

65 649

Ref: 6D 1099 Cas 125

RC/MM:

PATENTE N.º. 83 940

"Gerador de calor de leito fluidificado com meios melhorados para evacuação das cinzas e recuperação de calor"

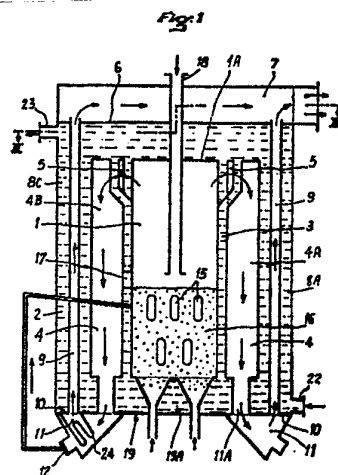
para que

CHARBONNAGES DE FRANCE (Etablissement public), e INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE, pretendem obter privilégio de invenção em Portugal.

RESUMO

A presente invenção refere-se a um gerador de calor de leito fluidificado com meios melhorados para a evacuação das cinzas e recuperação de calor, cuja fornalha central (1) com uma grelha de fluidificação (12) ocupando parte do seu espaço interior, está rodeada por um invólucro periférico oco (2) com circulação de água que limita um volume intermédio (4) de passagem dos fumos ligado à parte superior da fornalha central (1) e a tubos de fumo (9) que atravessam o invólucro periférico (2) para terminar numa conduta (7) de saída dos fumos.

A presente invenção é aplicável, por exemplo, em centrais de produção de vapor.



MEMÓRIA DESCRITIVA

A presente invenção tem como objecto um gerador de calor de potência moderada e leito fluidificado que compreende meios melhorados para evacuação das cinzas e recuperação de calor, o qual pode ser utilizado em particular com combustíveis sólidos em partículas (carvões, granulados de lixos domésticos, etc.) ou pastosos (fracções petrolíferas pesadas, lamas residuais, etc.).

Um gerador deste tipo que funciona de acordo com a técnica de combustão em leito fluidificado tem a vantagem de utilizar uma grande variedade de combustíveis. Mas a realização de um gerador deste tipo cria problemas de construção e industrialização ligados com a evacuação das cinzas e o tratamento dos fumos.

Até agora, estes problemas têm sido resolvidos de maneira parcial e imperfeita; os geradores conhecidos existentes são mal adaptados para a combustão de produtos que produzem grandes quantidades de cinza e obrigam a instalar caixas de fumo que ocupam muito volume e são caras.

Por esta razão, os geradores conhecidos de construção monobloco têm pouca potência; os geradores mais potentes utilizam geralmente em associação uma ou mais células de tubos de água (fornalhas), ligadas a uma célula distinta de tubos de fumos, o que, em conjunto, ocupa muito espaço. A fabricação prévia em fábrica e a montagem de conjuntos deste género, por outro lado, são relativamente morosas.

O objectivo principal da presente invenção é obter um gerador do tipo indicado acima com o qual se ultrapassam de maneira substancial, se não completamente, as dificuldades mencionadas acima, de maneira simples e eficaz.

Num gerador de calor que utiliza um combustível sólido ou pastoso, que compreende uma fornalha central com parede lateral e grelha de fluidificação para conter um leito fluidificado, um invólucro periférico oco, com meios de entrada e saída de água de circulação que envolvem a fornalha central, uma conduta de saída de fumos ligada à fornalha central, de acordo com a presente invenção este invólucro periférico limita com a

-3-

fornalha central pelo menos um espaço intermédio que é posto em comunicação com a fornalha central na sua parte superior por meio de aberturas para fumos e que está ligado na sua parte inferior a tubos de fumos, por uma primeira extremidade destes; estes tubos de fumo prolongam-se no invólucro periférico numa parte substancial dos seus comprimentos e estão ligados pelas suas segundas extremidades à conduta de saída dos fumos.

O espaço intermédio assim criado tem vantajosamente na parte inferior um colector de acumulação e extracção das cinzas arrastadas pelos fumos.

O espaço intermédio constitui um despoeirador primário que é integrado no gerador a montante dos tubos de fumos e que protege estes tubos contra os riscos de engorduramento e erosão prematura. Esta disposição permite evitar a utilização de uma caixa de fumos que é realizada muitas vezes por soldadura mecânica e que é ajustada por flanges no gerador de calor.

Com isto melhora a compacidade do gerador de acordo com a invenção e facilita-se a sua fabricação prévia.

De acordo com uma característica particular, a fornalha de leito fluidificado tem pelo menos uma parede lateral de tubos de água rodeada pelo invólucro periférico com uma disposição simétrica que evita os problemas de dilatação diferencial e conservação do gerador ao longo do tempo.

De acordo com uma característica mais particular, a parede vertical compõe-se de tubos de água reunidos de maneira impermeável por meio de membranas; este modo de construção facilita a realização industrial do gerador e melhora a transferência de calor.

Num exemplo de realização da presente invenção, a grelha de fluidificação faz parte do recinto cheio de água que é posto em comunicação com o invólucro periférico. Esta concepção permite uma descida da temperatura da grelha, o que permite a sua fabricação com material mais barato. Além disso, todas as paredes que delimitam o leito fluidificado, incluindo a



própria grelha, participam assim na permuta térmica. Isto permite diminuir as superfícies de permuta a imergir no leito; resulta daqui que os tubos que constituem estas superfícies de permuta podem ser colocados mais livremente, evitando as zonas onde se produz forte erosão.

A grelha de fluidificação aplicada no gerador térmico de acordo com a invenção, pela sua parte, é de tipo conhecido; pode ser, em particular, uma grelha com aberturas dilatadas para cima, como as que são objecto dos documentos FR-A- Nos. 2 171 945, 2 519 877, 85-08320, 85-15580.

Preferivelmente, pelo menos, uma das paredes da fornalha tem uma (ou mais) abertura(s) com um meio selectivo de fecho; esta abertura permite regular o nível do leito fluidificado.

De acordo com uma variante, o colector das cinzas contém um anel de circulação de água ligado ao invólucro periférico oco. Este anel completa o esgotamento térmico das cinzas e melhora ainda mais o rendimento da unidade.

De acordo com outra característica particular, o gerador tem um dispositivo de reinjecção das cinzas recolhidas por um despeirador final (multiciclone, por exemplo), ligado ao circuito dos fumos à saída da caldeira.

Este dispositivo permite assim melhorar a dessulfuração in situ, diminuir os não queimados e limitar os pontos de extracção das cinzas.

Este dispositivo pode ser realizado, por exemplo, por via pneumática, por meio de uma derivação de chegada de ar de fluidificação ou de ar secundário ou por via mecânica, por transporte em parafuso transportador.

Para completar esta reinjecção, é possível encher as cinzas recolhidas ao nível do despeirador interno, no todo ou em parte, por exemplo como meio de auto-alimentação do leito com materiais inertes.

Vai seguir-se agora, sem intenção limitativa e sem excluir nenhuma variante, uma descrição de um exemplo de realização da presente invenção. Far-se-á referência aos desenhos

anexos, nos quais:

Fig^o. 1 é uma representação esquemática em corte, por um plano vertical que passa por I-I da Figura 2, de um gerador térmico de acordo com a presente invenção;

Fig^o. 2 é uma vista em corte por um plano horizontal que passa por II-II da Figura 1;

Fig^o. 3 é uma vista parcial em corte que representa uma variante de realização da parte inferior do gerador da Figura 1.

Um gerador de acordo com a presente invenção compreende uma fornalha 1 de leito fluidificado, com parede lateral, de tipo já conhecido, e um invólucro periférico 2 que envolve a fornalha 1, limitando com a parede lateral 3 desta um espaço intermédio 4. A fornalha 1 poderia ser cilíndrica, assim como o invólucro periférico 2, de maneira que o volume intermédio 4 fosse um volume anular. Na parte superior da fornalha 1, aberturas 5 proporcionam a sua comunicação com o volume intermédio 4.

No presente exemplo, conforme se vê na Figura 2, a fornalha 1 tem uma configuração rectangular no conjunto; o invólucro periférico 2 é cilíndrico e limita com a fornalha 1 dois espaços intermédios 4A, 4B distintos e opostos que estão situados cada um num lado maior da fornalha 1. Os dois lados maiores 3A, 3B da fornalha 1 são constituídos por tubos de água 3C paralelos, espaçados, ligados entre si de maneira impermeável por meio de membranas intermédias 3D, de maneira já conhecida. Na parte extrema superior da fornalha 1 alguns tubos, preferivelmente um tubo em cada dois, são afastados em direcção ao exterior da fornalha 1, e as membranas intermédias 3D são suprimidas na parte extrema desviada de cada tubo 3C. Obtêm-se assim as aberturas superiores 5 pelas quais podem circular os fumos provenientes da fornalha 1.

No exemplo descrito na presente, a fornalha 1 está fechada na parte superior, num nível superior ao das aberturas 5, por uma parede superior 1A que sobressai da fornalha 1 e que fecha também os espaços intermédios 4A, 4B. Os fumos só podem



-6-

entrar nesta pelas aberturas superiores 5. Além disso devido à existência desta parede superior 1A, o invólucro periférico 2 cobre também a fornalha 1 acima desta parede superior 1A. Desta maneira, o invólucro periférico prolonga-se em volta da parede lateral e da parede superior da fornalha 1; o invólucro envolve completamente a parede por todos os lados. No cimo, o invólucro periférico 2 é fechado por uma parede superior 6. Esta parede superior suporta uma conduta de saída dos fumos 7.

No presente exemplo, o invólucro periférico 2 é dividido por divisórias interiores radiais 6A, 6B, 6C, 6D que formam quatro compartimentos opostos dois a dois. Dois compartimentos opostos, com maior dimensão em sentido circunferencial 8A e 8C, contêm tubos verticais 9, espaçados, que se, prolongam entre a parede inferior 10 do invólucro periférico 2 e a sua parede superior 6. Estes tubos 9 atravessam esta parede superior 6 e terminam na conduta de saída dos fumos 7. Na sua extremidade oposta inferior, cada tubo 9 atravessa a parede inferior 10 e termina num colector de cinzas 11. Um colector de cinzas 11 está previsto debaixo de cada um dos dois compartimentos 8A, 8C do invólucro periférico 2. Cada colector 11 prolonga-se debaixo da parede inferior 10 e comunica por intermédio de uma passagem inferior 11A com um volume intermédio correspondente 4A, 4B. Os fumos da combustão que vêm das passagens superiores 5 descem para os volumes intermédios 4A, 4B, utilizam os colectores 11 e sobem pelos tubos 9 para chegarem à conduta de saída dos fumos 7.

Cada colector 11 tem profundidade suficiente para que nele se acumulem cinzas sem que a circulação dos fumos seja interrompida. Por outro lado, conforme está representado apenas na parte esquerda da Figura 1, cada colector 11 tem um meio pneumático 12 já conhecido, para extracção das cinzas e reintrodução destas cinzas no interior do leito fluidificado, para fazer a sua reciclagem.

Os dois outros compartimentos opostos 8B, 8D têm respectivamente uma entrada de água 13 e uma saída de água 14. Por outro lado, estes dois compartimentos estão ligados di-

rectamente, por intermédio da fornalha 1, por tubos de água 15 (representados apenas na Figura 1) que estão mergulhados em funcionamento no leito 16 de matéria combustível fluidificada. No nível superior desejado que o leito 16 pode atingir, há na parede lateral 3 da fornalha 1 pelo menos uma abertura de descarga 17, já conhecida, que termina num compartimento 4B de descida dos fumos e das cinzas que estes arrastam. Um encanamento 18 atravessa de cima a baixo a conduta de saída dos fumos 7, a parede superior 6 do invólucro periférico 2, a parede superior 1A da fornalha 1 para se prolongar no interior desta e terminar por cima do nível superior do leito fluidificado 16. Este encanamento 18 serve para alimentar a fornalha 1 com combustível. Deverá observar-se que a invenção é compatível com outros modos de alimentação da fornalha 1 com combustível. De preferência, o encanamento 18 é arrefecido por um anel de circulação forçada de água, ligado em derivação ao circuito entrada/saída de alimentação geral.

Na Figura 1, a grelha 19 está representada como uma grelha oca com um volume interior 19A no qual terminam os tubos de água 3 pelas suas extremidades inferiores. Estes tubos 3 estão ligados portanto, ao invólucro periférico 2 ao nível da grelha 19. Numa forma de realização variante, conforme se observa na Figura 3, a grelha de fluidificação 19' é de construção clássica e assenta num recinto oco 20 que lhe serve de suporte e cujo volume interior é posto em comunicação com o volume interior do invólucro periférico 2. Como é evidente, este recinto oco 20 é atravessado de maneira impermeável por tubos 21 que servem para a passagem do gás de fluidificação para os orifícios habituais da grelha 19'. De acordo com outra variante, a grelha é de construção clássica; não é arrefecida, nem está suportada por um recinto oco arrefecido.

Nos dois casos da Figura 1 em que a grelha 19 é oca e da Figura 3 em que a grelha 19' assenta num recinto oco 20, obtém-se em funcionamento uma descida da temperatura média da grelha, o que permite empregar, na sua realização, um material mais económico.

Em todas as circunstâncias, mesmo que não se preveja a utilização de uma grelha oca 19 ou uma grelha 19' suportada por um recinto oco 20, existe num ponto inferior do invólucro periférico 2 uma entrada de água 22 e num ponto superior uma saída de água 23. Em funcionamento, a água circula nos tubos 3 que constituem a parede lateral da fornalha 1; circula também ao longo da parede superior 1A da mesma fornalha; circula ainda ao longo da parede exterior que limita o espaço intermédio 4 e em volta dos tubos 9 em que circulam os fumos; circula, além disso, de preferência através da grelha oca 19 ou através do recinto oco 20 que suporta a grelha 19'. Desta maneira, o calor contido nos fumos e nas cinzas é recuperado. Além disso, pode colocar-se na parte interna inferior de cada colector de cinzas 11 uma boca 24 de circulação de água ligada ao volume interior do invólucro periférico 2, conforme se pode observar nas Figuras 1 e 3.

Assim, as calorias contidas nas cinzas podem ser recuperadas na sua quase totalidade. Ao mesmo tempo, as cinzas são recolhidas sem meios materiais que ocupam muito espaço, e podem ser retiradas em seguida com facilidade, quer evacuando-as definitivamente, quer reciclando-se no leito fluidificado.

Em certas circunstâncias, pode ser-se levado a suprimir os tubos 15 que atravessam o leito fluidificado 16. Neste caso, os compartimentos 8B, 8D podem ser suprimidos também; o invólucro periférico 2 passa então a ser um invólucro único que rodeia anularmente a parede lateral da fornalha 1. Esta fornalha pode ser cilíndrica e o espaço intermédio 4 pode também rodear anularmente a parede lateral da fornalha 1.

- R E I V I N D I C A Ç Õ E S -

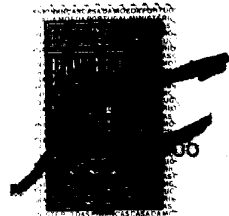
1ª. - Gerador de calor que compreende uma fornalha central (1) com paredes laterais e grelha de fluidificação (19, 19') para suportar um leito fluidificado, um invólucro periférico (2) oco com meios de entrada e saída de água de circulação que envolve a fornalha central (1), uma conduta de saída de fumos (7) ligada à fornalha central (1), caracterizado pelo facto do invólucro periférico (2) e a fornalha central (1) limitarem, pelo menos, um espaço intermédio (4), que é posto em comunicação com a fornalha central (1) na sua parte superior por meio de aberturas (5) para fumo e está ligado na sua parte inferior a tubos de fumo (9) por uma primeira extremidade destes, prolongando-se estes tubos de fumo (9) no invólucro periférico (2) numa parte substancial da sua extensão e estando ligados nas suas segundas extremidades com a referida conduta de saída de fumo (7).

2ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto do espaço ou cada espaço intermédio (4) ter na parte inferior, pelo menos, um colector (11) de acumulação e extracção das cinzas arrastadas pelos fumos.

3ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 1, no qual a fornalha central (1) tem uma grelha de fluidificação (19, 19'), uma parede lateral e uma parede superior, caracterizado pelo facto do invólucro periférico (2) envolver a fornalha central (1) em volta da parede lateral (3) e da parede superior (1A) desta.

4ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto da fornalha central (1) ter uma parede lateral constituída por tubos de água (3C) próximos uns dos outros, reunidos, de maneira a tornar a parede (3) impermeável, por meio de membranas intermédias (3D) e postos em comunicação nas suas extremidades opostas com o invólucro periférico (2).

5ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de estar prevista pelo menos, uma passagem de comunicação (17) através da parede lateral (3) da fornalha central (1) para pôr selectivamente em comunicação o espaço interior da forna-



-10-

lha central (1) com o espaço intermédio (4), aproximadamente no nível máximo do leito fluidificado, durante o funcionamento.

6ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto da parede lateral (3) da fornalha central (1) ser constituída por tubos de água (3C) próximos uns dos outros, reunidos, de maneira a tornar a parede (3) impermeável, por meio de membranas intermédias (3D), e da comunicação do espaço intermédio (4) com a fornalha central (1) ser realizada por um desvio de uma parte, da extensão, de alguns dos referidos tubos de água (3C) em relação ao conjunto dos outros tubos de água (3C), desvio este que suprime localmente a impermeabilidade entre os referidos tubos de água (3C).

7ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto do colector ou cada colector (11) conter um circuito (24) de circulação de água ligado ao invólucro periférico (2).

8ª. - Gerador de acordo com ambas as reivindicações 3 e 4, caracterizado pelo facto dos tubos de água (3C) estarem ligados ao invólucro periférico (2) pelas suas extremidades superiores que estão afastadas da grelha (19) e que se abrem na zona do referido invólucro periférico (2) que cobre a parede superior da fornalha central (1).

9ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo facto de alguns dos tubos de água (3C) terem uma parte extrema superior desviada, em direcção ao exterior, em relação à fornalha central (1), desvio este que suprime a impermeabilidade entre os referidos tubos com a parte extrema desviada e os outros tubos de água (3C) para pôr em comunicação a fornalha central (1) com o espaço intermédio (4).

10ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo facto da conduta de saída de fumo (7) estar situada imediatamente por cima da zona do espaço intermédio que cobre a parede superior (1A) da fornalha central (1) e prolongando-se os tubos de fumo (9) em toda a sua extensão no invólucro periférico (2), estando ligados pelas suas extremidades opostas ao espaço intermédio (4) e à conduta de saída de fumo (7).

-11-

11ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo facto de a grelha de fluidificação (19) ser oca, com um espaço interior (19A) ligado ao invólucro periférico (2), ao passo que os tubos de água (3C) se prolongam a partir da grelha (19) e são postos em comunicação com o espaço interior desta, sendo as suas ligações com o invólucro periférico (2) realizadas por intermédio do espaço interior da referida grelha (19).

12ª. - Gerador de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo facto de a grelha de fluidificação (19') ser suportada por um recinto oco (20) que é posto em comunicação com o invólucro periférico (2).

Lisboa, 16. DEZ. 1986

Por CHARBONNAGES DE FRANCE (Etablissement public) e INSTITUT FRANÇAIS D' PETROLE

- O AGENTE OFICIAL -

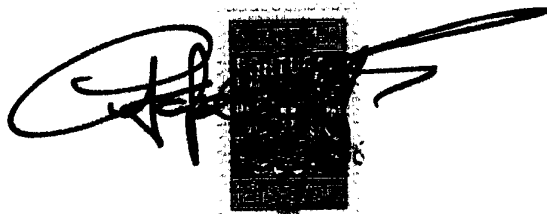
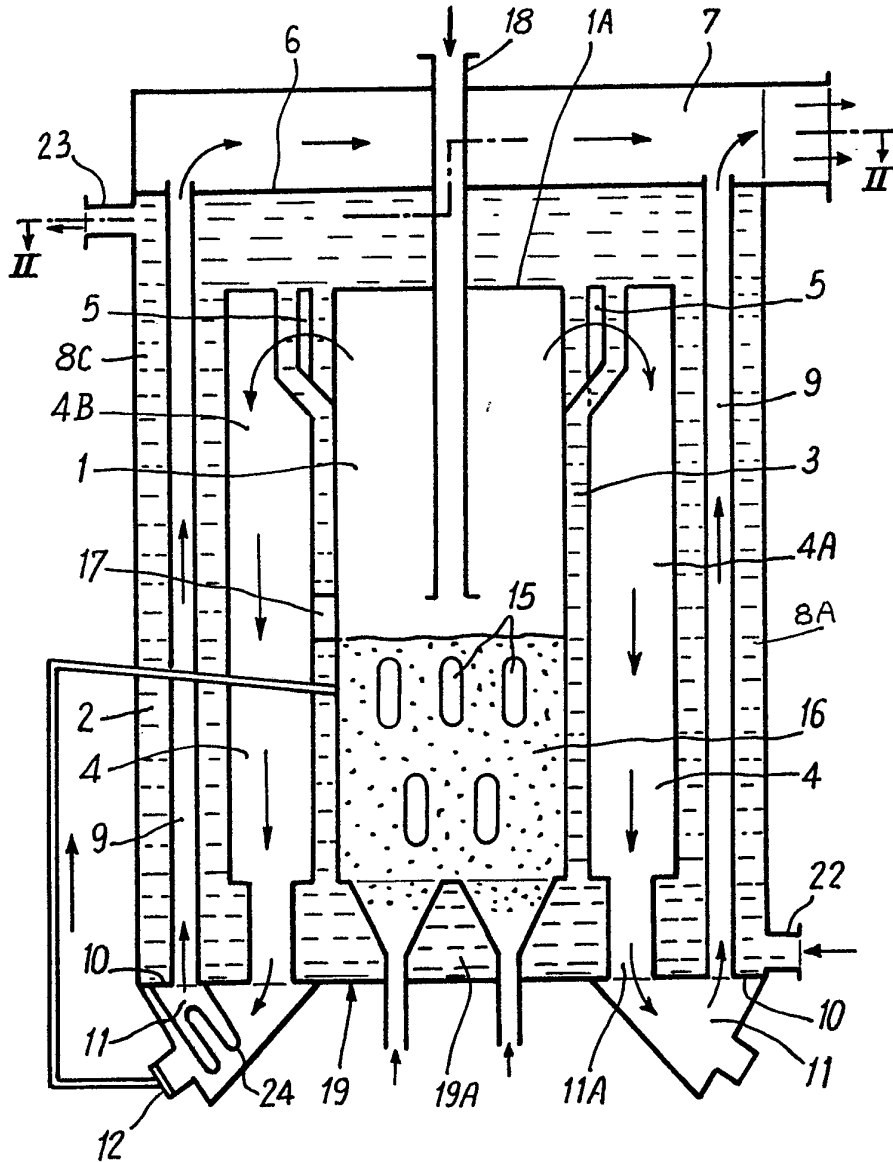




Fig:1



Charbonnages de France (Etablissement public) e
Institut Français du Pétrole



Fig: 2

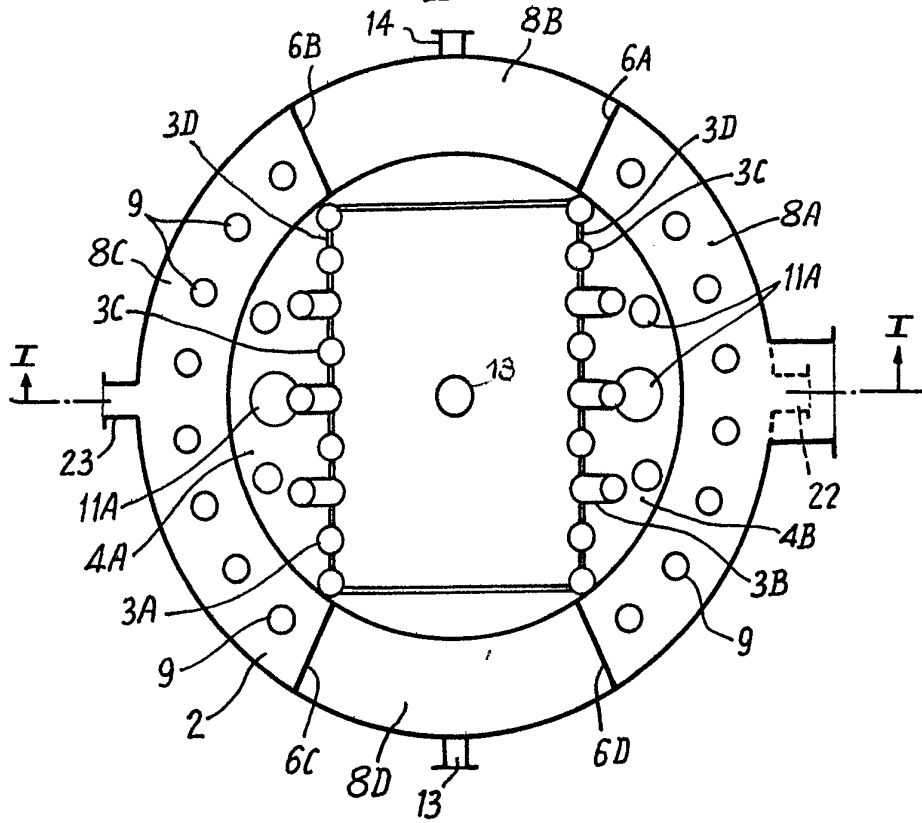
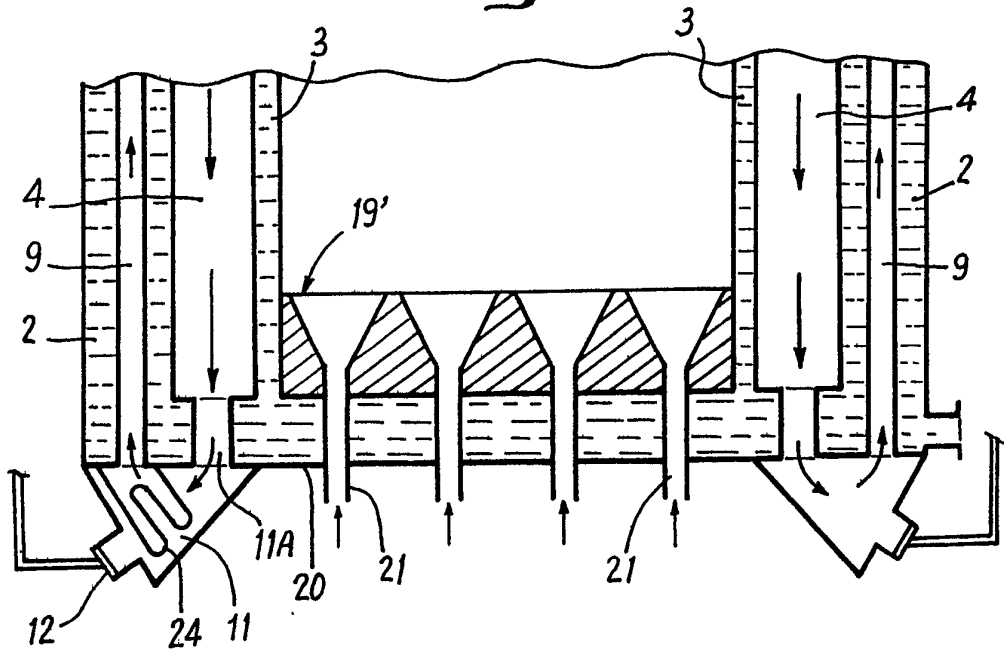


Fig: 3



Charbonnages de France (Etablissement public) e
 Institut Français du Pétrole