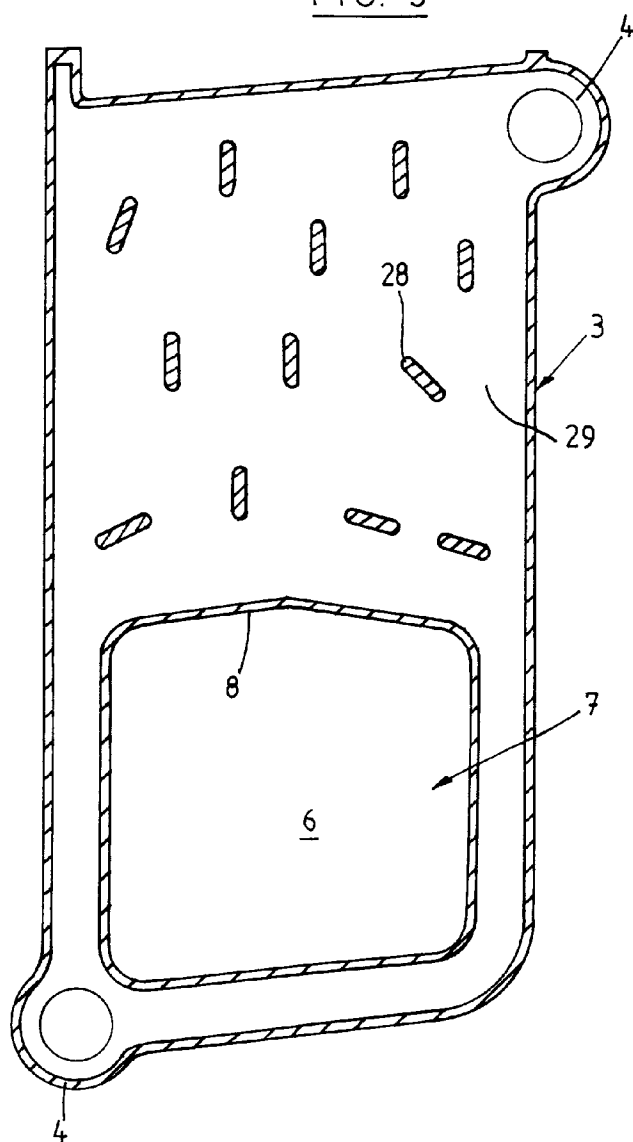
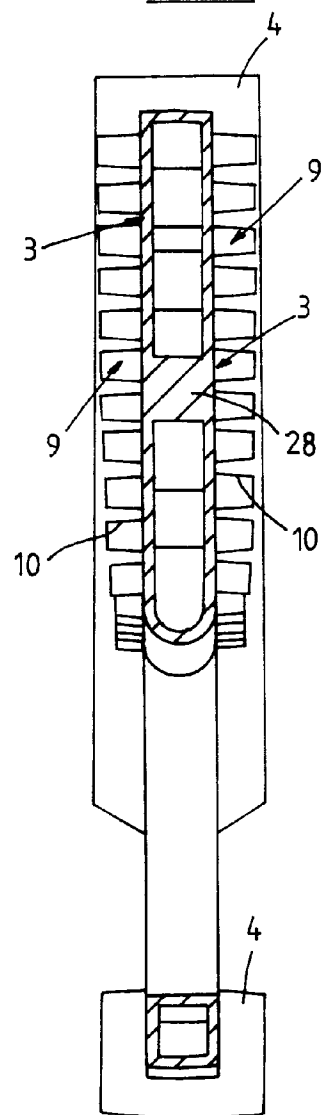
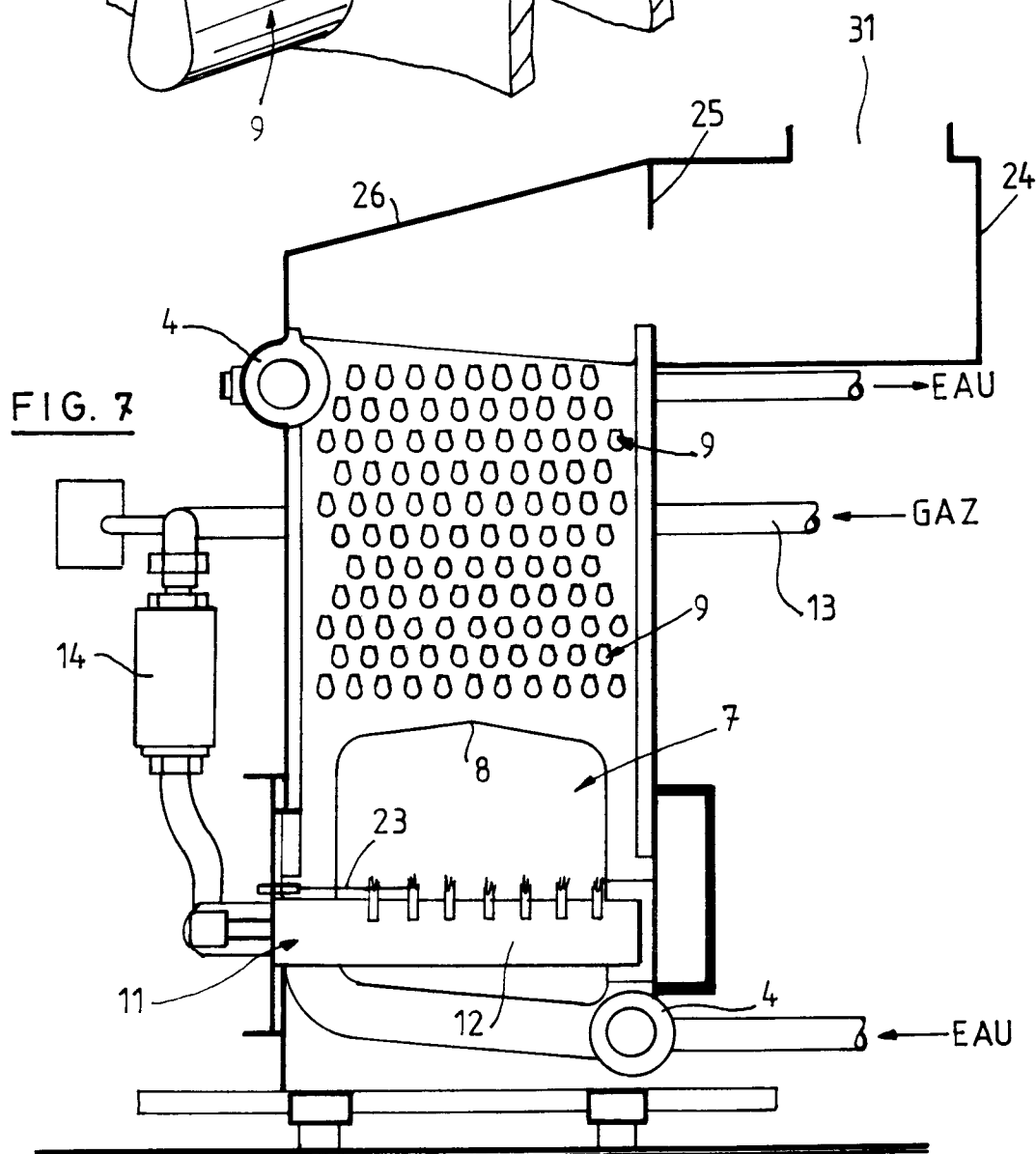
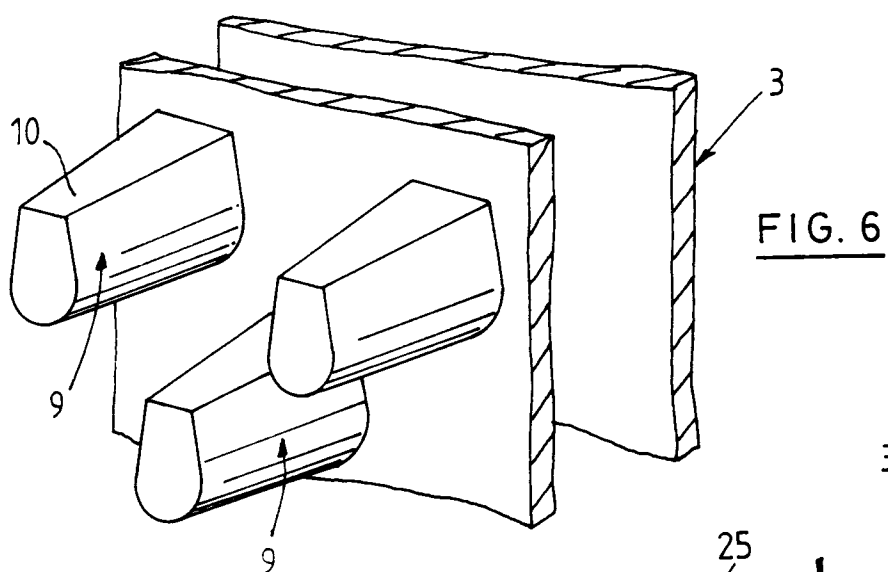
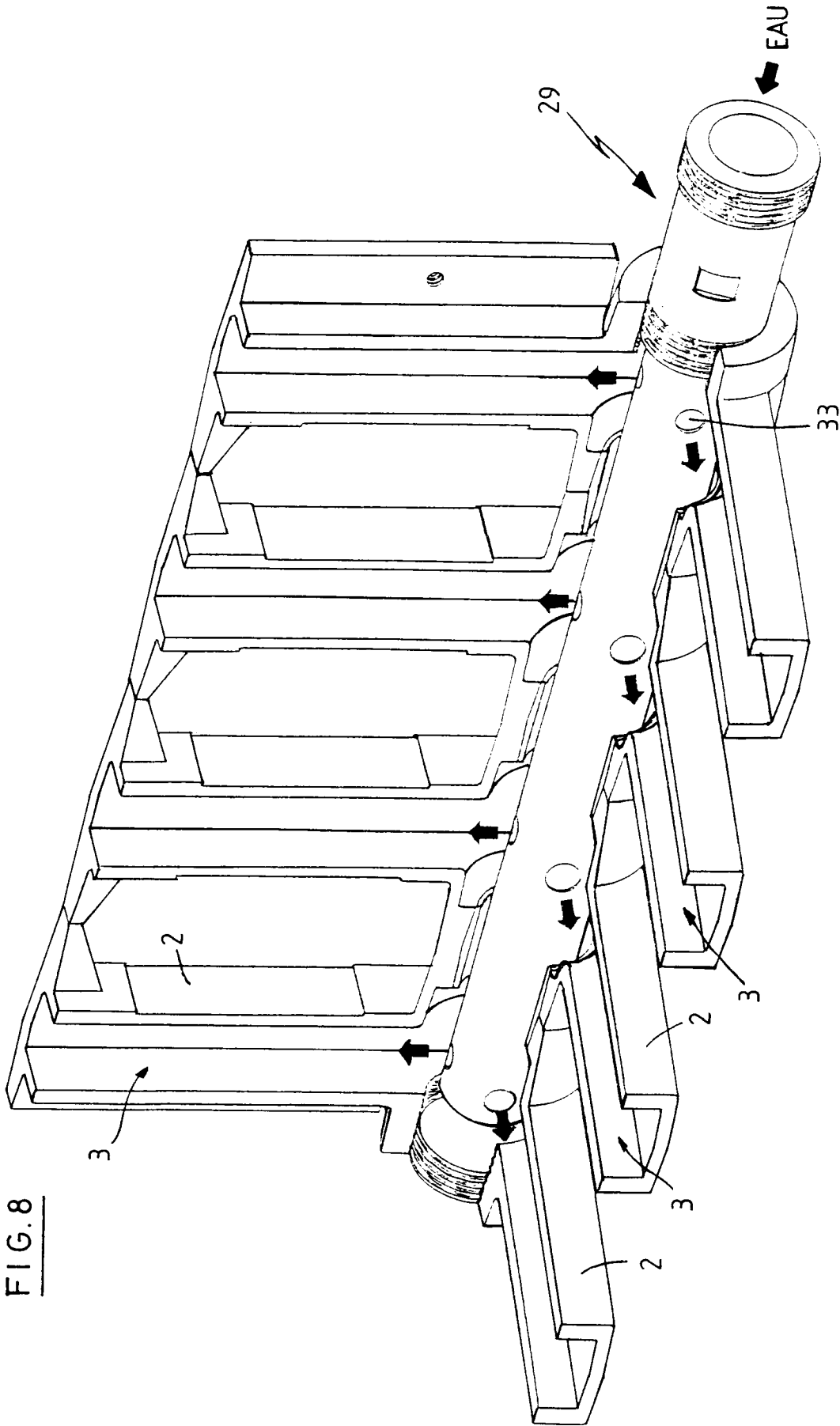


FIG. 4







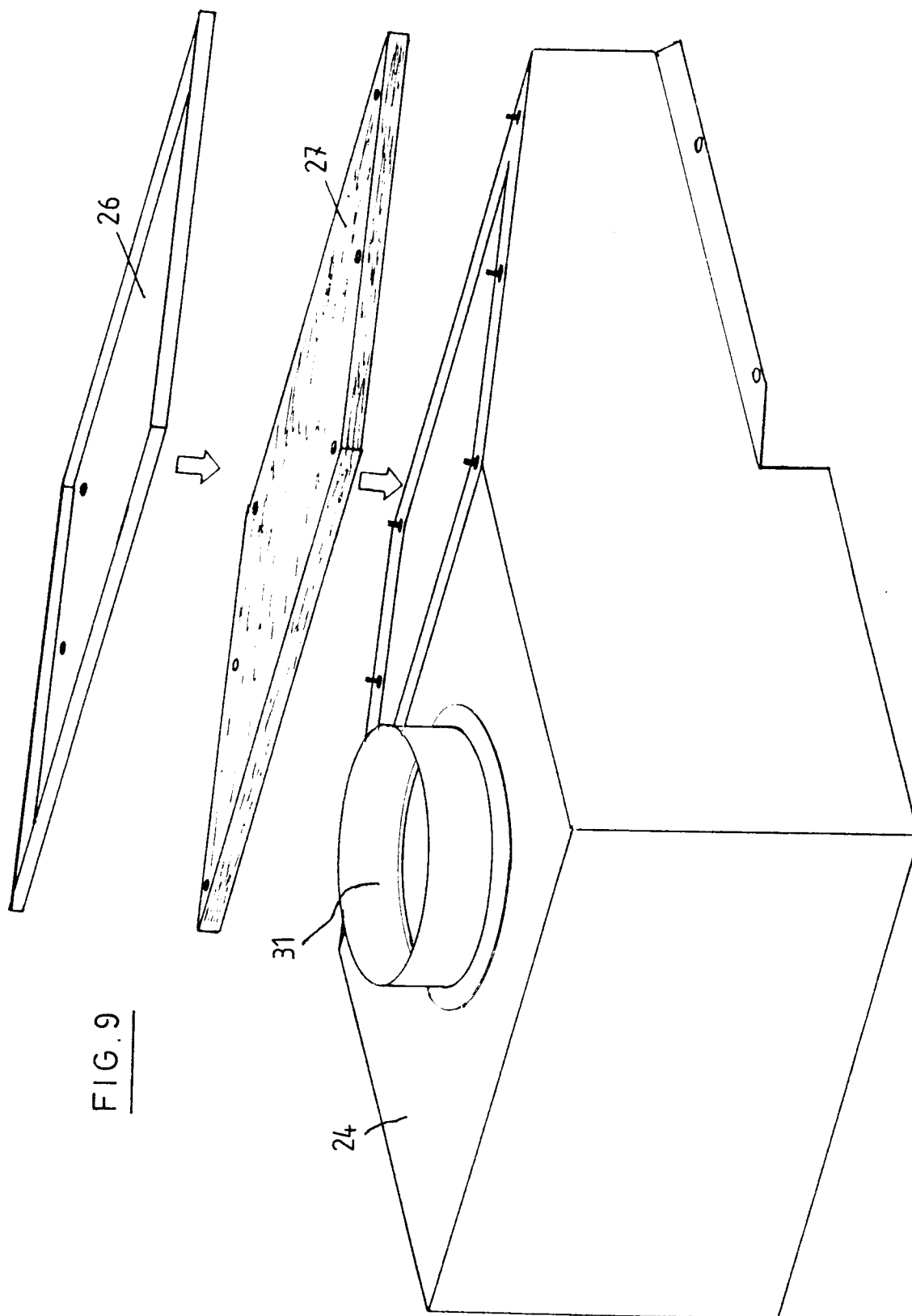


FIG. 9



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 87 0220

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)
X,D	US-A-1 855 777 (STARK)	1	F24H1/38
Y	* le document en entier *	2	F24H9/00
	---		F28F3/02
Y,D	GB-A-291 417 (BASTIAN-MORLEY CO.)	2	
	* page 2, colonne 1, ligne 38 - page 2, colonne 1, ligne 58; figures *		

A	DE-A-21 41 785 (RHEINSTAHL AG)	1,2	
	* le document en entier *		

A	FR-A-957 533 (SOCIETE FRANCAISE D'INCANDESCENCE PAR LE GAZ)	1	
	* figure 1 *		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		28 Février 1994	Van Gestel, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 (3.12 (P04C02))