

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 82402145.5

61 Int. Cl.³: F 27 B 15/02
 F 23 C 11/02, B 01 J 8/00

22 Date de dépôt: 25.11.82

30 Priorité: 27.11.81 FR 8122228

43 Date de publication de la demande:
 27.07.83 Bulletin 83/30

64 Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: CREUSOT-LOIRE
 42 rue d'Anjou
 F-75008 Paris(FR)

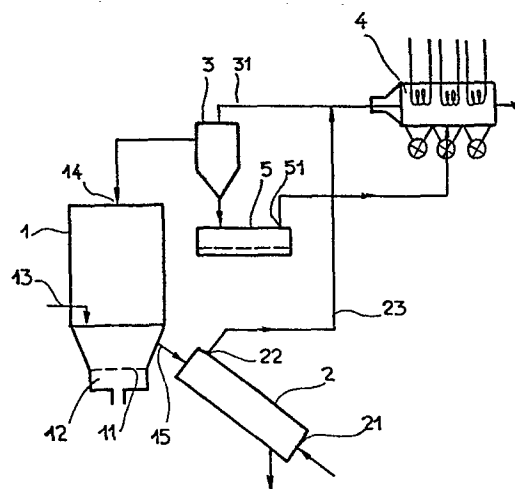
72 Inventeur: Chrysostome, Gérard
 168 résidence du Lac
 F-71210 Torcy(FR)

74 Mandataire: Le Brusque, Maurice et al,
 CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier
 F-75383 Paris Cedex 08(FR)

64 Procédé et installation de récupération de chaleur, notamment pour le refroidissement de cendres.

67 L'invention a pour objet un procédé et une installation de récupération de la chaleur contenue dans un corps solide se présentant sous forme divisée et plus spécialement dans les cendres produites par un four de combustion en lit fluidisé (1).

Selon l'invention, on évacue les cendres les plus grosses par une sortie (15) de purge du lit fluidisé (1), on sépare les cendres les plus fines des fumées et l'on refroidit les cendres dans deux appareils adaptés à la granulométrie, l'un (5) des cendres les plus fines et l'autre (2) des cendres les plus grosses.



"Procédé et installation de récupération de chaleur, notamment pour le refroidissement de cendres"

L'invention a pour objet un procédé et une installation de récupération de la chaleur contenue dans un corps solide se présentant sous forme divisée, et s'applique plus spécialement au refroidissement des cendres de combustibles pauvres.

5 Les combustibles pauvres comme par exemple les schistes houillers ou schistes bitumineux ont une teneur en cendres supérieure à 50 %. Ces cendres, qui doivent être évacuées périodiquement, contiennent une quantité de chaleur qui représente une fraction importante de l'énergie initialement contenue dans les combustibles, de l'ordre de 25 à 50 %. Il est donc intéressant de
10 récupérer cette chaleur dans des appareils de refroidissement dans lesquels les cendres sont refroidies par un gaz, généralement de l'air, qui est ainsi réchauffé et peut servir lui-même dans un circuit de récupération, comme une chaudière.

.. Cependant, le spectre granulométrique des cendres est généralement assez
15 étendu et l'on a constaté que le rendement des appareils de refroidissement de différents types n'étaient optimaux que lorsque ceux-ci étaient alimentés par des corps se trouvant dans une fourchette granulométrique assez précise.

Pour améliorer ce rendement, selon l'invention, on sépare le corps en plusieurs parties de granulométrie correspondant pour chacune à une four-
20 chette déterminée et l'on fait passer chaque partie dans un appareil de refroidissement spécialement adapté à sa granulométrie.

Ce procédé trouve une application particulièrement intéressante dans le cas des combustibles pauvres qui sont brûlés généralement dans un lit fluidisé car celui-ci permet une combustion stable et se contente d'un broyage
25 grossier, par exemple entre 0 et 10 mm.

Or le lit fluidisé présente la particularité de réaliser lui-même, au cours de la combustion, une séparation des cendres produites en fonction de leur granulométrie. En effet, les cendres les plus fines, par exemple inférieures à 0,5 mm, sont entraînées par le courant gazeux ascendant évacué
30 avec les fumées alors que les cendres de plus grosse granulométrie, par exemple comprise entre 0,5 et 10 mm restent dans le lit fluidisé. D'ailleurs, il est nécessaire de procéder à une purge continue ou discontinue par une sortie placée à la hauteur du lit fluidisé pour conserver à celui-ci un volume sensiblement constant.

35 Selon l'invention, on profite de cette séparation effectuée par ledit fluidisé lui-même pour adapter le mode de refroidissement à la granulométrie

des cendres et utiliser des refroidisseurs à leur rendement optimal.

A cet effet, on évacue les cendres les plus grosses par la sortie de purge du lit fluidisé, on sépare les cendres les plus fines des fumées s'échappant du four et l'on refroidit les deux parties des cendres ainsi recueillies dans deux appareils de refroidissement adaptés chacun à la granulométrie, l'un des cendres les plus fines et l'autre des cendres les plus grosses.

Dans un mode de réalisation préférentiel, on refroidit les cendres les plus grosses par circulation d'air à contre-courant et les cendres les plus fines dans un lit fluidisé et l'on mélange l'air réchauffé par les cendres les plus grosses avec les fumées sortant du four après séparation des cendres fines, lesdites fumées et l'air réchauffé par les cendres fines étant ensuite introduits en deux points différents d'un circuit d'utilisation de la chaleur des gaz ainsi réchauffés.

L'installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention comprend donc deux appareils de refroidissement alimentés l'un par les cendres les plus grosses évacués par la sortie de purge et l'autre par les cendres les plus fines prélevées par un séparateur sur les fumées sortant du four.

La figure annexée représente schématiquement, à titre d'exemple, une telle installation.

Celle-ci comprend un four à lit fluidisé constitué d'une enceinte 1 munie à sa partie inférieure d'une grille 11 limitant une chambre 12 d'arrivée de gaz de fluidisation. Le combustible alimenté par une entrée 13 brûle dans le lit fluidisé formé au-dessus de la grille 11 et les fumées s'évacuent par la cheminée 14. Une sortie 15 placée à la hauteur du lit fluidisé et réalisée de façon classique permet d'effectuer une purge en évacuant les cendres les plus grosses alors que les cendres les plus fines s'échappent avec les fumées par la cheminée 14.

Les cendres sortant par la purge 15 alimentent un refroidisseur 2 constitué par exemple par un tambour rotatif incliné à l'intérieur duquel les cendres descendent, à contre-courant du gaz de refroidissement tel que de l'air qui est introduit froid en 21, circule en sens inverse des matières solides et sort en 22 à une température de l'ordre de 800° C.

Les fumées qui s'échappent par la cheminée 14 à une température d'environ 900° C passent tout d'abord dans un séparateur statique 3, par exemple un cyclone et sont dirigées par une conduite 31 d'évacuation des gaz vers un circuit d'utilisation, par exemple une chaudière de récupération 4. Les cendres les plus fines entraînées dans la cheminée 14 par les fumées sont donc recueillies à la partie inférieure du séparateur 3, à une température

de 900° C environ et alimentent un refroidisseur adapté à leur granulométrie, par exemple un lit fluidisé 5. Celui-ci est alimenté par de l'air froid qui se répartit sous la grille, traverse celle-ci avec une faible vitesse et sort en 51 à une température d'environ 500°.

5 L'air à 800° sortant en 22 du refroidisseur à contre-courant 2 est évacué par une conduite 23 qui débouche dans la conduite 31 en amont de la chaudière 4 qui est ainsi alimentée par le mélange qui circule à l'intérieur de la chaudière en se refroidissant par exemple sur des faisceaux de circulation d'eau pour la production de vapeur. L'air à 500° sortant en 51 du refroidisseur 5 peut donc être introduit plus en aval dans la chaudière de récupération, dans une zone où les fumées ont déjà été refroidies jusqu'à une température d'environ 500°.

Grâce à une telle installation, chacun des deux refroidisseurs fonctionne pour la granulométrie à laquelle il est adapté et les gaz chauds produits
15 sont utilisés dans des conditions optimales.

L'installation qui vient d'être décrite permet donc de traiter un combustible pauvre dans un lit fluidisé sans risquer de perdre dans les cendres une partie importante de la chaleur produite.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui
20 vient d'être décrit, d'autres variantes pouvant être imaginées en employant des moyens équivalents. En particulier, on pourrait utiliser d'autres types de refroidisseurs adaptés chacun à la granulométrie des cendres refroidies.

REVENDIGATIONS

1.- Procédé de récupération de la chaleur contenue dans un corps solide se présentant sous forme divisée, caractérisé par le fait que l'on sépare le corps en plusieurs parties de granulométrie correspondant pour chacune à une fourchette déterminée et que l'on fait passer chaque partie dans un appareil de refroidissement adapté à sa granulométrie.

2.- Procédé selon la revendication 1 de récupération de la chaleur contenue dans les cendres produites par un four (1) de combustion en lit fluidisé dans lequel les cendres les plus fines sont entraînées par les fumées, caractérisé par le fait que l'on évacue les cendres les plus grosses par une sortie (15) de purge du lit fluidisé, que l'on sépare les cendres les plus fines des fumées et que l'on refroidit les cendres dans deux appareils adaptés à la granulométrie, l'un (5) des cendres les plus fines et l'autre (2) des cendres les plus grosses.

3.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on refroidit les cendres les plus fines dans un lit fluidisé (5) et que l'on mélange l'air réchauffé par les cendres les plus grosses avec les fumées sortant du four (1) après séparation des cendres fines, lesdites fumées et l'air réchauffé par les cendres fines étant ensuite introduites en deux points différents d'un circuit (4) d'utilisation de la chaleur des gaz ainsi réchauffés.

4.- Installation de récupération de la chaleur contenue dans les cendres produites dans un four (1) de combustion en lit fluidisé comportant une alimentation en combustible (13), une sortie (15) de purge du lit fluidisé et une sortie (14) des fumées, celles-ci entraînant les cendres les plus fines, caractérisé par le fait qu'elle comprend deux appareils de refroidissement alimentés l'un (2) par les cendres les plus grosses évacuées par la sortie de purge (15) et l'autre (5) par les cendres les plus fines prélevées par un séparateur (3) sur les fumées sortant du four, chaque appareil de refroidissement étant adapté à la granulométrie des cendres qu'il reçoit.

5.- Installation de récupération de chaleur selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'elle comprend un refroidisseur (2) à contre-courant pour le refroidissement des cendres les plus grosses par un gaz circulant en sens inverse de celles-ci et un refroidisseur à lit fluidisé (5) pour le refroidissement des cendres les plus fines par un gaz de fluidisation, un circuit 23 de récupération du gaz sortant du refroidisseur à contre-courant (2) débouchant dans une conduite 31 d'évacuation des fumées, en aval du séparateur (3) pour le mélange dudit gaz avec les fumées avant l'entrée dans un circuit d'utilisation (4) dans lequel est introduit plus en aval le gaz

0084279

5

réchauffé par les cendres les plus fines et sortant du refroidisseur à lit fluidisé (5).

