

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 778 450 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

11.06.1997 Bulletin 1997/24(51) Int Cl.⁶: **F24D 3/08**(21) Numéro de dépôt: **96401623.2**(22) Date de dépôt: **19.07.1996**

(84) Etats contractants désignés:

BE DE ES FR GB IT NL(30) Priorité: **08.12.1995 FR 9514562**(71) Demandeur: **CHAFFOTEAUX ET MAURY****78400 Chatou (FR)**

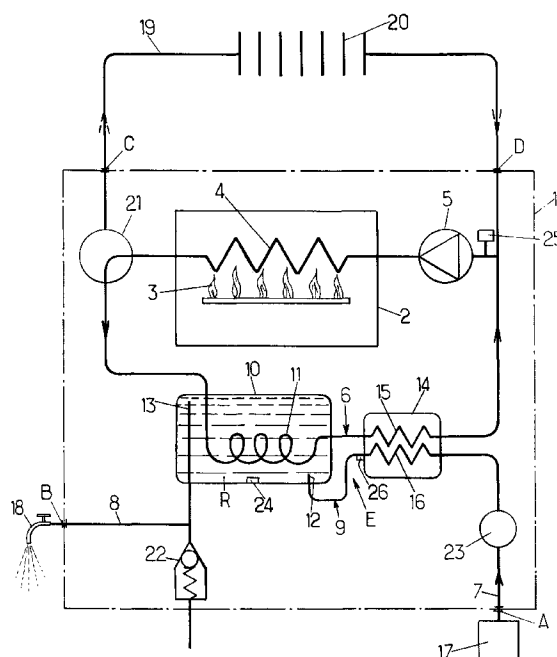
(72) Inventeurs:

• **Quere, Albert****22000 Saint-Brieuc (FR)**• **Bielle, Sylvain****22950 Tregueux (FR)**• **Lemoine, Yves****22360 Langueux (FR)**(74) Mandataire: **Bérogin, Francis****Cabinet Plasseraud****84, rue d'Amsterdam****75440 Paris Cedex 09 (FR)****(54) Perfectionnements aux appareils générateurs d'eau chaude sanitaire**

(57) Il s'agit d'un appareil générateur d'eau chaude sanitaire mettant en oeuvre la combustion d'un gaz et comprenant un circuit d'eau fermé (6) dit de "réchauffage sanitaire" comportant lui-même une pompe de circulation (5), une tubulure (4) associée à un brûleur à gaz (3) dans une chambre de combustion (2) et formant avec ce brûleur un échangeur principal, et le primaire d'un échangeur thermique auxiliaire (E) et un circuit

d'eau de puisage (9) comprenant une arrivée d'eau froide (7), le secondaire de l'échangeur thermique auxiliaire et une sortie de puisage (8), l'échangeur thermique auxiliaire comprenant un ballon de capacité réduite (10) en série avec un échangeur direct à contre-courant (14). L'échangeur direct est monté en aval par rapport au ballon sur le circuit de réchauffage sanitaire (6) et en amont par rapport au ballon sur le circuit de puisage (9).

FIG.1.



EP 0 778 450 A1

Description

L'invention est relative aux appareils générateurs d'eau chaude sanitaire mettant en oeuvre la combustion d'un gaz.

Elle vise plus particulièrement, parmi ces appareils, ceux, dits "mixtes", qui permettent également d'alimenter en eau chaude un circuit de chauffage central et qui comprennent :

- un circuit d'eau fermé dit de "réchauffage sanitaire" comportant lui-même une pompe de circulation, une tubulure associée à un brûleur à gaz dans une chambre de combustion et formant avec ce brûleur un échangeur principal, et le primaire d'un échangeur thermique auxiliaire,
- un circuit d'eau de puisage comprenant une arrivée d'eau froide, le secondaire de l'échangeur thermique auxiliaire et une sortie de puisage,
- et un circuit de chauffage central monté en parallèle sur le tronçon, du circuit fermé, comprenant la pompe et la tubulure, la connexion d'une extrémité dudit circuit de chauffage central avec ledit tronçon étant effectuée par une vanne à trois voies.

Avec un tel appareil mixte, l'eau qui circule dans le circuit de chauffage central est également admise à circuler dans le circuit de réchauffage sanitaire et il convient donc que le circuit de puisage soit séparé de ce double circuit, ce qui évite toute pollution de l'eau puisée.

Dans les modes de réalisation habituels des appareils du genre en question, tout puisage d'eau chaude, déclenché par l'ouverture d'un robinet connecté à l'extrémité aval de la sortie de puisage, se traduit par les opérations suivantes : excitation de la pompe, allumage du brûleur, chauffage de l'eau qui circule dans le circuit de réchauffage sanitaire et transfert des calories de cette eau à l'eau du circuit de puisage, dans l'échangeur auxiliaire.

Ce processus n'est pas instantané de sorte que l'eau puisée n'est pas chaude dès le début : l'utilisateur doit d'abord faire couler un débit d'eau non négligeable avant que celle-ci ne devienne véritablement chaude.

Cet inconvénient est important pour les puisages n'exigeant qu'un faible débit d'eau chaude : il est même courant que, pour de tels puisages, l'utilisateur se contente en définitive de l'eau froide ou tiède soutirée lors des premières secondes de son puisage, ce qui réduit l'intérêt de l'installation.

Pour remédier à cet inconvénient, il a déjà été proposé de faire comprendre à l'échangeur thermique auxiliaire un ballon de capacité limitée rempli d'eau sanitaire à puiser, la température de cette eau étant maintenue à une valeur correspondant au puisage désiré, par exemple de l'ordre de 60 degrés, ledit ballon étant traversé par un tronçon du circuit de réchauffage sanitaire.

Une telle solution est avantageuse en ce que l'eau

puisée, provenant du ballon, est rapidement disponible à la température relativement haute désirée pour celle-ci.

Mais cette solution présente l'inconvénient suivant : la température de l'eau puisée diminue fortement après distribution de la totalité du volume contenu dans le ballon au début du puisage, de sorte que la capacité de ce ballon doit être relativement importante, et typiquement supérieure à 10 litres, pour satisfaire à la majorité desdits puisages.

Pour remédier encore à cet inconvénient, et donc pouvoir réduire la capacité du ballon à un volume inférieur à 10 litres, il a été proposé de faire comprendre à l'échangeur thermique auxiliaire, en plus du ballon et en série avec lui, un échangeur direct comprenant deux tronçons appartenant respectivement au circuit de réchauffage sanitaire et au circuit de puisage, tronçons mis en contact thermique mutuel à contre-courant.

Cette solution améliorée n'est pas dénuée d'intérêt. Mais, dans les modes de réalisation qui ont été proposés pour celle-ci, l'échangeur direct était placé,

- d'une part, dans le circuit de réchauffage sanitaire, en amont du ballon,
- et, d'autre part, dans le circuit de puisage, en aval de ce ballon.

Une telle construction présente un certain nombre d'inconvénients, et en particulier les suivants :

- le tronçon, de l'échangeur direct, qui appartient au circuit de réchauffage sanitaire, reçoit directement l'eau très chaude sortant de l'échangeur principal, ce qui risque de l'entartrer, surtout s'il s'agit d'un dispositif de construction compacte,
- lors d'un puisage, l'eau sanitaire qui circule dans cet échangeur direct après avoir été préchauffée en traversant le ballon risque d'être surchauffée et donc de brûler l'utilisateur,
- l'eau qui parvient au ballon en provenance de l'échangeur principal commence toujours par céder des calories dans l'échangeur direct, même lors des périodes où cet échangeur n'est pas utile, savoir en dehors des périodes de puisage et au début de chaque puisage,
- l'eau froide en provenance de l'extérieur est toujours directement introduite dans le ballon sans préchauffage, ce qui peut engendrer dans ce ballon des "trains froids" indésirables.

L'invention a pour but, entre autres, d'écarter ces derniers inconvénients.

A cet effet, les dispositifs générateurs d'eau chaude sanitaire du genre en question selon l'invention comprennent encore, pour assurer l'échange thermique entre le circuit de réchauffage sanitaire et le circuit de puisage, un ballon de capacité réduite en série avec un échangeur direct à contre-courant et ils sont essentiel-

lement caractérisés en ce que l'échangeur direct est monté en aval par rapport au ballon sur le circuit de réchauffage sanitaire et en amont par rapport au ballon sur le circuit de puisage.

Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- le volume du ballon est de l'ordre de 6 litres,
- l'échangeur direct à contre-courant est d'un type compact à plaques,
- l'échangeur direct à contre-courant est noyé à l'intérieur du ballon,
- le dispositif générateur comprend un débitmètre monté sur le circuit de puisage, une sonde de température disposée à l'intérieur du ballon et des moyens asservis aux franchissements vers le bas d'un seuil de consigne par la température d'eau détectée par cette sonde de façon à mettre en route le brûleur à son allure maximale ou à une allure réduite selon qu'un seuil de consigne est alors dépassé ou non par le débit d'eau détecté par le débitmètre,
- le dispositif générateur selon l'alinéa précédent comprend une seconde sonde de température disposée sur le circuit de puisage à la sortie de l'échangeur direct et associée aux moyens d'asservissement ci-dessus de façon à exploiter en outre, pour la mise en route du brûleur, les franchissements vers le bas d'un second seuil de consigne par les températures d'eau qu'elle détecte.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire un mode de réalisation préféré de l'invention en se référant au dessin ci-annexé d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1, de ce dessin, représente schématiquement un appareil mixte de chauffage d'eau conforme à l'invention utilisable à la fois pour le puisage d'eau chaude sanitaire et pour l'alimentation d'un circuit fermé de chauffage central, ainsi que l'installation associée à cet appareil.

La figure 2 est une vue en perspective d'une portion d'un tel appareil.

D'une façon connue en soi, l'appareil de chauffage considéré comprend, intégrés à l'intérieur d'une même enveloppe 1 :

- un générateur de calories comportant lui-même, dans une chambre de combustion 2, un brûleur à gaz 3 et une tubulure 4 exposée aux flammes et/ou aux gaz chauds engendrés par le brûleur, tubulure destinée à être parcourue par l'eau à chauffer et constituant avec le brûleur un échangeur principal de calories,

- une pompe de circulation 5 raccordée à la tubulure 4,
- un tronçon de conduite 6 formant avec la tubulure 4 et la pompe 5 un circuit fermé, dit de réchauffage sanitaire, ledit tronçon 6 constituant le primaire d'un échangeur de chaleur auxiliaire E,
- et un circuit de puisage comprenant, entre son arrivée d'eau froide 7 et une sortie d'eau chaude 8, un tronçon 9 constituant le secondaire de l'échangeur de chaleur auxiliaire E.

L'invention vise essentiellement ledit échangeur de chaleur auxiliaire E.

Cet échangeur E comprend ici :

- d'une part, un petit ballon 10 propre à contenir une réserve d'eau chaude sanitaire de volume réduit immédiatement disponible pour le puisage, ledit ballon étant traversé par une boucle 11 faisant partie du tronçon 6 et son volume intérieur, qui fait partie du tronçon 9, étant raccordé en un point bas 12 à l'arrivée d'eau froide 7, et en un point haut 13 au départ de l'eau chaude 8,
- et d'autre part, un échangeur thermique 14, dit échangeur direct ci-après, présentant une forte capacité volumique d'échange thermique, ledit échangeur étant de préférence du type à plaques et constitué par deux portions de canalisation 15 et 16 faisant partie respectivement des deux tronçons 6 et 9 et mises en contact thermique mutuel à contre-courant.

Le ballon 10 et l'échangeur direct 14 sont montés en série de la façon suivante.

En premier lieu, les deux portions 11 et 15 du tronçon 6 du circuit de réchauffage sanitaire 4, 5, 6 sont traversées dans cet ordre par l'eau entraînée par la pompe 5.

En second lieu, pour ce qui est du tronçon 9 du circuit de puisage, ses deux portions constituées respectivement par le tronçon 16 et par le volume intérieur au ballon 10 sont traversés dans cet ordre par l'eau de puisage.

En d'autres termes, lorsque le brûleur 3 est allumé, l'eau très chaude sortant de l'échangeur principal 4 et circulant dans le circuit de réchauffage sanitaire traverse en premier lieu la boucle 11 de réchauffage de son ballon 10 avant de traverser l'échangeur direct 14.

Quant à l'eau froide introduite dans l'appareil, elle commence toujours par traverser l'échangeur direct 14 avant de pénétrer dans le ballon 10.

Ces ordres de circulation présentent certains avantages explicités ci-après.

On voit encore sur la figure 1 plusieurs organes ou ensembles extérieurs à l'enveloppe 1 et raccordés aux circuits décrits ci-dessus.

Il s'agit :

- d'une source d'eau froide sous pression 17 raccordée à l'arrivée d'eau froide 7,
- d'un robinet de puisage 18 raccordé à la sortie d'eau chaude 8,
- et d'un tronçon de circuit de chauffage central 19 comprenant des radiateurs 20 et monté en parallèle sur l'ensemble constitué par la tubulure 4 et par la pompe 5, l'une des connexions dudit tronçon 19 avec cet ensemble étant réalisée au moyen d'une vanne à trois voies et deux positions 21 permettant de relier sélectivement ledit ensemble soit au tronçon 6 de réchauffage sanitaire, soit audit tronçon 19 de chauffage central.

On voit en outre sur la figure 1 une soupape de sécurité 22 reliée à la sortie d'eau chaude 8, un débitmètre 23 monté sur l'arrivée d'eau froide 7 et une sonde de température 24 montée dans le ballon 10.

Le débitmètre 23 et la sonde 24 sont associés respectivement à des moyens (non représentés) permettant d'asservir la puissance calorifique engendrée par la chaudière 2-3-4 aux paramètres (débits et températures) qu'ils détectent.

Un mode d'action avantageux de ces moyens est le suivant : le franchissement vers le bas d'un seuil de consigne donné T par la température d'eau détectée par la sonde 24 se traduit par une mise en route du brûleur 3 à son allure maximale ou à une allure réduite (correspondant par exemple à une puissance calorifique de l'ordre du tiers de la puissance maximale) selon que le débit d'eau détecté par le débitmètre 23 dépasse ou non un seuil de consigne donné D.

Le fonctionnement de l'installation est le suivant.

On suppose dans un premier temps que la vanne à trois voies 21 est disposée de la manière représentée sur la figure 1, pour laquelle il n'existe aucune demande de chauffage central.

Initialement, le robinet de puisage 18 est fermé, le brûleur 3 est éteint et la pompe 5 est arrêtée.

Cet état initial suppose que la réserve d'eau R contenue dans le ballon 10 est portée à une température suffisante, par exemple de l'ordre de 60°, pour répondre aux besoins de puisage d'eau chaude sanitaire.

Si, dans ces conditions, ladite température, détectée en 24, passe au-dessous du seuil de consigne prédéterminé T, ce passage déclenche automatiquement l'excitation de la pompe 5 et l'allumage du brûleur 3 à une allure réduite -correspondant par exemple à un débit de gaz de l'ordre du tiers du débit maximum-, ce qui fait circuler de l'eau chaude dans le circuit de réchauffage sanitaire 4, 5, 6, et ce jusqu'à ce que la température de la réserve d'eau R ait à nouveau atteint la valeur désirée, ce qui se traduit automatiquement par un nouvel arrêt de la pompe 5 et par une nouvelle extinction du brûleur 3.

Si un usager désire puiser de l'eau chaude sanitaire, il lui suffit d'ouvrir le robinet 18.

Cette ouverture n'a aucune conséquence tant que

la température d'eau détectée par la sonde 24 demeure supérieure au seuil de consigne T : l'eau chaude provenant de la réserve R est alors puisée et est remplacée au fur et à mesure par de l'eau froide de sorte que la température de cette réserve décroît progressivement.

C'est seulement lorsque ladite température passe au-dessous du seuil de consigne T que l'excitation de la pompe 5 est déclenchée, ainsi qu'un allumage du brûleur 3 à un régime qui dépend du débit de puisage, la puissance calorifique engendrée par le brûleur étant maximum ou au contraire réduite selon que le seuil D est alors dépassé ou non par ledit débit du puisage.

Ledit allumage, ainsi que la circulation de l'eau chaude dans le circuit de réchauffage sanitaire, sont alors maintenus pendant toute la durée du puisage considéré.

C'est alors qu'intervient l'échangeur direct 14. En effet, l'eau de puisage commence par traverser cet échangeur avant de parvenir au ballon 10 et, vu la température relativement élevée de l'eau de réchauffage qui traverse la portion 15 dudit échangeur direct, l'eau de puisage qui traverse la portion 16 dudit échangeur est elle-même chauffée avant de parvenir dans le ballon 10 : son introduction dans ce ballon ne refroidit donc pas substantiellement l'eau de la réserve R dudit ballon et la température de l'eau puisée peut alors demeurer à une valeur suffisante pendant tout le chauffage, et même au-delà de la durée correspondant à une distribution totale du volume de la réserve R.

En d'autres termes, cette installation présente à la fois l'un des avantages essentiels des installations équipées de gros ballons d'eau chaude, savoir la disponibilité immédiate de l'eau chaude dès le début de chaque puisage, et ce sans présenter l'inconvénient desdites installations dû à l'encombrement et au prix d'un tel gros ballon.

En outre, du fait de l'ordre judicieux adopté pour les branchements en série du ballon 10 et de l'échangeur direct 14, on observe les avantages suivants :

- l'eau de réchauffage qui circule dans le primaire 15 dudit échangeur 14 ne pénètre dans ce primaire qu'après avoir traversé la boucle 11 de réchauffage du ballon 10 et n'est donc jamais portée à une température très élevée, ce qui est à éviter en raison des risques d'entartrage dudit primaire 15,
- les calories destinées au réchauffage du circuit sanitaire et provenant de l'échangeur principal 4, sont, dans tous les cas, distribuées en premier lieu au ballon 10, puisque la boucle 11 est traversée par cette eau avant le primaire 15, ce qui permet d'éviter toute dispersion inutile de calories dans ledit primaire, en particulier au cours des périodes pour lesquelles l'échangeur auxiliaire 14 n'est pas exploité, comme c'est le cas en dehors des puisages ou tout à fait au début de chaque puisage,
- du fait que l'eau froide sanitaire provenant du réseau extérieur 17 pénètre dans le ballon 10 seule-

ment après avoir traversé l'échangeur direct 14, le débit de cette eau qui pénètre effectivement dans le ballon est en général déjà préchauffé, ce qui évite au maximum l'introduction de "trains froids" d'eau dans le ballon, préjudiciables bien entendu à la tenue en température de la réserve d'eau R y contenue,

- ladite localisation de l'échangeur direct en amont du ballon sur le circuit sanitaire écarte en outre les risques de surchauffe de l'eau puisée qui pourraient être observés lorsque cette localisation était combinée avec un montage de l'échangeur direct en amont du ballon sur le circuit de réchauffage sanitaire.

Si la vanne à trois voies 21 est mise dans sa position autre que celle illustrée, pour laquelle l'ensemble 4-5 est relié au circuit 19 de chauffage central, c'est ce circuit qui est réchauffé à partir du brûleur 3 de toute manière désirable connue, des priorités provisoires pouvant être attribuées automatiquement à la desserte du circuit de puisage en fonction des besoins.

L'ensemble de l'échangeur auxiliaire E, comprenant en particulier le ballon 10 et l'échangeur à plaques 14, peut être rassemblé dans un très faible volume, par exemple à la base du carter 1 de l'appareil générateur de calories.

On a montré sur la figure 2 un exemple d'un tel aménagement ayant donné toute satisfaction, pour lequel le ballon 10 présente la forme générale d'un cylindre de révolution d'axe horizontal et est associé dans un très petit volume, non seulement à l'échangeur direct 14, mais également à la pompe 5, à la vanne 21 et aux différents accessoires et tuyauteries de desserte de l'appareil.

L'un desdits accessoires, visible en 25, est un dispositif de sécurité de débit monté juste en amont de la pompe 5, sur le tronçon d'admission en eau de cette pompe qui reçoit à la fois l'eau en retour du circuit de chauffage 19 et celle du circuit primaire 6 de l'échangeur auxiliaire E.

On voit en outre sur la figure 2 les différentes extrémités de tuyauteries A, B, C et D qui sont à raccorder respectivement :

- A avec le réseau extérieur d'eau froide 17,
- B avec les robinets de puisage 18,
- C avec la portion de départ du circuit de chauffage 19,
- D avec la portion de retour dudit circuit 19.

Ces quatre extrémités A, B, C et D sont alignées selon une même droite horizontale, au-dessus d'un emplacement destiné à recevoir une barrette de raccordement appropriée (non représentée) elle-même portée par le carter 1.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adopté, on dispose finalement d'un appareil gé-

nérateur d'eau chaude sanitaire dont la constitution, le fonctionnement et les avantages résultent suffisamment de ce qui précède.

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes, notamment :

- celles où l'échangeur direct relativement compact 14 serait immergé dans le ballon 10,
- et celles où la sonde de température 24 placée à l'intérieur du ballon 12 serait secondée par une autre sonde de température 26 placée sur le circuit de puisage à la sortie de l'échangeur 14, en un emplacement, dudit circuit de puisage, susceptible à la fois d'être réchauffé en permanence par les calories provenant du ballon et d'être refroidi très peu de temps après le début de chaque puisage : cette sonde 26 est associée aux moyens d'asservissement décrits ci-dessus de façon à déclencher un réchauffage dès qu'un second seuil de consigne T' est franchi vers le bas par la température de l'eau détectée par elle, ce qui permet de réduire le temps de réponse de l'installation dû à l'inertie thermique de la réserve d'eau R contenue dans le ballon ; dans un tel cas il peut être avantageux d'asservir entre eux les deux seuils de consigne T et T' de façon telle que le réglage de l'un des deux entraîne automatiquement le réglage corrélatif de l'autre.

Revendications

1. Appareil générateur d'eau chaude sanitaire d'un type "mixte" mettant en oeuvre la combustion d'un gaz et comprenant un circuit d'eau fermé (6) dit de "réchauffage sanitaire" comportant lui-même une pompe de circulation (5), une tubulure (4) associée à un brûleur à gaz (3) dans une chambre de combustion (2) et formant avec ce brûleur un échangeur principal, et le primaire d'un échangeur thermique auxiliaire (E) ; un circuit d'eau de puisage (9) comprenant une arrivée d'eau froide (7), le secondaire de l'échangeur thermique auxiliaire et une sortie de puisage (8), l'échangeur thermique auxiliaire comprenant un ballon de capacité réduite (10) en série avec un échangeur direct à contre-courant (14) ; et un circuit de chauffage central (19) monté en parallèle sur le tronçon, du circuit fermé (6), comprenant la pompe (5) et la tubulure (4), la connexion d'une extrémité dudit circuit de chauffage central avec ledit tronçon étant effectuée par une vanne à trois voies (21), caractérisé en ce que l'échangeur direct (14) est monté en aval par rapport au ballon (10) sur le circuit de réchauffage sanitaire (6) et en amont par rapport au ballon sur le circuit de puisage (9).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume du ballon (10) est de l'ordre de 6 litres.

3. Appareil selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que l'échangeur direct à contre-courant (14) est d'un type compact à plaques. 5

4. Appareil selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que l'échangeur direct à contre-courant (14) est noyé à l'intérieur du ballon (10). 10

5. Appareil selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce qu'il comprend une sonde de température (24) disposée à l'intérieur du ballon (10) et des moyens asservis aux franchissements vers le bas d'un seuil de consigne (T) par la température d'eau détectée par cette sonde (24) de façon à mettre en route le brûleur (3) à son allure maximale ou à une allure réduite selon qu'un seuil de consigne (D) est alors dépassé ou non par le débit d'eau détecté par le débitmètre. 15 20 25

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend une seconde sonde de température (26) disposée sur le circuit de puisage à la sortie de l'échangeur direct (14) et associée aux moyens d'asservissement ci-dessus de façon à exploiter en outre, pour la mise en route du brûleur (3), les franchissements vers le bas d'un second seuil de consigne (T') par les températures d'eau qu'elle détecte. 30 35

40

45

50

55

FIG.1.

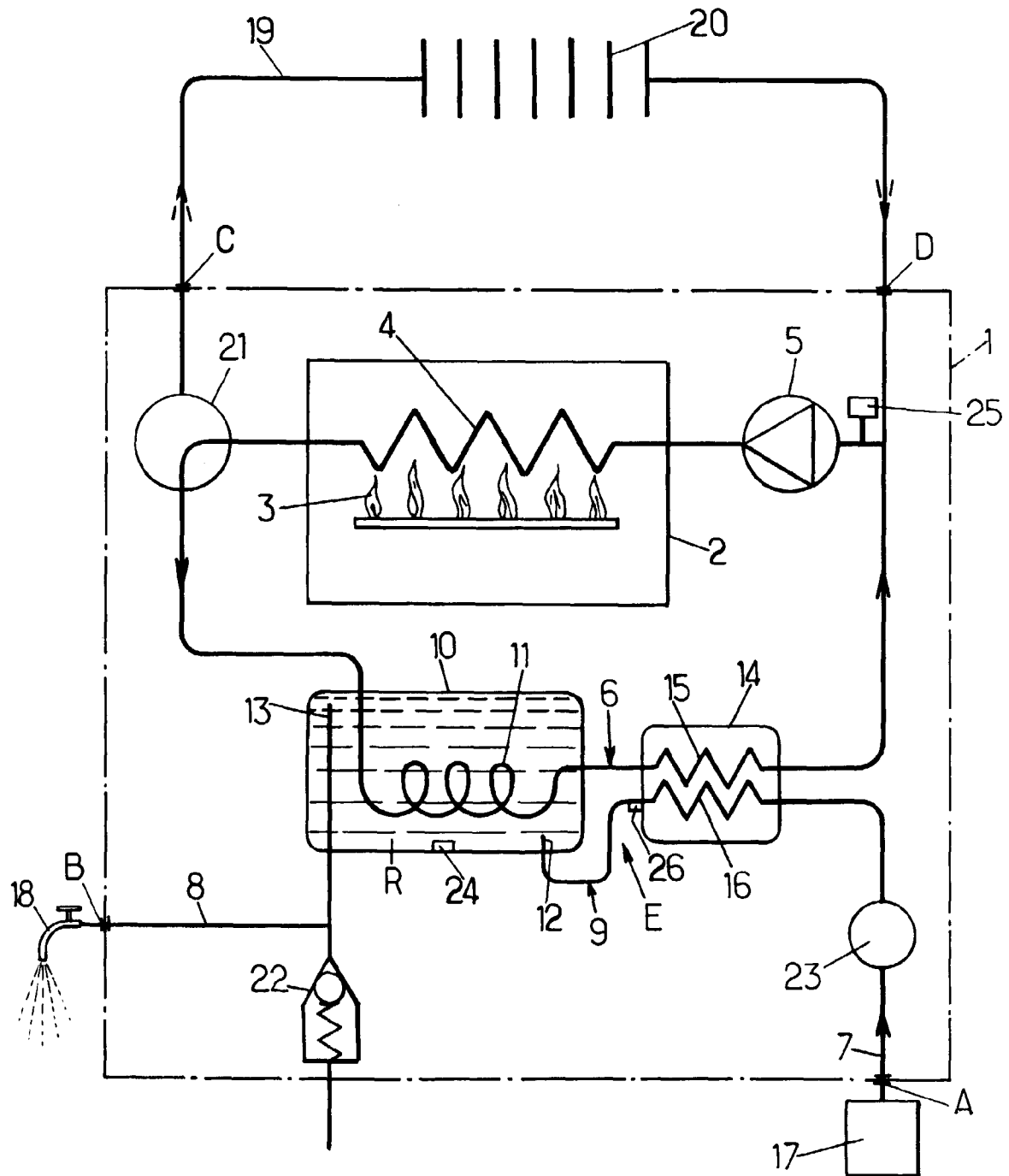
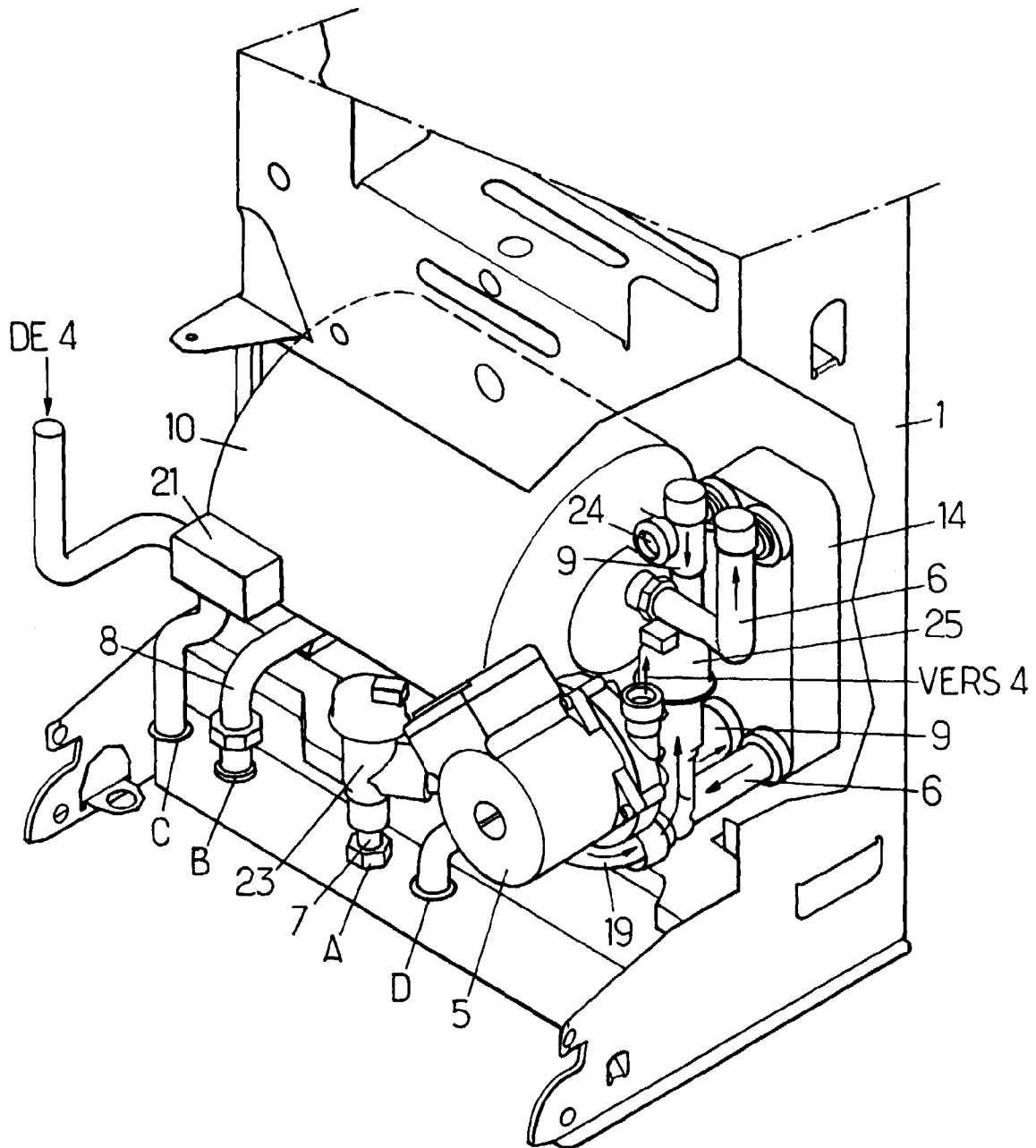


FIG.2.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 1623

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.6)
A	FR 2 569 469 A (COLLARD TROLART SA) 28 Février 1986 * abrégé *	1	F24D3/08
A	--- NL 8 502 349 A (NEDERLANDSE ORG TOEGEPAST) 1 16 Mars 1987 * revendications 1,3; figures *	1	
A	--- EP 0 098 450 A (VAILLANT JOH GMBH & CO) 18 Janvier 1984 * abrégé *	1	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F24D
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		5 Mars 1997	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 03.82 (P04C02)