

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

⑫

N° 81 06198

Se référant : au brevet d'invention n° 80 22360 pris le 20 octobre 1980.

⑤4 Brûleur à régulateur d'air.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). F 23 N 3/00.

⑫2 Date de dépôt..... 27 mars 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 39 du 1-10-1982.

⑦1 Déposant : Société anonyme dite : ESSO SOCIETE ANONYME FRANÇAISE, résidant en France.

⑦2 Invention de : Paul René Pierre Paysant et Jacques Bouvin.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Rinuy, Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente addition concerne un brûleur comportant un régulateur d'alimentation en air.

L'admission d'air comburant dans un brûleur est toujours réglée par un registre, un clapet à papillon, une ou plusieurs vannes, etc., et il en résulte une perte de charge dans le circuit d'air. Par ailleurs, le déplacement d'air est provoqué soit par tirage naturel, soit par un ventilateur, soit encore plus souvent par une combinaison des deux. Hormis certaines installations industrielles hautement automatisées, le réglage est fixe et il est effectué à des intervalles de temps pouvant aller, par exemple, d'une semaine à une année. Le réglage est effectué pour des conditions moyennes et, en conséquence, il est rarement satisfaisant lorsque le tirage naturel de la cheminée représente une fraction importante de la pression différentielle totale provoquant le déplacement.

La demande de brevet français N° 8 022 360 décrit un brûleur comportant un régulateur d'écoulement d'air qui établit automatiquement la pression de l'air à l'admission à une valeur fixe pouvant être celle de la chambre de combustion ou à une valeur qui diffère fixement de celle de la chambre de combustion. La présente addition apporte une modification à ce brûleur et elle a trait plus particulièrement à un brûleur comportant un régulateur d'air par lequel l'air doit passer avant d'arriver à l'admission de ce brûleur, ledit régulateur comprenant un détecteur qui comporte un élément sensible soumis à la pression de l'alimentation en air du brûleur et à la pression de la circulation de l'air ou du gaz en aval du brûleur. Une variation de pression dans la chambre de combustion du brûleur provoque une modification de la position d'équilibre de l'élément sensible. Un moteur pas à pas est relié au régulateur afin qu'un mouvement de ce moteur provoque une variation de la quantité d'air passant par le régulateur. Un dispositif est destiné à actionner le moteur pas à pas en réponse à une simple variation de la position d'équilibre de l'élément sensible, ou bien à une variation de la position d'équilibre de l'élément sensible au-dessus d'un niveau

prédéterminé. Par ce moyen, pendant que le brûleur fonctionne, la différence de pression (qui peut être nulle) entre l'alimentation en air du brûleur et la circulation de l'air ou du gaz en aval du brûleur reste sensiblement constante.

Le régulateur d'air convient évidemment bien au brûleur décrit dans la demande de brevet français N° 75-15854. Toutefois, ce régulateur peut être monté sur un brûleur de n'importe quel type, par exemple sur les brûleurs utilisés pour le chauffage de locaux et raccordés à des cheminées à tirage naturel. Par ailleurs, le régulateur d'air peut constituer un limiteur de balayage lorsque le brûleur n'est pas utilisé, car, lorsque la pression chute dans la zone de combustion et dans la cheminée du brûleur, l'alimentation en air atmosphérique du régulateur cesse pratiquement.

Il est apparu que des brûleurs équipés de ce régulateur fonctionnent convenablement et avec une diminution de la variation du débit de CO_2 produit par rapport aux mêmes brûleurs n'utilisant pas ce régulateur.

L'élément sensible du détecteur est de préférence un diaphragme, bien qu'il puisse également être, par exemple, un soufflet. Dans le cas d'un simple diaphragme, il suffit de déterminer s'il se déforme dans un sens ou dans l'autre et il est inutile de mesurer la déformation. Par conséquent, les caractéristiques mécaniques du diaphragme sont peu importantes et son assemblage ne demande pas une grande rigidité ni une grande précision d'usinage.

Le diaphragme peut être réalisé, par exemple, en "Mylar" (film de polyester) et il peut être bridé entre deux cadres d'entretoisement, placés entre deux plaquettes à circuits imprimés (qui font partie du dispositif de commande) perforées de manière à permettre le passage de la pression. Suivant le sens dans lequel s'exerce la pression, le diaphragme exerce une pression contre l'un ou l'autre des circuits imprimés et actionne le moteur pas à pas, comme décrit ci-après.

D'autres formes de diaphragme comprennent des disques en métal flexible, par exemple en laiton. Le

diaphragme doit être disposé dans une enceinte afin qu'une première de ses faces puisse être soumise à la pression de l'alimentation en air du brûleur et que l'autre face puisse être soumise à la pression de la circulation de l'air ou du gaz en aval du brûleur.

Les communications séparées entre le détecteur et la circulation de l'air ou du gaz en aval du brûleur, et entre le détecteur et l'alimentation en air du brûleur, prennent généralement la forme de tuyaux, de conduits ou de tubes. La communication avec la circulation de l'air ou du gaz en aval du brûleur est de préférence établie avec le carneau de cheminée de la chaudière, mais elle peut aussi, si cela est souhaité, être établie avec la chambre de combustion elle-même.

La plupart des brûleurs comportent un ventilateur ou autre dispositif qui aspire de l'air à la pression atmosphérique et le refoule sous une pression supérieure, un tel dispositif pouvant être, par exemple, un compresseur. Dans ces cas, la partie correspondante de l'élément sensible, par exemple une première face du diaphragme, doit être soumise à la pression de l'alimentation en air en amont du ventilateur ou dudit autre dispositif. La plupart des brûleurs comportent également des organes de réglage qui fixent à un certain niveau la quantité d'air entrant dans le brûleur à un régime donné. Dans ce cas également, la face correspondante du diaphragme ou la partie correspondante de l'élément sensible doit être mise en communication avec la pression d'alimentation en air en amont des organes de réglage.

Le dispositif de commande du moteur pas à pas peut prendre diverses formes. Ainsi, comme mentionné précédemment, lorsque l'élément sensible est un diaphragme, le dispositif de commande peut être constitué de deux circuits imprimés dont l'un est proche d'une première face du diaphragme et l'autre est placé à proximité de l'autre face du diaphragme de manière que, lorsque le diaphragme se déforme, il porte contre un circuit imprimé ou contre l'autre, suivant la face du diaphragme soumise à la pression.

En variante, il est possible d'utiliser un élément opto-électronique, par exemple une photodiode, afin qu'un signal lumineux, par exemple provenant d'une diode électroluminescente, soit reçu uniquement lorsque le diaphragme, qui est de préférence une membrane métallisée réfléchissante, est déformé dans un sens. Dans une autre forme de réalisation, si le diaphragme est réalisé en matière conductrice ou bien revêtu d'une pellicule conductrice, sa déformation dans un sens provoque l'établissement d'un contact électrique.

On utilise un moteur pas à pas dont le mouvement modifie la quantité d'air arrivant de l'atmosphère au régulateur. Le moteur pas à pas est commandé généralement par une simple carte électronique de commande comprenant un simple registre à décalage à montage en anneau. Le signal d'horloge de commande peut être obtenu, par exemple, par redressement mono-alternance de la fréquence de 50 Hz du secteur, le signal carré étant obtenu par écrêtage.

Lorsque le sens du décalage du registre est inversé, par exemple par suite de l'entrée en contact du diaphragme avec le circuit imprimé opposé, le moteur pas à pas tourne en sens opposé et il en résulte un changement de la quantité d'air arrivant de l'atmosphère au régulateur. Si l'air arrivait jusqu'à présent librement au régulateur, une inversion de sens du moteur pas à pas provoque l'arrêt de l'alimentation en air. Par contre, si l'air ne pouvait arriver au régulateur, une inversion du sens du moteur pas à pas provoque l'arrivée de l'air au régulateur.

Bien que le système décrit ci-dessus fonctionne de manière satisfaisante, il peut parfois présenter une certaine instabilité autour du point de pression nulle. Ainsi, le moteur avance de quelques pas ; le régulateur se ferme légèrement ; la différence de pression appliquée au détecteur s'inverse ; ce détecteur se déforme ; le moteur recule de quelques pas ; le régulateur s'ouvre légèrement ; le détecteur s'inverse de nouveau, etc. Dans ce système, aucune résonance n'est possible ; le moteur avance ou recule toujours à la vitesse imposée par le signal d'horloge et il reçoit toujours des impulsions de commande à intensité constante.

Cependant, ce système peut être stabilisé par la création d'une zone neutre. A cet effet, deux détecteurs ayant des sensibilités légèrement différentes sont utilisés et leurs signaux de commande sont reçus de manière appropriée. Lorsque les deux détecteurs sont déviés dans le même sens, le moteur pas à pas avance (ou recule), mais lorsqu'un seul capteur, le plus sensible, est dévié, le décalage du registre est arrêté et ceci provoque l'arrêt du moteur.

10 L'avantage présenté par deux détecteurs de sensibilité différente est que l'alimentation en air n'est pas modifiée lorsque la pression de l'air ou du gaz s'écoulant en aval du brûleur change sur une plage de pression relativement étroite, par exemple 1 Pa. Un
15 changement de l'alimentation en air ne se produit que lorsque la pression de l'air ou du gaz s'écoulant en aval du brûleur varie au-delà des limites de cette bande relativement étroite de pression.

Pour que le système fonctionne de façon
20 convenable, il est nécessaire que les détecteurs aient une position définie, par exemple gauche ou droite, au moins en ce qui concerne le moins sensible des deux. Ceci est obtenu automatiquement lorsque l'élément sensible, par exemple un diaphragme, actionne un microcontact, car ce dernier ne peut
25 prendre que deux positions. En variante, le diaphragme peut être bloqué "sur la droite" ou "sur la gauche", par exemple par la mise en place de deux petits aimants sur les armatures, de chaque côté du diaphragme, ce dernier portant une rondelle centrale de fer doux. Dans une autre variante,
30 lorsqu'un diaphragme de "Mylar" métallisé est utilisé, il est attiré vers une armature ou l'autre par attraction électrostatique. Dans tous les cas, le diaphragme est très souple et la sensibilité du système est définie par la force du ressort du microcontact ou la force de l'attraction magnétique ou
35 électrostatique. Le dernier cas est avantageux par le fait que la sensibilité du diaphragme peut être réglée électriquement. Le système utilisant des aimants peut être réglé par variation de l'écartement entre les aimants et le diaphragme. Avec un microcontact, la sensibilité du système est fixe.

La liaison entre le détecteur et l'élément de régulation peut être réglée afin qu'une dépression apparaissant dans la chambre de combustion tende à déplacer le détecteur dans le sens provoquant la fermeture de l'élément de régulation. Si le brûleur est en fonctionnement, ce mouvement de fermeture soumet l'alimentation en air à une pression inférieure à celle de l'atmosphère et, en l'absence de force de rappel, l'élément de régulation continue de se fermer jusqu'à ce que la pression d'alimentation en air soit égale à la pression régnant dans la chambre de combustion.

Si le brûleur n'est pas en fonctionnement, le débit d'air est très faible, de sorte que la chute de pression se produisant dans le régulateur est négligeable et le régulateur se ferme totalement, ce qui réduit le balayage de la chambre de combustion lorsque le brûleur n'est pas en fonctionnement. Ceci peut souvent être avantageux, car les pertes de chaleur pendant les périodes d'arrêt peuvent ainsi être réduites.

L'avantage du système selon l'invention réside dans sa facilité d'intégration en raison du faible volume et du couple élevé du moteur, permettant la commande de registres de conceptions très diverses. Le couple élevé du moteur permet également une plus grande tolérance de l'encrassement.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une forme de réalisation de régulateur convenant au brûleur selon l'invention ;

- la figure 2 est une coupe transversale partielle du diaphragme du régulateur montré sur la figure 1, ce diaphragme étant en contact avec une plaquette à circuit imprimé ;

- les figures 3 à 5 sont des coupes transversales partielles de variantes du régulateur montré sur la figure 1 ; et

- la figure 6 est un schéma montrant un moteur pas à pas qui commande l'alimentation en air du brûleur et

qui est lui-même commandé par des signaux provenant de deux diaphragmes.

Dans le mode de réalisation de la figure 1, dans lequel on suppose que la chambre de combustion est en
5 dépression, un registre 1 ferme une boîte à vent 2 qui communique avec l'alimentation en air. Ce registre 1 est réalisé de manière à pouvoir coulisser librement afin que la différence de pression entre ses deux faces n'engendre pas de forces tendant à l'ouvrir ou à le fermer.

10 Un diaphragme 3 est suspendu dans une chambre 4, entre deux cadres 5 et 6 d'entretoisement, et il peut entrer en contact librement et alternativement (selon la pression à laquelle il est soumis) avec des plaquettes perforées 7 et 8 à circuits imprimés. Les zones 12 et 11 situées de part et
15 d'autre du diaphragme 3 sont reliées respectivement par des conduits 9 et 10 à la boîte à vent 2 et à la chambre de combustion (non représentée). La figure 2 montre plus clairement le diaphragme 3 pressé contre l'une des plaquettes 7 à circuit imprimé. Le mouvement du registre 1 est commandé par
20 un moteur pas à pas (non représenté). Le moteur est lui-même commandé par un dispositif de commande constitué d'une carte électronique de commande comprenant un simple registre à décalage à montage en anneau. Le sens du mouvement de décalage du registre s'inverse à chaque fois que le
25 diaphragme 3 porte contre le circuit imprimé opposé 7 ou 8.

La figure 3 montre une variante du système de détection représenté sur la figure 2.

Une diode électroluminescente 20 et une photodiode 21 sont montées sur une plaquette 71 à circuit imprimé.
30 La membrane qui, dans ce cas, est une membrane métallisée réfléchissante, est représentée en 31a et en 31 dans deux positions, et les rayons lumineux montrent que la photodiode 21 ne reçoit les rayons de la diode que lorsque la membrane est dans la position indiquée en 31a.

35 La figure 4 montre une variante du système dans laquelle le diaphragme 32 est stabilisé par blocage au moyen d'un aimant 22. Le diaphragme 32 comporte une rondelle centrale 23 en fer doux. Le circuit imprimé 72 porte des contacts 40 et 41.

La figure 5 montre une autre variante de système stabilisé à diaphragme dans lequel est utilisé un diaphragme 33 en "Mylar" métallisé sur ses deux faces. Le diaphragme est attiré vers deux circuits imprimés double face 73 et 74 placés à un potentiel de +300V, le potentiel du diaphragme 33 étant maintenu à -100V. En fait, les potentiels sont réglables selon la dimension, les contacts, les propriétés diélectriques, etc.

La figure 6 montre une forme d'élément de régulation au moyen duquel le registre 1 de la figure 1, par exemple, est commandé. La figure 6 représente un ventilateur 50 à air commandé par un moteur pas à pas 51 qui, lui-même, est commandé par un registre à décalage 52 à montage en anneau. Le registre 52 reçoit un signal résultant des déviations de deux diaphragmes 80 et 81 dont l'un est plus sensible que l'autre. Le moteur pas à pas 51 avance (ou recule) uniquement lorsque les deux diaphragmes 80 et 81 sont déviés dans la même direction. Un conduit 82 permet aux diaphragmes 80 et 81 d'être soumis à la pression de l'air ou du gaz s'écoulant en aval du brûleur (non représenté) et un conduit 83 permet aux diaphragmes 80 et 81 d'être soumis à la pression de l'alimentation en air du brûleur.

REVENDICATIONS

1. Brûleur comportant, en amont, un régulateur d'air par lequel l'air doit passer avant d'arriver à l'admission du brûleur, caractérisé en ce que le régulateur comprend un détecteur qui comporte un élément sensible soumis à la pression de l'alimentation en air du brûleur et à la pression de l'air ou du gaz s'écoulant en aval du brûleur, de manière qu'une variation de la pression régnant dans la chambre de combustion du brûleur provoque une variation de la position d'équilibre de l'élément sensible, un moteur pas à pas (51) étant relié au régulateur de manière qu'un mouvement de ce moteur provoque une modification de la quantité d'air passant par le régulateur, et un dispositif commandant le moteur pas à pas en réponse à une simple variation de la position d'équilibre de l'élément sensible, ou bien à une variation de la position d'équilibre de l'élément sensible au-dessus d'un niveau prédéterminé, afin que la différence de pression, qui peut être nulle, entre l'alimentation en air du brûleur et l'air ou le gaz s'écoulant en aval du brûleur reste sensiblement constante.

2. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément sensible est un diaphragme (3).

3. Brûleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de commande comprend deux circuits imprimés (7, 8) dont l'un est placé à proximité d'une première face du diaphragme et l'autre est placé à proximité de l'autre face du diaphragme.

4. Brûleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de commande comprend une photodiode (21) qui ne reçoit un signal lumineux que lorsque le diaphragme est déformé dans une première direction.

5. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte deux détecteurs ayant des sensibilités différentes de manière que le moteur pas à pas ne soit mis en marche que lorsque les deux détecteurs se déplacent dans la même direction.

6. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la différence de

pression entre l'alimentation en air du brûleur et l'air ou le gaz s'écoulant en aval du brûleur est sensiblement nulle.

5 7. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une communication est réalisée entre une première face de l'élément sensible et l'alimentation en air du brûleur et entre l'autre face de l'élément sensible et le carneau de cheminée de la chaudière.

10 8. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un ventilateur (50) en amont duquel se trouve l'alimentation en air du brûleur.

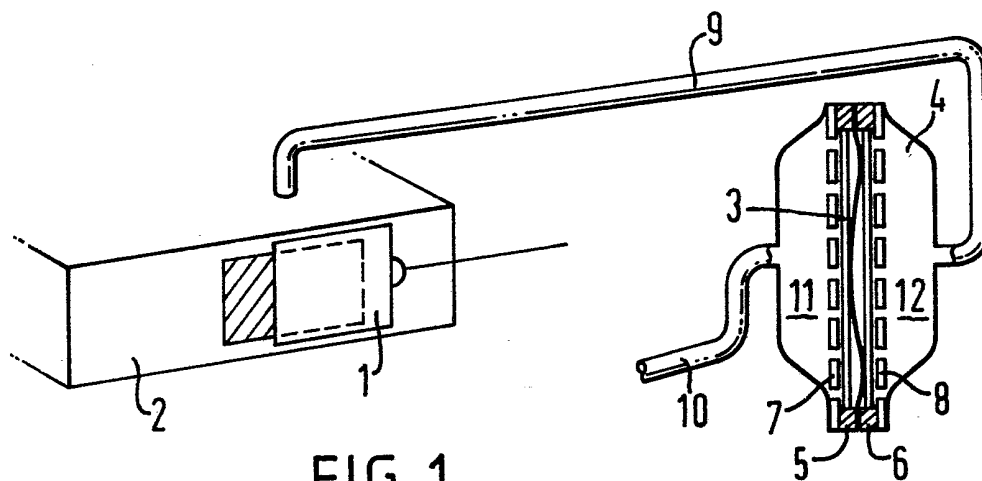


FIG. 1.

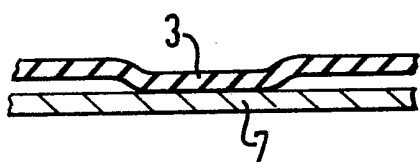


FIG. 2.

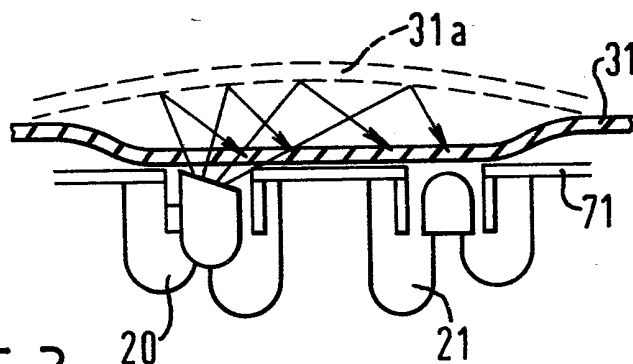


FIG. 3.

