(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 575 278**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 19543**

(51) Int Cl⁴ : F 27 B 14/14 // C 22 C 21/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 20 décembre 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 27 juin 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Service national dit : GAZ DE FRANCE.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Raymond Louis.

(73) Titulaire(s) :

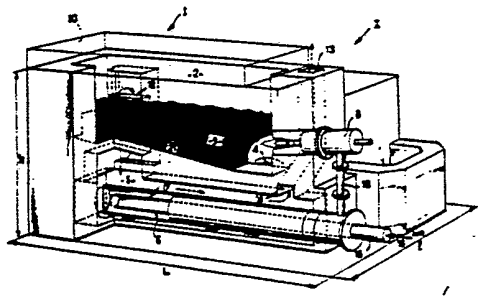
(74) Mandataire(s) : François Lerner.

(54) Procédé et dispositif pour la fusion de métaux légers.

(57) L'invention concerne un procédé et un dispositif pour la fusion et le maintien en fusion de charges d'alliages de métaux légers.

Selon l'invention le dispositif comprend deux chambres 2, 3 respectivement de chargement-fusion et de maintien-soutirage reliées par un passage de section réduite 4, la chambre 2 étant placée à un niveau supérieur à celle de la chambre 3 et décalée verticalement, un volume 5 sous la chambre 2 étant ménagé pour loger un échangeur de chaleur 6 air de combustion/produits de combustion.

L'invention s'applique à la fusion des alliages de métaux légers.



FR 2 575 278 - A1

L'invention a pour objet un procédé et un dispositif pour la fusion et le maintien en fusion de charges d'alliages de métaux légers.

On connaît dans la technique des fours comprenant une chambre de chargement dans laquelle s'effectue la fusion d'une charge de métaux légers, la chambre de chargement communiquant avec une chambre placée à un niveau inférieur dans laquelle s'effectue le maintien en fusion du bain et son soutirage. Ces fours sont notamment utilisés pour la fusion de métaux légers et la coulée de nouvelles pièces.

Le problème qui se pose avec ce genre d'installation est qu'il s'agit d'unités relativement petites, dont le fonctionnement doit être aussi simple et fiable que possible, et le rendement aussi bon que possible.

L'invention a pour objet un procédé et un dispositif pour la fusion améliorée de charges d'alliages de métaux légers. Le four construit, selon l'invention, est en particulier d'une compacité et d'un rendement thermique améliorés par rapport au dispositifs similaires connus.

Le procédé conforme à l'invention pour la fusion et le maintien en fusion de charges d'alliages de métaux légers est du type utilisant un four comprenant une première chambre de chargement placée à un niveau supérieur dans laquelle s'effectue la fusion, communiquant par une

rigole avec une seconde chambre placée à un niveau inférieur dans laquelle s'effectue le maintien en fusion du bain et son soutirage , chaque chambre comprenant un brûleur indépendant et le four comportant une cheminée commune d'évacuation des fumées de combustion produites dans chaque chambre. Selon l'invention, le procédé se caractérise en ce qu'on effectue à un niveau intermédiaire, vers le fond de la première chambre, un échange de chaleur entre les produits de la combustion et l'air de combustion utilisé pour l'un au moins des brûleurs. De cette façon, on obtient à la fois une construction particulièrement compacte, et un rendement thermique notablement amélioré, du fait de l'échange thermique avec les produits de combustion provenant des deux brûleurs avant leur échappement à la cheminée.

Selon une autre caractéristique du procédé de l'invention, on prévoit un chargement complet de la première chambre avec les produits à fondre, on dispose le brûleur dans ladite chambre de chargement sensiblement à une extrémité axiale de ladite chambre, le brûleur étant dirigé vers l'autre extrémité, et on ne ménage en un point bas de ladite chambre de chargement qu'un passage de communication de section réduite avec la chambre inférieure. De cette façon, on obtient un rendement maximal de chauffage de la charge à fondre et on accélère le processus de mise en fusion de la charge qui est tout entière placée dans le flux de chaleur dirigé dans le plan axial de la chambre.

Selon une autre caractéristique du procédé de l'invention, on place dans ladite chambre inférieure de maintien et de soutirage le brûleur de maintien vers le plafond de ladite chambre, ledit brûleur étant du type à flamme plate radiante. De cette façon, on obtient un maintien en fusion du bain dans les meilleures conditions en réduisant le brassage du bain et la formation de produits d'oxydation.

L'invention concerne également un dispositif

pour la mise en oeuvre du procédé précité, caractérisé en ce que ledit four comprend deux modules adjacents disposés l'un à un niveau supérieure à l'autre, formant respectivement chambre supérieur de chargement-fusion et chambre inférieure de maintien-soutirage précitées, et un échangeur de chaleur air de combustion/produits de combustion placé sensiblement sous le fond de la chambre supérieure et à côté de la paroi latérale interne de la chambre inférieure.

L'invention et sa mise en oeuvre apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre, en vue perspective avec arrachement, l'ensemble d'un dispositif conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue semblable à celle de la figure 1, mais vue de l'autre côté dans le sens de la flèche II de la figure 1,

- la figure 3 est une vue par dessus de l'installation illustrant l'implantation respective des deux chambres.

En se reportant aux dessins, le dispositif repéré dans son ensemble 1 comprend, essentiellement, une chambre supérieure 2 de chargement-fusion communiquant par un passage étroit en forme de rigole 4 avec une chambre inférieure de maintien-soutirage 3. En dessous de la chambre supérieure 2 est formé un volume 5 de circulation des fumées dans lequel est monté un échangeur de chaleur récupérateur 6 en "doigt de gant". La chambre de maintien-soutirage 3 communique à l'extérieur avec deux augets latéraux 7 de puisage.

Pour le chauffage de la chambre 2 de chargement-fusion est prévu un brûleur 8 à gaz placé sensiblement à une extrémité de la chambre 2 dans l'axe médian de cette chambre. Ainsi le brûleur chauffe la charge 9 sur toute sa longueur, et davantage vers son extrémité voisine du brûleur qui est également voisine de la

rigole 4 de communication avec la chambre inférieure 3.

La chambre 3 de maintien en fusion du bain est chauffée par un brûleur 10 du type à flamme plate radiante 11 montée vers le plafond de ladite chambre 3, comme il apparaît clairement à la figure 2.

La circulation des gaz de combustion se fait comme indiqué par les diverses flèches aux figures 1 et 2.

Les produits de combustion provenant de la chambre inférieure 3 empruntent la rigole 4, pénètrent dans la chambre de chargement 2 où ils se mélangent aux produits de la combustion produits par le brûleur 8. Comme il apparaît plus clairement à la figure 1, les produits de combustion dans la chambre 2 s'élèvent d'abord du fond de la chambre pour être aspirés vers la partie supérieure par un conduit en circuit inversé 12 communiquant avec le volume 5 ménagé sous le fond de la chambre 2 et contre la paroi latérale de la chambre 3. Ils sortent à l'autre extrémité du volume 5 par le conduit de cheminée 13 communiquant avec le volume 5 par une ouverture 14.

Le récupérateur de chaleur 6 en doigt de gant est formé par un conduit intérieur 15 dans lequel l'air froid est admis en 16 et qui est logé à l'intérieur d'un conduit un peu plus long et de plus grand diamètre 17 qui l'entoure. L'air chaud est amené par un conduit 18 au brûleur 8, et également avantageusement au brûleur 10, de sorte que l'air de combustion est préchauffé en échange de chaleur avec les produits de la combustion avant leur échappement à la cheminée.

Comme il apparaît clairement des figures, la construction est particulièrement compacte, et la compacité est mise à profit pour réduire les pertes de chaleur vers l'extérieur et améliorer le rendement du récupérateur 5, 6. On note sur la figure 3 que le volume 5 est adjacent au plan vertical médian 19 de la construction sur lequel se trouve à cheval le passage 4.

Dans la position d'utilisation, le fond de la chambre 3 et le fond du volume 5 sont dans un même plan

et forment semelle d'appui de l'ensemble du dispositif.

Pour le chargement du four par la charge 9, on déplace horizontalement le couvercle 30 qui vient simplement reposer sur la chambre de chargement 2, et l'on remet le couvercle avant mise en route de l'installation.

Le fond légèrement incliné 21 de la chambre 2 guide les produits de fusion vers la rigole 4 de section réduite communiquant avec la chambre 3, ce qui évite que des charges métalliques non fondues tombent dans la chambre 3. Les augets 7 sont normalement obturés par un couvercle (non représenté) qui limite les déperditions de chaleur et ralentit l'oxydation. Le couvercle est retiré lorsqu'on veut puiser de la charge fondue.

Dans un exemple de réalisation correspondant à la fusion d'une charge d'aluminium et pour une capacité de 675 kg, on réalisait la fusion de la charge en 45 minutes. Le rendement de combustion des brûleurs était de 72 %, et le rendement de chauffage de 55 %.

La mise en oeuvre du dispositif se fait de la manière suivante.

Le métal à fondre, sous forme de lingots, retours et autres, est chargé dans la chambre 2 dont le couvercle 20 a été retiré. Après remise en place du couvercle, le brûleur 8 est allumé. Le métal fond, se préchauffe et s'écoule au voisinage de sa température de liquéfaction vers l'enceinte de maintien 3.

Les produits de combustion ayant servi à fondre et à préchauffer la charge, circulent dans le volume 5 avant de sortir par la cheminée 13 et assurent donc le préchauffage de l'air de combustion du brûleur.

Une nouvelle charge est introduite dans la cellule de fusion 2. Tant que la quantité du bain fondu 22 dans la chambre 3 est suffisante, on n'allume pas le brûleur 8 et l'on ne fait fonctionner que le brûleur 10, maintenant en fusion le bain 22. Les produits de combustion issus de la chambre 3 s'échappent par la chambre 2 puis par le volume 5 et enfin à la cheminée, servant à

préchauffer la charge à fondre et également l'air de combustion dans l'échangeur-récupérateur 6. Le brûleur n'est allumé que si le niveau du bain 22 descend trop bas.

Du fait de la forme et de l'implantation particulière du brûleur 10, on réduit le brassage du bain fondu 22 et on limite les phénomènes néfastes d'oxydation, ainsi que ceux de gazage résultant d'un brassage trop important du bain.

Pour des alliages d'aluminium, l'expérience a montré que la consommation spécifique du four était seulement de l'ordre de 570 kWh/t (kilowatt heure par tonne).

Pour la réalisation pratique de la construction, les modules constituant les trois volumes juxtaposés de la chambre 2, de la chambre 3 et du volume 5 sont avantageusement formés en un béton réfractaire avec entourage d'une paroi en acier. Le couvercle 20 peut être réalisé en matériau réfractaire fibreux pour des questions d'étanchéité.

Dans l'exemple décrit, l'ensemble avait une longueur hors tout L = 2,85 m, une largeur hors tout l = 2 m et une hauteur (couvercle enlevé) h = 1,30 m. Bien entendu, les dimensions de l'installation peuvent être accrues si l'on désire augmenter la capacité de l'unité.

REVENDICATIONS

1. - Procédé pour la fusion et le maintien en fusion de charges d'alliages de métaux légers utilisant un four comprenant une première chambre de chargement (2) placée à un niveau supérieur dans laquelle s'effectue la fusion, communiquant par une rigole (4) avec une deuxième chambre (3) placée à un niveau inférieur dans laquelle s'effectue le maintien en fusion du bain et son soutirage chaque chambre comprenant un brûleur indépendant, et le four comportant une cheminée (13) commune d'évacuation des fumées de combustion produites dans chaque chambre, caractérisé en ce qu'on effectue à un niveau intermédiaire, vers le fond de la première chambre, un échange de chaleur entre les produits de la combustion et l'air de combustion utilisé pour l'un au moins des brûleurs.

2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on prévoit un chargement complet de la première chambre supérieure (2) avec les produits à fondre, on dispose le brûleur (8) dans ladite chambre de chargement sensiblement à une extrémité axiale de ladite chambre, le brûleur étant dirigé vers l'autre extrémité, et on ne ménage en un point bas de ladite chambre de chargement qu'un passage de communication de section réduite (4) avec la chambre inférieure (3).

3. - Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on prévoit ledit passage (4) vers l'extrémité où est monté le brûleur (8).

4. - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on place dans ladite chambre inférieure (3) de maintien et de soutirage le brûleur (10) précité de maintien vers le plafond de ladite chambre, ledit brûleur étant du type à flamme plate radiante.

5. - Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé de l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit four comprend deux modules adjacents disposés l'un à un niveau supérieur à l'autre,

formant respectivement chambre supérieure (2) de chargement-fusion et chambre inférieure (3) de maintien-soutirage précitées, et un échangeur de chaleur (6) air de combustion/produits de combustion placé sensiblement sous le fond de la chambre supérieure (2) et à côté de la paroi latérale interne de la chambre inférieure (3).

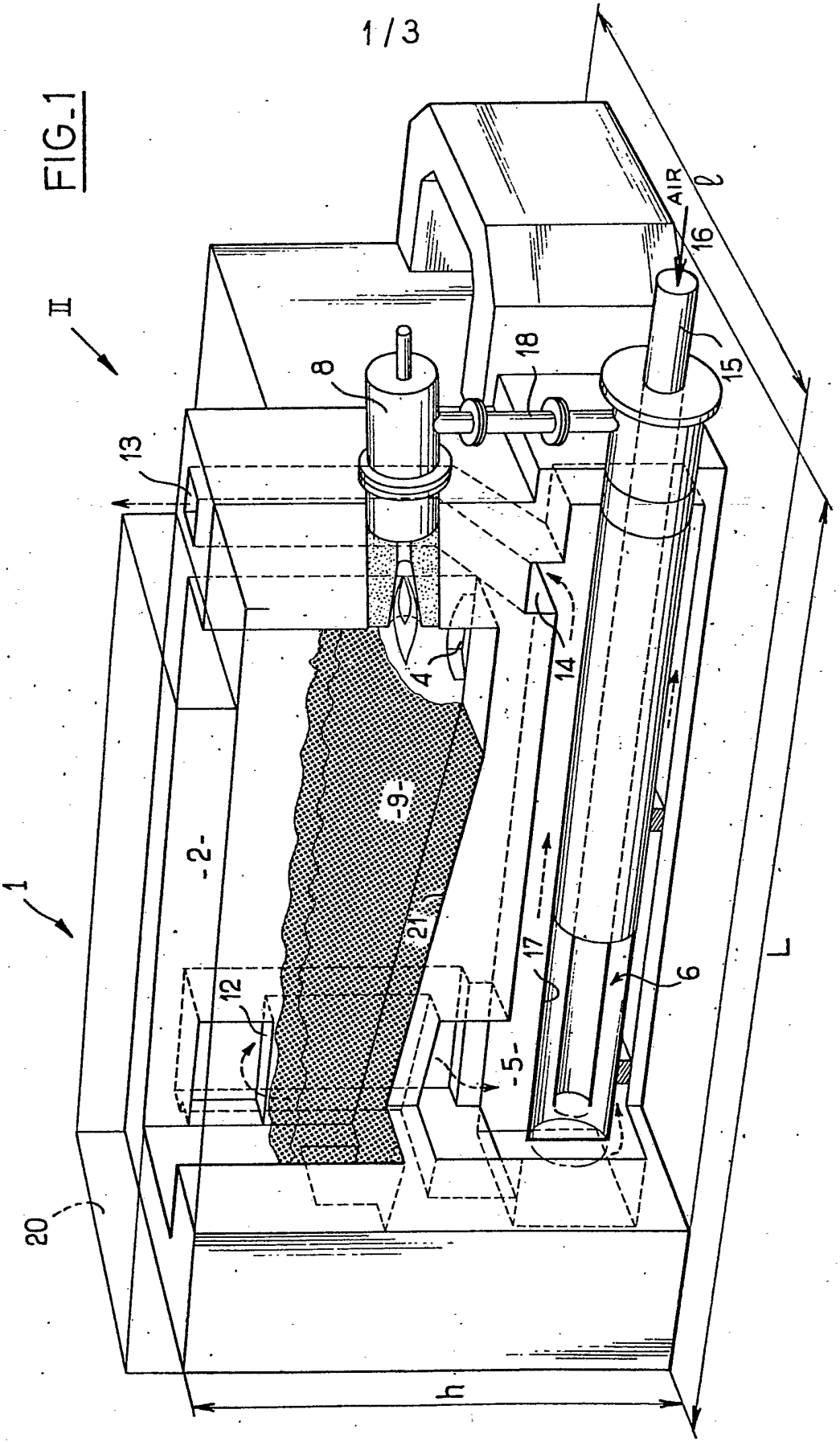
6. - Dispositif selon la revendicaton 5, caractérisé en ce que ledit échangeur (6) est du type en doigt de gant, logé dans un volume (5) de circulation des fumées reliant la sortie de la chambre supérieure (2) au conduit (13) d'évacuation des fumées.

7. - Dispositif selon la revendication 5 ou la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits modules sont décalés verticalement l'un par rapport à l'autre, ledit passage (4) reliant les deux chambres (2, 3) se trouvant sensiblement à cheval sur un plan vertical commun de jonction (19) des deux modules.

8. - Dispositif selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé en ce que l'embase du four sensiblement plate comprend le fond de la chambre inférieure (3) et le fond dudit volume (5) contenant l'échangeur (6) en doigt de gant.

9. - Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la chambre inférieure (3) communique vers l'extérieur par un ou deux augets latéraux (7) comme connu en soi.

FIG_1



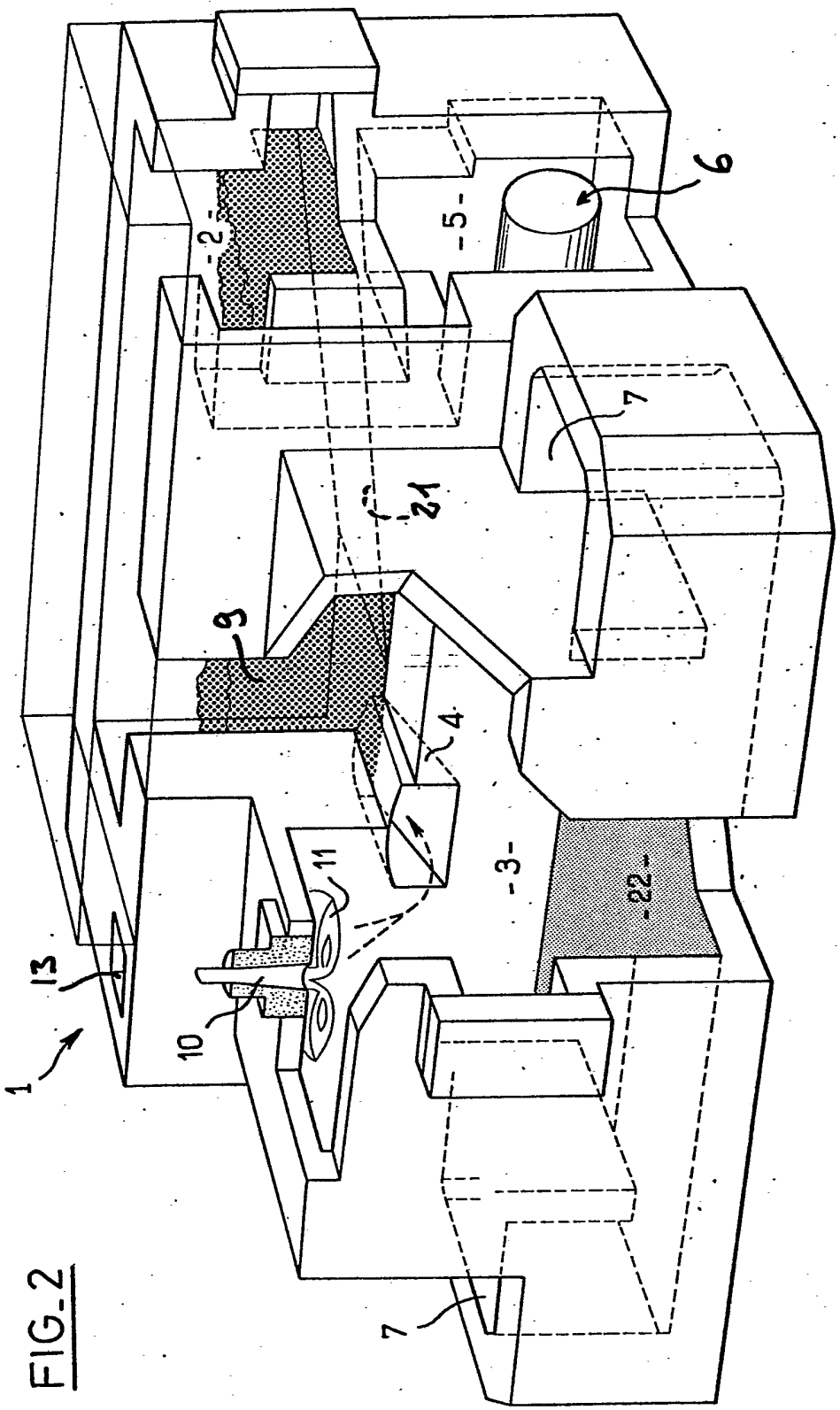


FIG_2

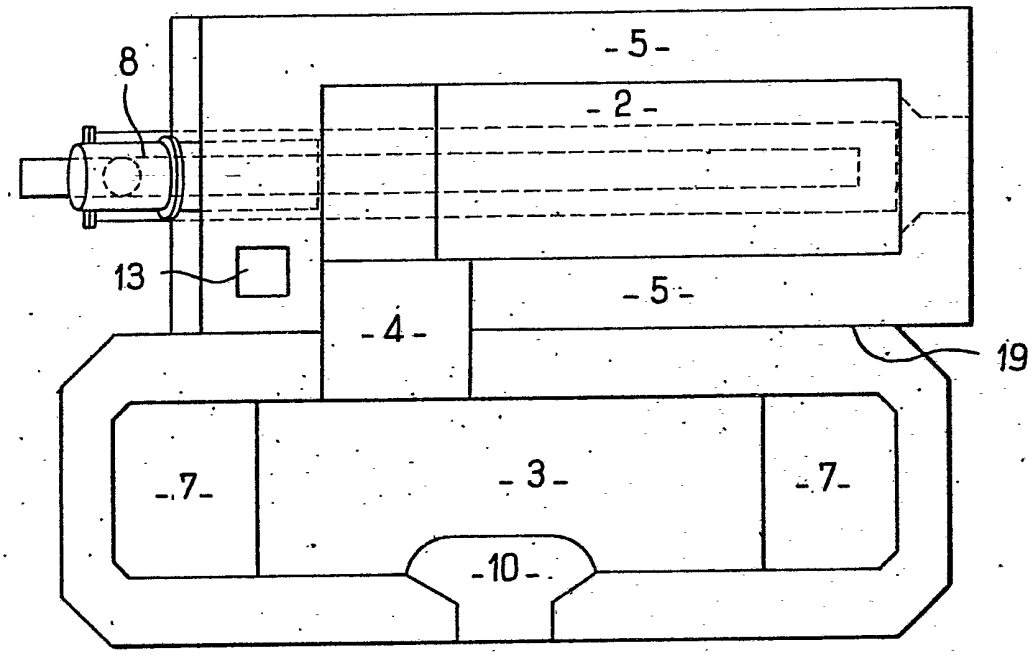


FIG_3