

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 83401892.1

(51) Int. Cl.³: **B 22 D 41/02**
F 27 D 1/16

(22) Date de dépôt: 27.09.83

(30) Priorité: 29.09.82 FR 8216388

(43) Date de publication de la demande:
18.04.84 Bulletin 84/16

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

(71) Demandeur: Gilson, Jacques
Rue Vieille 15A
B-5593 Baronville(BE)

(71) Demandeur: Thomas, Jean Marie
12 Rue du Village
B-5051 Bolinne(BE)

(71) Demandeur: Prioretti, Guy
8 rue Saint-Louis
F-54400 Longwy Bas(FR)

(71) Demandeur: Henry, Pierre
23 Rue de l'Etang
F-54410 Laneuveville Dt. Nancy(FR)

(72) Inventeur: Gilson, Jacques
Rue Vieille 15A
B-5593 Baronville(BE)

(72) Inventeur: Thomas, Jean Marie
12 Rue du Village
B-5051 Bolinne(BE)

(72) Inventeur: Prioretti, Guy
8 rue Saint-Louis
F-54400 Longwy Bas(FR)

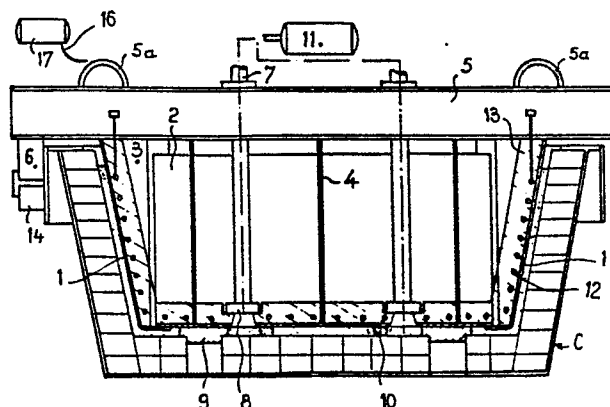
(72) Inventeur: Henry, Pierre
23 Rue de l'Etang
F-54410 Laneuveville Dt. Nancy(FR)

(74) Mandataire: Lavoix, Jean et al,
c/o Cabinet Lavoix 2, Place D'Estienne D'Orves
F-75441 Paris Cedex 09(FR)

(54) Procédé et installation de moulage d'un revêtement réfractaire de conteneur pour métal liquide.

(57) Cette installation comporte un moule de forme (1, 2) adapté à la géométrie du conteneur (C) et réalisé en plusieurs éléments pour permettre une libre dilatation du moule en cours d'utilisation, des moyens (3, 4, 5) de support et de manutention du moule (2, 3), des moyens (6, 14) de centrage et de fixation du moule par rapport au conteneur (C) de manière à ménager entre la paroi interne du conteneur (C) et le moule un espace destiné à recevoir le béton réfractaire, et des moyens (7, 8, 11) d'alimentation dudit espace en béton réfractaire.

FIG.1



Procédé et installation de moulage d'un revêtement réfractaire de conteneur pour métal liquide.-

La présente invention concerne la mise en oeuvre de produits réfractaires non façonnés pour revêtir par moulage la partie intérieure de conteneurs pour métal liquide, le revêtement réalisé pouvant être celui qui sert de couche d'usure ou de couche de sécurité.

Dans les dispositifs connus, le revêtement se compose de plaques de produit réfractaire qu'il faut placer à l'aide d'un mortier pour former un revêtement étanche, ou d'un béton réfractaire mis en place soit par projection, soit manuellement à la truelle.

La faible largeur des conteneurs ne permet pas toujours la projection et, dans tous les cas, la mise en place du revêtement nécessite le refroidissement complet du conteneur pour permettre l'accès, au moment de la mise en place du revêtement, au personnel qui doit pénétrer dans le conteneur afin d'y procéder à la mise en place du produit réfractaire. L'ensemble doit alors être soumis à un séchage avant son utilisation et, avec certains bétons ou produits réfractaires façonnés, à un préchauffage à haute température.

L'invention vise à remédier aux convénients de la technique antérieure en créant un procédé de moulage de revêtement réfractaire de conteneurs pour métal liquide, qui ne nécessite pratiquement aucune intervention manuelle à l'intérieur du conteneur.

Elle a donc pour objet un tel procédé de moulage, caractérisé en ce qu'il consiste à aspirer ou injecter le produit réfractaire sous la forme d'un agrégat non façonné entre les parois internes du conteneur et un moule de forme placé au préalable dans le conteneur, ledit moule donnant à l'agrégat posé une épaisseur pratiquement uniforme sur toutes les parties

du conteneur devant recevoir le revêtement.

L'utilisation d'un moule permet la mise en place du produit réfractaire sans attendre le refroidissement complet du conteneur après son utilisation
5 précédente.

Le séchage du produit de revêtement peut alors être assuré en équipant le moule d'un dispositif de chauffage.

On peut en outre bénéficier de la chaleur
10 résiduelle du conteneur.

L'invention a également pour objet une installation de moulage d'un revêtement réfractaire, notamment de conteneur pour métal liquide, destinée à la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus, caractérisée en ce qu'elle comporte un moule de forme adapté à la géométrie du conteneur et réalisé en plusieurs
15 éléments pour permettre une libre dilatation du moule en cours d'utilisation, des moyens de support et de manutention du moule, des moyens de centrage et de fixation du moule par rapport au conteneur, de manière à ménager entre la paroi interne du conteneur et le moule un espace destiné à recevoir le béton réfractaire, et des moyens d'alimentation dudit espace en béton
20 réfractaire.

Les dessins annexés illustrent, à titre d'exemple, des modes de réalisation de l'installation suivant la présente invention.

La Fig.1 représente une vue schématique en coupe longitudinale de l'installation montrant les
30 différents éléments, avec le moule en position dans le conteneur;

La Fig.2 est une vue en élévation d'un tuyau d'alimentation en mélange de produit réfractaire;

La Fig.3 est une vue en coupe transversale

d'un mode de réalisation préféré de l'installation montrant les moyens de mise en place de briques de siège pour les trous de coulée;

5 La Fig.4 est une vue en coupe analogue à celle de la Fig.3, d'une installation suivant l'invention pourvue d'un moule supplémentaire pour le revêtement de sécurité.

10 L'installation représentée à la Fig.1 comporte un moule composé de deux éléments fixes 1 et d'un élément libre 2 supportés par des raidisseurs 3 et des lames flexibles 4, reliés à un poutre de manutention 5, munie d'oreilles de préhension 5a, sur laquelle sont prévues des pièces de centrage 6, pour uniformiser l'épaisseur du produit, et des pièces de
15 fixation 14 pour éviter le déplacement du moule. L'élément libre 2 est disposé entre les éléments fixes 1.

Ses extrémités recouvrent les extrémités correspondantes des éléments fixes, ce qui permet à
20 l'élément libre, de coulisser par rapport aux parties fixes sous l'effet de la dilatation.

Des tuyauteries d'alimentation 7, en nombre variable suivant les dimensions du conteneur C, sont reliées au fond du moule par des raccords à démontage
25 rapide 8 permettant de désaccoupler l'alimentation avant le séchage du produit. Un tuyau d'alimentation de ce type sera décrit en référence à la Fig.2.

Des pièce amovibles 9 sont en outre prévues pour protéger les ouvertures et ménager les emplace-
30 ments éventuels de chicanes 10.

L'installation est complétée par un récipient 11 recevant le mélange produit réfractaire et eau dosés avant malaxage, ledit récipient étant relié à des pompes volumétriques (non représentées) distri-

buant le produit.

Un système 12 de chauffage par résistances électriques, est disposé sur la paroi interne des éléments du moule et protégé par un calorifugeage 13.

5 Les résistances électriques 12 sont formées par un câble chauffant blindé à isolant minéral constitué par une ou plusieurs âmes conductrices noyées dans de la magnésie fortement comprimée à l'intérieur d'une gaine en cuivre continue et étanche.

10 A ses extrémités, ce câble est terminé par des sorties froides de forte section et de faible résistivité. La température maximale d'utilisation est de 250°C. Tout autre moyen de chauffage approprié peut également être utilisé.

15 Il est en outre prévu un système de pulvérisation d'huile de démoulage 16 relié à un réservoir sous pression 17.

Sur la Fig.2, on a représenté l'un des tuyaux d'alimentation en mélange de produit réfractaire et d'eau de l'installation de la Fig.1.

20 Ce tuyau qui, comme sur la Fig.1, porte la référence numérique 7 est rigide et coudé à sa partie supérieure.

Il porte à ses deux extrémités des raccords à démontage rapide dont le raccord 8 qui assure la liaison de l'extrémité inférieure du tuyau 7 avec un embout d'alimentation 20.

25 Cet embout de forme très évasée comporte une partie tronconique 21 et une collerette d'extrémité 22 en contact avec la face inférieure du fond 23 du moule.

30 L'embout 20 est engagé par dessous dans un orifice 24 ménagé dans le fond du moule et il comporte des taquets 25 d'immobilisation en rotation engagés

dans des encoches radiales 26 prévues dans l'orifice 24.

5 Le tuyau 7 comporte à une distance déterminée du raccord 8, une collerette d'appui 26 destinée à porter sur un support 27 solidaire de la poutre de manutention 5 de façon que l'embout 20 soit maintenu contre la face inférieure du fond 23 du moule.

10 Au-dessus de la collerette 26, le tuyau 7 comporte deux poignées soudées 28 destinées à assurer la manipulation du raccord rapide 8.

Enfin, à son extrémité opposée au raccord 8, le tube 7 comporte un raccord 29 similaire destiné à assurer la liaison du tube 7 avec les pompes du système d'injection.

15 La forme tronconique de l'embout 20 permet un meilleur écoulement du béton réfractaire.

La particularité de l'agencement qui vient d'être décrit est la possibilité de démonter les tuyauteries d'injection de l'extérieur du moule et
20 ainsi de les nettoyer aisément.

La Fig.3 est une vue en coupe transversale de l'installation suivant l'invention destinée à montrer certains détails du moule représenté à la Fig.1.

25 L'installation représentée à la Fig.3 comporte le conteneur C en tôle dans lequel est disposé un revêtement permanent ou de sécurité 30 qui peut être mis en place par des moyens qui seront décrits en référence à la Fig.4.

30 Dans le conteneur pourvu de sa couche de sécurité 30 est centré un moule analogue à celui représenté à la Fig.1 et dont on aperçoit l'élément libre 2 à l'endroit de l'un des trous de coulée du métal en fusion.

Le système 12 de chauffage par résistances

est disposé dans une couche 13 de matériau isolant thermique complétée par une plaque isolante de recouvrement 31.

5 Sur le fond du conteneur C, à l'emplacement d'un orifice 32 ménagé dans celui-ci, est disposée une brique de siège 33 dont le centrage est assuré par une virole 34. Cette virole comporte une surface extérieure tronconique 35 qui est en contact avec la surface tronconique du passage 36 ménagé dans la brique de
10 siège 33.

Chacune des parties fixes 2 du moule comporte des renforts constitués par des nervures 37.

Au-dessus de chaque virole de centrage 34 est fixé un tube 38 dans lequel est logé un arbre rotatif
15 39 pourvu à sa partie supérieure située au-dessus de la poutre de manutention 5, d'un volant d'actionnement 40 et comportant à son extrémité inférieure une partie filetée 41 coopérant avec un écrou 42 sur lequel sont articulées des biellettes 43 articulés à leur tour sur
20 des bras 44 de maintien de la brique de siège.

A leurs extrémités inférieures, les bras 44 sont pourvus de crochets 45 tournés vers l'extérieur et à leurs extrémités opposées, ils sont articulés sur des pattes 46 solidaires de la virole de centrale 34.

25 L'entraînement des biellettes 43 peut également être assuré par des moyens électriques, hydrauliques, pneumatiques ou autres.

Une telle conception du moule permet la mise en place de briques de siège même dans un conteneur
30 chaud.

Les briques de siège 33 sont maintenues par les deux bras 44, de sorte que la position exacte des trous de coulée par rapport au moule est ainsi définie.

Des busettes immergées, non représentées peuvent être mises en place de la même manière et être parfaitement situées par rapport au moule.

5 Sur la Fig.3, on a représenté l'installation suivant l'invention dans laquelle le béton réfractaire constituant le revêtement d'usure 47 du conteneur a été coulé et assure le maintien en place des briques de siège 33.

10 Ainsi qu'on peut également le voir sur cette figure, le moule comporte sur le pourtour de sa partie supérieure, un joint d'étanchéité 48 pourvu de trous d'évent 49, ce joint d'étanchéité permettant une bonne répartition du béton réfractaire dans l'intervalle laissé libre entre le moule 2 et le revêtement de
15 sécurité 30.

L'installation représentée à la Fig.4 est destinée à réaliser successivement par des procédés analogues, le revêtement de sécurité et le revêtement d'usure d'un conteneur.

20 Cette installation comporte un moule de revêtement d'usure 50 analogue au moule de revêtement d'usure de l'installation représentée à la Fig.3.

Le moule de revêtement d'usure est engagé dans un moule 51 de revêtement de sécurité dont la
25 forme et les dimensions sont à peu près homothétiques du moule 50.

Sur la paroi intérieure du moule 51 sont fixées des entretoises 51a destinées à assurer le centrage et l'écartement relatif des deux moules et à
30 transmettre les efforts de moulage du revêtement de sécurité à la structure rigide de soutien et d'appui du moule 50.

Cet agencement permet en outre l'emploi d'une seule structure de support, d'appui et de cen-

trage constituée par la poutre 5 et ses éléments annexes et assure une épaisseur constante du revêtement d'usure en dépit des déformations de l'enveloppe extérieure ou de déplacements de l'ensemble 50,51 par rapport à l'enveloppe du conteneur C.

Le fond 52 du moule de revêtement de sécurité est en contact avec le fond du conteneur en tôle C aux emplacements des briques de siège.

Il comporte à ces emplacements des saillies de centrage 52a engagées dans les orifices 32 correspondants du conteneur C.

Partout ailleurs, il est situé à une distance du fond égale à l'épaisseur du revêtement latéral représentée à la Fig.4.

Le moule 51 de revêtement de sécurité est fixé au moule 50 de revêtement d'usure par des attaches non représentées qui assurent la fixation entre eux des rebords supérieurs 53,54 des moules respectifs.

Le moule 51 de revêtement de sécurité comporte à sa partie supérieure un décrochement 55 destiné à créer lors du moulage du revêtement de sécurité, une surface d'appui pour le joint d'étanchéité 48 du moule 50 de revêtement d'usure.

Le revêtement de sécurité est réalisé de la même façon que le revêtement d'usure, en utilisant les mêmes tuyaux d'alimentation à raccords rapides et embouts tronconiques pour introduire entre le moule 51 et le conteneur C un mortier destiné à former ce revêtement.

Il est possible d'associer au moule de revêtement d'usure, plusieurs moules de revêtement de sécurité de dimensions différentes, ce qui permet de choisir l'épaisseur du revêtement d'usure en fonction

de l'utilisation du conteneur.

Les deux moules 50, 51 forment un ensemble emboîté qui permet après le moulage du revêtement de sécurité 30 de laisser le moule 51 en place pour la prise hydraulique du revêtement de sécurité et d'utiliser le moule 50 de revêtement d'usure dans un conteneur voisin.

L'installation suivant l'invention a été décrite comme étant appliquée à la réalisation de revêtements de répartiteurs de coulée.

Cependant, le procédé qu'elle met en oeuvre peut également être utilisé pour la réalisation :

- de poches de coulée ou de transfert,
- de trous de coulée de convertisseurs,
- de chenaux de coulée de haut-fourneaux,
- de cannes d'injection ou de brassage,

Ces applications n'étant pas limitatives.

L'utilisation de deux moules emboîtés permet de réaliser, pour les poches de coulée, des revêtements d'usure de faible épaisseur. Ceci rend possible, à épaisseur totale égale, d'accroître considérablement l'épaisseur du revêtement d'isolation thermique.

Le procédé de l'invention permet de faire un revêtement de sécurité plus épais et plus isolant et un revêtement d'usure moins épais et moins isolant, mais ayant une résistance mécanique beaucoup plus forte.

La rapidité du procédé permet un remplacement plus fréquent de la couche d'usure, et de ce fait une meilleure utilisation des poches ou conteneurs.

Le produit non façonné réfractaire est un produit magnésien ou de toute autre nature, contenant un liant chimique ou hydraulique lui assurant une prise aux températures atteintes par le moule chauff-

fant ou par celle du conteneur, et une prise céramique au contact du métal liquide. La granulométrie du produit est variable suivant son utilisation.

5 On voit donc que, grâce à l'agencement qui vient d'être décrit, on peut procéder à la pose d'un revêtement réfractaire sur les parois d'un conteneur pour métal liquide de façon rapide et sans intervention manuelle à l'intérieur du conteneur.

10 Ce procédé présente l'avantage de pouvoir être utilisé avec tout type de béton réfractaire ou autre, non façonné. Il permet en outre de réaliser avec le même matériel des revêtements de sécurité, d'usure et isolants.

REVENDICATIONS

1. Procédé de moulage d'un revêtement réfractaire notamment de conteneur pour métal liquide, consistant à introduire le produit réfractaire sous forme d'un agrégat non façonné entre les parois internes du conteneur et un moule de forme placé au préalable dans le conteneur, ledit moule donnant à l'agrégat posé une épaisseur pratiquement uniforme sur toutes les parties du conteneur devant recevoir le revêtement, caractérisé en ce que l'agrégat de revêtement est séché par chauffage au moyen d'éléments de chauffage disposés dans les parois du moule.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'agrégat est introduit entre la paroi interne du conteneur et le moule par aspiration ou injection.

3. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'introduction de l'agrégat entre les parois internes du conteneur et le moule a lieu lorsque le conteneur est chaud en raison de son utilisation précédente, la chaleur résiduelle du conteneur contribuant au séchage de l'agrégat de revêtement.

4. Installation de moulage d'un revêtement réfractaire, notamment de conteneur pour métal liquide, destinée à la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte un moule de forme (1,2) adapté à la géométrie du conteneur (C) et réalisé en plusieurs éléments pour permettre une libre dilatation du moule en cours d'utilisation, des moyens (3,4,5) de support et de manutention du moule (2,3), des moyens (6,14) de centrage et de fixation du moule par rapport

au conteneur (C) de manière à ménager entre la paroi interne du conteneur (C) et le moule un espace destiné à recevoir l'agrégal et des moyens (7,8,11) d'alimentation dudit espace en agrégat.

5 5. Installation suivant la revendication 4, caractérisée en ce que ledit moule est constitué par deux éléments fixes (1) supportés par des raidisseurs (3) fixés à une poutre de manutention (5) et un élément libre (2) supporté par des lames flexibles (4),
10 également reliées à ladite poutre.

6. Installation suivant la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de centrage et de fixation du moule (1,2) par rapport au conteneur (C) comportent des pièces de centrage (6) solidaires de la
15 poutre de manutention (5), et des pièces (14) de fixation du moule au conteneur (C).

7. Installation suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que les moyens d'alimentation dudit espace en béton réfractaire comportent des tuyauteries (7) fixées sur la poutre de manutention (5) et terminées au niveau de la paroi du moule (1,2) par des raccords à démontage rapide (8), lesdites tuyauteries (7) étant raccordées à un réservoir (11) contenant le produit de revêtement.
20

25 8. Installation suivant l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que les éléments (1,2) du moule sont pourvus de moyens de chauffage (12) disposés contre les parois internes des éléments du moule, dans une couche (13) de calorifugeage.

30 9. Installation suivant l'une des revendications 4 à 8, caractérisée en ce qu'il est prévu un ensemble (16,17) de pulvérisation d'huile de démoulage.

10. Installation suivant la revendication 7..

caractérisé en ce que la tuyauterie fixée sur la poutre de manutention (5) est constituée par au moins un tuyau rigide (7) pourvu d'une collerette d'appui (26) appliquée sur un support (27) solidaire de la poutre de manutention (5), le tuyau (7) étant relié par ledit
5 raccord rapide (8) à un embout évasé (20), monté dans un orifice (24) du fond (23) du moule (1,2) et appliqué par son bord (22) contre la face inférieure dudit fond.

10 11. Installation suivant la revendication 10, caractérisée en ce que l'embout (20) comporte des taquets (25) de maintien en rotation de l'embout, lesdits taquets étant engagés dans des encoches (26) ménagées dans les orifices (24) du fond (23) du moule.

15 12. Installation suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit moule (1,2) comporte des moyens (34) de centrage de briques de siège (33) destinés à définir les trous de coulée de la matière en fusion et des moyens (38 à 44)
20 de mise en place des briques de siège (33) avant la réalisation du revêtement de matière réfractaire.

13. Installation suivant la revendication 12, caractérisée en ce que lesdits moyens de centrage sont constitués par une virole (34) ayant une surface
25 extérieure tronconique, fixée au fond du moule en saillie vers le bas et engagée dans un orifice tronconique correspondant de la brique de siège (33) et en ce que lesdits moyens de mise en place des briques de
30 sièges comprennent un mécanisme à bras de maintien (44) articulés sur ladite virole (34) et actionnables par des biellettes (43) articulées à leur tour sur un écrou (42) qui coopère avec l'extrémité filetée (41) d'un arbre d'entraînement (39) logé dans un tube (38) coaxial à ladite virole (34).

14. Installation suivant l'une quelconque des revendications 4 à 12, caractérisée en ce que ledit moule (12) comporte à sa partie supérieure un joint d'étanchéité (48) pourvu de trous d'évent (49) destiné à assurer la répartition du produit en fin de remplissage.

15. Installation suivant l'une quelconque des revendications 4 à 14, caractérisée en ce que ledit moule (1,2;50) étant destiné à réaliser le revêtement d'usure du conteneur, elle comporte en outre un moule supplémentaire (51) pour la réalisation d'un revêtement de sécurité, ledit moule supplémentaire étant de dimensions et de forme homothétiques dudit moule (1,2;50) pour le revêtement d'usure, ce dernier étant emboîté dans ledit moule supplémentaire (51), les deux moules étant fixés ensemble au moyen d'attaches par leurs bords supérieurs (53,54) et maintenus en écartement par des entretoises (51a) solidaires du moule de sécurité (51).

16. Installation suivant la revendication 15, caractérisée en ce que le fond (52) du moule supplémentaire (51) est en contact avec le fond du conteneur (C) aux emplacements de celui-ci destinés à recevoir les briques de siège (33) et comporte des saillies (52a) de centrage par rapport au conteneur.

17. Procédé de moulage d'un revêtement de sécurité et d'un revêtement d'usure notamment dans un conteneur pour métal liquide en utilisant une installation suivant l'une des revendications 15 et 16, caractérisé en ce qu'il consiste à disposer dans une enveloppe en tôle (C), l'ensemble emboîté (50,51) du moule pour le revêtement de sécurité et du moule pour le revêtement d'usure centré par rapport à ladite enveloppe (C), à introduire entre les parois de

l'enveloppe et du moule (51) pour le revêtement de sécurité, un produit sous forme d'agrégat non façonné, destiné à former le revêtement de sécurité (30), à laisser prendre en masse le produit formant le revêtement de sécurité, à retirer ledit ensemble (50,51) pour mettre en place le moule (50) de revêtement d'usure dans le conteneur muni de son revêtement de sécurité, à introduire entre les parois du revêtement (30) et ledit moule (50) pour le revêtement d'usure, un produit réfractaire sous forme d'agrégat non façonné destiné à constituer le revêtement d'usure et après prise en masse du revêtement d'usure, à retirer ledit moule (50) pour le revêtement d'usure.

18. Procédé suivant la revendication 17, caractérisé en ce que le moule (51) pour le revêtement de sécurité étant emboîté sur le moule (50) de revêtement d'usure, la mise en place du moule pour le revêtement de sécurité est assurée par l'engagement dans ladite enveloppe (C) de l'ensemble constitué par les deux moules (50,51) et l'alimentation successive en produits destinés à former le revêtement de sécurité (30) et le revêtement d'usure (47) est assurée par les mêmes tuyauteries (7,8) d'amenée du produit par le fond desdits moules.

FIG. 1

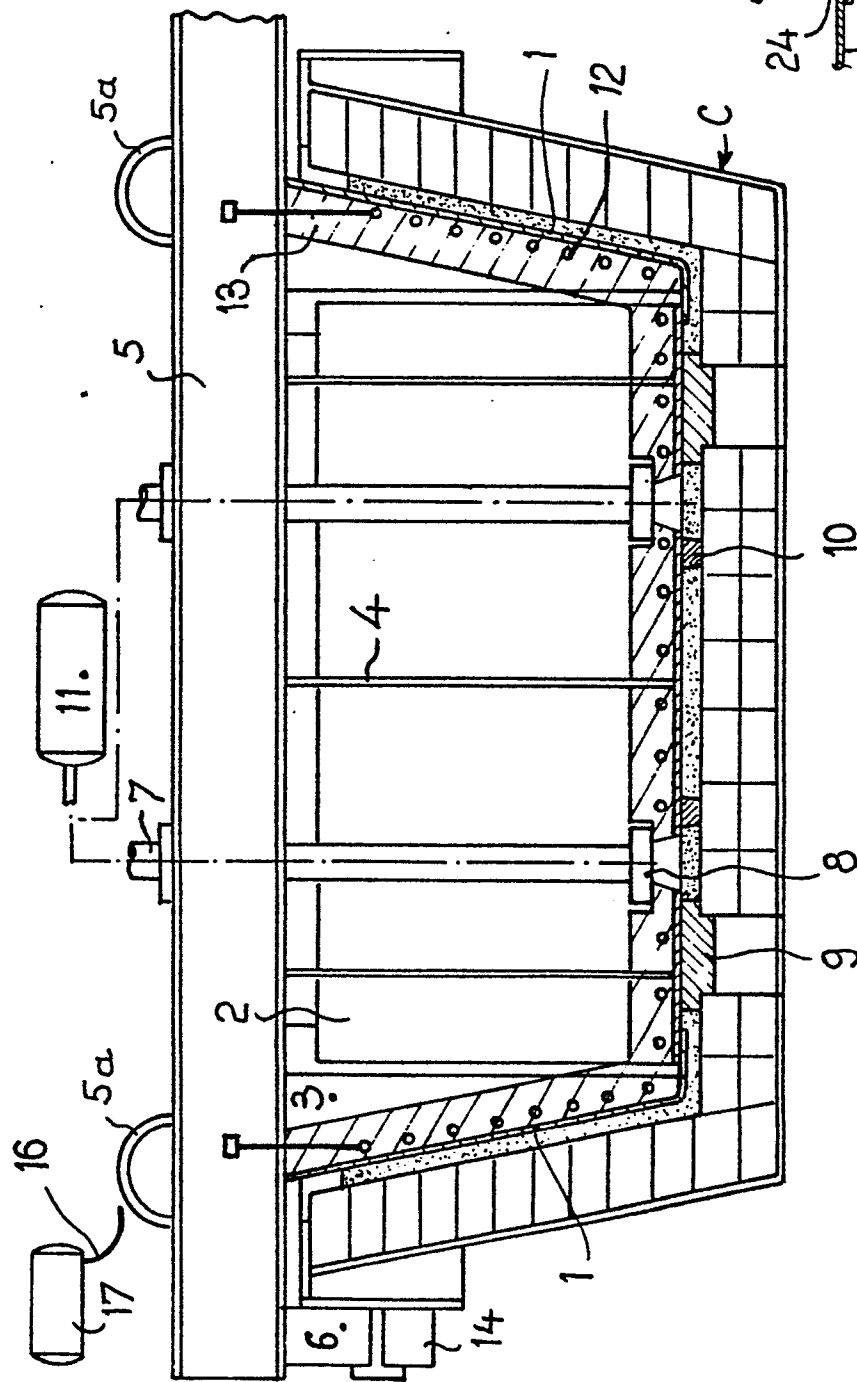
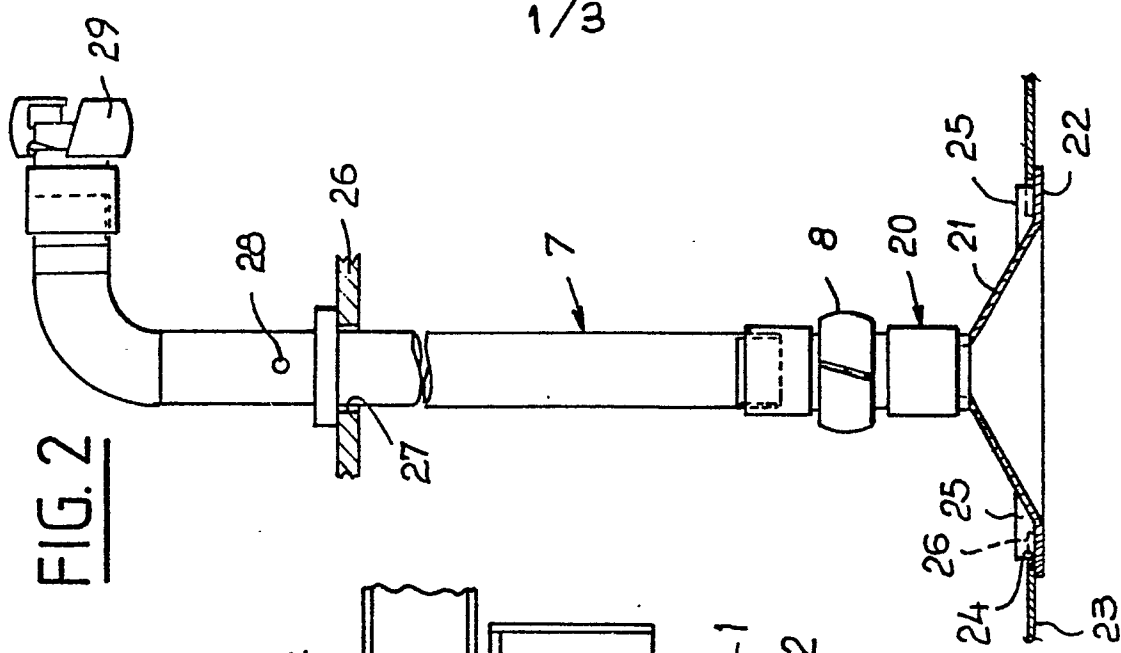


FIG. 2



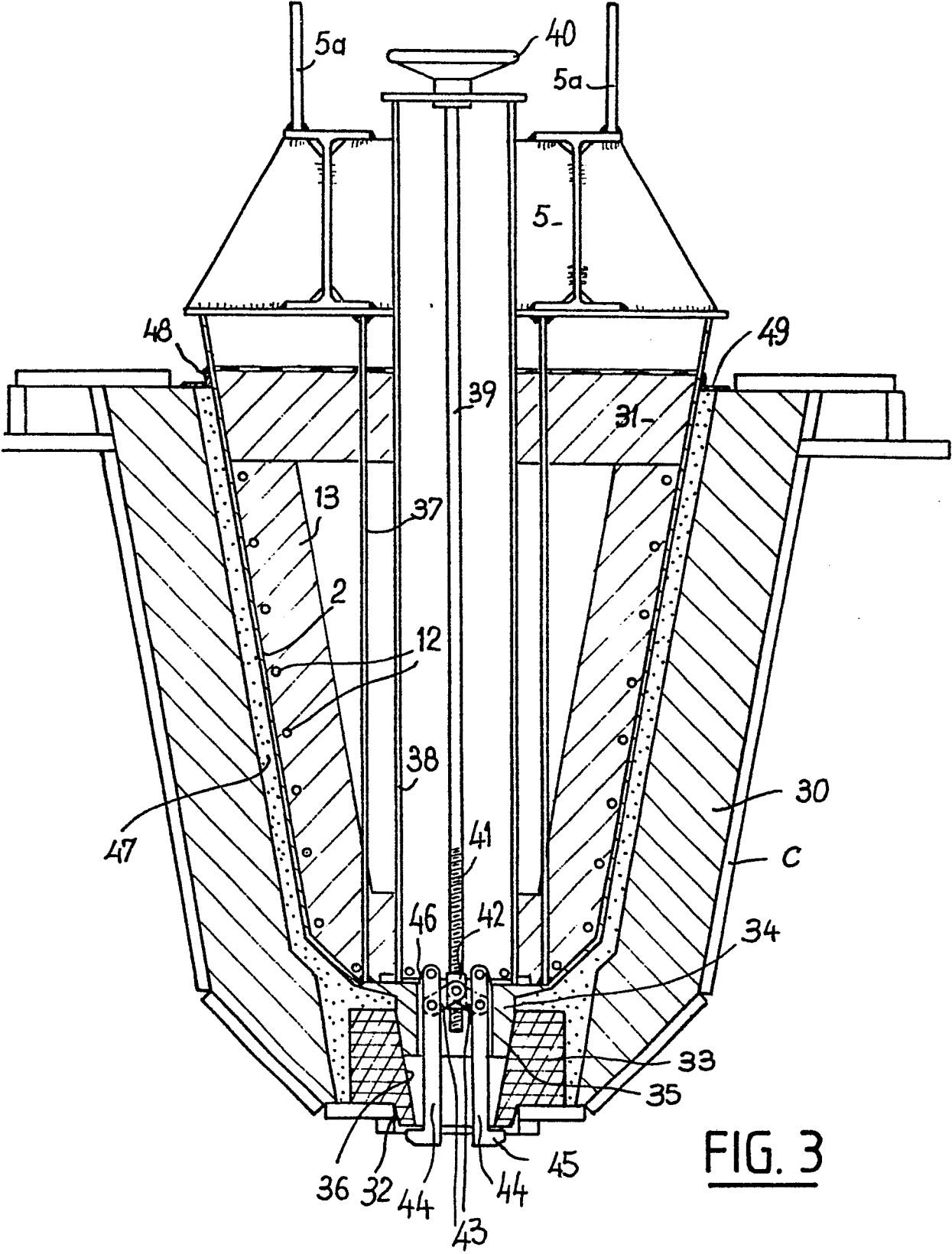


FIG. 3

