(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 409 738 A1**

# (12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90402096.3**

(51) Int. Cl.5: **F24H 9/20**

(22) Date de dépôt: **20.07.90**

(30) Priorité: **21.07.89 FR 8909862**

(43) Date de publication de la demande:
**23.01.91 Bulletin 91/04**

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

(71) Demandeur: **COMPAGNIE INTERNATIONALE DU CHAUFFAGE**
**157 Avenue Charles Floquet**
**F-93158 Le Blanc Mesnil(FR)**

(72) Inventeur: **Raynal, Jean-Pierre**
**28 avenue du Bel Air**
**F-94100 St Maur(FR)**
Inventeur: **Raulet, Luc**
**4 Place des Canuts**
**F-95100 Argenteuil(FR)**

(74) Mandataire: **Schrimpf, Robert et al**
**Cabinet Regimbeau 26, Avenue Kléber**
**F-75116 Paris(FR)**

## (54) Dispositif de sécurité de débordement associé au coupe-tirage d'une chaudière à bruleur atmosphérique.

(57) L'invention concerne un dispositif de sécurité de débordement associé au coupe-tirage (9) d'une chaudière (1) à brûleur atmosphérique (3), comportant un thermostat de contrôle servant a détecter une élévation anormale de température, et permettant dans ce cas de couper rapidement l'alimentation électrique du brûleur, ainsi qu'un moyen de temporisation autorisant la remise en route d'attente donnée.

Conformément à un aspect essentiel de l'invention, le thermostat (150) est disposé contre une paroi (17) du coupe-tirage (9) afin de détecter l'échauffement d'une zone prédéterminée de celle-ci fortement sollicitée en cas de débordement ; le thermostat (150) agit directement sur l'alimentation électrique du brûleur (3) lorsque cet échauffement atteint un seuil donné la temporisation est assurée par un moyen d'isolation thermique (160) disposé contre ladite zone prédéterminée de la paroi pour en ralentir le refroidissement, l'inertie thermique de ce moyen d'isolation étant choisie telle que la temporisation obtenue corresponde au moins au temps d'attente donné.

Application à l'équipement de chaudières à brûleur atmosphérique à coupe-tirage.

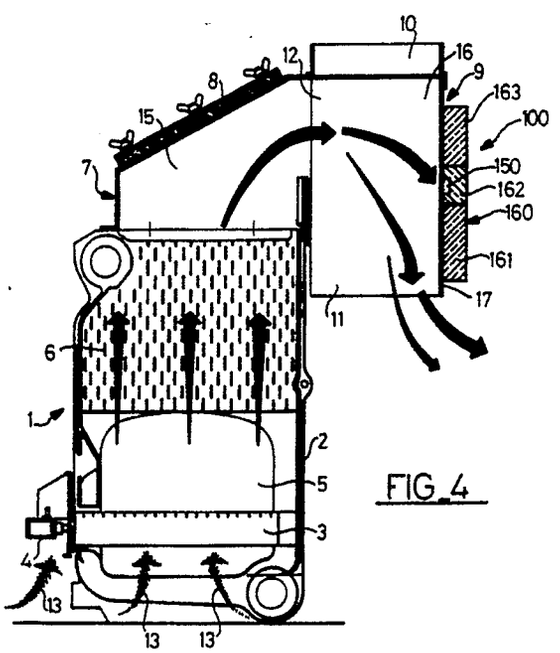



FIG.4

EP 0 409 738 A1

L'invention concerne le domaine des chaudières à gaz ou à brûleur atmosphérique, et plus particulièrement la sécurité de débordement du coupe-tirage de telles chaudières.

La terminologie "débordement" communément utilisée par les spécialistes de ce domaine, recouvre la notion d'échappement accidentel des gaz chauds (fumées), par exemple en cas d'obturation totale ou partielle du conduit d'évacuation, ou de refoulement provoqué par un vent descendant qui inverse momentanément le sens d'écoulement des fumées dans la cheminée.

Dans les chaudières à brûleur atmosphérique, un mélange de gaz et d'air primaire (induction atmosphérique) est admis dans le brûleur, et l'air secondaire est aspiré dans le foyer au cours de la combustion. Lorsque les gaz (fumées) parviennent en haut du foyer, on considère que la combustion complète est réalisée. Les gaz chauds transmettent ainsi leur chaleur à des éléments échangeurs dans lesquels circule l'eau du circuit de chauffage central, et les gaz refroidis sont ensuite conduits dans ce qu'on appelle un "coupe-tirage".

Le coupe-tirage d'une chaudière à brûleur atmosphérique peut être agencé différemment selon le type de chaudière concerné, mais ses fonctions restent essentiellement les mêmes.

La présence d'un coupe-tirage est intimement liée au fonctionnement en circuit ouvert d'une chaudière à brûleur atmosphérique (le régime des très basses pressions est associé à de grandes variations de volume), et le coupe-tirage d'une chaudière à brûleur atmosphérique constitue un organe important de la chaudière, et ce d'autant plus qu'il doit remplir plusieurs fonctions.

Le coupe-tirage permet tout d'abord de régulariser l'effet des variations de tirage de la cheminée. Le coupe-tirage comporte en effet une ouverture qui, en cas de fonctionnement normal, permet une aspiration de l'air extérieur diluant les fumées par un apport d'air froid. Cette dilution entraîne un abaissement de la température de rosée des produits de la combustion permettant d'éviter les condensations dans la cheminée.

Le coupe-tirage intervient aussi en cas d'anomalie des conditions de tirage de la cheminée, en permettant dans ce cas un débordement total ou partiel des fumées, évitant de ce fait d'affecter les caractéristiques de bonne combustion du brûleur : ce débordement se manifeste par la sortie des gaz chauds par l'ouverture inférieure qui sert, en fonctionnement normal, à prendre l'air froid de dilution. Ainsi, lorsque le tirage est insuffisant, les gaz sont refoulés dans le local par l'ouverture inférieure du coupe-tirage, sans altération notable de la combustion.

Comme cas typiques d'anomalie des conditions de tirage, on peut citer l'obstruction totale ou partielle de la cheminée (le cas des nids d'oiseaux est typique pour occasionner une telle obstruction), mais aussi le refoulement provoqué par un vent violent descendant, par exemple de 3 mis, qui inverse pendant un temps plus ou moins long le sens d'écoulement des fumées dans la cheminée.

Le problème du refoulement des fumées dans le local concerné, a fortiori si la chaudière est installée dans des locaux recevant des personnes, a de ce fait amené les constructeurs à se pencher sur la nécessité de prévoir une sécurité de débordement.

Il faut bien voir que les gaz de combustion contiennent d'une part du gaz carbonique et de la vapeur d'eau non toxiques, et d'autre part des traces d'oxyde de carbone extrêmement toxiques : le coupe-tirage permet de maintenir ces traces dans des limites strictes fixées par des réglementations ou normes spécifiquement prévues. Cependant, en cas de débordement prolongé dans un local d'aération insuffisante, il peut se produire une pollution de l'atmosphère par augmentation du taux de gaz carbonique et d'oxyde de carbone.

De ce fait, tout dispositif interrompant la chaudière en cas de refoulement intempestif permet d'augmenter encore la sécurité des. usagers.

Le coupe-tirage est souvent dispose en arrière de l'unité foyer-échangeurs, et se présente alors sous forme d'un carter ouvert supérieurement pour le raccordement à la cheminée, et inférieurement pour l'admission d'air de dilution, les fumées pénétrant dans le carter par une ouverture latérale associée. Une telle disposition convient tout à fait pour des installations de chaufferie disposées dans une cave, cas où les problèmes d'encombrement et/ou d'esthétique ne sont pas critiques.

Cependant, lorsque la chaudière est installée dans une pièce d'habitation, on préfère généralement, pour des raisons d'esthétique et d'encombrement, un agencement différent du coupe-tirage, selon lequel l'ouverture de dilution dudit coupe-tirage est disposée en façade de la chaudière. On peut aussi prévoir un coupe-tirage disposé en partie supérieure de la chaudière : dans ce cas, le carter est par exemple de forme conique, et disposé directement au-dessus de la buse de sortie, en laissant un jeu inférieur annulaire pour définir le passage d'air de dilution.

Certains pays, comme la République Fédérale d'Allemagne par exemple, ont déjà prévu une réglementation obligeant les constructeurs à équiper toutes les chaudières à brûleur atmosphérique d'une puissance utile de 10 à 50 kW d'un dispositif de sécurité de débordement, capable d'arrêter le brûleur dans des temps fixés en fonction de certaines conditions précises, en cas d'obstruction totale ou partielle de la cheminée, et ce dans un délai de deux ou six minutes.

En cas d'arrêt par la sécurité, on peut alors rencontrer deux cas possibles, selon que le redémarrage de la chaudière se fait manuellement avec l'intervention de l'usager, ou automatiquement. Dans le cas d'une remise en route automatique, une temporisation correspondant à un temps d'attente minimum est prévue pour permettre l'assainissement de la pièce par aération naturelle : on considère habituellement comme suffisant un temps d'attente de quinze minutes.

La remise en route automatique est la solution que recherchent le plus souvent les constructeurs, pour des raisons évidentes de commodité d'usage.

Cependant, après une première intervention du dispositif de sécurité de débordement, et une fois le temps d'attente donné écoulé, il est possible que les causes ayant provoqué le débordement soient toujours présentes : dans ce cas, la sécurité doit se remettre une nouvelle fois en action au démarrage suivant.

Le problème de la conception d'un dispositif de sécurité de débordement permettant une remise en route automatique de la chaudière fait ainsi actuellement l'objet d'études actives et poussées.

Il existe déjà des dispositifs de sécurité de débordement avec réarmement automatique, équipant de nombreuses chaudières à brûleur atmosphérique.

Ces dispositifs sont du type comportant un thermostat de contrôle servant à détecter une élévation anormale de température correspondant à une anomalie des conditions de tirage, et permettant dans ce cas de couper rapidement l'alimentation électrique du brûleur, ainsi qu'un moyen de temporisation autorisant la remise en route de la chaudière après un temps d'attente donné suivant la coupure du brûleur.

D'une manière générale, les constructeurs ont jusqu'à présent proposé d'une part de disposer le thermostat de contrôle à l'intérieur du coupe-tirage, dans une zone qui reste à la température ambiante en fonctionnement normal, et qui, en cas de débordement, subit une élévation de température significative provoquée par un écoulement anormal de gaz chauds, et d'autre part de réaliser le moyen de temporisation sous forme d'un relais temporisé, intercalé dans le circuit électrique entre le thermostat et la commande de la vanne de gaz du brûleur.

Le thermostat de contrôle (ou sonde thermostatique) est habituellement bimétallique et du type normalement ouvert, et le relais temporisé du type à bobine.

Ainsi, dès que l'élévation de température dépasse le point de consigne du thermostat (par exemple 60 °C), ledit thermostat se ferme, et le relais temporisé est alimenté : ce déclenchement provoque automatiquement une coupure de l'alimentation électrique du brûleur, et cette coupure est maintenue pendant un temps d'attente donné (par exemple quinze minutes) grâce à l'action du relais temporisé.

Une telle conception présente cependant de nombreux inconvénients, tant sur le plan technique que sur le plan commercial, essentiellement inhérents à la présence du relais temporisé et au mode de fonctionnement du thermostat.

Sur le plan technique, il faut mentionner les risques de panne qui sont multiples :

. en cas de défaillance du circuit électrique et/ou du thermostat, (par exemple une oxydation de la zone de contact dans la position de repos normalement ouverte du thermostat), l'absence de commande d'arrêt du brûleur provoque un débordement continu, avec le danger que cela comporte au niveau du confinement de l'ambiance ;

. en cas de défaillance du relais temporisé (par exemple si la bobine du relais est grillée), la commande d'arrêt et/ou de réenclenchement du brûleur ne fonctionne pas (il convient d'ailleurs de noter qu'avec ce type de sécurité, on ne peut pas savoir en cours de fonctionnement si la sécurité est active ou non).

Sur le plan commercial, la présence du relais temporisé grève très lourdement le coût du dispositif de sécurité (à titre indicatif, le relais temporisé intervient pour près de 90 % dans le coût total des systèmes actuellement commercialisés).

L'invention a pour objet de réaliser un dispositif de sécurité de débordement ne présentant pas les inconvénients précités.

L'invention a également pour objet de réaliser un dispositif de sécurité qui soit de structure simple et de fiabilité élevée, tout en étant compatible avec les éventuelles réglementations déjà en vigueur.

L'invention a aussi pour objet de concevoir un dispositif de sécurité dont le coût est accessible, qui soit compatible avec une commercialisation en kit, et montable par un utilisateur non spécialisé.

Il s'agit plus particulièrement d'un dispositif de sécurité de débordement associé au coupe-tirage d'une chaudière à brûleur atmosphérique comportant un thermostat de contrôle servant à détecter une élévation anormale de température correspondant à une anomalie des conditions de tirage, et permettant dans ce cas de couper rapidement l'alimentation électrique du brûleur, ainsi qu'un moyen de temporisation autorisant la remise en route de la chaudière après un temps d'attente donné suivant la coupure du brûleur, caractérisé par le fait que le thermostat est disposé contre une paroi du coupe-tirage afin de détecter l'échauffement d'une zone prédéterminée de celle-ci fortement sollicitée en cas de débordement, ledit thermostat agissant directement sur l'alimentation électrique du brûleur lorsque cet échauffement atteint un seuil donné, et

en ce que la temporisation est assurée par un moyen d'isolation thermique entourant le thermostat, ledit moyen d'isolation étant disposé contre ladite zone prédéterminée de la paroi pour en ralentir le refroidissement, et présentant une inertie thermique telle que la temporisation ainsi obtenue corresponde au moins au temps d'attente donné.

Conformément à un mode de réalisation préféré, le thermostat est un thermostat de contact à large fourchette de fonctionnement, ladite fourchette étant adaptée à l'inertie thermique du moyen d'isolation thermique.

Plus particulièrement, le thermostat est de préférence choisi ouvrant à environ 60 ° C et refermant à environ 35 ° C.

Dans le cas particulier d'un coupe-tirage prévu en arrière de la chaudière, il est avantageux que le thermostat soit disposé contre la paroi arrière dudit coupe-tirage.

De préférence alors, le thermostat est maintenu en appui contre la paroi arrière du coupe-tirage, du côté extérieur de celle-ci ; avantageusement dans ce cas, le moyen d'isolation thermique est disposé à l'extérieur de la paroi arrière du coupe-tirage, afin de ne pas perturber l'écoulement dans ledit coupe-tirage.

Il est par ailleurs intéressant de prévoir que le moyen d'isolation thermique assure en outre le maintien en place du thermostat, ce qui simplifie notablement la mise en place du dispositif de sécurité.

De préférence, le moyen d'isolation thermique est constitué par un matériau isolant entouré par un capot fixé contre la paroi arrière du coupe-tirage.

Avantageusement dans ce cas, le matériau isolant se compose d'un bloc de calorifuge présentant une ouverture centrale pour loger le thermostat, avec éventuellement un deuxième bloc de calorifuge obturant ladite ouverture centrale en arrière dudit thermostat.

Selon un mode de réalisation préféré, le deuxième bloc de calorifuge est comprimé en épaisseur, de façon à présenter un effet ressort permettant d'assurer le maintien du thermostat en variante, un ressort peut être disposé entre le thermostat et le deuxième bloc de calorifuge, afin d'assurer le maintien dudit thermostat.

Avantageusement, le premier bloc de calorifuge est en laine de roche, tandis que le deuxième bloc de calorifuge est en laine de verre.

De préférence également, le capot porte un presse-étoupe, duquel sort un câble de raccordement par lequel passent les fils de connexion du thermostat et une prise de terre.

Selon un mode de réalisation particulier, le matériau isolant est de forme rectangulaire, et présente une épaisseur au moins égale à 20 mm.

Par ailleurs, il est avantageux que le thermostat soit disposé dans le plan vertical de symétrie du coupe-tirage passant par l'axe de la buse de raccordement à la cheminée, à un niveau correspondant à une zone de forte sollicitation en cas de débordement de préférence aussi, le thermostat est disposé à un niveau correspondant a une distance essentiellement. constante du bord inférieur du coupe-tirage, pour des chaudières différentes mais dont le coupe-tirage est de construction similaire.

Avantageusement enfin, le thermostat est du type normalement ferme.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre et des dessins annexés, concernant un mode de réalisation particulier, en référence aux figures où :

- la figure I est une coupe illustrant une chaudière à brûleur atmosphérique, munie d'un coupe-tirage disposé ici en arrière de ladite chaudière, conformément à une construction classique, et normalement équipée d'un dispositif de sécurité de débordement connu à thermostat et relais temporisé (non visible sur la figure) ;
- la figure 2 représente le montage éleotrique d'un dispositif de sécurité de débordement connu à thermostat et relais temporisé, et la figure 3 illustre schématiquement le fonctionnement de ce dispositif, avec une séquence de coupure du brûleur en cas de débordement ;
- la figure 4 est une coupe illustrant une chaudière du type de celle de la figure 1, mais équipée d'un dispositif de sécurité de débordement conforme à l'invention, monté ici à l'extérieur de la paroi arrière du coupe-tirage ;
- la figure 5 représente le montage électrique du dispositif de sécurité de débordement conforme à l'invention, à rapprocher du montage antérieur de la figure 2 (le thermostat constitue en fait le seul organe électrique), et la figure 6 illustre schématiquement le fonctionnement de ce dispositif, à rapprocher du fonctionnement antérieur illustré en figure 3 ;
- la figure 7 est une vue en plan illustrant le moyen d'isolation thermique entourant le thermostat, ce qui permet d'assurer la temporisation, ces deux organes constituant en réalité les composants essentiels du dispositif de sécurité de débordement objet de l'invention ;
- les figures 8a, 8b, 8c sont des coupes selon VIII-VIII de la figure 7, illustrant trois variantes de montage du thermostat, avec un maintien dudit thermostat assuré respectivement par un bloc central comprimé de calorifuge présentant un effet ressort, ou par un ressort disposé entre le thermostat et un bloc central de calorifuge, ou par vissage direct sur la paroi du coupe-tirage ;
- la figure 9 est une vue en perspective éclatée

illustrant le montage du dispositif de l'invention sur le coupe-tirage d'une chaudière, et la figure 10 illustre le dispositif monte ;

- la figure 11 est une vue en perspective éclatée illustrant une variante du montage de la figure 9, selon laquelle le thermostat est vissé directement sur la paroi du coupe-tirage, et la figure 12 illustre le dispositif monté ;
- la figure 13 est une coupe illustrant la structure du thermostat avantageusement utilisé, du type normalement fermé.

La figure 1 est une coupe illustrant une chaudière à brûleur atmosphérique, munie d'un coupe-tirage qui est ici disposé en partie arrière de ladite chaudière, conformément à une construction classique.

La chaudière 1 comporte ainsi un corps 2, dans la partie inférieure duquel est prévu un brûleur 3, relié à un collecteur 4 d'entrée de gaz. On distingue également un foyer 5, au-dessus duquel est prévue une batterie d'éléments échangeurs 6. En partie supérieure du corps de chauffe 2, on prévoit un capot supérieur 7 délimitant un espace de sortie confiné 15, ledit capot supérieur présentant une trappe de visite 8, et se prolongeant, ici vers l'arrière, par un coupe-tirage 9 avec lequel il communique par une ouverture latérale 12. Le coupe-tirage 9 se présente sous la forme d'un carter parallélépipédique, ouvert supérieurement au niveau d'une buse 10 de raccordement à la cheminée, et inférieurement en 11 pour l'entrée d'air de dilution.

En cours de fonctionnement normal, le trajet emprunté par les gaz chauds (fumées) est illustré par des flèches continues partant du foyer et passant par l'échangeur, pour sortir en partie supérieure du coupe-tirage 9. A cet écoulement principal, se combine un écoulement d'air de dilution pénétrant par l'ouverture inférieure 11 du coupe-tirage 9. On a également illustré par des flèches hâchurées 13 les entrées d'air de combustion en partie inférieure du corps de chauffe 2, et par des flèches hâchurées 14 l'entrée d'air de dilution en partie inférieure du coupe-tirage 9.

Ainsi que cela a été expliqué plus haut, le coupe-tirage 9 permet tout d'abord de régulariser l'effet des variations de tirage de la cheminée, et permet une dilution des fumées par un apport d'air froid. Le coupe-tirage 9 intervient aussi en cas d'anomalies des conditions de tirage de la cheminée, en permettant dans ce cas un débordement total ou partiel des fumées évitant de ce fait d'affecter les caractéristiques de bonne combustion du brûleur 3. En cas de débordement, les gaz chauds sortent alors par l'ouverture inférieure 11 du coupe-tirage 9, ouverture qui est normalement concernée par l'air froid de dilution.

Les figures 2 et 3 illustrent le mode de montage et de fonctionnement d'un dispositif de sécurité de débordement équipant habituellement une chaudière à brûleur atmosphérique du type précédemment décrit.

La figure 2 permet ainsi de distinguer le thermostat de contrôle 50, normalement ouvert, et un relais temporisé 51 dont l'organe mobile 52 permet d'interrompre la ligne 54 servant à l'alimentation d'une vanne de gaz du brûleur 53 (la ligne 55 correspond au neutre). Il est important de constater que le dispositif de sécurité de débordement connu utilise ainsi deux organes électriques reliés entre eux, à savoir un thermostat de contrôle 50, et un relais temporisé 51.

Le fonctionnement de ce dispositif de sécurité de débordement est illustré à la figure 3, sur laquelle est représenté le mode d'intervention dudit dispositif en cas de débordement.

En partie gauche du schéma, le système est dans un état de fonctionnement correspondant à des conditions normales : le thermostat de contrôle 50 est ouvert, ce qui correspond à sa position de repos, de sorte que le relais temporisé 51 n'est pas alimenté. Le diagramme de séquence 56 correspond ainsi à une marche normale ; sur le diagramme donnant les variations de la température du thermostat de contrôle en fonction du temps, ceci se traduit par une courbe de température 56′ entièrement disposée en dessous d'un seuil débordement prédéterminé, par exemple 60 °C. En cas d'échauffement anormal, le thermostat de contrôle 50, disposé dans l'espace intérieur 16 du coupe-tirage 9, se ferme brusquement lorsque le seuil de 60 °C est atteint, ce qui a pour effet d'agir sur le relais temporisé 51 de façon que l'organe mobile 52 de celui-ci ouvre le circuit, ce qui provoque la coupure du brûleur : sur le diagramme des séquences, ceci correspond à une phase 57 d'arrêt du brûleur. Le relais temporisé 51 assure une temporisation donnée, par exemple de 15 mn, pendant laquelle le système se refroidit librement, ce qui correspond à un segment 57′ sur la courbe de température. Au bout des 15 mn, la temporisation est relâchée, et, si les conditions anormales ont cessé, le brûleur est automatiquement remis en route si les conditions anormales subsistent encore, le thermostat de contrôle 50 se referme à nouveau, pour une nouvelle temporisation par l'intervention du relais temporisé 51.

Les inconvénients d'un tel système, tant sur le plan technique que sur le plan commercial, ont déjà été mentionnés précédemment.

Ainsi, selon la technique antérieure connue, on savait seulement réaliser un dispositif de sécurité du débordement associé au coupe-tirage 9 d'une chaudière 1 à brûleur atmosphérique 3, comportant un thermostat de contrôle 50 servant à détecter une élévation anormale de température correspon-

dant à une anomalie des conditions de tirage, et permettant dans ce cas de couper rapidement l'alimentation électrique du brûleur 3, ainsi qu'un moyen de temporisation, réalisé en général sous forme d'un relais temporisé 51, autorisant la remise en route de la chaudière après un temps d'attente donné suivant la coupure du brûleur 3.

Conformément à l'invention, et comme illustré à la figure 4, le coupe-tirage 9 de la chaudière à brûleur atmosphérique est équipé d'un dispositif de sécurité de débordement 100, dans lequel le thermostat de contrôle 150 est disposé contre une paroi du coupe-tirage 9 afin de détecter l'échauffement d'une zone prédéterminée de celle-ci fortement sollicitée en cas de débordement, ledit thermostat agissant directement sur l'alimentation électrique du brûleur 3 lorsque cet échauffement atteint un seuil donné de plus, la temporisation est assurée par un moyen d'isolation thermique 160, entourant le thermostat 150, ledit moyen d'isolation étant disposé contre ladite zone prédéterminée de la paroi pour en ralentir le refroidissement, et présentant une inertie thermique telle que la temporisation ainsi obtenue corresponde au moins au temps d'attente donné.

Il va de soi que la disposition particulière du coupe-tirage qui est illustrée sur les figures (disposition arrière) ne constitue qu'un exemple : il serait naturellement possible d'associer le dispositif de sécurité de l'invention à un coupe-tirage disposé en façade ou en partie supérieure de la chaudière.

Quel que soit l'agencement du coupe-tirage, la zone prédéterminée de la paroi dont on veut détecter l'échauffement doit être choisie comme étant une zone fortement sollicitée en cas de débordement : on cherche en effet à avoir une réaction à la fois rapide à une augmentation de température, et reproductible.

De ce fait, dans le cas particulier d'un coupe-tirage disposé en arrière de la chaudière, il apparaît avantageux de disposer le thermostat de contrôle contre la paroi arrière du coupe-tirage, comme illustré sur la figure 4.

Une différence fondamentale apparaît d'ores et déjà entre le dispositif de sécurité de débordement 100 conforme à l'invention, et les dispositifs antérieurs : un seul organe électrique est utilisé, à savoir le thermostat 150, la fonction de temporisation étant essentiellement assurée non pas par un moyen électro-mécanique, mais par un moyen purement statique d'isolation thermique, la fourchette de fonctionnement du thermostat et l'inertie thermique du moyen d'isolation thermique étant en outre choisies de telle façon que la temporisation obtenue corresponde au moins au temps d'attente donné que l'on pouvait obtenir en utilisant un relais temporisé. il sera notamment avantageux que le thermostat 150 soit un thermostat de contact à large fourchette de fonctionnement, par exemple un thermostat ouvrant à environ 60 ° C et refermant à environ 35 ° C.

La simplification obtenue, avec les progrès qui en découlent, ressort clairement des figures 5 et 6 homologues des figures 2 et 3 précédemment décrites.

La figure 5 illustre le montage électrique du dispositif de sécurité de débordement conforme à l'invention, lequel es't maintenant extrêmement simplifié, puisque le thermostat de contrôle 150 est le seul organe électrique intercalé sur la ligne 154 menant à la vanne de gaz du brûleur 153 (les pointillés schématisent la ligne initiale, et la ligne de neutre est référencée 155).

Ainsi que cela est visible sur la figure 6, lorsque les conditions de marche sont considérées comme normales, c'est-à-dire lorsque la température détectée par le thermostat de contrôle 150 reste en deçà d'un seuil prédéterminé, par exemple 60 ° C, le thermostat de contrôle 150 est normalement fermé, ce qui correspond à un diagramme 156 pour la séquence de marche, et un diagramme 156′ pour la séquence de température. En cas d'échauffement estimé anormal, le thermostat de contrôle 150 s'ouvre et commande immédiatement la coupure du brûleur, grâce à une action rapide et directe (ne se faisant plus par l'intermédiaire d'un relais temporisé) dudit thermostat sur l'alimentation électrique dudit brûleur. La zone prédéterminée de la paroi peut alors se refroidir, le refroidissement étant cependant ralenti par le moyen d'isolation thermique 160, ce qui correspond à un effet de temporisation réalisé de façon particulièrement originale. Pendant la séquence d'arrêt, le diagramme de température 157′ peut ainsi correspondre au diagramme 57′ que l'on obtenait avec un relais temporisé, entre deux points extrêmes notés A et B. Lorsque la température de la zone prédéterminée de la paroi atteint à nouveau un seuil bas prédéterminé (par exemple 35 ° C), la temporisation est automatiquement suspendue par la fermeture du thermostat de contrôle 150, ledit thermostat commandant alors automatiquement la remise en route du brûleur. Les diagrammes suivants 158 pour la séquence, et 158′ pour la température, correspondent ensuite aux diagrammes respectifs que l'on obtenait avec la technique antérieure.

Il est clair qu'une telle conception présente de nombreux avantages techniques sur les conceptions antérieures : les principaux avantages résultent avant tout de la suppression du relais temporisé, en écartant ipso facto les risques de panne inhérents à cet organe électro-mécanique.

De plus, contrairement à la technique antérieure, on peut toujours savoir en cours de fonctionnement si la sécurité est active ou non.

Ainsi que cela a été indiqué plus haut, le thermostat de contrôle 150 est de préférence un thermostat de contact, choisi à large fourchette : par exemple, on pourra utiliser un thermostat ouvrant à 60 ° C ± 3 ° C, et refermant à 35 ° C ± 6 ° C. Il va de soi que la fourchette de fonctionnement est de toute façon adaptée à l'inertie thermique du moyen d'isolation thermique 160.

La figure 13 est une coupe illustrant la structure d'un thermostat de contact avantageusement utilisé, du type normalement fermé, thermostat que l'on trouve normalement dans le commerce. Le thermostat 150 illustré ici comporte ainsi un boîtier 180, fermé inférieurement par un flasque 181 maintenu par une capsule 182. L'organe mobile de détection par contact est constitué par un disque bimétallique 183 relié à un axe de transmission 184. Le bras de commutation 185, fixé par un organe 188 au boîtier 180, se termine par un contact mobile 186 normalement au repos en appui contre le contact fixe associé 187.

On va maintenant décrire plus en détail la structure et l'agencement du thermostat 150 et du moyen d'isolation thermique 160 assurant la temporisation recherchée.

Ainsi qu'illustré sur la figure 4, le moyen d'isolation thermique 160 est de préférence disposé à l'extérieur de la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9, ce qui présente l'avantage de ne pas perturber l'écoulement dans ledit coupe-tirage. il va de soi cependant qu'un tel montage ne constitue qu'un exemple.

Le thermostat 150 est de préférence maintenu en appui contre la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9, du côté extérieur de celle-ci. On pourrait certes imaginer réaliser un orifice dans la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9, permettant une pénétration partielle du thermostat de contrôle 150 à l'intérieur de l'espace 16 dudit coupe-tirage, ce qui permettrait d'influencer le thermostat a la fois par le passage des gaz chauds à l'intérieur du coupe-tirage dans la zone contrôlée, et par la température de la zone prédéterminée de la paroi arrière du coupe-tirage 9. il apparaît cependant préférable d'éviter un tel montage, et de prévoir plus simplement un appui direct du thermostat de contrôle 150 contre la paroi du coupe-tirage 9, c'est-à-dire en l'espèce contre la paroi arrière 17 dudit coupe-tirage.

Le thermostat de contrôle 150 peut être vissé directement sur la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9, ou encore, plus simplement, et conformément à un autre aspect avantageux de l'invention, être maintenu en place par le moyen d'isolation thermique 160 lui-même.

La figure 7 permet de distinguer le moyen d'isolation thermique 160, ici essentiellement constitué par un matériau isolant 161, 162 entouré par un capot 163 fixé contre la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9. La figure 7 est une vue de côté intérieur, permettant de distinguer le thermostat de contrôle 150.

Conformément à ce qui est illustré sur la coupe de la figure 8a, le matériau isolant se compose d'un bloc de calorifuge 161 présentant une ouverture centrale 164 pour loger le thermostat 150, et ici d'un deuxième bloc de calorifuge 162 obturant ladite ouverture centrale en arrière dudit thermostat.

La figure 7 permet de distinguer l'ouverture centrale ici circulaire 164 du premier bloc de calorifuge 161, permettant de disposer le thermostat de contrôle 150 et les organes de connexion associés : le thermostat de contrôle 150 comporte une extrémité de contact 165, une plaquette 166 présentant deux perçages 167 (habituellement pour la fixation du thermostat), des organes de connexion 168 s'étendant latéralement au-delà des isolants de protection associés 169. On distingue également un fil de masse 170 fixé par un boulon associé 171. La figure 7 permet de distinguer également les deux boulons de fixation 172 permettant le montage cet ensemble en partie arrière du coupe-tirage.

De préférence, le deuxième bloc de calorifuge 162 est comprimé en épaisseur, de façon à présenter un effet ressort permettant d'assurer le maintien du thermostat 150 contre la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9. A titre indicatif, il sera intéressant d'utiliser un bloc de calorifuge 162 en laine de verre, dont les fibres aérées permettent d'obtenir une compression importante en épaisseur (par exemple avec une épaisseur initiale de 50 mm pour une épaisseur finale correspondant à celle du capot, c'est-à-dire environ 23 mm). Le premier bloc de calorifuge 161 n'a quant à lui aucune fonction de maintien du thermostat à remplir, ce qui permet de choisir un matériau économique, présentant cependant une inertie thermique suffisante : dans la pratique, on pourra se satisfaire d'un matériau tel que de la laine de roche.

Pour les moyens de sortie du système, comme illustré sur la coupe de la figure 8a, il est prévu que le capot 163 porte un presse-étoupe 174, duquel sort un câble de raccordement 175 par lequel passent les fils de connexion 168 du thermostat 150 et la prise de terre 170. Un tel presse-étoupe 174 est de type connu et couramment rencontré dans le commerce : il permet d'écarter tout risque d'arrachement intempestif du câble de raccordement, ce qui aurait pour effet de supprimer ipso facto l'avantage supplémentaire apporté par le dispositif de sécurité. Le câble 175 sera par ailleurs choisi conforme aux normes ou réglementations en vigueur.

Le matériau isolant 161, 162 constitue de préférence un ensemble de forme rectangulaire, et

présente une épaisseur au moins égale à 20 mm : le dimensionnement illustré aux figures 7 et 8a correspond à un panneau rectangulaire de 185 mm x 270 mm, avec une épaisseur de 23 mm.

La coupe de la figure 8b illustre une autre variante de montage du thermostat de contrôle 150, avec un maintien dudit thermostat assuré par un ressort : on distingue ainsi un ressort 176, comprimé entre la plaquette 166 du thermostat et le bloc intérieur central de calorifuge 162 (le bloc central pourra dans ce cas être réalisé à partir d'un matériau économique, pas nécessairement capable d'être comprimé, tel que de la laine de roche).

Selon une autre variante, comme illustré sur la coupe de la figure 8c, le thermostat de contrôle 150 peut être vissé directement sur la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9. Dans ce cas, les boulons 173 insérés par l'intérieur du coupe-tirage, passent par les perçages 167 de la plaquette 166 du thermostat de contrôle 150, pour déboucher normalement en arrière du capot 163. On peut dans ce cas se contenter d'un bloc unique de calorifuge 161, sans nécessité de refermer l'ouverture centrale 164 dudit bloc. Il convient cependant de noter que ce dernier montage est dans la pratique moins favorable que les montages précédents, en raison du jeu de débattement que peut présenter le capot extérieur de revêtement.

Dans tous les cas, il sera naturellement également possible de prévoir un moyen supplémentaire de protection, pour protéger les isolants des fils de connexion du thermostat de contrôle : on pourra par exemple prévoir un disque, de préférence en polytétrafluoréthylène, monté sur l'extrémité de contact du thermostat de contrôle.

D'une façon générale, le matériau constitutif et le dimensionnement du moyen d'isolation thermique 160 seront choisis de façon à conférer une inertie thermique telle, que la temporisation obtenue en association avec le thermostat 150 corresponde au moins au temps d'attente donné, grâce à un ralentissement contrôlé du refroidissement de la zone prédéterminée de la paroi du coupe-tirage. Il va de soi qu'il sera toujours préférable de s'arranger pour tenir en température la plus grande surface possible pour la zone prédéterminée de la paroi du coupe-tirage.

La figure 9 permet de mieux comprendre le mode de montage du dispositif de sécurité de débordement conforme à l'invention.

On distingue sur la figure 9, le coupe-tirage 9 avec sa buse 10 de raccordement à la cheminée et son ouverture inférieure 11, ainsi que sa face arrière 17 contre laquelle peut être plaquée et fixée l'unité fonctionnelle de sécurité de débordement, constituée par le thermostat de contrôle 150 et le moyen d'isolation thermique 160. On distingue ainsi le thermostat de contrôle I 50, avec ses fils de connexion se terminant par un câble de raccordement 175, qui traverse le disque central de centrifuge 162, et le capot de recouvrement 163 par le presse-étoupe associé 174.

On s'est placé ici dans l'hypothèse où le thermostat de contrôle 150 n'est pas maintenu par vissage direct sur la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9, étant donné que son maintien est assuré par le moyen d'isolation thermique lui-même.

La mise en place s'effectue de façon très simple, puisqu'il suffit de réaliser deux perçages dans la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9 pour permettre d'insérer par l'arrière les deux boulons de fixation 173. La distance d entre ces perçages est naturellement imposée, et le calage vertical a est déterminé cas par cas en fonction du dimensionnement considéré.

Il est avantageux que le thermostat 150 soit en outre disposé dans le plan vertical de symétrie P du coupe-tirage 9 passant par l'axe de la buse 10 de raccordement à la cheminée, et soit de plus disposé à un niveau correspondant à une zone de forte sollicitation en cas de débordement. Dans la pratique, la cote a sera donnée sur une notice d'utilisation, de telle façon que le thermostat 150 soit en fait disposé à un niveau correspondant à une distance essentiellement constante du bord inférieur du coupe-tirage 9, pour des chaudières différentes mais dont le coupe-tirage est de construction similaire.

La mise en place est alors très simple : une fois les deux boulons 173 mis en place, il suffit d'amener l'unité fonctionnelle (constituée par le capot 163, le moyen d'isolation thermique 160 et le thermostat de contrôle 150) contre la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9, grâce à des perçages associés et selon l'écartement d concerné ; il suffit ensuite de poser deux rondelles 172′, et les écrous 172 pour maintenir le tout en place. L'ensemble ainsi monté correspond alors à l'ensemble illustré en figure 10.

Dans la variante des figures 11 et 12, on modifie simplement le positionnement des deux perçages à pratiquer dans la paroi arrière 17 du coupe-tirage 9, de telle façon que les deux boulons 173 puissent passer par les perçages de la plaquette 166 du contrôle 150. Dans ce cas, étant donné que le maintien du thermostat du contrôle est assuré par vissage direct sur la paroi arrière du coupe-tirage, on peut très bien n'utiliser qu'un seul bloc de calorifuge 161, présentant une ouverture ici rectangulaire 164, permettant de loger le thermostat de contrôle et ses organes de connexion.

Ainsi, une fois les deux boulons 173 mis en place, il suffit de disposer le thermostat de contrôle 150, puis d'appliquer le calorifuge 161 et le capot 163, de façon à fixer le tout par les écrous 172. On distingue en outre la fixation de l'organe de masse

170, assurée par un boulon associé 171. L'ensemble ainsi monté correspond à l'ensemble illustré en figure 12.

Il est aisé de constater que le montage du dispositif de sécurité du débordement est extrêmement simple, et tout à fait à la portée d'un non spécialiste. Ceci rend possible une commercialisation en kit du système. Les dispositifs antérieurs n'étaient par contre jamais commercialisés en kit, et leur mise en place nécessitait absolument l'intervention d'un spécialiste. Ceci constitue encore un avantage non négligeable de l'invention, venant s'ajouter aux avantages techniques déjà exposés plus haut.

Il convient enfin d'insister sur le fait que la fiabilité obtenue est extrêmement élevée, compte tenu du faible risque de panne (le risque de défaillance du thermostat de contrôle est dans la pratique quasiment nul, étant donné que les fabricants garantissent couramment un bon fonctionnement pendant plus de 100 000 cycles), et que la structure particulièrement simple du dispositif de sécurité rend accessible l'avantage de cette sécurité supplémentaire à un grand nombre d'utilisateurs.

Le dispositif de sécurité de débordement conforme à l'invention présente ainsi un grand nombre d'avantages, tant sur le plan technique que sur le plan commercial.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire toute variante reprenant, avec des moyens équivalents, les caractéristiques essentielles figurant aux revendications.

## Revendications

1. Dispositif de sécurité de débordement (100) associé au coupe-tirage (9) d'une chaudière (1) à brûleur atmosphérique (3) comportant un thermostat de contrôle servant à détecter une élévation anormale de température correspondant à une anomalie des conditions de tirage, et permettant dans ce cas de couper rapidement l'alimentation électrique du brûleur, ainsi qu'un moyen de temporisation autorisant la remise en route de la chaudière après un temps d'attente donné suivant la coupure du brûleur, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est disposé contre une paroi (17) du coupe-tirage (9) afin de détecter l'échauffement d'une zone prédéterminée de celle-ci fortement sollicitée en cas de débordement, ledit thermostat agissant directement sur l'alimentation électrique du brûleur (3) lorsque cet échauffement atteint un seuil donné, et en ce que la temporisation est assurée par un moyen d'isolation thermique. (160) entourant le thermostat (150), ledit moyen d'isolation étant disposé contre ladite zone prédéterminée de la paroi pour en ralentir le refroidissement, et présentant une inertie thermique telle que la temporisation ainsi obtenue corresponde au moins au temps d'attente donné.

2. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est un thermostat de contact à large fourchette de fonctionnement, ladite fourchette étant adaptée à l'inertie thermique du moyen d'isolation thermique (160).

3. Dispositif de sécurité selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est de préférence choisi ouvrant à environ 60 °C et refermant à environ 35 °C.

4. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3, associé à un coupe-tirage prévu en arrière de la chaudière, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est disposé contre la paroi arrière (17) du coupe-tirage (9).

5. Dispositif de sécurité selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est maintenu en appui contre la paroi arrière (17) du coupe-tirage (9), du côté extérieur de celle-ci.

6. Dispositif de sécurité selon la revendication 4 ou 5, caractérisé par le fait que le moyen d'isolation thermique (160) est disposé à l'extérieur de la paroi arrière (17) du coupe-tirage (9), afin de ne pas perturber l'écoulement dans ledit coupe-tirage.

7. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait que le moyen d'isolation thermique (160) assure en outre le maintien en place du thermostat (150).

8. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que le moyen d'isolation thermique (160) est constitué par un matériau isolant (161, 162) entouré par un capot (163) fixé contre la paroi arrière (17) du coupe-tirage (9).

9. Dispositif de sécurité selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le matériau isolant (161, 162) se compose d'un bloc de calorifuge (161) présentant une ouverture centrale (164) pour loger le thermostat (150), avec éventuellement un deuxième bloc de calorifuge (162) obturant ladite ouverture centrale en arrière dudit thermostat.

10. Dispositif de sécurité selon les revendications 7 et 9, caractérisé par le fait que le deuxième bloc de calorifuge (162) est comprime en épaisseur, de façon à présenter un effet ressort permettant d'assurer le maintien du thermostat (150).

11. Dispositif de sécurité selon les revendications 7 et 9, caractérisé par le fait qu'un ressort (176) est disposé entre le thermostat (150) et le deuxième bloc de calorifuge (162), afin d'assurer le maintien dudit thermostat.

12. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé par le fait que le premier bloc de calorifuge (161) est en laine de roche,

tandis que le deuxième bloc de calorifuge (162) est en laine de verre.

13. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé par le fait que le capot (163) porte un presse-étoupe (174), duquel sort un câble de raccordement (175) par lequel passent les fils de connexion (168) du thermostat (150) et une prise de terre (170).

14. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 8 à 13, caractérisé par le fait que le matériau isolant (161, 162) est de forme rectangulaire, et présente une épaisseur au moins égale à 20 mm.

15. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est disposé dans le plan vertical de symétrie (P) du coupe-tirage (9) passant par l'axe de la buse (10) de raccordement à la cheminée.

16. Dispositif de sécurité selon la revendication 15, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est disposé à un niveau correspondant à une distance essentiellement constante du bord inférieur du coupe-tirage (9), pour des chaudières différentes mais dont le coupe-tirage est de construction similaire.

17. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que le thermostat (150) est du type normalement fermé.

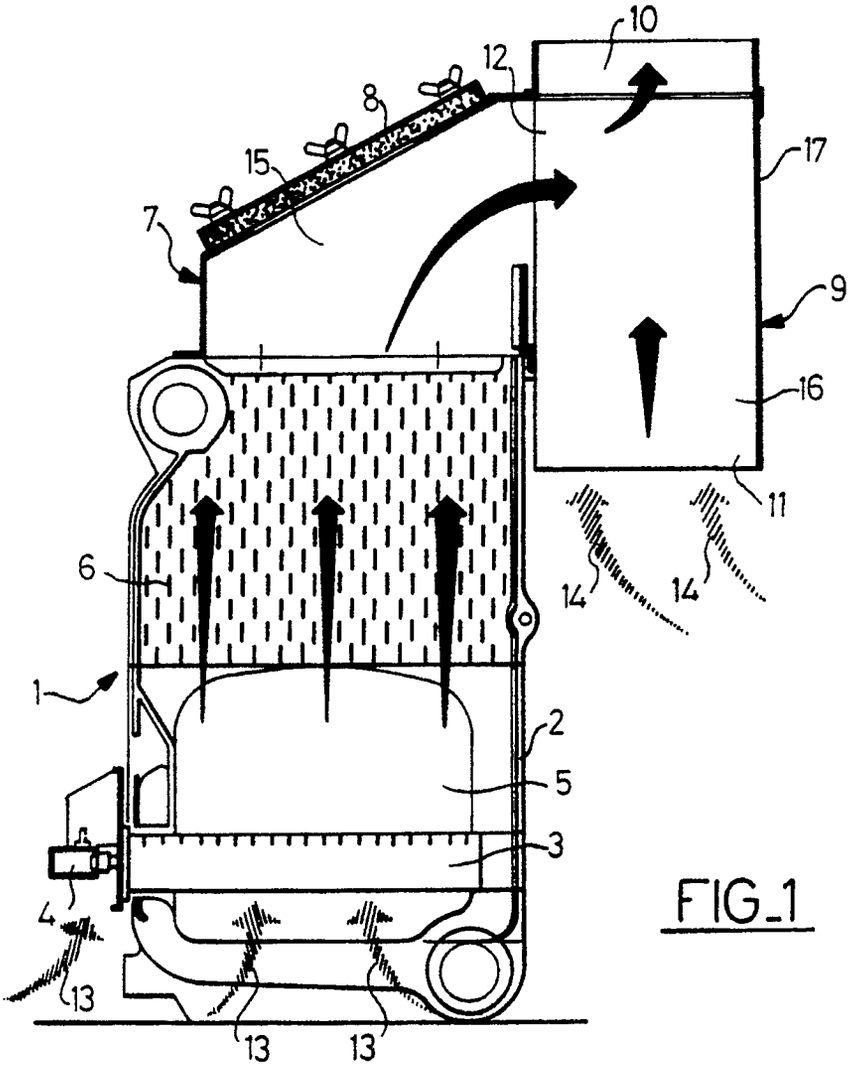



FIG_1

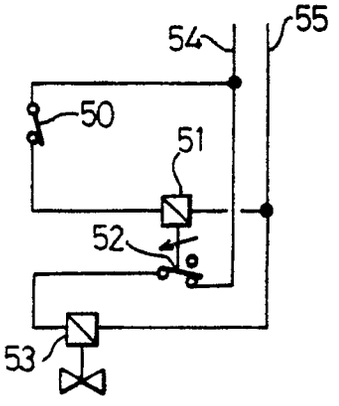



FIG_2

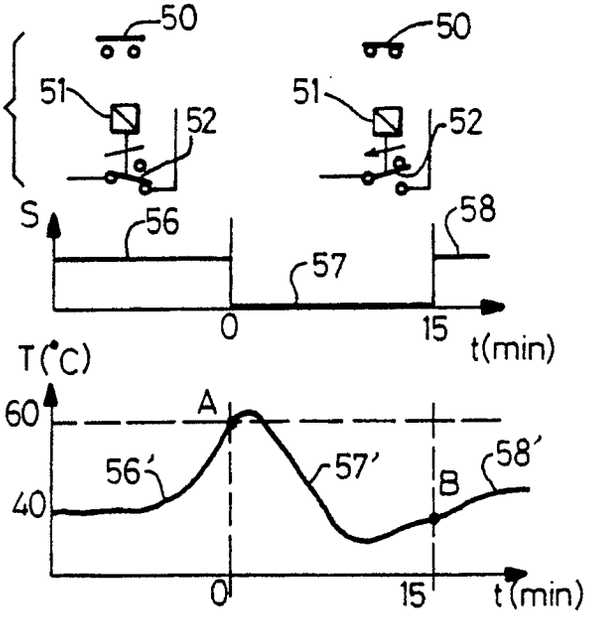



FIG_3

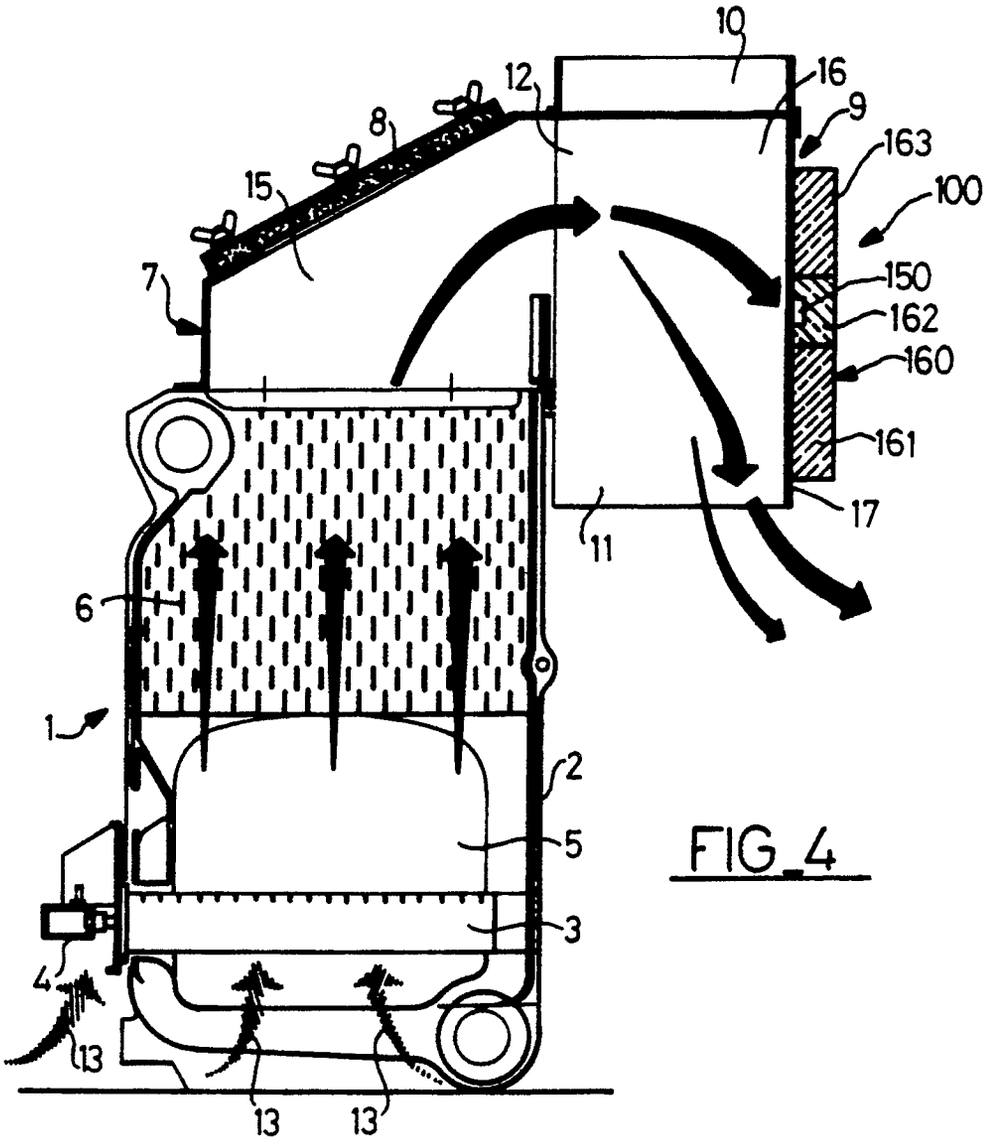



FIG_4

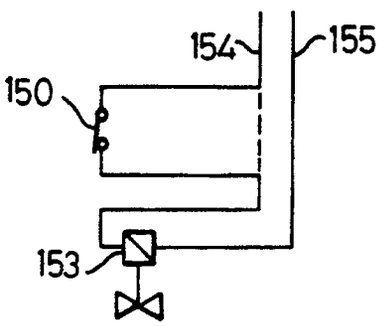
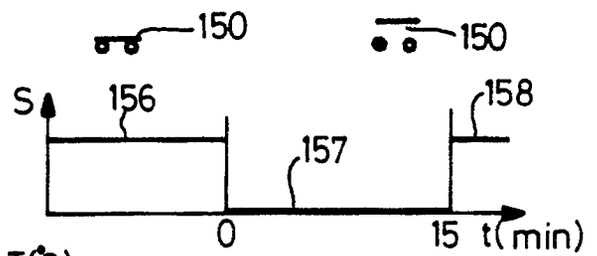



FIG_5



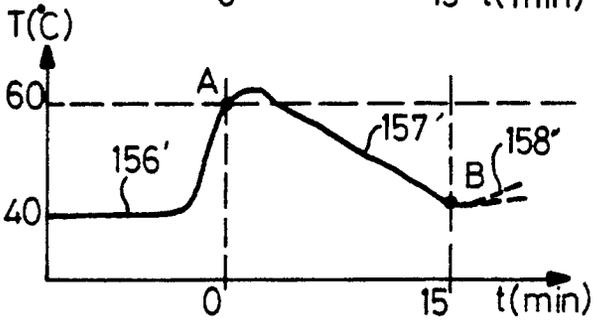




FIG_6

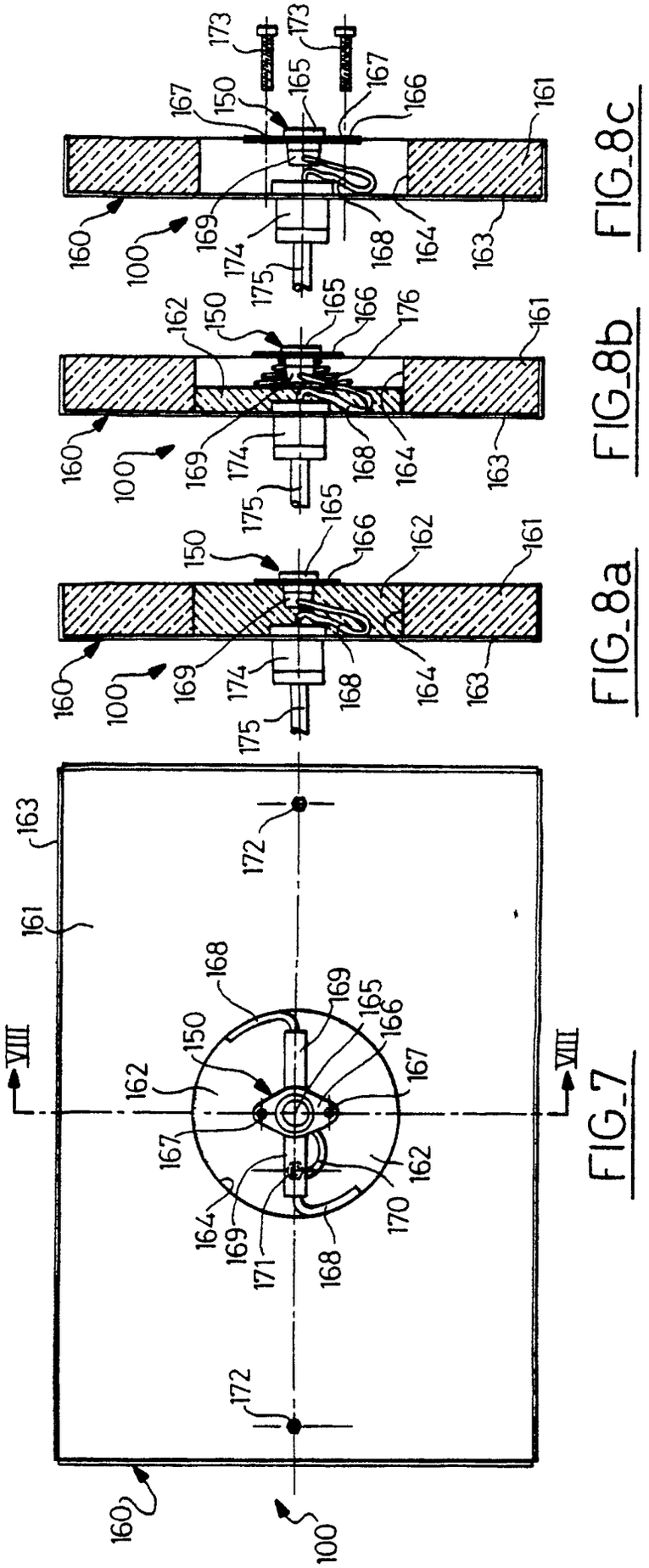



FIG_7




FIG_8a FIG_8b FIG_8c

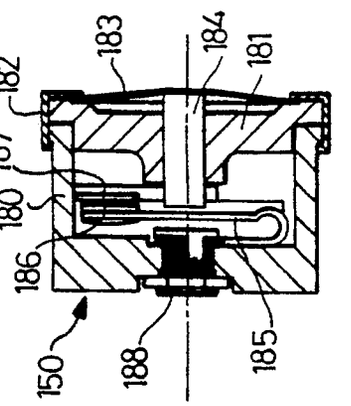



FIG_13

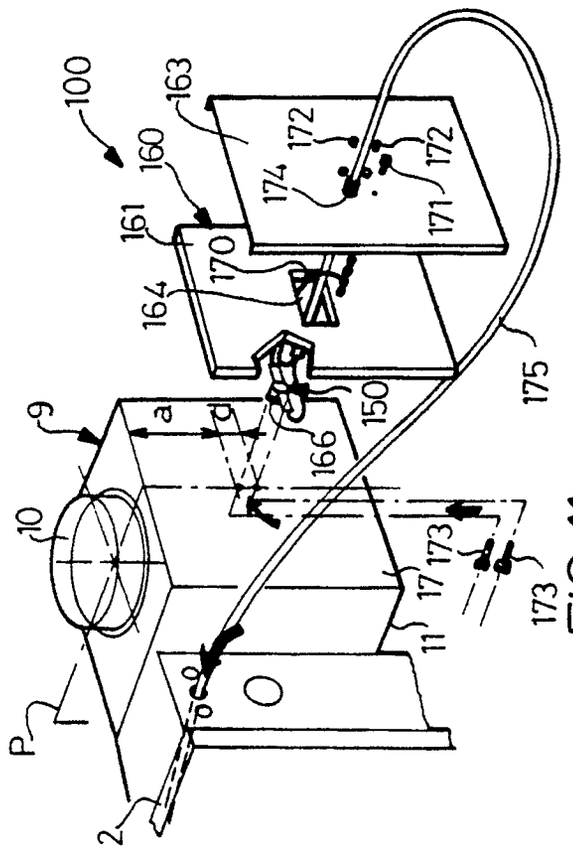



FIG_11

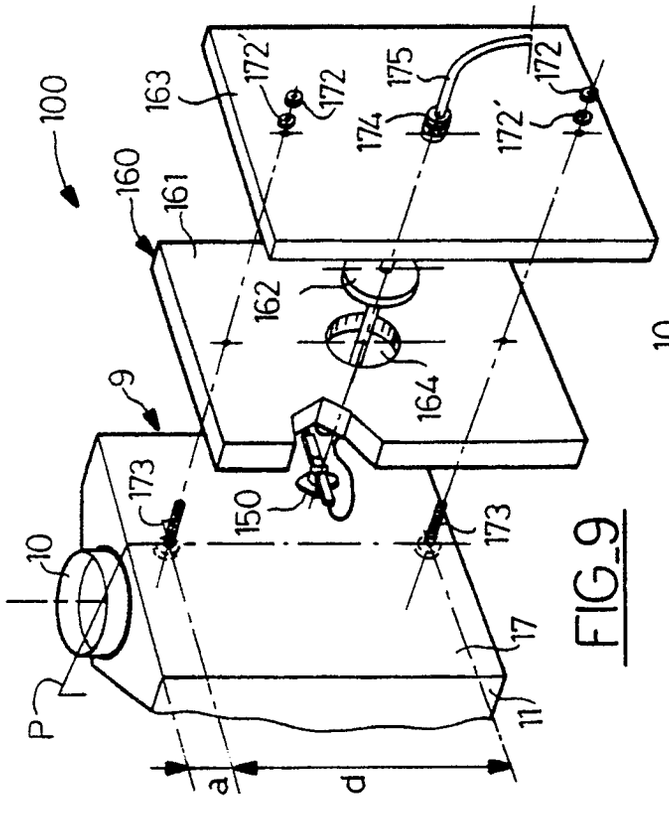



FIG_9

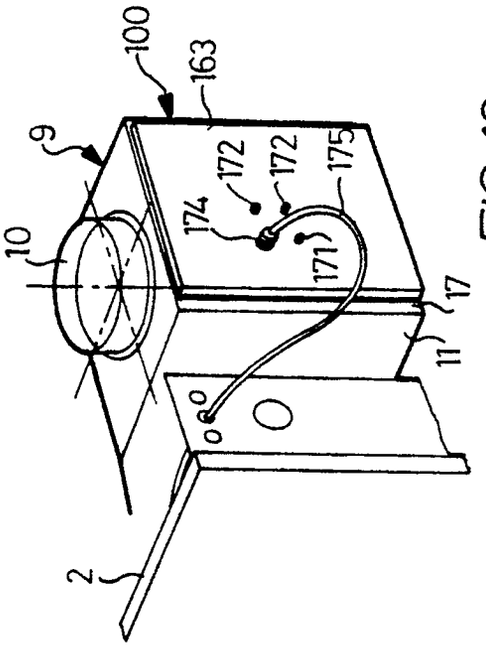



FIG_12

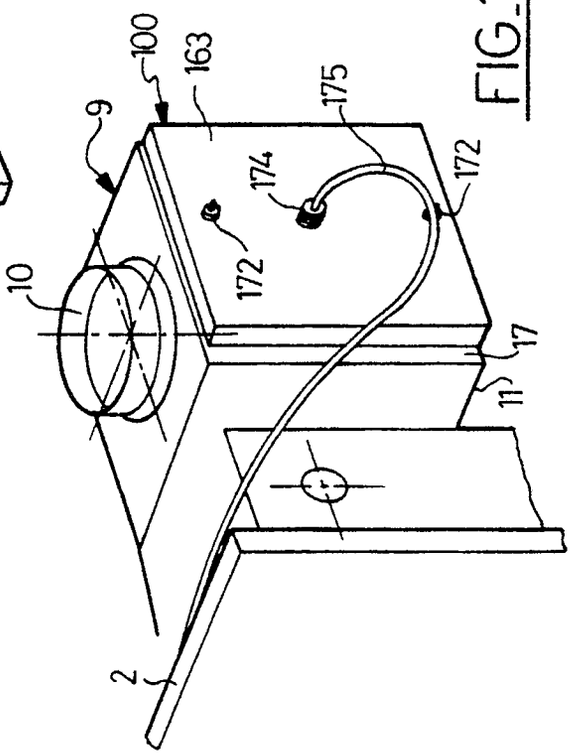



FIG_10

Office européen des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 2096

## 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 | DE-A-3 137 740 (STIEBEL ELTRON)<br>* Revendications 1,8,10 *<br>----- | 1 | F 24 H 9/20 |

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

F 24 H
F 23 N
F 23 M

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|---|
| LA HAYE | 17-10-1990 | 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

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)