

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 562 061

(21) N° d'enregistrement national :

85 04550

(51) Int Cl⁴ : C 03 C 5/027.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27 mars 1985.

(30) Priorité : CS, 3 avril 1984, n° PV 2576-84.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 4 octobre 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : SKLO UNION, koncern
pro výrobu průmyslového skla. — CS.

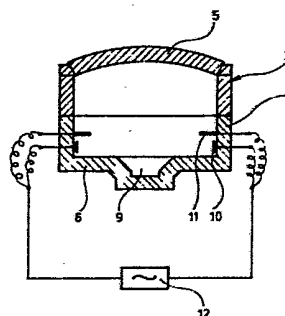
(72) Inventeur(s) : Pavel Holejšovský, Ladislav Novák, Stanis-
lav Smolík, Josef Viewich et Antonín Lisý.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés.

(54) Four électrique de fusion du verre, en particulier pour la fusion de borosilicates.

(57) Four électrique de fusion du verre à deux chambres, convenant en particulier à la fusion de borosilicates, dans lequel sont prévues pour le chauffage, dans chacune de deux parois latérales opposées 6 de la partie de fusion 2, deux rangées d'électrodes, à savoir d'électrodes en plaque 10 près du fond et d'électrodes en barreau 11 au-dessus des électrodes en plaque. Le rapport du nombre d'électrodes en plaque à celui d'électrodes en barreau est de 1,1 à 3 : 1, les électrodes en plaque et en barreau d'une même paroi latérale étant reliées à la même phase d'une source de courant bi-phasé réglable.



L'invention concerne un four électrique de fusion du verre qui convient en particulier à la fusion de borosilicates, comportant une partie de fusion rectangulaire dans le plan, un canal dans l'axe longitudinal du four et un passage
5 d'immersion entre les parties de fusion et de travail. La partie de fusion est chauffée par des électrodes en forme de plaque, près du fond, et par des électrodes en barreau qui se trouvent au dessus de celles-ci.

On connaît, par le brevet GB 835 201, un four de fusion
10 du verre qui présente, sur des côtés opposés de la cavité de fusion, des électrodes en plaque disposées sur le fond. Dans le four, on obtient une température atteignant 1650°C, qui convient à la fusion de verre de borosilicate. Dans la pratique, lors de la fusion de borosilicates, on obtient un
15 débit de fusion de 1,5 t/m²/24 h, un accroissement supplémentaire du débit de fusion conduit à une fusion non satisfaisante.

Il est vrai que dans la pratique, on n'utilise pas une combinaison d'électrodes en plaque et en barreau pour la fusion électrique du verre, mais cela a été proposé selon le
20 certificat d'auteur SU 500 188. Selon ce document, la partie de fusion est divisée horizontalement en deux zones. Celle qui est la plus grande par sa surface et la moins profonde, destinée à la préfusion du mélange, est chauffée par deux
25 électrodes en barreau dans la paroi frontale, au besoin, pour un plus grand débit, par quatre électrodes en barreau. La zone inférieure, qui est destinée à la fusion et à l'affinage du verre et qui est de plus petite surface et plus profonde, est chauffée par deux électrodes en plaque dans les parois
30 latérales. L'alimentation des électrodes de chaque zone est assurée par des circuits électriques biphasés indépendants et séparés, tandis que dans le cas où l'on utilise quatre électrodes, on applique du courant triphasé. Ce four présente une construction compliquée de la partie de fusion et convient
35 à de petits débits de fusion. La disposition d'électrodes en barreau dans la paroi frontale de la partie de fusion limite en effet la surface totale de la partie de fusion, puisque la saillie active des électrodes en molybdène ne peut pas dé-

passer une certaine longueur, à laquelle il peut déjà se produire une flexion spontanée et une rupture des électrodes. Lorsqu'on utilise des sources de courant réparties, il existe en outre un risque d'influence réciproque entre elles.

5 Les inconvénients mentionnés sont supprimés ou notablement limités selon l'invention, l'essence de l'invention résidant dans le fait que les électrodes en plaque et en barreau sont disposées dans des parois latérales opposées de la partie de fusion. Le rapport entre les nombres d'électrodes
10 en plaque et en barreau est de (1,1 à 3):1. Les électrodes en plaque et en barreau d'une même paroi latérale sont reliées à une source commune de courant biphasé.

Un four de fusion présentant cette combinaison mutuelle, le rapport du nombre d'électrodes, la disposition et le bran-
15 chement des électrodes en plaque et en barreau réalise un écoulement avantageux et progressif, il se produit un mélange intensif et une transmission intensive de chaleur. Le résultat global de ces influences est précisément de porter le débit spécifique de fusion du four à au moins $2 \text{ t/m}^2/24 \text{ h}$.

20 Le four est élastique quant à son débit. Pour une masse de verre donnée et une combinaison donnée d'électrodes, on peut, en conservant la même partie de source, faire varier le débit de fusion dans des limites de $\pm 20\%$, en maintenant la qualité du verre, par exemple en réglant la source de cou-
25 rant électrique d'alimentation.

On décrit plus précisément ci-après un exemple d'exécution de l'invention à propos des dessins annexés sur lesquels:

la figure 1 est une coupe longitudinale axiale d'un four ;

30 la figure 2 un plan du four en coupe suivant un plan désigné par A-A sur la figure 1 ;

la figure 3 une coupe de la partie de fusion du four, suivant un plan désigné par B-B sur la figure 1.

Le four de fusion du verre 1, est formé d'une partie de
35 fusion 2 et d'une partie de travail 3, seulement représentée partiellement sur la figure 3, qui sont séparées l'une de l'autre par un passage d'immersion 4.

La partie de fusion est formée par une voûte 5, des pa-

rois latérales 6, des parois frontales 7 et un fond 8 muni d'un canal 9 dans l'axe longitudinal du four 1. Le système de chauffage est formé d'électrodes en plaque 10 et d'électrodes en barreau 11. Les électrodes en plaque 10 sont disposées près du fond 8 sur les parois latérales 6 de la partie de fusion 2, par exemple au nombre de dix, sur la moitié supérieure des parois latérales 6 sont prévues des électrodes en barreau 11, par exemple au nombre de six. Toutes les électrodes en barreau 11 et les électrodes en plaque 10 de la même paroi latérale 6 sont reliées à la même phase d'une source commune de courant biphasé 12.

La fusion s'effectue comme suit. On distribue uniformément le mélange vitrifiable et le calcin le long de toute la surface de la partie de fusion 2, en ce qu'on appelle une couche froide (voir figure 1) et la fusion se déroule ensuite essentiellement en direction verticale et dans le sens d'un gradient positif de chaleur, ce qui signifie que la température s'élève à mesure que la profondeur augmente. La masse de verre fondue et affinée s'écoule, par le canal de liaison 9, vers la partie de travail 3. La rangée inférieure d'électrodes en plaque 10 engendre dans l'espace entre les plaques un champ électrique homogène, le maximum de température se situant au niveau des bords supérieurs des électrodes en plaque 10. De l'ensemble de l'apport de chaleur, les électrodes en plaque 10 fournissent à la masse de verre environ 10 à 90% de la puissance, le reste incombe aux électrodes en barreau 11 qui engendrent et soutiennent un écoulement vertical de convection. Grâce à la disposition selon l'invention et au rapport du nombre des électrodes en plaque 10 et en barreau 11 (figures 1 et 2), on obtient dans la masse de verre un écoulement de convection efficace, de sorte que la masse de verre est homogénéisée intensivement. L'écoulement de convection est plusieurs fois plus fort que l'écoulement retiré, de sorte que le four est stabilisé et ne dépend plus autant du retrait.

Les électrodes en plaque forment une barrière thermique qui empêche la pénétration de courants de convection dans le courant principal de retrait.

Le four convient surtout à la fusion de verre difficilement fusible, en particulier de verre de borosilicate. Pour d'autres sortes de verre, il y a lieu de prévoir des engagements de la géométrie et de la grandeur du four, y compris la partie d'alimentation. Grâce aux débits de fusion, on peut travailler la masse de verre à la machine ou manuellement

REVENDICATION

Four électrique de fusion du verre, en particulier pour la fusion de borosilicates, comportant une partie de fusion rectangulaire dans le plan, un canal dans l'axe longitudinal du four et chauffé par des électrodes en barreau au dessus
5 des électrodes en plaque, caractérisé par le fait que les électrodes en plaque (10) et les électrodes en barreau (11) sont prévues sur des parois latérales opposées (6) de la partie de fusion (2) et que le rapport du nombre des électrodes en plaque (10) au nombre des électrodes en barreau
10 (11) est de (1,1 à 3):1, les électrodes en plaque (10) et les électrodes en barreau (11) d'une même paroi latérale (6) étant reliées à la même phase d'une source de courant biphasé réglable (12).

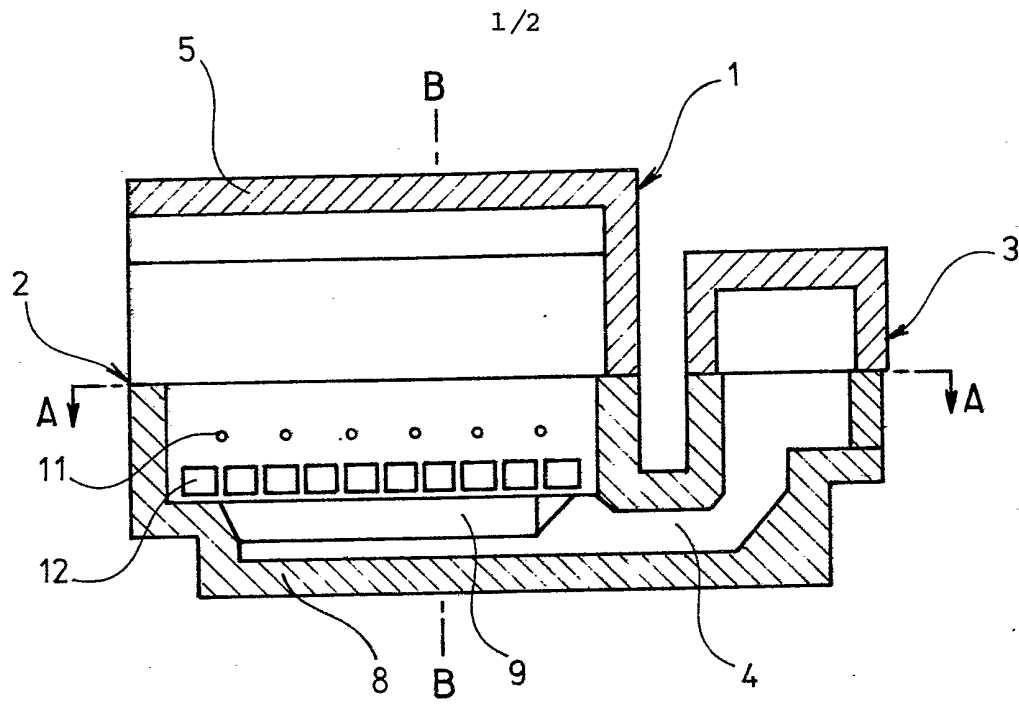


fig. 1

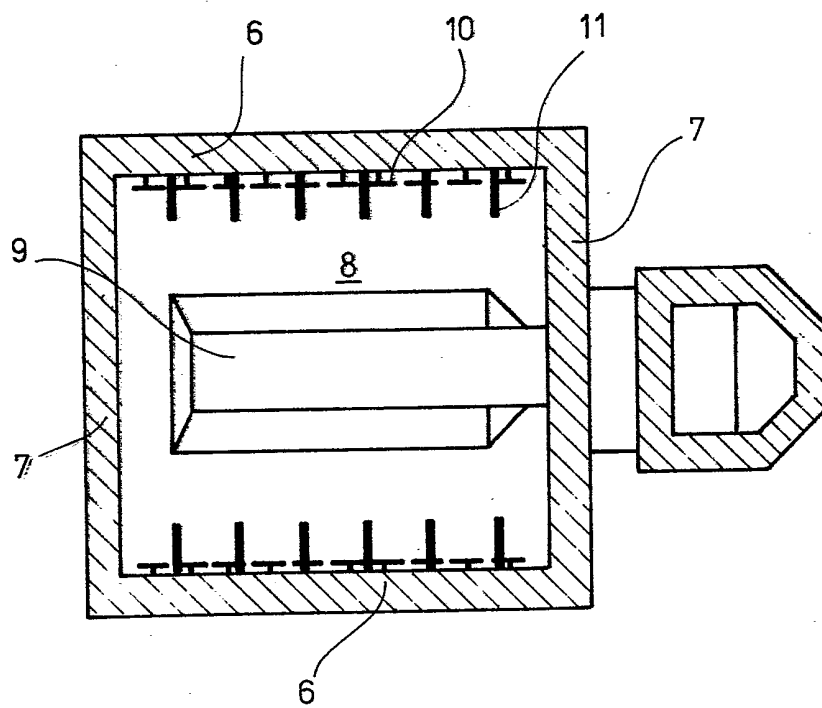


fig. 2

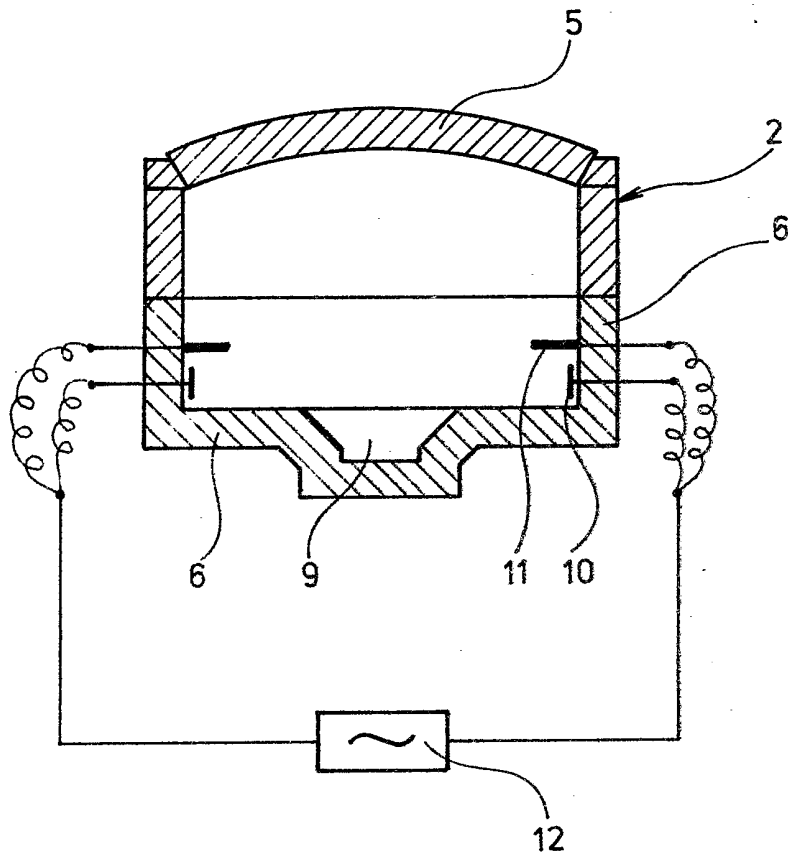


fig. 3