

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 480 419

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 07966**

(54) Installation et procédé pour fondre ou pour maintenir en fusion une matière métallique par élément résistant immergé dans le métal.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 27 B 14/06; C 22 B 9/00; F 27 B 14/14;
H 05 B 3/02, 3/62.

(22) Date de dépôt..... 9 avril 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 16-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : FOURS M.G.R. SA, ROUVEYRE Jean et ROUVEYRE Alain, résidant
en France.

(72) Invention de : Jean Rouveyre et Alain Rouveyre.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Elysées, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte aux installations pour fondre une matière métallique ou pour maintenir en fusion une matière fondu, ainsi qu'aux procédés pour chauffer une matière fondu ou à fondre conductrice de l'électricité.

5 Pour retenir un alliage métallique fondu, c'est-à-dire pour l'empêcher de se répandre en le conservant, par exemple dans un four ou un creuset, il est connu de chauffer le récipient que constitue le creuset ou le four, afin que celui-ci transmette la chaleur qu'il reçoit à la masse en fusion qu'il contient.

10 La fusion ou le maintien en fusion de matières normalement solides à la température ambiante, conductrices de l'électricité, telles que les métaux, peut s'effectuer dans des installations diverses.

15 Le four à creuset, chauffé par flammes ou par des résistances électriques, rayonnant de l'énergie sur le creuset, la flamme abrase et use les matériaux réfractaires constitutifs du four. Les résistances électriques ne supportent pas des températures élevées.

20 Un four à induction à creuset est coûteux à installer et à entretenir notamment en raison de ses inducteurs. Le dépannage ne peut être effectué que par des électroniciens spécialisés.

25 Pour un four à induction à canal, où le métal contenu dans le canal s'échauffe sous l'effet des courants induits créés par une bobine d'induction et par un noyau magnétique englobant le canal, il faut, sous peine d'en abréger beaucoup la longévité, laisser toujours du métal liquide dans le canal, ce qui impose un fonctionnement ininterrompu. La puissance installée est limitée de sorte que la vitesse de fusion est petite. La réfection des réfractaires est onéreuse.

30 En outre, le rendement de ces installations connues est médiocre.

35 L'invention pallie ces inconvénients par une installation peu coûteuse à installer et à entretenir, notamment par le fait que son équipement électrique est simple, rapide à démarrer, pouvant fonctionner avec des interruptions sans inconvénient, donnant plus de sécurité, parce que fonctionnant à très basse tension (notamment entre 5 et 15 volts) améliorant les conditions de travail, parce que ne polluant pas l'atmosphère et ne créant pas de bruit et permettant d'atteindre un meilleur rendement que les installations antérieures.

L'invention a donc pour objet une installation pour fondre du métal ou pour le maintenir en fusion, comprenant un récipient à métal fondu et un circuit électrique à élément immergé dans le métal, caractérisée en ce que l'élément est en une matière de résistivité électrique et de point de fusion supérieurs à ceux du métal.

5 Comme ce ou ces éléments immergés sont réalisés en matériau non métallique, tel que le graphite ou le carbure de silicium, ou en une matière métallique dont la résistivité électrique est 10 supérieure à celle du métal dans lequel ils sont immergés, ce sont le ou les éléments résistants qui subissent préférentiellement l'échauffement par passage direct du courant.

15 Dans le cas d'un seul élément bouclant un circuit électrique, il est appliqué à celui-ci un potentiel électrique à ses deux extrémités.

20 Dans le cas de plusieurs éléments, de préférence en un nombre qui est un multiple de 2 ou de 3, il est appliqué à chacun d'eux un potentiel électrique, le circuit se bouclant par le métal lui-même dans lequel ils sont immergés, ceci afin de réaliser un 25 couplage électrique classique.

Le métal dans lequel sont immergés le ou les éléments chauffants peut être à l'état liquide, pâteux ou solide, la seule condition étant qu'il y ait contact intime entre métal et élément résistant immergé : le point de fusion de l'élément est supérieur à celui du métal d'au moins 100° C de préférence et mieux d'au moins 200° C.

30 Le chauffage de bain par électrodes plongeantes est un procédé connu dans lequel les électrodes peu résistantes ont pour seul but d'amener le courant au bain qui, lui, est résistant.

35 Suivant l'invention, le système est inversé par le fait que le ou les éléments immergés sont beaucoup plus résistants que le métal dans lequel ils plongent, ce dernier ayant comme rôle de fermer le circuit électrique.

35 L'invention s'applique avec un avantage particulier à la fusion de l'aluminium.

Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple :

- la figure 1 est un schéma vu en coupe d'un four suivant l'invention avec chauffage par un élément
- La figure 2 est un schéma vu en coupe d'un four suivant l'invention avec chauffage par 3 éléments.

5

A la Fig. 1., la cuve 1 ou récipient du four est en matériau réfractaire thermiquement isolant.

Un élément résistant 2 est immergé dans le métal 3.

Les amenées de courant 4 et 5 sont raccordées sur les faces supérieures de l'élément 2 hors bain.

Les amenées 4 et 5 sont reliées respectivement aux bornes du secondaire monophasé d'un transformateur 6 abaisseur de tension commandé par une régulation 7 appropriée à thyristors, self variable ou autre commandés par des capteurs tels qu'une canne pyrométrique 8 ou une lunette 9.

15

A la Fig. 2., le chauffage est réalisé par 3 éléments 10, 11 et 12.

Les amenées de courant 13, 14 et 15 sont reliées respectivement aux bornes du secondaire triphasé d'un transformateur 16 abaisseur de tension commandé par une régulation 17 appropriée à thyristors, self variable ou autre commandés par des capteurs tels que canne pyrométrique 18 ou lunette 19.

20
25

Les essais suivants, effectués dans un four de 400 mm de diamètre, de 470 mm de profondeur et d'une capacité en aluminium de 100 kg, illustrent l'invention.

Premier essai

On fond 100 kg d'aluminium en lingots à l'aide d'un brûleur à gaz. On immerge un élément chauffant en carbure de silicium ayant une résistivité de 0,005 ohms/cm/cm² dans l'aluminium liquide (résistivité aluminium à froid : 2,82 microohms/cm²/cm).

30

- tension sur l'élément : 10 Volts
- Tension au primaire du transformateur : 390 V.
- Intensité : 110 A.
- Puissance appelée : 42,900 KVA

Deuxième essai

On fond 100 kg d'aluminium en lingots à l'aide d'un brûleur à gaz. On immerge 2 éléments chauffants en carbure de silicium.

5

- Tension appliquée : 10 Volts
- Tension au primaire du transformateur : 390 V.
- Intensité : 110 V.
- Puissance appelée = 42,9 KVA.

Troisième essai

10 A la suite de l'essai précédent, les deux éléments sont mis hors tension afin de permettre la solidification de l'aluminium.

15

La solidification étant réalisée :

On met sous tension les éléments sous 10 Volts.

- Tension au primaire du transformateur : 390 Volts
- Intensité : 90 A.
- Puissance appelée = 35,1 KVA.

Le métal fond par l'effet des éléments immersés :

Les valeurs relevées lors du 2ème essai sont retrouvées.

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

1. Installation pour fondre du métal ou pour le maintenir en fusion, comprenant un récipient à métal fondu et un circuit électrique à élément immergé dans le métal, caractérisée en ce que l'élément est en une matière de résistivité électrique et de point de fusion supérieurs à ceux du métal.

5 2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée par un nombre d'éléments immergés dans le métal qui est un multiple de 2 ou de 3.

10 3. Installation suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément est en matière non métallique.

4. Installation suivant la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément est en carbure de silicium ou en graphite.

15 5. Installation suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément est en une matière métallique dont la résistivité électrique est supérieure à celle du métal.

6. Installation suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le circuit électrique comprend un transformateur abaisseur de tension dont le secondaire est fermé par un élément ou plusieurs éléments et par le métal.

10 7. Procédé pour retenir une matière fondu ou à fondre conductrice de l'électricité, caractérisé en ce qu'il consiste à la mettre dans le récipient d'une installation suivant l'une des revendications 1 à 6 et à mettre le circuit sous tension.

25 8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le secondaire du circuit est sous une tension de 5 à 15 Volts environ.

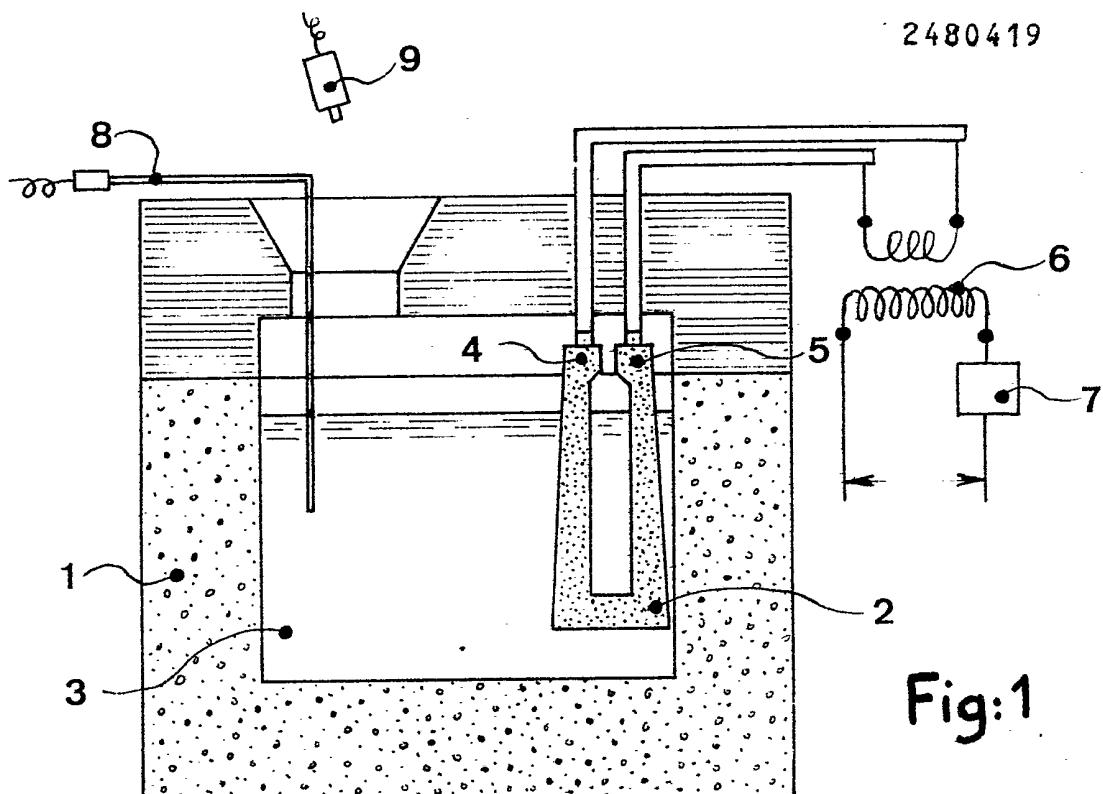


Fig:1

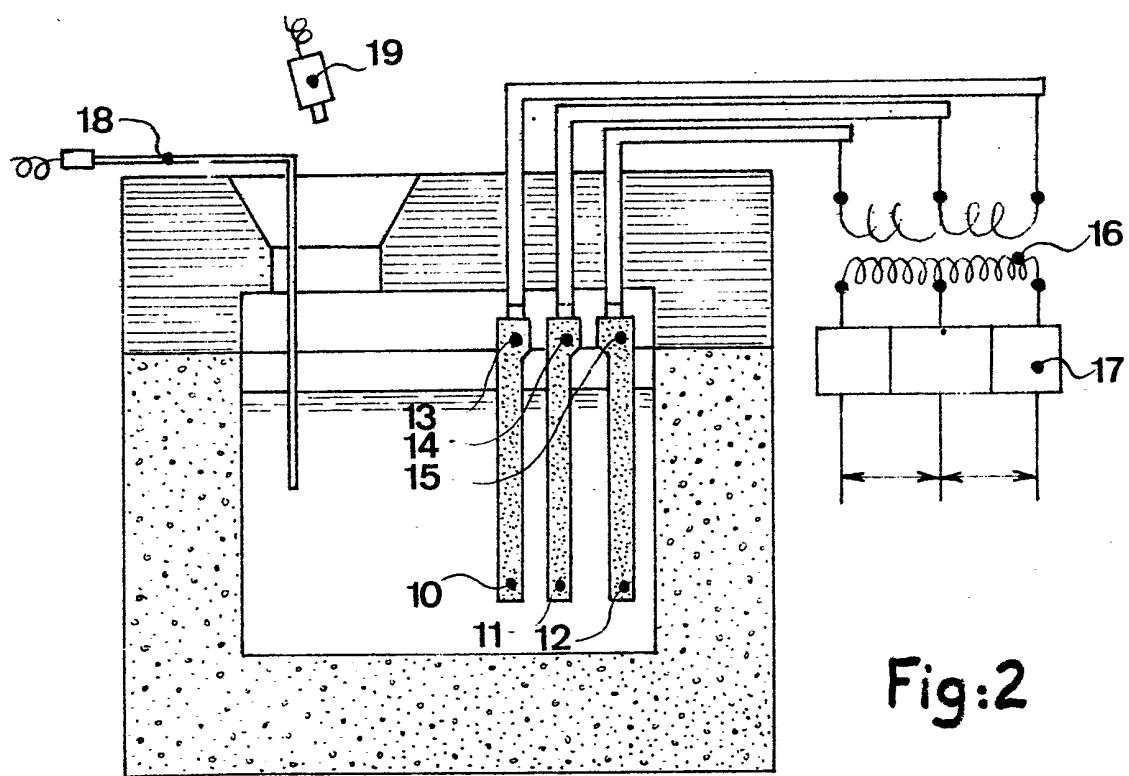


Fig:2