

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 308 300 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

- 45 Date de publication de fascicule du brevet: **07.01.93** 51 Int. Cl.⁵: **F23C 11/02, F23C 6/04**
- 21 Numéro de dépôt: **88402256.7**
- 22 Date de dépôt: **08.09.88**

54 **Procédé de combustion en lit fluidisé et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.**

30 Priorité: **14.09.87 FR 8712680**

43 Date de publication de la demande:
22.03.89 Bulletin 89/12

45 Mention de la délivrance du brevet:
07.01.93 Bulletin 93/01

84 Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT

56 Documents cités:
EP-A- 206 066
EP-A- 0 033 808
WO-A-86/03986
FR-A- 2 323 101
FR-A- 2 583 305

73 Titulaire: **BABCOCK-ENTREPRISE**
80, rue Emile Zola
F-93120 LA CORNEUVE(FR)

72 Inventeur: **Bouju, Jean-Louis**
47, avenue de la Libération
F-95270 Luzarches(FR)
Inventeur: **Cosar, Paul**
48, rue du Montparnasse
F-75014 Paris(FR)
Inventeur: **Georges, Pascal**
27, place Charcot
F-95200 Sarcelles(FR)

74 Mandataire: **Beauchamps, Georges et al**
Cabinet Z.Weinstein 20, avenue de Friedland
F-75008 Paris(FR)

EP 0 308 300 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne les foyers à combustible solide dans lesquels la combustion est effectuée en deux stades : un premier stade où le combustible est brûlé en lit fluidisé avec une quantité substoechiométrique d'air primaire et un second stade où les gaz se dégagent du lit fluidisé et les fines particules de combustible qu'ils entraînent brûlent avec de l'air secondaire admis dans la chambre de combustion à une certaine hauteur au-dessus du lit fluidisé.

Plus particulièrement, l'invention concerne les foyers à lit fluidisé du genre précité connu notamment par la publication FR-A-2 583 305. Cette installation ou chaudière connue comporte une chambre verticale de combustion dont le fond est constitué par une grille mobile telle que le brin supérieur d'une chaîne sans fin, inclinée vers le haut de l'avant vers l'arrière suivant le sens d'avancement du combustible, cette grille formant support de fluidisation traversé par l'air de soufflage primaire. La température, au sein du flit fluidisé, est suffisante pour permettre l'agglomération des cendres en mâchefers qui sont évacués à l'extrémité supérieure de la grille formant ainsi un moyen mécanique d'extraction par transporteur. Le combustible utilisé contenant généralement du soufre, cette installation connue concerne plus particulièrement la désulfuration des gaz sortant du foyer à lit fluidisé. La totalité des cendres volantes est séparée des fumées dans un dépoussiéreur primaire tandis que l'agent désulfurant et les produits de la réaction de désulfuration sont séparés des fumées donc en particulier des cendres volantes dans un dépoussiéreur secondaire tandis qu'une partie de l'agent désulfurant et des produits de la réaction de désulfuration ainsi séparés est évacuée par un conduit de purge. La totalité des particules solides, séparées dans le dépoussiéreur primaire, est recyclée au premier stade de la combustion en dessous de l'arrivée d'air secondaire, les cendres volantes étant réinjectées soit juste au-dessus du lit fluidisé ou au sein même de ce lit fluidisé tandis que l'autre partie de l'agent désulfurant et des produits de la réaction de désulfuration, séparés dans le dépoussiéreur secondaire, est recyclée au second stade de combustion, c'est-à-dire au-dessus de l'arrivée d'air secondaire et éventuellement à deux niveaux différents selon le régime de combustion, à savoir un niveau inférieur pour fonctionnement à faible charge et un niveau supérieur pour fonctionnement à forte charge, l'agent désulfurant frais étant également introduit au second stade de la combustion au-dessus de l'arrivée d'air secondaire. Il existe donc deux circulations séparées selon respectivement deux circuits fermés distincts, à savoir : la circulation d'agent désulfurant et

des produits de la réaction de désulfuration, d'une part, et la circulation des cendres volantes, d'autre part.

L'inconvénient des foyers connus de ce type, dans lesquels les cendres et les suies, qui sont entraînées par les gaz se dégageant du flit fluidisé, sont séparées dans un ou plusieurs dépoussiéreurs et réinjectées dans le lit fluidisé ou juste au-dessus de celui-ci, réside dans le fait que les suies brûlent difficilement dans le lit fluidisé ou juste au-dessus parce qu'elles se trouvent dans un milieu réducteur et peuvent être piégées par les cendres et évacuées avec celles-ci, ce qui diminue le rendement de combustion.

Le fascicule de brevet européen EP-A-206 066 révèle un dispositif de combustion formant chaudière à lit fluidisé (ou couche turbulente) circulant.

Ce système connu présente l'inconvénient d'une structure relativement complexe organiquement donc d'un coût relativement élevé ainsi que d'un résultat ou effet technique seulement partiellement satisfaisant. En effet, le mode de fonctionnement de ce système connu aboutit à l'obtention d'une température maintenue sensiblement constante à une valeur désirée par une régulation au moyen d'un refroidissement forcé de tout ou partie des cendres recyclées, de sorte que le débit de recirculation est déterminé donc imposé par la température constante désirée en se traduisant ainsi par un taux de recirculation (rapport du débit recyclé au débit purgé) très élevé en augmentant ainsi les risques d'érosion et la dépense d'énergie, la température conditionnant l'émission d'oxydes d'azote et l'efficacité de l'agent désulfurant (injecté avec le charbon dans le lit fluidisé). Ce système connu s'efforce ainsi de traiter simultanément tous les problèmes à la fois concernant respectivement la combustion, l'émission des oxydes d'azote, d'anhydride sulfureux etc. Par ailleurs, la possibilité, dans ce système connu, d'un recyclage de la totalité des matières solides séparées présente l'inconvénient de provoquer, avec le temps, l'accroissement de la teneur en matières solides du circuit de recirculation.

La présente invention a essentiellement pour but de supprimer ou au moins de pallier les inconvénients des systèmes connus précités en créant un procédé de combustion d'un combustible solide contenant du soufre, comportant un premier stade où le combustible est brûlé en lit fluidisé avec une quantité substoechiométrique d'air primaire de combustion et fluidisant et un second stade dans la zone duquel est injecté un agent désulfurant et où les gaz se dégagent du flit fluidisé et les fines particules de combustible ou suies entraînées par ces gaz brûlent avec de l'air secondaire, la majeure partie des cendres produites au premier stade de la combustion étant évacuée à ce stade tandis

que les particules solides séparées des fumées résultant de la combustion au second stade, à l'exception d'un débit de purge éliminant une partie desdites particules solides entraînées par les gaz, sont recyclées à la combustion pour les faire circuler en circuit fermé. Dans ce procédé, le problème posé précité est résolu conformément à l'invention par le fait que toutes lesdites particules solides séparées sont constituées d'un mélange de cendres volantes et de produits de la réaction de désulfuration et leur partie recyclée est recyclée au second stade de la combustion de façon à obtenir, seulement à ce stade, une circulation unique en circuit fermé à plusieurs passages d'un mélange de fines particules de combustible ou suies, de cendres volantes, d'agent désulfurant et de produits de la réaction de désulfuration avec un débit de charge circulante égal à plusieurs (par exemple environ dix) fois le débit de purge.

Avantageusement, les particules, recyclées au second stade de la combustion, sont injectées à deux niveaux différents en fonction du régime de la combustion : un premier niveau proche du niveau d'admission de l'air secondaire, pour la marche à faible charge et un niveau supérieur pour la marche à forte charge. Les particules recyclées sont de préférence réinjectées pneumatiquement au moyen d'air secondaire.

L'invention a également pour objet une installation formant chaudière avec foyer à lit fluidisé pour la mise en oeuvre du procédé précité, du type comprenant une chambre de combustion dont la partie inférieure constitue un réacteur à lit fluidisé, à sole formant grille inclinée pourvue de moyens d'évacuation des cendres à l'extrémité supérieure de la sole et sous laquelle sont disposés des moyens d'insufflation d'air de fluidisation et de combustion primaire tandis qu'au-dessus de la sole sont placés des moyens d'introduction de combustible dans le lit fluidisé et dont la partie supérieure de chambre comporte des buses d'admission d'air secondaire et des moyens d'injection d'un agent désulfurant, situés à une certaine hauteur au-dessus du lit fluidisé et desdites buses d'admission d'air secondaire ; des moyens dépoussiéreurs reliés à la sortie de la partie supérieure de ladite chambre ainsi que des moyens pour réinjecter, dans la chambre de combustion, une partie des particules solides séparées des gaz de combustion dans lesdits moyens dépoussiéreurs et des moyens de purge pour soutirer l'autre partie desdites particules solides séparées, caractérisée en ce que lesdits moyens d'introduction du combustible sont disposés de façon à introduire celui-ci dans la partie la plus profonde du lit fluidisé et lesdits moyens de réinjection débouchant dans ladite chambre de combustion au niveau ou au-dessus desdites buses d'admission d'air secondaire tandis

que lesdits moyens de purge sont agencés pour éliminer un mélange de cendres volantes et de produits de la réaction de désulfuration avec un débit tel que le débit de la charge circulante soit égal à plusieurs fois le débit de purge.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et se réfère au dessin l'accompagnant qui montre, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation de l'invention et sur lequel :

La figure 1 est un schéma illustrant le procédé de l'invention ; et

La figure 2 est une représentation schématique d'une chaudière équipée d'un foyer conforme à l'invention.

Sur le schéma de la figure 1, les numéros de référence 1 et 2 représentent des réacteurs, 3 et 4 sont des échangeurs de chaleur à convection, 5 est un dépoussiéreur primaire et 6 un dépoussiéreur final.

Dans le réacteur 1, le combustible introduit en 7 est fluidisé par l'air admis en 8, sous une sole inclinée et perméable au gaz. Les cendres produites par la combustion en lit fluidisé sont évacuées en 9 par débordement ou défluidisation au-dessus de l'extrémité supérieure de la sole, ou extraites du lit, sous forme de mâchefers, par un transporteur si la température du lit est suffisante pour provoquer l'agglomération des cendres. Le débit d'air insufflé en 8 est inférieur au débit stoechiométrique, de sorte que les gaz produits qui se dégagent du lit sont réducteurs. Ces gaz, qui sont chargés de cendres volantes et de fines particules de combustible, sont introduits dans le réacteur 2 où on introduit également de l'air secondaire, en 11, et le cas échéant un agent désulfurant, tel que du calcaire ou de la chaux, sous forme finement divisée, en 13. Les gaz et les particules de combustible qu'ils transportent brûlent avec l'air secondaire pour produire des gaz chauds qui traversent successivement l'échangeur 3, le dépoussiéreur 5, l'échangeur 4 et le dépoussiéreur 6. Les poussières séparées des gaz dans les dépoussiéreurs 5 et 6 sont renvoyées dans le réacteur 2, en 15, à l'exception d'une faible fraction qui est soutirée en 17, pour éliminer les cendres et les produits de la réaction de désulfuration. En contrôlant le débit des poussières réinjectées en 15, on maintient la charge circulante égale à plusieurs fois le débit de purge, de sorte que chaque particule d'agent désulfurant et de combustible passe plusieurs fois dans le réacteur 2 ce qui permet d'obtenir de très bons rendements de combustion et de désulfuration.

Dans la chaudière de la figure 2, les deux zones de combustion sont superposées, sans séparation, dans une même enceinte. Cette chaudière comporte un foyer à lit fluidisé 10 dont la sole

est constituée par le brin supérieur, incliné d'une chaîne sans fin 12. Cette sole constitue le fond d'une chambre verticale 18 dont les parois et le plafond sont formés, de manière connue, de panneaux de tubes étanches, qui sont raccordés, par leur extrémité supérieure, à un ballon collecteur de vapeur 20. La chambre 18 est raccordée à une chambre horizontale 22 dans laquelle sont placés des faisceaux de tubes 24 raccordés au ballon 20 et de tubes 26 où la vapeur collectée dans le ballon 20 est surchauffée. Les fumées produites dans la chambre 18 et sortant de la chambre 22 traversent successivement un dépoussiéreur primaire 28, constitué par exemple par un multicyclone, un échangeur 30, qui pourra être un économiseur, et un dépoussiéreur final 32, par exemple un filtre à manches.

L'air nécessaire à la combustion du combustible est en partie insufflé à travers la chaîne 12 pour assurer la fluidisation du combustible solide et sa combustion partielle, et en partie à une certaine distance au-dessus du lit, au moyen de buses 34.

Le combustible solide est introduit par une goulotte 14 dans la partie la plus profonde du lit et un agent désulfurant est injecté en 36 dans la partie supérieure de la chambre de combustion 18.

Les poussières recueillies dans la chambre 22, dans les dépoussiéreurs 28 et 32 et dans l'échangeur 30 sont réinjectées, par exemple pneumatiquement, en 37 dans la chambre de combustion 18, au niveau des buses 34 ou au-dessus de celle-ci ; on pourra, en particulier, utiliser l'air secondaire pour réinjecter les poussières. Une partie des poussières est soutirée, en continu ou en discontinu, par un circuit de purge 38 pour éliminer les produits de la réaction de désulfuration et les cendres. Le taux de circulation - rapport du débit de la charge circulante au débit de purge - est de l'ordre de 10. On pourra prévoir de réinjecter les poussières à deux niveaux différents suivant le régime de marche de la chaudière : un niveau inférieur pour la marche à faible charge et un niveau supérieur pour la marche à forte charge.

Si la combustion dans le lit fluidisé 10 s'effectue à une température suffisante pour permettre l'agglomération des cendres sous forme de mâchefers, ceux-ci se déposent sur la chaîne 12 et sont évacués par celle-ci à son extrémité supérieure. Si la température du lit fluidisé n'est pas suffisante pour provoquer l'agglomération des cendres, celles-ci sont évacuées par débordement ou défluidisation à l'extrémité supérieure de la sole. Dans tous les cas, c'est la majeure partie des cendres est ainsi extraite du lit, le reste étant entraîné par les gaz se dégageant du lit. Les gaz combustibles se dégageant du lit et les fines particules de combustible entraînées par ceux-ci, avec les cendres volantes, brûlent au-dessus du lit 10 avec l'air

secondaire introduit par les buses 34.

On peut considérer que le lit fluidisé 10 constitue le premier étage d'un réacteur à deux étages dont le second s'apparente à un lit fluidisé circulant et où s'effectue en totalité la désulfuration et la combustion des suies. Il se distingue cependant des lits fluidisés circulants classiques par le fait qu'il ne comporte pas de grille de fluidisation et que la charge circulante est beaucoup plus réduite, pour un taux de circulation donné de l'agent désulfurant, puisque la majeure partie des cendres est extraite du lit 10 sous forme de mâchefers, de sorte que les particules sont maintenues en suspension dans les gaz dans ce second étage. En conséquence, la teneur en produits de la désulfuration de la fraction extraite par le circuit de purge 38 est nettement plus élevée, ce qui facilite le traitement ultérieur de celle-ci; la concentration en poussières des chambres 18 et 22 est inférieure et les parois de ces chambres ainsi que les tubes des faisceaux 24 et 26 sont soumis à une érosion moins sévère.

Revendications

1. Procédé de combustion d'un combustible solide contenant du soufre, comportant un premier stade où le combustible est brûlé en lit fluidisé avec une quantité substoechiométrique d'air primaire de combustion et fluidisant et un second stade dans la zone duquel est injecté un agent désulfurant et où les gaz se dégageant du lit fluidisé et les fines particules de combustible ou suies entraînées par ces gaz brûlent avec de l'air secondaire, la majeure partie des cendres produites au premier stade de la combustion étant évacuée à ce stade, tandis que les particules solides séparées des fumées résultant de la combustion au second stade, à l'exception d'un débit de purge éliminant une partie desdites particules solides entraînées par les gaz, sont recyclées à la combustion pour les faire circuler en circuit fermé, caractérisé en ce que toutes lesdites particules solides séparées sont constituées d'un mélange de cendres volantes et de produits de la réaction de désulfuration et leur partie recyclée est recyclée à ce second stade de la combustion de façon à obtenir, seulement à ce stade, une circulation unique en circuit fermé à plusieurs passages d'un mélange de fines particules de combustible ou suies, de cendres volantes, d'agent désulfurant et de produits de la réaction de désulfuration avec un débit de charge circulante égal à plusieurs fois (par exemple environ dix fois) le débit de purge.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé

en ce que lesdites particules recyclées au second stade sont injectées à deux niveaux différents en fonction du régime de la combustion, à savoir : un premier niveau, proche du niveau d'admission de l'air secondaire, pour la marche à faible charge et un niveau supérieur pour la marche à forte charge.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites particules recyclées sont réinjectées pneumatiquement au moyen d'air secondaire. 5
4. Installation formant chaudière avec foyer à lit fluidisé pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant : une chambre de combustion (18) dont la partie inférieure constitue un réacteur à lit fluidisé (10), à sole formant grille inclinée (12) pourvue de moyens d'évacuation des cendres à l'extrémité supérieure de la sole et sous laquelle sont disposés des moyens d'insufflation d'air de fluidisation et de combustion primaire tandis qu'au-dessus de la sole (12) sont placés des moyens (14) d'introduction de combustible dans le lit fluidisé (10) ; et dont la partie supérieure de chambre comporte des buses d'admission d'air secondaire (34) et des moyens d'injection d'un agent désulfurant (36) situés à une certaine hauteur au-dessus du lit fluidisé (10) et desdites buses d'admission d'air secondaire (34) ; des moyens dépoussiéreurs (28, 32) reliés à la sortie de la partie supérieure de ladite chambre (18) ainsi que des moyens (37) pour réinjecter, dans la chambre de combustion (18), une partie des particules solides séparées des gaz de combustion dans lesdits moyens dépoussiéreurs (28, 32) et des moyens de purge (38) pour soutirer l'autre partie desdites particules solides séparées, caractérisée en ce que, lesdits moyens d'introduction de combustible (14) sont disposés de façon à introduire celui-ci dans la partie la plus profonde du lit fluidisé (10) et lesdits moyens de réinjection (37) débouchent dans ladite chambre de combustion (18) au niveau ou au-dessus desdites buses d'admission d'air secondaire (34) tandis que lesdits moyens de purge (38) sont agencés pour éliminer un mélange de cendres volantes et de produits de la réaction de désulfuration avec un débit tel que le débit de la charge circulante soit égal à plusieurs fois le débit de purge. 10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Claims

1. Method of combustion of a solid fuel contain-

ing sulphur, comprising a first stage wherein the fuel is burnt in a fluidized bed with a substoichiometric amount of primary combustion and fluidizing air and a second stage in the zone of which is injected a desulphurizing agent and wherein the gases which are evolving from the fluidized bed and the fine fuel particles or soots carried along by these gases are burning with secondary air, the major part of the ashes produced in the first stage of the combustion being discharged at this stage whereas the solid particles separated from the smokes resulting from the combustion at the second stage, except for a draining flow rate eliminating one part of the said solid particles carried along by the gases, are recycled to the combustion to make them circulate in a closed circuit, characterized in that all the said separated solid particles consist of a mixture of fly-ashes and of products from the desulphurization reaction and their recycled part is recycled to this second stage of the combustion so as to obtain at this stage only, a single circulation in a closed circuit with several passages of a mixture of fine fuel particles or soots, of fly-ashes, of desulphurizing agent and of products of the desulphurization reaction with a circulating batch flow rate equal to several times (for example about ten times) the draining flow rate.

2. Method according to claim 1, characterized in that the said particles recycled to the second stage are injected at two different levels as a function of the combustion operating conditions, namely: a first level near to the secondary air intake level for a small batch load running and a higher level for the great batch load running.
3. Method according to claim 1 or 2, characterized in that the said recycled particles are pneumatically reinjected by means of secondary air.
4. Equipment forming a boiler with a furnace with a fluidized bed for carrying out the method according to one of the foregoing claims, comprising: a combustion chamber (18) the lower part of which constitutes a fluidized bed reactor (10) with a hearth forming an inclined grate (12) provided with means for the discharge of the ashes at the upper end of the hearth and below which are disposed means for blowing primary fluidization and combustion air whereas above the hearth (12) are placed means (14) for the introduction of fuel into the fluidized bed (10); and the upper chamber part of

which comprises secondary air intake nozzles (34) and means (36) for the injection of a desulphurizing agent (36), located at some height above the fluidized bed (10) and of the said secondary air intake nozzles (34); dedusting means (28, 32) connected to the outlet of the upper part of the said chamber (18) as well as means (37) for reinjecting into the combustion chamber (18) one part of the solid particles separated from the combustion gases within the said de-dusting means (28, 32) and draining means (38) for drawing off the other part of the said separated solid particles, characterized in that the said means (14) for the introduction of fuel are disposed so as to introduce the latter into the deepest part of the fluidized bed (10) and the said reinjection means (37) are opening into the said combustion chamber (18) at the level of or above the said secondary air intake nozzles (34) whereas the said draining means (38) are arranged to remove a mixture of fly-ashes and of products from the desulphurization reaction with such a flow rate that the circulating batch load flow rate be equal to several times the draining flow rate.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbrennung eines schwefelhaltigen festen Brennstoffes, umfassend eine erste Stufe, wo der Brennstoff in einem Wirbelschichtfliessbett mit einer substoechiometrischen Menge von Verbrennungs- und Fluidisierungsprimärluft verbrannt wird und eine zweite Stufe, in deren Bereich ein Entschwefelungsmittel eingespritzt wird und wo die sich aus dem Wirbelschichtfliessbett entwickelnden Gase und die durch diese Gase mitgerissenen feinen Brennstoffteilchen oder Russe mit Sekundärluft brennen, wobei der Grössteil der in der ersten Verbrennungstufe erzeugten Aschen aus dieser Stufe abgeführt wird, während die von dem sich aus der Verbrennung in der zweiten Stufe ergebenden Rauch abgeschiedene Festteilchen, mit Ausnahme einer einen Teil der besagten durch die Gase mitgerissenen Festteilchen beseitigenden Ablassdurchsatzleistung zu der Verbrennung zurückgeführt werden, um sie im geschlossenen Kreislauf umlaufen zu lassen, dadurch gekennzeichnet, dass alle besagten abgeschiedenen Festteilchen durch ein Gemisch von Flugaschen und von Erzeugnissen der Entschwefelungsreaktion gebildet werden und deren rückgeführte Teil zu dieser zweiten Verbrennungsstufe zurückgeführt wird, um nur in dieser Stufe einen einzigen Umlauf im geschlossenen Kreislauf

mit mehreren Durchläufen eines Gemisches aus feinen Brennstoffteilchen oder Russen, Flugaschen, Entschwefelungsmitteln und Erzeugnissen der Entschwefelungsreaktion mit einem mehrmals (zum Beispiel 10 Mal) dem Ablassdurchsatz gleichen Durchsatz des umlaufenden Gemenges zu erhalten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zur zweiten Stufe zurückgeführten besagten Teilchen in zwei verschiedenen Höhen in Abhängigkeit der Verbrennungsverhältnisse eingespritzt werden und zwar :einer ersten Höhe nahe der Sekundärlufteinlasshöhe für den Betrieb mit schwachem Ladungsgemenge und einer oberen Höhe für den Betrieb mit grossem Ladungsgemenge.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten rückgeführten Teilchen pneumatisch mittels Sekundärluft wieder eingespritzt werden.
4. Einen Kessel mit Wirbelschichtfliessbettfeuerung bildende Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit : einer Verbrennungskammer (18), deren untere Teil einen Wirbelschichtfliessbettreaktor (10) bildet, mit einem einen geeigneten Rost (12) bildenden Herd, der mit Mitteln zur Abführung der Asche am oberen Ende des Herdes versehen ist und unterhalb welchem Mittel zum Einblasen von Fluidisierungs- und Verbrennungsprimärluft angeordnet sind, während oberhalb des Herdes (12) Mittel (14) zur Einführung von Brennstoff in das Wirbelschichtfliessbett (10) gestellt sind; und dessen obere Kammerteil Sekundärlufteinlassdüsen (34) und Mittel (36) zum Einspritzen eines Entschwefelungsmittels aufweist, die in einer gewissen Höhe oberhalb des Wirbelschichtfliessbettes (10) und der besagten Sekundärlufteinlassdüsen (34) liegen; mit dem Austritt des oberen Teils der besagten Kammer (18) verbundenen Entstaubungsmitteln (28,32) sowie Mitteln (37), um einen Teil der in den besagten Entstaubungsmitteln (28,32) von den Verbrennungsgasen abgeschiedenen Festteilchen in die Verbrennungskammer (18) wieder einzuspritzen und Ablassmitteln (38), um den anderen Teil der besagten abgeschiedenen Festteilchen abzuführen, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten Mittel (14) zur Einführung von Brennstoff derart angeordnet sind, um diesen in den tiefsten Teil des Wirbelschichtfliessbettes (10) einzuführen und die besagten Wiedereinspritzungsmittel (37) in die besagte Brennkammer (18) in der Höhe oder

oberhalb der besagten Sekundärlufteinlassdüsen (34) münden, während die besagten Ablassmittel (38) angeordnet sind, um ein Gemisch von Flugaschen und von Erzeugnissen aus der Entschwefelungsreaktion mit einem solchen Durchsatz abzuführen, dass der Durchsatz des umlaufenden Ladungsgemenges mehrmals dem Ablassdurchsatz gleich ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

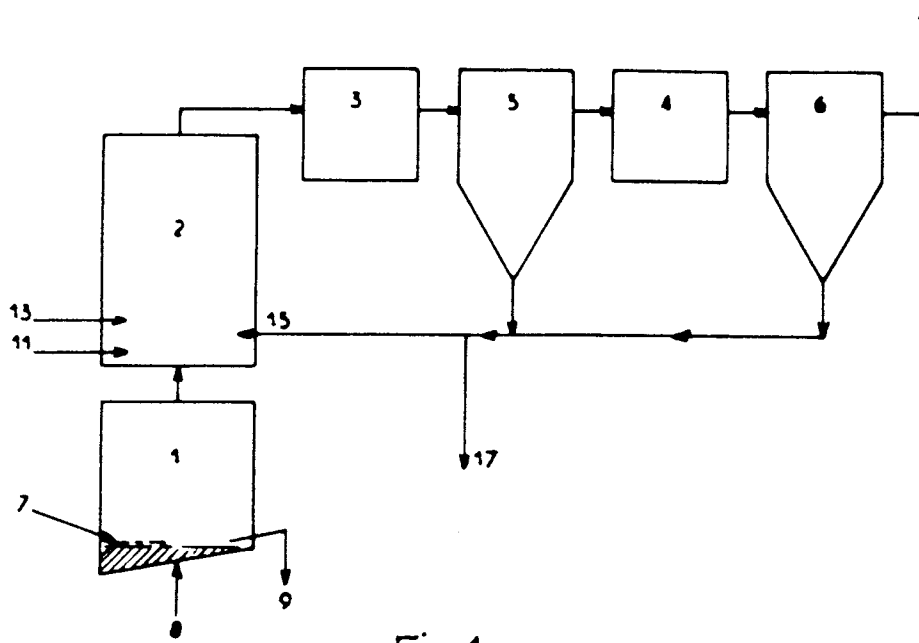


Fig 1

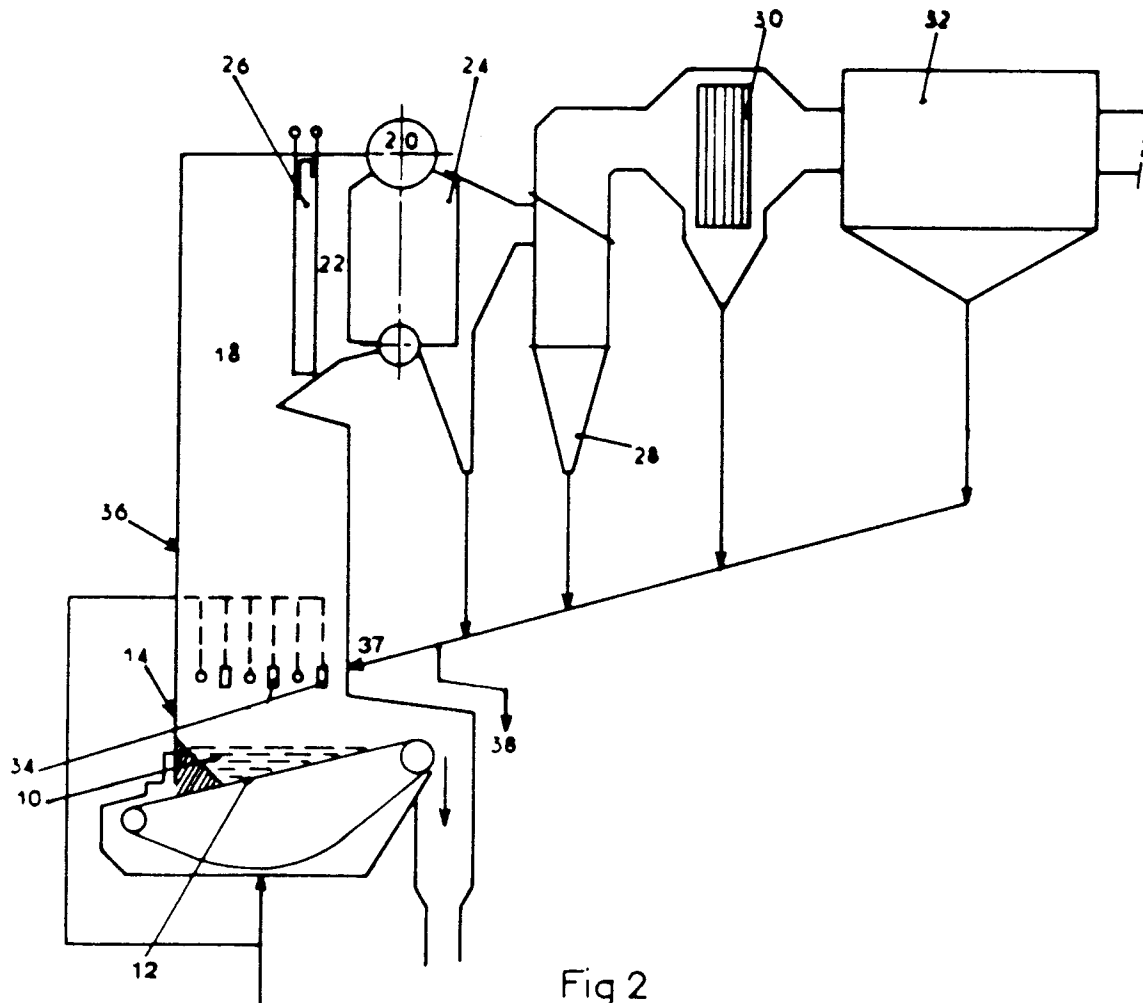


Fig 2