

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 09333

(54)

Poêle à combustible solide comportant deux chambres de combustion isolées thermiquement.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). F 23 B 1/12, 5/04.

(22)

Date de dépôt..... 11 mai 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Norvège, 13 mai 1980, n° 801421.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande.....

B.O.P.I. — « Listes » n° 47 du 20-11-1981.

(71)

Déposant : Société dite : AKSJESELSKAPET JØTUL, résidant en Norvège.

(72)

Invention de : Tor Audun Oftedal, Ståle Rustad et Morten H. Soma.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Dupuy et Loyer,
14, rue La Fayette, 75009 Paris.

La présente invention concerne des poêles perfectionnés pour la combustion d'un combustible solide tel que par exemple du bois, du coke, du charbon, etc., du type comportant une chambre de combustion primaire et une chambre de combustion secondaire, qui comportent toutes les deux des alimentations séparées en air de combustion.

Des essais ont été effectués avec des poêles connus antérieurement de ce type pour réaliser une post-combustion de gaz incomplètement brûlés par apport d'air secondaire à ces gaz à l'intérieur de la chambre de combustion. Cependant des essais ont montré que l'effet recherché est très rarement obtenu dans de petits poêles et que, dans le cas où ce résultat est obtenu, ceci est dû à des conditions particulièrement avantageuses.

Compte tenu des signes d'une pénurie future d'énergie, on a porté récemment un intérêt accru à l'utilisation de produits forestiers en tant que source de chauffage domestique. Il existera alors une demande dans le domaine des poêles qui, sans provoquer une pollution de l'environnement, seront aptes à brûler des produits forestiers et des combustibles similaires avec le rendement le plus élevé possible et le meilleur taux possible de combustion contrôlée.

Une caractéristique de ce type de poêles consiste en ce que le combustible subit une combustion (pyrolytique) incomplète à une température relativement basse dans une chambre primaire. Au cours de ce processus, des gaz inflammables (gaz pyrolytiques) sont libérés avec un débit qui dépend de la température et de la forme et de la composition du combustible. La température dans la chambre primaire dépend de la vitesse de combustion, qui s'y déroule, et par conséquent de l'alimentation en air primaire et de l'isolation thermique de la chambre primaire. La dissipation totale d'énergie potentielle sera par conséquent la somme de l'intensité de la combustion primaire et du pouvoir calorifique des gaz pyrolytiques. Une dissipation contrôlée de

l'énergie requiert à tout moment un réglage de la quantité d'air primaire et l'isolation de la chambre primaire en fonction du combustible qui y est utilisé.

Afin de garantir une combustion complète des gaz
5 pyrolytiques et d'obtenir de ce fait un rendement élevé, il sera nécessaire d'apporter un air secondaire aux gaz dans des conditions contrôlées du point de vue de sa quantité, de sa température et de son temps de séjour. La combustion peut intervenir d'une manière efficace dans une chambre
10 secondaire séparée moyennant une isolation thermique appropriée et une alimentation appropriée en air.

C'est pourquoi l'objet de la présente invention est de fournir un poêle permettant la combustion d'un combustible solide, dans lequel la combustion s'effectue en deux
15 étapes, à savoir en premier lieu dans une chambre primaire et ensuite dans une chambre secondaire, d'une manière permettant d'obtenir un rendement élevé pour le poêle, ledit poêle devant être en outre conçu de façon à obtenir une combustion contrôlée.

20 Conformément à la présente invention, ce problème est résolu au moyen d'un poêle perfectionné du type mentionné précédemment, qui est caractérisé par le fait que les deux chambres sont isolées thermiquement de telle manière que la production de gaz pyrolytiques dans la chambre pri-
25 maire s'effectue dans un espace prédéterminé, et que la température à l'intérieur de la chambre secondaire est suffisamment élevée pour provoquer une combustion complète de tous les gaz pyrolytiques. Habituellement la température la plus élevée est requise dans la chambre secondaire et ceci
30 suggère la réalisation d'une meilleure isolation thermique pour cette chambre que pour la chambre primaire.

Une autre caractéristique de la présente invention réside dans le fait que la chambre secondaire est conçue sous la forme d'une chambre de combustion à deux étages. La
35 taille d'une chambre secondaire optimale dépendra de la dissipation d'énergie du poêle. Une chambre secondaire à

deux étages garantira de ce fait une bonne combustion secondaire sur une plage étendue de réglage, étant donné qu'il se produira une combustion avec de faibles dissipations d'énergie dans le premier étage et que la combustion sera
5 parachevée avec des dissipations plus importantes dans le second étage.

Une autre caractéristique de la présente invention consiste à prévoir une surface d'échange de chaleur entre un conduit d'admission pour l'air secondaire et un conduit
10 de sortie pour les gaz de combustion chauds provenant de la chambre secondaire, afin de réaliser un préchauffage de l'air de combustion admis dans la chambre secondaire.

Une autre caractéristique de la présente invention réside dans le fait que le conduit de l'air secondaire débou-
15 che dans l'espace compris entre la chambre primaire et la chambre secondaire.

Une forme de réalisation préférée de l'invention est caractérisée par le fait que le conduit de l'air secondaire est situé dans la paroi de séparation entre la chambre
20 primaire et la chambre secondaire et que ce passage est isolé par rapport à la chambre primaire et possède une surface d'échange de chaleur en direction de la chambre secondaire. Il en résulte un préchauffage de l'air secondaire.

Une autre caractéristique de la présente invention réside dans le fait qu'une source de chaleur est située
25 dans la chambre secondaire ou dans le conduit d'alimentation en air aboutissant à la chambre secondaire, ladite source de chaleur étant alimentée par une énergie extérieure et pouvant par exemple être constituée par un dispositif de chauffage électrique. L'énergie dissipée par cette source de cha-
30 leur peut être commandée, conformément à la présente invention

- a) par la température à l'intérieur de la chambre secondaire, ou
- 35 b) par la montée de température dans la chambre secondaire, ou

c) par la température présente dans la chambre secondaire, ou

d) une combinaison des paramètres (a, b, c).

Afin de réduire la température d'allumage des gaz dans la chambre secondaire, il est prévu selon une caractéristique de la présente invention que la chambre secondaire peut être munie d'un catalyseur. Une variante de cette caractéristique consiste en ce que la chambre secondaire est équipée de plaques, de tiges, ou de dispositifs similaires possédant une grande inertie thermique de telle sorte que l'allumage des gaz de combustion s'effectuera plus facilement qu'avec une atmosphère de gaz libre.

Afin d'obtenir de façon sûre un processus de combustion auto-contrôlée avec un rendement élevée dans tous les cas, indépendamment du type de combustible ou de la forme ou des conditions variables d'écoulement d'air, selon une caractéristique de la présente invention, il est possible de prévoir un ventilateur permettant d'assurer une alimentation uniforme d'air pour la combustion. Selon une forme de réalisation avantageuse, le ventilateur est entraîné par un organe thermoélectrique disposé sur l'une des parois dans l'une des chambres de combustion, de préférence la chambre secondaire. Le ventilateur peut être commandé par un thermostat.

Ci-après on va décrire la présente invention en référence à la figure unique représentant un schéma d'une forme de réalisation de la présente invention.

Le poêle représenté à titre d'exemple se compose d'une chambre primaire 1 dans laquelle au moins la paroi supérieure 2 est isolée. Cependant il est possible d'isoler également les parois latérales si cette disposition s'avérerait nécessaire en vue d'accroître la température dans la chambre primaire, lorsque l'on désire obtenir une vitesse prédéterminée de combustion. L'air de combustion amené à la chambre primaire 1 est introduit par des ouvertures d'écoulement d'air 4 ménagées dans la partie avant du poêle.

Les gaz de combustion provenant de la chambre

primaire sont amenés à l'intérieur de la chambre secondaire 6 par l'intermédiaire d'une ouverture 5 ménagée dans la paroi arrière 3. Cette chambre est constituée sous la forme d'une chambre à deux étages, dans laquelle la combustion s'effectue dans l'étage 1 lorsque la dissipation d'énergie est faible tandis qu'elle est parachevée dans l'étage 2 lorsque la dissipation d'énergie est élevée. L'air de combustion amené à la chambre secondaire est entraîné à l'intérieur de cette dernière par l'intermédiaire d'une ouverture d'écoulement d'air 7 ménagée dans la partie avant du poêle, en direction d'un conduit 8 situé dans la paroi supérieure de la chambre primaire 2. L'alimentation en air de combustion est réglée de manière que l'air primaire et l'air secondaire soient contrôlés ou commandés simultanément. Le conduit 8 est isolé par rapport à la chambre primaire, de la manière représentée sur la figure, mais est équipé d'une surface d'échange de chaleur 9 avec le conduit de sortie 10 provenant de la chambre secondaire. La chambre secondaire possède une bonne isolation thermique, de sorte que l'on obtient dans cette chambre des températures suffisamment élevées (750-1000°C). Afin d'être certain qu'il se produira un allumage avec une combustion complète des gaz de combustion dans la chambre secondaire, c'est-à-dire que la température sera supérieure à la température d'allumage pour les gaz, il est possible d'utiliser un dispositif de chauffage 12 comportant une source extérieure d'alimentation en énergie. Le dispositif de chauffage 12 peut être un dispositif de chauffage électrique comme dans le cas de la forme de réalisation représentée, ou bien peut être un brûleur à mazout, un brûleur à gaz, etc. Le dispositif de chauffage peut être situé dans le conduit d'alimentation 8 pour l'air secondaire, au lieu d'être disposé dans la chambre secondaire proprement dite. Comme cela a été mentionné précédemment, la chambre secondaire peut comporter une surface catalytique, par exemple un composé de platine ou de rhodium, de manière à réduire la température d'allumage des

gaz de combustion. La chambre secondaire peut être également équipée de plaques, de tiges ou de dispositifs semblables possédant une certaine inertie thermique, de telle sorte que l'allumage des gaz de combustion s'effectuera plus facilement que dans une atmosphère de gaz libre. On notera qu'il est possible d'utiliser séparément ou en combinaison un dispositif de chauffage, un catalyseur, des tiges ou des dispositifs similaires.

Les gaz chauds provenant de la chambre secondaire 6 sont véhiculés dans le conduit de sortie 10, sont renvoyés au niveau du bord avant de la paroi supérieure 11 et circulent dans un conduit 13 situé au-dessus de la partie supérieure de la paroi supérieure 11 en direction de la cheminée 14. Depuis la sortie du conduit 10 jusqu'à la cheminée, les gaz de combustion dissipent la plus grande quantité possible de chaleur et le conduit 13 est par conséquent équipé d'un échangeur de chaleur permettant le transfert de la chaleur à l'environnement.

La cheminée 14 peut être équipée d'un ventilateur 15 qui pourrait être alimenté par un courant électrique provenant d'un thermocouple 16 situé sur la surface de la paroi chaude du conduit 13. Le thermocouple produira un courant électrique dépendant de la différence de température entre le côté chaud de la paroi et l'environnement. Le ventilateur 15 peut être commandé par un thermostat de sorte que l'alimentation en air de combustion est effectuée en fonction d'une température désirée de la pièce. Le démarrage d'un poêle froid peut être effectué en utilisant une batterie de lancement, étant donné que le thermocouple ne fournit aucun courant ou bien que l'on ne peut pas utiliser la circulation d'air naturel dans la cheminée.

L'apport extérieur d'énergie à la chambre secondaire n'est pas requis en permanence. Pour réaliser la commande de cette alimentation en énergie, il faudrait prendre en considération les paramètres suivants :

a) la température dans la chambre secondaire. Si

cette température tombe au-dessous de 800°C, un apport d'énergie extérieure est requis si des gaz de combustion s'écoulent encore à partir de la chambre primaire. On pourrait alors prévoir un capteur de température dans la

5 chambre secondaire.

b) Accroissement de la température entre l'entrée et la sortie de la zone de combustion secondaire. Une valeur positive, non due à l'apport d'énergie, indique que des gaz de combustion devant être brûlés s'écoulent encore.

10 c) La température dans la chambre primaire. Une valeur limite faible indique que le poêle ne contient plus de combustible et que par conséquent un apport extérieur d'énergie n'est pas nécessaire.

15 En combinant ces paramètres par exemple sous la forme de signaux électriques provenant de thermocouples, de thermistances ou de dispositifs semblables, il est possible de réaliser une combustion entièrement automatique et complète de tous les gaz inflammables.

REVENDICATIONS

1. Poêle perfectionné permettant la combustion d'un combustible solide tel que par exemple du bois, du coke, du charbon, etc., du type comportant une chambre de combustion
5 primaire (1) et une chambre de combustion secondaire (2), qui comportent toutes les deux des alimentations séparées en air de combustion, caractérisé en ce que les deux chambres (1, 6) sont isolées thermiquement, et ce de préférence d'une manière telle que la chambre secondaire est mieux
10 isolée thermiquement que la chambre primaire.

2. Poêle selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre secondaire (6) est conçue sous la forme d'une chambre à deux étages permettant l'obtention d'une combustion complète dans une plage étendue de dissipation
15 d'énergie.

3. Poêle selon les revendications 1 et 2 prises dans leur ensemble, caractérisé en ce qu'il est prévu une surface d'échange de chaleur (9) entre un conduit d'admission (8) de l'air secondaire et un conduit de sortie (10)
20 des gaz de combustion chauds provenant de la chambre secondaire (6) afin de réaliser un préchauffage de l'air de combustion aboutissant à la chambre secondaire (6).

4. Poêle selon les revendications 1 à 3 prises dans leur ensemble, caractérisé en ce que le conduit (8) d'amenée de l'air à la chambre secondaire (6) débouche dans
25 l'espace (5) compris entre la chambre primaire (1) et la chambre secondaire (6).

5. Poêle selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le conduit d'air (8) amenant
30 l'air à la chambre secondaire (6) est muni d'une paroi de séparation (2) disposée entre la chambre primaire (1), la chambre secondaire (6) et la sortie (10) de la chambre secondaire et possède une surface d'échange de chaleur avec la sortie (10).

35 6. Poêle selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le volume, l'isolation et

l'apport d'air de combustion à la chambre primaire (1) sont dimensionnés de manière à fournir une vitesse uniforme de combustion et une pyrolyse en vue de produire une quantité correctement adaptée de gaz non brûlés, et notamment que
5 du CO est envoyé à la chambre secondaire (6).

7. Poêle selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le volume, l'isolation et l'apport d'air secondaire à la chambre secondaire (6) sont dimensionnés de manière à réaliser l'allumage de la combustion
10 complète des gaz pyrolytiques.

8. Poêle selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la chambre secondaire (6) ou le conduit (8) d'amenée de l'air secondaire est équipée d'une source de chaleur (12) comportant une alimentation en
15 énergie extérieure.

9. Poêle selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la chambre secondaire (6) est équipée d'un catalyseur de sorte que la température de l'allumage des gaz dans cette chambre est réduite.

20 10. Poêle selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la chambre secondaire (6) est équipée de plaques, de tiges, ou de dispositifs semblables possédant une certaine inertie thermique de sorte que l'allumage des gaz de combustion s'effectue plus facilement
25 qu'avec une atmosphère de gaz libre.

11. Poêle selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu un ventilateur (15) garantissant un apport d'air uniforme à la combustion de manière à obtenir une combustion contrôlée.

30 12. Poêle selon la revendication 11, caractérisé en ce que le ventilateur (15) est commandé par un thermocouple (16) prévu sur l'une des parois dans l'une des chambres de combustion ou au niveau de la sortie de la chambre secondaire (6).

35 13. Poêle selon la revendication 8, caractérisé en ce que la source de chaleur (12) est commandée par :

- a) la température présente dans la chambre secondaire (6) ou
- b) l'accroissement de la température dans la chambre secondaire (6) ou
- 5 c) la température présente dans la chambre primaire (1) ou
- d) une combinaison des paramètres (a, b, c) indiqués ci-dessus.

