

# BREVET D'INVENTION.

Gr. 15 — Cl. 3.

N° 891.424



Four à cuve, en particulier pour l'obtention de charbon de bois.

M. JEAN GOHIN résidant en France (Seine).

Demandé le 22 février 1943, à 14<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 11 décembre 1943. — Publié le 7 mars 1944.

(Demande de brevet déposée en Allemagne le 4 mars 1942. — Déclaration du déposant.)

Pour obtenir une meilleure utilisation de combustibles solides qui, comme le bois, la tourbe, le lignite, renferment des constituants facilement volatils, on les soumet à une opération de dégazage (distillation à basse température), qui s'effectue à l'abri de l'air à des températures allant jusqu'à environ 500°. Un dégazage de ce genre à basse température donne d'une part des résidus solides sous forme de charbon de bois, de coke de tourbe, de coke de lignite, d'autre part des constituants gazeux ou sous forme de vapeurs. Ceux-ci peuvent être séparés sous forme de goudrons, ceux-là constituent le gaz de distillation qui, selon la façon dont est conduite l'opération de distillation, présente une valeur calorifique plus ou moins grande et, au cas où il est combustible, peut être utilisé comme gaz de chauffage pour la distillation.

La distillation à basse température s'effectue dans des fours à cuve qui peuvent être fixes ou mobiles. Les fours de distillation se divisent en fours à chauffage externe et interne. Dans les derniers, les gaz chauds balaient directement la matière à distiller tandis que dans le chauffage externe, les gaz chauds passent dans une cuve de chauffe spéciale qui est séparée de la cuve à matière par une cloison. La cuve à matière ayant la forme d'un récipient cylindrique a été

disposée à l'intérieur d'un récipient analogue de diamètre relativement plus grand. De cette façon, on a une cuve de chauffe annulaire, entourant la cuve à matière, de grande surface extérieure qui doit être très soigneusement calorifugée.

Le chauffage interne présente bien l'avantage d'un transfert de chaleur plus favorable, mais l'inconvénient qu'il ne convient pas pour le dégazage de tous les combustibles solides, par exemple ceux qui, par suite de leur agglomération ou de leur mise en petits morceaux offrent une trop grande résistance au passage des gaz chauds. En conséquence, la quantité qui passe dans ces fours à cuve à chauffage interne est, dans certains cas, très faible et, d'autre part, il y a beaucoup à craindre une distillation non uniforme de la couche de combustible. Comme, en outre, dans les fours à cuve à chauffage interne, les gaz de la distillation et les gaz chauds se mêlent, les séparateurs de goudron doivent avoir de grandes dimensions. Les fours de distillation à chauffage externe ne présentent pas ces inconvénients, mais cependant avec les formes de réalisation actuelles, ils ont un moins bon rendement thermique de sorte qu'il est nécessaire d'avoir de grandes surfaces de chauffe ou des moyens mécaniques pour assurer le transfert de chaleur. Ceci entraîne naturel-

lement, abstraction faite d'une construction plus compliquée, une grande dépense en matériaux de construction, comme en particulier la tôle.

5 La grande teneur en humidité des combustibles bitumineux oblige à un préséchage avant leur introduction dans les fours de distillation. Il est connu de préchauffer, aussi bien avec des fours à chauffage externe  
10 qu'avec ceux à chauffage interne. La plupart du temps, il s'effectue dans des dispositifs spéciaux placés à côté ou au-dessus du four de distillation et chauffés de façon distincte, par exemple en utilisant les gaz  
15 de distillation qui sont amenés seuls ou en mélange avec d'autres gaz combustibles aux brûleurs du présécheur.

L'invention concerne un four à cuve servant à faire, en particulier du charbon de  
20 bois à partir de bois en petits morceaux avec chauffage indirect de la matière à distiller par des gaz combustibles qui passent dans une cuve de chauffe spéciale, en contre-courant par rapport au combustible  
25 qui descend dans la cuve à matière. Selon l'invention, la cuve de chauffe placée dans l'axe longitudinal du four est disposée concentriquement à l'intérieur de la cuve à matière calorifugée sur son pourtour. Dans  
30 l'objet de l'invention, contrairement aux formes de réalisation connues de fours à cuve, la cuve de chauffe à chauffage externe est placée à l'intérieur de la cuve à matière. Ceci présente des avantages spéciaux,  
35 en particulier au point de vue d'un meilleur rendement thermique car toute la cuve de chauffe qui prend la température maximum n'est en aucune façon en contact direct avec l'air extérieur. Il suffit par suite pour le  
40 revêtement calorifuge de la cuve à matière placée à l'extérieur de la cuve de chauffe d'un revêtement mince d'une matière calorifuge. Pour augmenter encore le transfert de chaleur, la cuve de chauffe peut être munie  
45 extérieurement d'ailettes de chauffage.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, il est prévu, dans la partie inférieure de la cuve de chauffe, servant à recevoir les brûleurs, entre cette cuve et celle à  
50 matière un revêtement calorifuge qui va, de préférence, en s'amincissant en forme de cône, en coupe, vers le haut du four. Le bas

de la cuve de chauffe est au voisinage direct de la zone de distillation où, ainsi qu'on le sait, le dégazage se fait exothermiquement  
55 et dans laquelle, par conséquent, un apport de chaleur n'est nécessaire que dans une faible mesure. Le revêtement du bas de la cuve à bois en matière calorifuge telle que de la chambre, du kieselguhr, etc. fait que  
60 la plus grande partie de la chaleur sensible des gaz chauds n'est transmise à la matière à distiller que dans les parties hautes de la cuve à matière. D'autre part, cependant, les brûleurs sont, en bas de la  
65 cuve de chauffe, facilement accessibles; on peut facilement, lorsque cela est nécessaire, les nettoyer et les changer. Le revêtement calorifuge du bas de la cuve de chauffe peut être fait de la réunion de pièces élémentaires  
70 ce qui permet également ici de les changer facilement.

L'invention permet en outre de réaliser le préséchage nécessaire des combustibles bitumineux, c'est-à-dire l'abaissement de la  
75 teneur en humidité d'environ 40 à 45 %, à 15 à 20 % en utilisant de la façon la plus grande possible l'énergie calorifique des gaz chauds et d'utiliser pour cela un dispositif que l'on peut fabriquer en économisant  
80 au maximum les matériaux de construction. Dans ce but, la partie supérieure de la cuve à matière, qui n'est plus calorifugée, est entourée concentriquement par une chambre annulaire qui communique avec l'extrémité  
85 d'entrée de la cuve de chauffe. Après avoir cédé une grande partie de leur chaleur sensible à la matière à distiller passant dans la zone de distillation, les gaz chauds pénètrent dans la chambre annulaire entourant  
90 la partie supérieure de la cuve à matière de sorte que la provision de matière à distiller se trouvant en ce point de la cuve à matière est balayée aussi bien en dedans qu'en dehors par les gaz chauds et est par suite  
95 débarrassée de son humidité et préchauffée autant que cela est nécessaire, en utilisant la chaleur de façon poussée.

La chambre annulaire peut être prolongée sur son pourtour par un réservoir à combustible. Celui-ci peut consister en caisses fixées de façon facilement amovible sur le pourtour de la cuve à matière qui peuvent éventuellement être disposées les unes au-dessus

des autres en deux ou plusieurs rangées. Il est particulièrement avantageux de monter les caisses de ce réservoir, dont les fonds sont perforés, en position d'utilisation, sur un prolongement en forme de console du canal annulaire d'où les gaz de la combustion passent dans la caisse par tirage propre, au moyen d'un ventilateur ou dispositif analogue. Dans ces caisses, on met par exemple le bois vert, coupé petit à coup de hache : il subit un premier préséchage et préréchauffage du fait du passage des gaz chauds sortant ensuite à l'air libre. Lorsque, comme le recommande l'invention, les caisses de réservoir sont fixées, par exemple suspendues, de façon facilement amovible sur le haut de la cuve à matière et sur son pourtour, on peut introduire très rapidement et sans difficulté dans la cuve à matière le contenu de ces caisses qui est déjà préséché et préréchauffé.

Dans le dispositif selon l'invention, les gaz produits par la distillation sont utilisés directement comme gaz de chauffage. Dans ce but, il est prévu, à l'extrémité supérieure de la cuve à matière calorifugée, un tuyau de sortie sensiblement annulaire pour le gaz de la distillation qui, après purification dans un séparateur de goudron, est amené aux brûleurs. Ce dispositif présente des avantages particuliers en ce qui concerne la récupération du goudron. La sortie des gaz de distillation s'effectue à l'endroit de la cuve à combustible où le calorifugeage entourant la partie inférieure de cette cuve se transforme en un canal annulaire mentionné ci-dessus. En conséquence, les gaz de distillation chauds, contenant du goudron sont pour la plus grande partie, aspirés tandis qu'il n'y a qu'une faible partie de ces gaz qui passe dans la partie la plus haute de la cuve à matière dans laquelle se trouve la matière à distiller se trouvant encore dans la phase de préchauffage et de préséchage, par conséquent plus froide. Ainsi qu'on le sait, pour avoir une bonne récupération du goudron dans le dégazage du bois ou matière analogue, il faut faire attention à ce que, d'autre part, les matières contenant du goudron ne soient pas soumises à un trop fort chauffage ce qui conduirait à une décomposition du goudron et que, d'autre

part, les vapeurs contenant du goudron ne se déposent pas prématurément sur des parois froides ou objets analogues ce qui rendrait nécessaire une nouvelle vaporisation. On a tenu compte dans une grande mesure de ces conditions dans l'objet de l'invention. Il est avantageux de munir le canal de sortie des gaz de la distillation d'une enveloppe calorifuge. Les vapeurs contenant du goudron ne viennent pas au contact de parties à températures très élevées ni ne peuvent se déposer sur des parois froides. On a en même temps pris soin qu'il ne se produise pas une séparation des acides qui pourraient attaquer les objets métalliques tels que parois, tuyaux, etc. Les gaz de distillation sont aspirés à une température d'environ 115° par un ventilateur à haute pression, ils passent d'abord dans un séparateur de goudron et sont alors amenés au ou aux brûleurs prévus dans le bas de la cuve à matière.

Le four selon l'invention présente finalement encore un branchement entre le séparateur à goudron et les brûleurs, au moyen duquel une partie des gaz de la distillation est amenée à la zone froide de la cuve à matière. L'amenée des gaz de distillation relativement froids dans la partie la plus basse de la cuve à matière, c'est-à-dire là où la matière à distiller déjà dégazée se trouve à la température la plus élevée fait que le gaz de distillation introduit ici enrichit la matière à distiller et lui enlève en outre une partie importante de la chaleur sensible qui est utilisée pour augmenter la température de la matière à distiller au moyen du gaz de distillation montant dans la cuve à matière. En refroidissant la matière à distiller dans le bas de la cuve à matière, peu avant son enlèvement, on évite en outre que cette matière ne s'enflamme.

On a représenté à titre d'exemple, sur le dessin annexé, une forme de réalisation de l'objet de l'invention :

La fig. 1 représente tout le four à cuve, partiellement en coupe longitudinale et partiellement en vue extérieure;

La fig. 2 est une coupe transversale suivant la ligne A-B de la fig. 1;

La fig. 3 est une coupe transversale suivant la ligne C-D de la fig. 1.

Le four à cuve est constitué par une cuve de chauffe *a* disposée suivant son axe longitudinal et par une cuve à matière *b* entourant concentriquement la première. Sur environ les 2/3 de sa hauteur, la cuve à matière est entourée d'un revêtement *c* en une matière calorifuge. Dans le bas de la cuve de chauffe *a*, débouchent dans celle-ci des brûleurs *d* en nombre suffisant. En ce point la chambre ou cuve de chauffe *a* est munie d'un revêtement *e* ignifuge ou calorifuge qui, comme le montre la partie en coupe de la fig. 1, va en se rétrécissant à la façon d'un cône dans la direction du haut de la cuve à matière *a*. De ce fait, la chaleur sensible des gaz chauds est amenée à la matière à distiller surtout dans une zone où l'opération de distillation n'est pas encore exothermique. D'autre part, on empêche ainsi un échauffement excessif de la paroi de la cuve à matière qui autrement serait directement au contact de la matière à distiller. Sur son pourtour, la chambre ou cuve de chauffe *a* est munie d'ailettes de chauffage *f*. Dans son tiers supérieur, la cuve à matière forme une chambre de préchauffage *b1* entourée d'une chambre annulaire *g* qui communique par des canalisations radiales *h* avec l'extrémité supérieure de la cuve de chauffe *a*. La chambre annulaire *g* se prolonge dans le bas par une chambre plus large *i* dans laquelle on peut éventuellement disposer un ventilateur *j*. Sur un prolongement *k* en forme de console de la chambre annulaire *g* reposent des réservoirs *m1*, *m2*, dont les fonds sont perforés et qui sont placés les uns au-dessus des autres en deux rangées. Chacune de ces caisses peut, comme cela est représenté sur la fig. 1, être en une seule pièce et entourer complètement le haut de la cuve à matière. Comme on le voit sur la fig. 2, à la place de cela, chacun des réservoirs *m1* et *m2* peut être fait d'un certain nombre de caisses distinctes, par exemple huit, qui sont simplement placées sur la console *k* ou sont fixées dans le haut du four à cuve en étant suspendues ou de façon analogue. Un peu au-dessus du revêtement calorifuge *c*, la cuve à matière *b* présente un canal annulaire *n* sur lequel est branché un tuyau de sortie du gaz muni d'un revêtement calori-

fuge *p*. Le tuyau *o*, que l'on peut fermer au moyen d'un robinet *q*, débouche dans un ventilateur *r* sur lequel est monté, à la suite de la canalisation de gaz, le séparateur de goudron *s* de construction habituelle. De là, une canalisation *t* va aux brûleurs *d*. De la canalisation *t* se détache une autre canalisation *u* qui débouche dans la partie la plus basse de la cuve à matière *b*, dans la zone froide et que l'on peut fermer au moyen d'un robinet *u1*. Du ventilateur *r*, une canalisation de gaz *v* (que l'on peut fermer au moyen d'un robinet *w*) va à un gazogène *x* de construction habituelle. Le four à cuve fonctionne de la façon suivante pour le dégazage du bois.

La cuve à matière *b* est remplie de bois en petits morceaux qui a été préalablement séché. Il y a également une réserve de bois en petits morceaux, qui éventuellement est vert dans les caisses *m1* et *m2*. Pour amorcer l'opération de dégazage on ferme le robinet *q* et on ouvre le robinet *w*. Le ventilateur *r* aspire le gaz du gazogène *x* et le conduit aux brûleurs *d*. Dès que des gaz de distillation combustible se sont dégagés du fait de la distillation qui se produit, on ferme peu à peu le robinet *w* et on ouvre le robinet *q* de sorte que finalement il n'y a que les gaz de la distillation qui sont aspirés par le ventilateur *r* dans la direction de la flèche empennée, il passe dans le séparateur à goudron *s* et arrive aux brûleurs *d*. Les gaz chauds montent dans la cuve de chauffe *a* comme le montre les flèches non empennées, ils arrivent dans la chambre annulaire *g*, sont aspirés éventuellement par le ventilateur *j*, arrivent dans la chambre *i* et ensuite passent successivement dans les caisses *m2* et *m1*. La matière à distiller se trouvant dans la cuve à matière *b* (à la place de bois on peut également dégazer de la tourbe ou du lignite) descend dans la cuve à matière, arrive donc de la zone de préchauffage et de préséchage se trouvant à la partie supérieure de la cuve à matière *b* peu à peu dans la zone de distillation et finalement dans la zone de refroidissement pour sortir à la partie inférieure de la cuve à matière et venir dans le récipient *z* fermé par une porte *y*. Après être sorti du séparateur à goudron *s*, une partie du gaz de dis-

tillation peut être déviée en ouvrant le robinet *u1* et être amenée par la canalisation *u* dans le bas de la cuve à matière *b*. Ce gaz de distillation passe, comme le montre une

5 flèche fortement empennée, dans la matière à distiller, d'abord dans la zone de refroidissement, enrichit cette matière et en enlève la chaleur qui s'y trouve.

Les gaz de distillation qui se forment

10 sont aspirés principalement sans venir au contact de parois, canalisations, etc. excessivement chaudes ou déjà froides, hors du canal annulaire *n* et arrivent alors pour une petite partie peu importante dans la

15 zone de séchage et de réchauffage se trouvant dans la partie supérieure de la cuve à matière *b*. De ce fait, on a un rendement très élevé en bon goudron dans le séparateur.

20 Le remplissage de la cuve à matière *b* qui devient nécessaire au fur et à mesure de l'opération, s'effectue en vidant les caisses *m1* et *m2*. La chaleur des gaz de chauffage est en conséquence utilisée non seulement

25 pour présécher et préchauffer la matière à distiller, dans la partie haute de la cuve à combustible, mais encore finalement pour enlever dès le début l'humidité du bois vert dans les caisses *m1* et *m2*. Il est particulière-

30 ment avantageux de faire balayer la matière à distiller dans la partie supérieure de la cuve à matière *b* par l'intérieur (par conséquent par la cuve de chauffe *a*) et en même temps par l'extérieur (par conséquent

35 par la chambre annulaire *g*).

Le four à cuve selon l'invention peut aussi bien être fixe que par exemple mobile. Son principal avantage consiste en l'utilisation très poussée de l'énergie thermique

40 tout en tenant compte de ce qu'il n'y a que dans une faible mesure des surfaces métalliques soumises à une température élevée. L'énergie thermique contenue dans les gaz de chauffe est transférée continuellement

45 à la matière à distiller par rayonnement et conductibilité. La disposition de la cuve de chauffe *a* à l'intérieur de la cuve à combustible *b* fait qu'il n'y a, entre la surface extérieure de tout le four à cuve et la tem-

50 pérature extérieure qu'une chute de chaleur relativement faible de sorte que l'on peut éviter des pertes de chaleur éventuelles par

l'enveloppe calorifuge *c* dans une grande mesure, sensiblement plus élevée que cela n'est le cas avec les fours à cuve connus. 55

En aspirant les tubes de distillation contenant du goudron dans le haut de la cuve à matière *b* calorifugée, on obtient une séparation de goudron ne contenant pas d'eau ce qui ménage dans une grande mesure le

60 matériau servant à la construction et l'on augmente la durée du four à cuve. Le préséchage de la matière à distiller dans la partie la plus haute de la cuve à combustible *b* et dans les caisses *m1* et *m2* permet

65 tent de présécher et de préchauffer des quantités importantes de bois ou autres matières à distiller.

#### RÉSUMÉ.

Four à cuve servant à obtenir en parti-

70 culier du charbon de bois avec cuve de chauffe dans laquelle passent les gaz de combustion et disposée concentriquement à l'intérieur d'une cuve à matière dans la-

75 quelle descend la matière à distiller, caractérisé par le fait que la cuve de chauffe munie de brûleurs inférieurs est prolongée au delà de la cuve à matière munie extérieurement d'un calorifugeage et est entourée

80 dans son prolongement, par une chambre de préchauffage continuant la cuve à matière, chambre qui, de son côté, est disposée concentriquement à l'intérieur d'une chambre annulaire qui communique avec l'extrémité

85 de sortie de la cuve de chauffe.

Ce four peut être caractérisé, en outre, par un ou plusieurs des points suivants :

1° La chambre annulaire est entourée d'un réservoir dans lequel peuvent passer les gaz chauds sortant de la chambre annu-

90 laire;

2° Le réservoir est constitué de caisses individuelles fixées de façon facilement amovible sur le pourtour de la chambre annu-

95 laire;

3° Les caisses du réservoir, munies de fonds perforés, sont en position d'utilisation sur un prolongement en forme de console de la chambre annulaire d'où les gaz chauds peuvent être aspirés par tirage natu-

100 rel, au moyen d'un ventilateur ou de façon analogue;

4° Dans la partie de la cuve de chauffe servant à recevoir les brûleurs, entre cette

cuve et la cuve à matière, se trouve un revêtement calorifuge qui va de préférence en se rétrécissant en forme de cône en section transversale, en direction du haut de  
5 la cuve;

5° Les brûleurs sont placés tangentielle-  
ment dans la cuve de façon que les gaz  
chauds montent en hélice;

6° La canalisation de gaz de distillation

débouchant entre la cuve à matière et la 10  
chambre de préchauffage est munie d'un  
calorifugeage jusqu'au ventilateur provo-  
quant l'aspiration des gaz de distillation et  
la séparation du goudron.

JEAN GOHIN.

Par procuration :

SIMONNOT et RINET.

FIG.1.

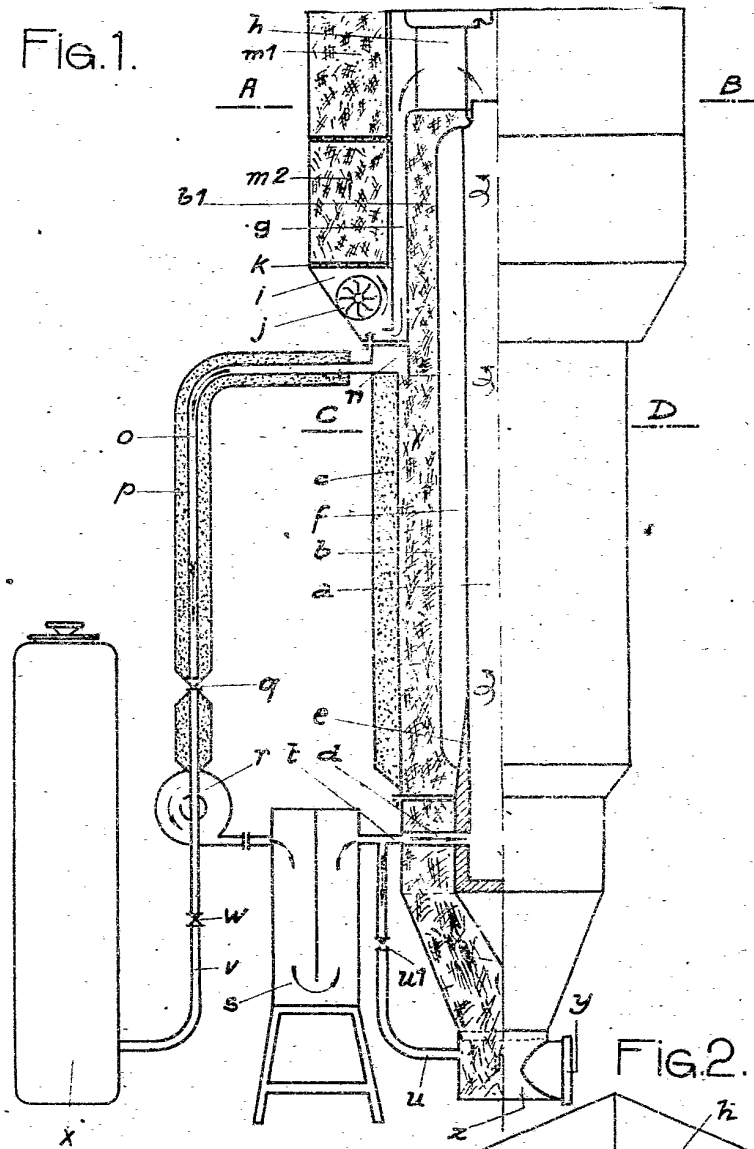


FIG.2.

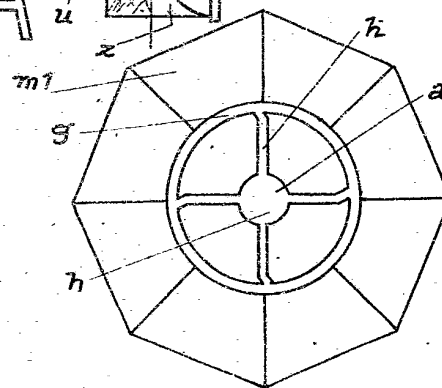


FIG.3.

