



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.04.1996 Bulletin 1996/17

(51) Int Cl. 6: F24H 9/20, F23N 5/24

(21) Numéro de dépôt: 95402311.5

(22) Date de dépôt: 17.10.1995

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES GB IT NL

(30) Priorité: 20.10.1994 FR 9412523

(71) Demandeur: SAUNIER DUVAL EAU CHAUDE
CHAUFFAGE S.D.E.C.C. - Société anonyme
F-94120 Fontenay sous Bois (FR)

(72) Inventeurs:
• Benabdelkarim, Mohamed
F-44000 Nantes (FR)
• Cazin, Régis
F-44250 Saint Brevin les Pins (FR)

(74) Mandataire: Lhuillier, René et al
Cabinet Lepeudry,
52, avenue Daumesnil
F-75012 Paris (FR)

(54) Procédé de mise en sécurité de chauffe-bains et chaudières atmosphériques à gaz lors du refoulement des produits de combustion

(57) A l'aide d'un seul capteur de température (7) placé dans le flux de refoulement des produits de combustion par l'entrée d'air (5) du coupe-tirage (3), on mesure les variations

$$\frac{dT}{dt}$$

de température du capteur par rapport au temps, et la mesure instantanée de la température T des produits de combustion refoulés, associée à la mesure du courant de l'électrovanne de régulation pour que la mise en sécurité n'intervienne que si la mesure de la température est supérieure à un seuil déterminé correspondant au courant de ladite électrovanne.

Application aux appareils à puissance variable.

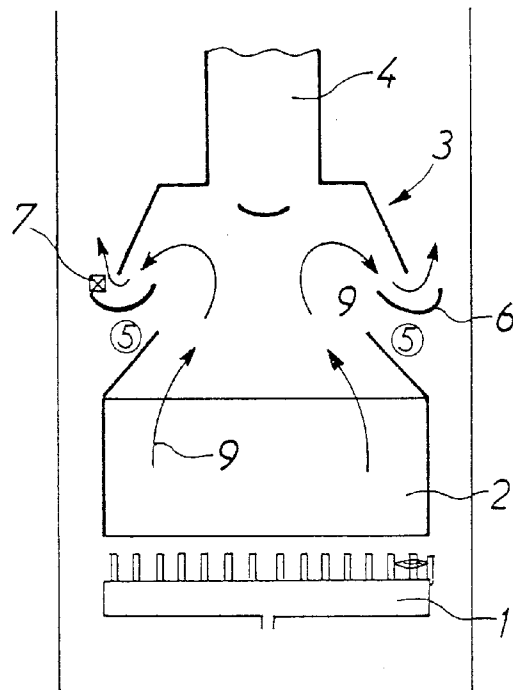


FIG. 2

Description

L'invention se rapporte aux chauffe-bains et chaudières atmosphériques à gaz et concerne plus précisément un procédé pour la mise en sécurité de l'appareil lors du refoulement des produits de combustion, par exemple lors d'un bouchage du conduit d'évacuation des fumées.

Il est bien connu d'utiliser des dispositifs de sécurité assurant cette fonction, notamment dans les installations à ventilation mécanique contrôlée en vue de pallier à leur défaillance éventuelle. Une anomalie au niveau de l'extracteur, ou encore un bouchage des conduits se traduit par une élévation anormale de température au niveau du coupe-tirage. Habituellement on prévoit à ce niveau un thermostat ou un capteur de température qui, à une température prédéterminée, agit aussitôt dans le sens de l'arrêt du brûleur. Cette température à laquelle l'élément thermosensible provoque l'arrêt du gaz au brûleur est réglée entre la valeur de température admise lorsque l'appareil fonctionne dans des conditions normales de tirage et une valeur de température pour laquelle il y aurait un refoulement dangereux des produits de combustion. Cette valeur prédéterminée de température, dans le cas des appareils à puissance fixe, permet un arrêt pratiquement immédiat de l'appareil dès l'apparition d'une anomalie.

Par contre, dans les appareils à puissance variable, dans lesquels le brûleur peut fonctionner à débit réduit, à débit maximum ou à des débits intermédiaires, la valeur fixe de déclenchement de l'élément thermosensible est un inconvénient, car la température plus basse des produits de combustion, quand le brûleur fonctionne à faible débit, ne permettra pas d'atteindre rapidement cette valeur, et retardera d'autant la mise en sécurité de l'appareil.

De même, par exemple en été, avec des températures ambiantes de l'ordre de 30°C, ce dispositif avec un capteur de température présente des disjonctions intempestives car le capteur atteint en fonctionnement normal à grande puissance, une température équivalente à celle correspondant à un fonctionnement anormal à petite puissance.

Une autre solution consiste à utiliser deux capteurs de température, l'un placé dans le flux normal des fumées, l'autre placé dans le flux de refoulement de ces fumées.

Lorsque le tirage thermique est insuffisant, les fumées sont refoulées dans le local d'habitation par le boîtier du coupe-tirage de l'appareil. Les deux capteurs de température se trouvent donc dans le même flux des fumées refoulées et par suite, le différentiel de température entre les deux, chute rapidement à quelques degrés. Cette variation du différentiel de température est exploitée pour mettre en sécurité l'appareil.

Toutefois ce système à deux capteurs présente des inconvénients quand l'appareil est en phase de régulation. En effet lorsque la régulation déclenche l'arrêt du

brûleur, la température du capteur situé dans le flux normal des fumées va chuter rapidement puisqu'il n'y a plus dégagement de fumées !

Par contre la température du capteur placé dans le flux de refoulement, ne va décroître que beaucoup plus lentement puisqu'il continue à être soumis au rayonnement du boîtier du coupe-tirage. Par conséquent le différentiel de température chute aussi rapidement que dans le cas où il y a un refoulement. Pour pallier à cela, il faut que l'appareil soit équipé d'une électronique intelligente qui prenne en compte le fait qu'il est en phase de régulation et qui inhibe la sécurité durant cette phase pour ne pas être disjoncté. Ainsi un système à microprocesseur ayant en mémoire les indications de consigne des capteurs, pourrait provoquer la mise en sécurité de l'appareil en fonction des signaux reçus des capteurs lors d'un refoulement mais aussi en fonction de signaux provenant du brûleur reflétant la puissance de chauffe à l'instant considéré.

Mais, pour des raisons évidentes de coût, on ne peut envisager de monter un tel système sur des appareils de régulation classique, à seule fin d'assurer cette fonction de sécurité.

Les inconvénients inhérents à ces dispositifs connus ont donc conduit la Demanderesse à mettre au point un nouveau procédé de mise en sécurité anti-refoulement pour chauffe-bains et chaudières à gaz, de mise en oeuvre beaucoup plus simple puisqu'il n'utilise qu'un seul capteur de température placé dans le flux de refoulement des fumées.

L'invention a donc pour objet un procédé de mise en sécurité de chauffe-bains et chaudières atmosphériques à gaz lors du refoulement des produits de combustion, mettant en oeuvre un seul capteur de température placé dans le flux de refoulement desdits produits de combustion, procédé qui consiste à interpréter à la fois les mesures de variation de température du capteur par rapport au temps et la mesure instantanée de la température des produits de combustion refoulés associée à l'information de la charge du brûleur pour que la mise en sécurité n'intervienne que si la mesure de la température est supérieure à un seuil déterminé correspondant à la puissance.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation dans lequel il est fait référence aux dessins annexés qui représentent :

figure 1 une vue schématique en coupe de l'appareil en fonctionnement normal,
figure 2 la même vue montrant le refoulement des produits de combustion,
figure 3 une courbe illustrant la variation de température du capteur lors du refoulement des produits de combustion,
figure 4 un schéma illustrant la mise en sécurité de l'appareil lors d'un fonctionnement à petite puissance.

On a représenté partiellement à la figure 1 une chaudière équipée d'un brûleur 1, d'un corps de chauffe 2 à jupe chaude surmonté d'un boîtier coupe-tirage 3 et d'un conduit 4 d'évacuation des fumées. Le boîtier coupe-tirage dispose de façon connue d'entrées d'air latérales 5 et de déflecteurs 6 au-dessus de ces entrées d'air.

On place donc un capteur de température 7 en partie haute d'un déflecteur 6, c'est-à-dire dans une zone d'entrée d'air en fonctionnement normal, matérialisée par les flèches 8. Les produits de combustion ou fumées s'évacuent du corps de chauffe 2 vers le conduit d'évacuation 4, comme le montrent les flèches 9.

Dans le cas d'un refoulement, d'un tirage insuffisant ou d'un bouchage du conduit 4, les fumées sont refoulées vers les entrées d'air 5 du boîtier coupe-tirage et on voit à la figure 2 qu'elles lèchent le capteur de température 7. Le capteur se trouvant donc brusquement dans ce flux chaud, subit une variation de température qui est à l'image du refoulement des produits de combustion dans le local, comme l'illustre la courbe de la figure 3. Celle-ci montre la variation de la température T du capteur en fonction du temps t de fonctionnement de l'appareil.

A partir d'un bouchage à un instant t_0 , la température T va croître rapidement puis se stabiliser à une valeur maximum.

Le procédé consiste à associer à cette mesure de la température T des fumées par le capteur, une information de puissance en charge du brûleur. La mise en sécurité de l'appareil n'aura lieu que si le capteur de température a détecté une variation rapide de la température et si la mesure de cette température est supérieure à un seuil T_1 correspondant à un fonctionnement à petite puissance de l'appareil, ou à un seuil T_2 pour un fonctionnement à grande puissance, ou un seuil intermédiaire pour une puissance intermédiaire.

Le seuil compris entre T_1 et T_2 est une fonction linéaire de la charge du brûleur et donc de la puissance de l'appareil. Il s'ajuste automatiquement en fonction de la puissance instantanée de l'appareil.

Le schéma de la figure 4 montre qu'une instruction de mise en sécurité recueillie à la sortie ET est asservie à la variation de température

$$\frac{dT}{dt}$$

qui dans le cas du fonctionnement à petite puissance pourrait être supérieure ou égale à $0,5^\circ$ par seconde, de même qu'à la détermination de la température T qui doit être supérieure ou égale à la température T_1 . Dans le cas du fonctionnement à grande puissance la seule différence est que la température T doit être supérieure ou égale à la température T_2 .

A la figure 4, 10 est une dérivation et 11 un comparateur à hystérésis. Sur l'autre branche la référence 12 illustre la comparaison d'une température avec le seuil de coupure T. Après la sortie ET, la référence 13 représente l'autorisation d'allumage suivie du verrouillage 14

vers l'autorisation de demande d'allumage 15.

Lorsque le capteur détecte une variation de température supérieure à $0,5^\circ$ par seconde, la température n'a, en général, pas encore atteint le seuil de coupure T. En effet, lorsque la température du capteur dépasse le seuil de coupure, la variation

$$\frac{dT}{dt}$$

ou pente n'est plus que de l'ordre de $0,1^\circ$ par seconde. Il faut donc mémoriser le fait que, à un moment, on a détecté une variation rapide de la température.

Ceci est réalisé à l'aide d'un comparateur à hystérésis 11 qui bascule à 1 lorsque la variation

$$\frac{dT}{dt}$$

est supérieure à $0,5^\circ$ par seconde et qui ne basculera à 0 que si

$$\frac{dT}{dt}$$

devient inférieure à $-0,2^\circ$ par seconde. En effet, si

$$\frac{dT}{dt}$$

reste supérieure à $-0,2^\circ$ par seconde, cela signifie que le bouchage perdure et qu'il faut arrêter l'appareil. Par contre si

$$\frac{dT}{dt}$$

devient inférieur à $-0,2^\circ\text{C}$ par seconde, cela signifie que le bouchage a été intermittent et il n'y a pas lieu de mettre en sécurité l'appareil. Cette mémorisation joue aussi le rôle de temporisation puisqu'elle laisse le temps au capteur d'atteindre la température seuil T.

Cette solution présente l'énorme avantage d'être facilement et instantanément vérifiable, du point de vue électronique, à chaque demande d'allumage du brûleur.

Le nouveau procédé apparaît tolérant pour les cheminées qui présentent un mauvais tirage à froid. En effet il faut une variation rapide de la température

$$\frac{dT}{dt}$$

pour empêcher l'appareil de fonctionner. Le seuil

$$\frac{dT}{dt}$$

est ajusté de façon à laisser le temps au tirage thermique de s'établir.

Revendications

1. Procédé de mise en sécurité de chauffe-bains et chaudières atmosphériques à gaz lors du refoulement des produits de combustion, mettant en oeuvre un seul capteur de température placé dans le flux de refoulement desdits produits de combustion caractérisé en ce que qu'il consiste à interpréter à la fois les mesures de variation

$$\frac{dT}{dt}$$

de température du capteur par rapport au temps, et la mesure instantanée de la température (T) des produits de combustion refoulés associée à la mesure de la charge du brûleur pour que la mise en sécurité n'intervienne que si la mesure de la température est supérieure à un seuil déterminé correspondant à la puissance.

5

10

2. Procédé de mise en sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que le seuil est compris entre des valeurs (T₁) et (T₂) correspondant respectivement à un fonctionnement à petite puissance et à grande puissance de l'appareil et en ce que le seuil est une fonction linéaire de la charge du brûleur.

15

3. Procédé de mise en sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à mémoriser la variation rapide de température à l'aide d'un comparateur à hystérésis à deux seuils qui permet de conserver l'information de variation rapide de température caractéristique d'une obstruction du conduit d'évacuation des fumées.

20

25

30

35

40

45

50

55

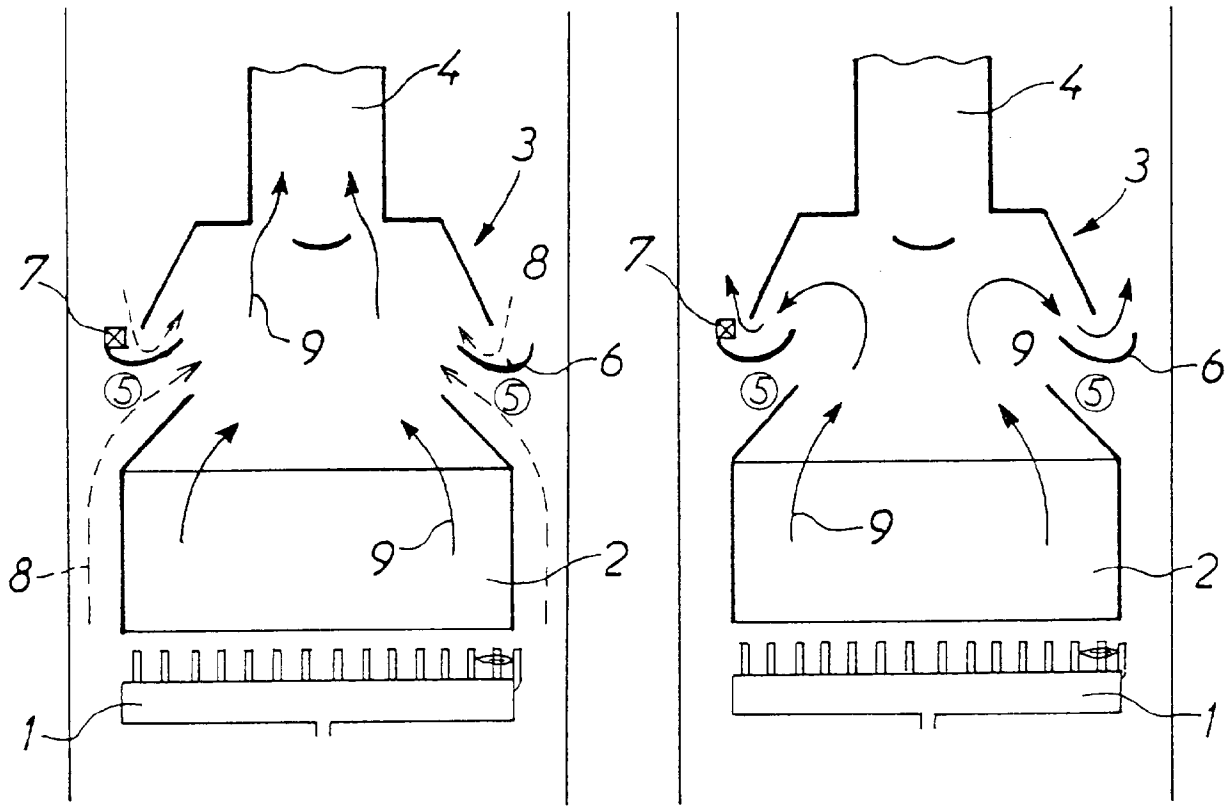


FIG. 1

FIG. 2

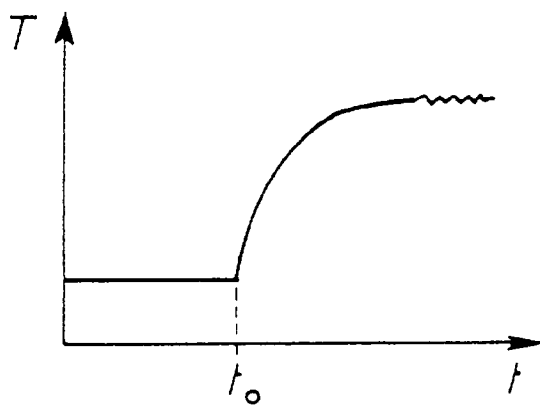


FIG. 3

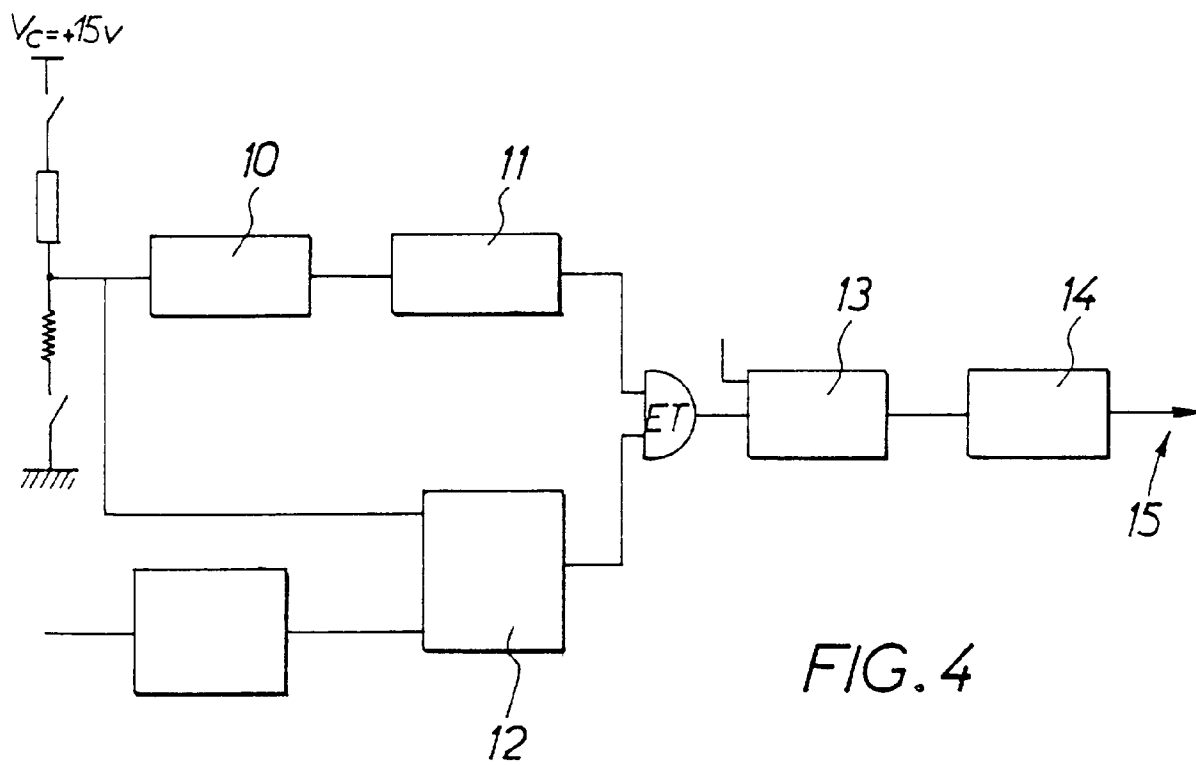


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 2311

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	DE-A-30 20 228 (VAILLANT) * revendications; figures * ---	1	F24H9/20 F23N5/24
A	EP-A-0 240 390 (SAUNIER DUVAL EAU CHAUDE CHAUFAGE) * abrégé; figure * ---	1	
A	DE-A-35 27 706 (VAILLANT) * figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F24H F23N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Janvier 1996	Examineur Kooijman, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P/MC02)