

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②

**N° 82 06311**

⑤

Four industriel.

⑤

Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). F 27 B 9/18, 9/22.

②

Date de dépôt..... 8 avril 1982.

③

③

③

Priorité revendiquée : *Italie, 14 avril 1981, n° 67513-A-81.*

④

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 15-10-1982.

⑦

Déposant : CERETTI Claudia, résidant en Italie.

⑦

Invention de : Claudia Ceretti.

⑦

Titulaire : *Idem* ⑦

⑦

Mandataire : Pierre Marek, conseil en brevets d'invention, Renée Marek,  
28-32, rue de la Loge, 13002 Marseille.

Four industriel

La présente invention concerne un four industriel, et plus particulièrement un four de chauffage et/ou de réduction, apte à traiter du matériau en poudre et/ou en petites pièces.

- 5 Les fours destinés à ce type de traitement ont un bas rendement thermique, car le matériau se chauffe beaucoup sur la surface exposée à la source calorifique, mais transmet mal la chaleur à l'intérieur de la masse. En outre, ces fours sont compliqués et donc coûteux : en particulier, ils emploient des moyens complexes pour obtenir le mouve-  
10 ment du matériau de l'orifice d'introduction à l'orifice de décharge et, souvent, il n'est pas prévu, pour les fours de réduction, de possibilité d'utilisation des gaz combustibles, notamment de l'oxyde de carbone se développant pendant la réaction.

- L'invention a pour but d'obvier aux inconvénients susmentionnés et  
15 de donner un four de construction simple, de mise en oeuvre facile, de longue durée et de fonctionnement continu.

- Dans sa forme la plus générale, le four comprend une chambre, avec des parois de matériau réfractaire, apte à recevoir une énergie thermique par voie électrique et/ou au moyen d'un combustible, pourvue d'une  
20 bouche de chargement et d'une bouche de décharge et comportant des moyens qui remuent le matériau à l'intérieur de ladite chambre et le poussent en l'amenant de la zone d'introduction à la zone de décharge. Ces moyens de remuement et de poussée sont constitués par une tige mobile, se terminant en une traverse pourvue de dents saillant vers  
25 le bas.

- Dans le cas où le four est destiné à travailler à température relativement élevée, par exemple supérieure à 1000°C, la tige mobile, la traverse et les dents sont des éléments creux, dans lesquels on peut faire circuler un fluide de refroidissement.
- 30 La forme du four selon l'invention peut être très variée ; pour obtenir les caractéristiques de simplicité susmentionnées, il est convenable que la chambre ait un plan circulaire ou se développe suivant un axe rectiligne.

- Le système de remuement et de poussée, constitué par ladite tige  
35 mobile, la traverse et les dents, peut comporter des cavités à

- 2 -

section relativement grande, par lesquelles toute la charge du four ou une partie de celle-ci peut passer.

Pour une meilleure clarté, on se réfère aux dessins annexés, dans lesquels :

5 La figure 1 est une coupe horizontale d'un four selon l'invention, du type à couronne circulaire ;

La figure 2 est une coupe verticale suivant la ligne II-II de la figure 1.

10 La figure 3 est une coupe horizontale, à plus grande échelle, suivant la ligne III-III de la figure 4, d'une dent de poussée du matériau.

La figure 4 est une coupe verticale de la dent de la figure 3.

La figure 5 est une coupe verticale transversale d'un four à axe rectiligne, considérée selon la ligne V-V de la figure 6.

15 La figure 6 est une coupe verticale longitudinale, à échelle réduite, du four de la figure 5.

Si le matériau à chauffer doit également être réduit, par exemple avec du charbon, de sorte que du monoxyde de carbone se développe pendant la réaction, en introduisant de l'air dans le four, éventuellement préchauffé, on peut utiliser à l'intérieur de ce dernier la combustion  
20 du CO en CO<sub>2</sub>. Le four peut comporter des brûleurs ou même des tuyères pour l'introduction d'air.

Si on introduit, dans le four, du charbon en poudre ou en petites pièces, ce charbon peut être gazéifié par de l'air ou même par de l'eau, et on obtient CO et H<sub>2</sub>.

25 Suivant une première forme de réalisation (figures 1 et 2), le four 1 a un plan en forme de couronne circulaire délimitée par des parois de matériau réfractaire, notamment une paroi externe 2 et une paroi interne 3, liées par une sole 4 pourvue d'une bouche de décharge 5 et par une voûte 6 percée par un canal de chargement 7. La paroi 2  
30 est traversée par des brûleurs 29.

A l'intérieur de la paroi 3, est logée une couronne métallique 8 portée par une série de rouleaux inférieurs 9 et maintenue en position par une seconde série de rouleaux supérieurs 10. Cette couronne est liée rigidement à une autre couronne 11, placée à l'intérieur de la  
35 première et rendue solidaire de celle-ci par des rais 12 et par des

- 3 -

bras 13 qui traversent la paroi interne 3 pourvue d'une ouverture 14 (figure 2) équipée d'un labyrinthe 15 d'étanchéité aux gaz. La couronne 11, à denture intérieure, engrène avec un pignon 16 actionné par un réducteur 17 lui-même entraîné par un moteur 18.

5 Comme on le voit sur la figure 2, les bras 13 s'étendent sur presque toute la largeur radiale de la chambre du four et sont pourvus de dents 19 orientées vers le bas.

En correspondance du centre du four, à une certaine hauteur au-dessus de la couronne 11, sont placés des organes de connexion, par exemple  
10 des barres 20 et 21 reliant les bras 13.

Suivant une première forme de réalisation, ces bras, ainsi que les bras 13 et les dents 19, peuvent être pleins. Dans ce cas, le four peut ne pas comprendre les barres 20, 21 et le joint tournant avec garnitures 22 représentées à la figure 2. Cette solution est convenable  
15 lorsque le four est destiné à travailler à des températures relativement limitées, par exemple jusqu'à 1000°C.

Suivant une deuxième forme de réalisation, les bras 20, 21, les autres bras 13 et les dents 19 sont creux et leur cavités communiquent entre elles et autorisent la circulation d'un fluide de refroidissement  
20 (par exemple de l'eau, de l'air, de la vapeur d'eau, du gaz, etc...) qui permet au four de travailler à température très élevée. Dans ce cas, comme on le voit sur la figure 2, les barres creuses 20, 21 sont alimentées de l'extérieur par l'intermédiaire d'un joint, tournant de façon étanche grâce aux garnitures 22.

25 Suivant une troisième forme de réalisation, outre lesdites cavités communiquant entre elles, sont prévues d'autres cavités ouvertes vers l'intérieur du four, par exemple en correspondance du fond des dents. Dans ce cas, le joint tournant d'étanchéité comporte trois corps tubulaires coaxiaux dont les deux premiers servent à l'adduction  
30 et au déchargement du fluide de refroidissement et dont le troisième sert à l'introduction d'un matériau en poudre ou en petites pièces, tel que minéral et/ou combustible, qui forme en tout ou en partie la charge du four.

Une solution de ce type est représentée aux figures 3, 4, qui montrent  
35 en coupe une dent 19, avec un premier tuyau extérieur 23, un tuyau

- 4 -

central 24 et un tuyau intérieur 25.

Les tuyaux 23 et 24 sont liés à leur extrémité inférieure par une couronne carrée 26.

Dans la figure 4, on voit le matériau 27 sortant de la dent et le  
5 matériau 28 reposant sur la sole 4 du four.

Le fonctionnement du four décrit est le suivant : par la bouche de chargement 7, on introduit une première partie du matériau à chauffer et/ou à traiter ; les bras 13, actionnés par le moteur 18, sont mis en rotation et au moyen des dents 19 remuent et entraînent le matériau  
10 à traiter. Après un parcours un peu inférieur à un tour, le matériau a été chauffé suffisamment, par exemple par les brûleurs 29 et se trouve en correspondance de la bouche de décharge 5 par laquelle il tombe dans un récipient placé au-dessous.

Dans le cas d'un four pour températures élevées, le fluide qui arrive  
15 par le joint tournant avec garnitures 22 refroidit les bras 13 et les dents 19 et est ensuite déchargé vers le haut à travers le même joint tournant.

Dans le cas de la troisième forme de réalisation précédemment décrite, on introduit le matériau par les dents refroidies (figures 3, 4).

20 Les figures 5 et 6 montrent un mode de réalisation de l'invention selon lequel le four possède un axe rectiligne. Dans ce cas, sont prévus des moyens qui permettent un mouvement d'aller-et-retour des bras porte-dents, et des moyens de soulèvement desdits bras et dents, de sorte que pendant le trajet de retour, les dents ne touchent  
25 pas le matériau et partant n'entravent pas l'avancement de ce dernier. Une chambre 30 de matériau réfractaire, de préférence de forme parallélépipédique, avec des brûleurs 29 logés dans la voûte ou dans les parois, présente une ouverture 31 de chargement et une ouverture  
30 32 de décharge. La paroi verticale 33 comporte une ouverture 34 par laquelle passe un bras 35 porté par des rouleaux 36 actionnés par un moteur, non représenté.

Ces rouleaux sont soutenus par des vérins 37. Le bras 35, à l'intérieur du four, se termine par une traverse 38 pourvue de dents 39. A l'extrémité opposée, le bras 35, qu'on suppose creux, est connecté au moins à un tuyau  
35 40 d'alimentation du fluide de refroidissement et/ou du matériau de charge.

- 5 -

Le fonctionnement de ce four est égal à celui du four circulaire, sauf que les vérins 37, lorsque le bras 35 est arrivé à la fin de la course vers la gauche, en direction de l'ouverture de décharge 32, permettent de le soulever de telle façon que les dents ne touchent plus le matériau, durant le trajet qui ramène le bras dans la position de départ. Le creuset montré au-dessous de la sortie 32 peut être chauffé à l'arc électrique ou par un chalumeau à combustion, en portant à la fusion le matériau y contenu. La même disposition peut être prévue pour le récipient associé à la bouche de décharge 5 (figure 1).

- 10 Le four selon l'invention est particulièrement avantageux pour traiter du matériau menu qui dans les fours conventionnels donne lieu à des grandes difficultés. Il est évident que, dans la pratique, on peut apporter des variantes et des modifications sans sortir du domaine de l'invention.

RE V E N D I C A T I O N S

1. - Four industriel, caractérisé en ce qu'il comprend une chambre, ayant des parois (2, 3) en matériau réfractaire, apte à recevoir une énergie thermique par voie électrique et/ou au moyen d'un combustible, et pourvue d'une bouche d'introduction (7) et d'une  
5 bouche de décharge (5), ledit four comportant des moyens (13, 19) qui remuent le matériau à l'intérieur de la chambre et le poussent en l'amenant de la zone d'introduction à la zone de décharge.
2. - Four industriel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de remuage et de poussée comportent au moins une tige  
10 (13, 35) qui directement ou au moyen d'une traverse (38) porte des dents (19, 39) orientées vers le bas.
3. - Four industriel selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite tige (13, 35), la traverse éventuelle (38) et les dents (19, 39) sont creuses et leurs cavités communiquent entre elles et  
15 permettent la circulation d'un fluide de refroidissement, tel que de l'eau, de la vapeur d'eau, de l'air, du gaz ou autres, qui est déchargé à l'extérieur du four.
4. - Four industriel selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite tige (13, 35), la traverse éventuelle (38) et les dents  
20 (19, 39) comportent également une série de cavités, communiquant entre elles et ouvertes vers l'intérieur du four, aptes à l'introduction dans le four de matériaux de charge.
5. - Four industriel selon l'une quelconque des revendications de 1 à 4, caractérisé en ce qu'il présente en plan une forme de couronne  
25 circulaire, délimitée par une paroi externe (2) et une paroi interne (3) en matériau réfractaire, reliées par une sole (4) pourvue d'une bouche de décharge (5) et par une voûte (6) percée par un canal de chargement (7), et en ce qu'à l'intérieur de la paroi interne est logée une couronne métallique (8) portée et maintenue en position  
30 par des rouleaux (9, 10), et solidaire d'une seconde couronne (11), avec des bras radiaux (13) qui passent à travers une ouverture (14) pourvue d'un labyrinthe d'étanchéité (15), ladite seconde couronne

- 7 -

comportant une denture intérieure et engrenant avec un pignon (16) actionné par un moteur (18) avec réducteur (17).

6. - Four industriel selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits bras radiaux (13) sont reliés par des barres (20, 21), de préférence creuses, communiquant avec l'extérieur par un joint tournant 5 pourvu de garnitures (22).
7. - Four industriel selon la revendication 6, caractérisé en ce que les bras radiaux (13) sont pourvus de dents creuses (19) comportant des chambres (23-24-26) pour la circulation d'un fluide de refroidissement et des tuyauteries (25) qui débouchent à l'intérieur du four et 10 sont aptes à l'introduction du matériau à traiter.
8. - Four selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte une chambre (30) de matériau réfractaire avec une ouverture de chargement (31) et une ouverture de décharge 15 (32) et pourvue d'une fenêtre latérale (34) permettant le passage d'un bras creux (35) porté par des rouleaux (36) actionnés par des moteurs et portés par des vérins (37), ce bras étant relié, d'une part, à l'extérieur du four, au moins à un conduit flexible (40) d'alimentation en fluide de refroidissement et/ou en matériau de charge et, d'autre 20 part, par son extrémité opposée, à une traverse (38) pourvue des dents (39), lesdits vérins permettant l'avancement du bras dans le four avec les dents baissées en position active et le retour du bras avec les dents soulevées en position neutre.



1/2

FIG. 1

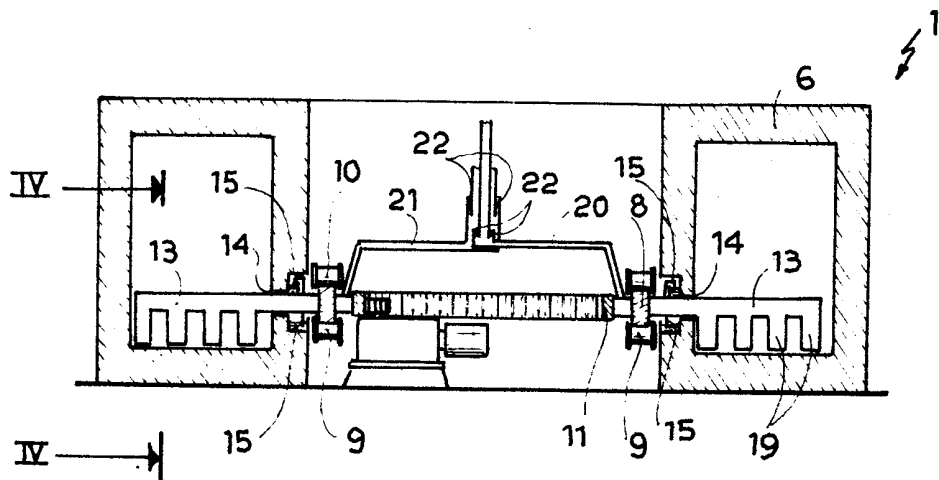
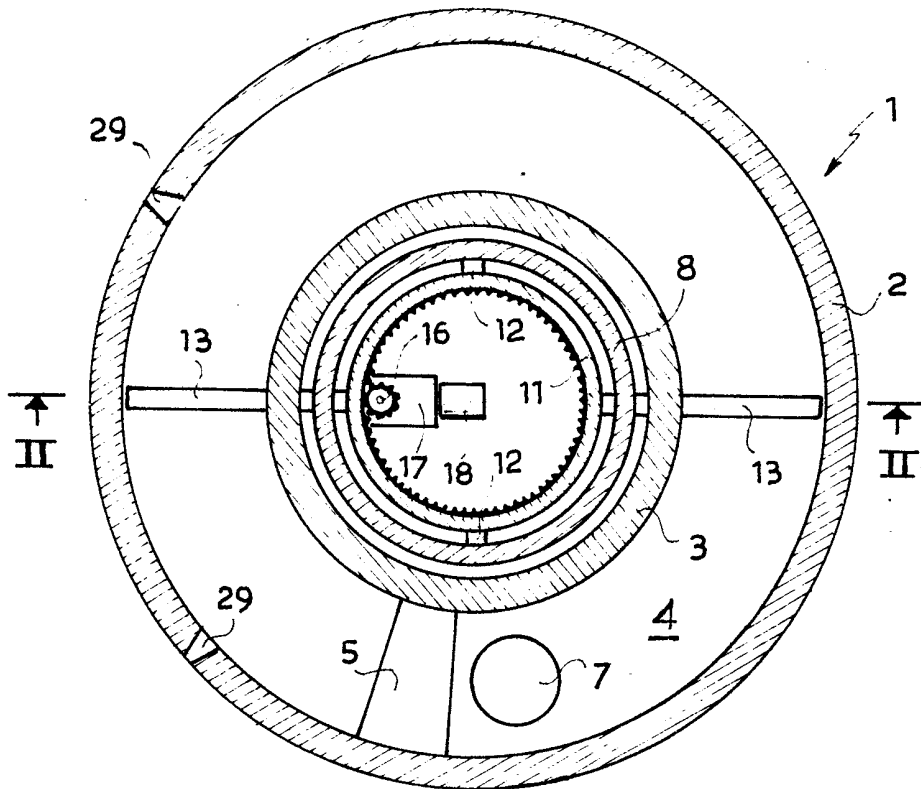


FIG. 2

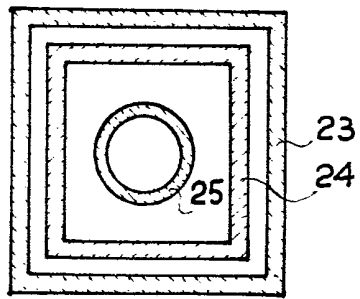


FIG. 3

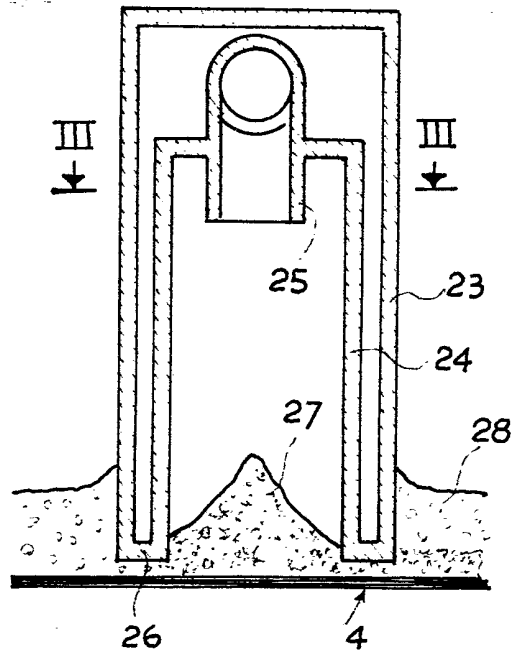


FIG. 4

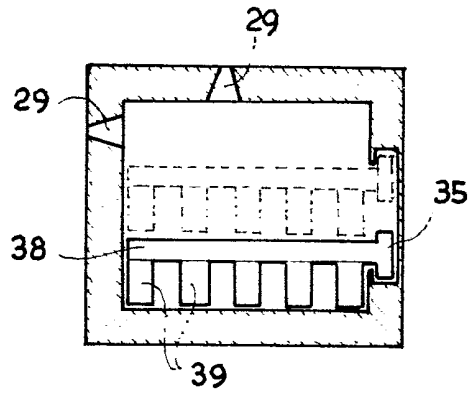


FIG. 5

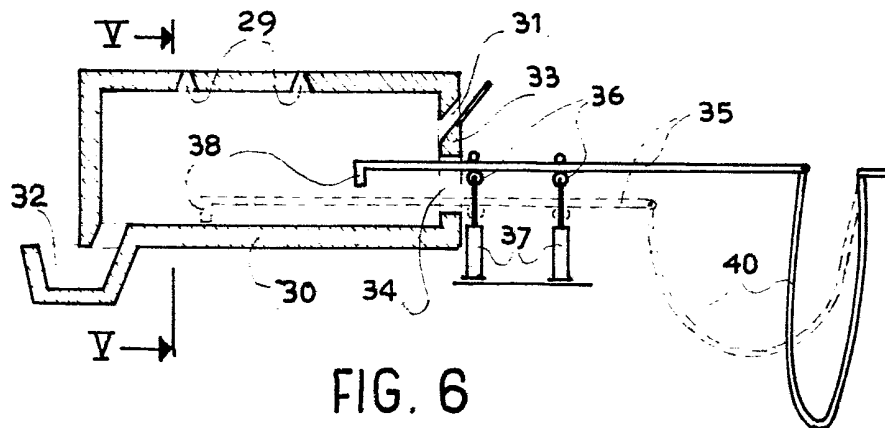


FIG. 6