

Brevet N° **83756** GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
 du 16.11.1981
 Titre délivré : **- 1 SEP. 1983**



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

ARBED S.A. (1)
Avenue de la Liberté, L - 2930 LUXEMBOURG
représentée par Monsieur René NEYEN, ingénieur (2)
à 1500 dépose(nt) ce seize novembre 1980 quatre vingt un (3)
heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
 1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant : (4)
Système de mesure en continu de la température d'un bain liquide,
métallique ou non-métallique.
 2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 13.11.1981
 3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;
 4. 2 planches de dessin, en deux exemplaires;
 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
 le 16 novembre 1981
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) : (5)
voir annexe
revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6)
déposée(s) en (7)
 le (8)
 au nom de (9)
élit(élient) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
Administration Centrale de l'ARBED, Case Postale 1802, L - 2930 Luxbg. (10)
sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
 annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 mois. (11)
 Le Mandataire

René NEYEN

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

à 1500 heures



Pr. le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes,
 p. d.

Demande de brevet

de

Désignation de l'Inventeur

(¹) Le soussigné René NEYEN, Administration Centrale de l'ARBED
Case Postale.1802 , L - 2930 LUXEMBOURG

agissant en qualité ~~de déposant~~ — de mandataire du déposant —

(²) ARBED S.A.
Avenue de la Liberté
.....
L - 2930 LUXEMBOURG

(³) de l'invention concernant :
Système de mesure en continu de la température d'un bain liquide,
métallique ou non-métallique.

désigné comme inventeur(s) :

1. Nom et prénoms MATHGEN Georges.....
Adresse 41 rue de Beggen, L - 2930 LUXEMBOURG
2. Nom et prénoms PRUEM Charles.....
Adresse 41 rue Jean Jaurès, L - 3490 DUDELANGE
3. Nom et prénoms SCHERER Robert.....
Adresse 30 Grand-Rue, L - 1660 LUXEMBOURG

Il affirme la sincérité des indications susmentionnées et déclare en assumer l'entière responsabilité.

4: CLEES Roland , 66 rue Tattenberg , L - 3569 DUDELANGE

Luxembourg , le 16 novembre 19 81



René NEYEN (mandataire)
(signature)

A 680 26

(¹) Nom, prénoms, firme, adresse.

(²) Nom, prénoms et adresse du déposant.

(³) Titre de l'invention comme dans la demande de brevet.

Demande de brevet

Déposant : ARBED S.A.

Avenue de la Liberté

L - 2930 LUXEMBOURG

Système de mesure en continu de la température
d'un bain liquide, métallique ou non-métallique.

Système de mesure en continu de la température d'un bain liquide,
métallique ou non-métallique.

La présente invention concerne un système de mesure en continu de la
5 température d'un bain liquide, métallique ou non-métallique.

La connaissance à chaque instant de la température exacte d'un bain
liquide, métallique ou non-métallique est importante dans la mesure
où les réactions susceptibles de se dérouler dans ce bain sont sen-
10 sibles aux changements de température.

Ainsi dans le cas de la fusion de matières non-métalliques, en par-
ticulier d'oxydes inorganiques, destinés à la fabrication de fibres
minérales ou céramiques, de produits réfractaires ou de granules
15 non-métalliques, la qualité de ces produits dépend essentiellement
de la nature chimique et de la constance de la température du bain
liquide dans l'engin de fusion.

La régularité massique et géométrique avec laquelle le jet sortant
20 du four frappe l'équipement d'effilage, le tambour de granulation ou
le moule de coulée, dépend également de la constance de la tempéra-
ture du produit coulée.

Toute variation affectant les critères énumérés ci-dessus influence
25 négativement la qualité et/ou la quantité du produit final, soit en
dégradant ses propriétés physiques ou chimiques, soit en diminuant
le rendement des équipement de transformation comme l'effileuse ou
le granulateur.

Le meilleur moyen de prévoir la température du produit coulé ou une variation de celle-ci est de connaître à tout moment la température régnant au sein du bain liquide.

- 5 Pour cela il faut que la température soit mesurée à un endroit du bain où la température est représentative de celle du coeur du bain.

10 Ainsi le moyen de mesure désirable dans le présent contexte doit s'intégrer le plus possible dans le système récipient/bain, pour suivre rapidement son évolution thermique.

Pour garantir la représentativité de la mesure, le système de mesure de la température ne doit pas non plus perturber l'homogénéité thermique du bain.

Le but de la présente invention est de proposer un système de mesure en continu de la température, répondant à ces critères.

- 20 Ce but est pleinement atteint par le système suivant l'invention qui est caractérisé en ce qu'un conduit en graphite qui traverse la paroi réfractaire du récipient contenant le bain, présente un nez fermé plongeant dans la masse liquide et qu'un moyen de mesure de la température est disposé envers ledit conduit de manière à ce que la zone de contact du capteur proprement dit soit limitée à la zone dudit nez.

Une première forme d'exécution du système suivant l'invention prévoit que le moyen de mesure de la température est un thermocouple.

30 Pour mesurer en continu des températures de l'ordre de 1550°C on utilisera de préférence un thermocouple Pt-PtRh 18%. Les fils Pt et PtRh 18% passent à travers une tige en céramique, chacun par un trou différent. Cette tige, nécessaire comme support et pour l'isolation électrique, est elle-même utilement placée dans au moins une gaine protectrice en forme de tube creux fermé du côté du point de soudure des filaments du thermocouple. Le thermocouple peut p.ex. être construit d'une manière semblable à celle prescrite par la DIN

43733. Le thermocouple muni de sa gaine protectrice attouche la paroi intérieure du conduit, en particulier dans la région du nez.

De plus il est très important d'empêcher toute infiltration de matières risquant de détruire le filament du thermocouple, notamment toute infiltration de CO pouvant provenir la réaction d'oxygène avec le conduit en graphite échauffé. Pour cela il est essentiel que le sertissage de la gaine protectrice du thermocouple soit étanche aux gaz, de sorte à empêcher toute rentrée d'oxygène dans le conduit.

10

Une méthode préférée pour protéger le thermocouple contre une infiltration de monoxyde de carbone consiste à munir la gaine protectrice en céramique d'une très mince couche de chrome arrêtant toute diffusion à travers la gaine en céramique.

15

De plus, il est utile d'empêcher toute infiltration de gaz nocif par le bout froid du thermocouple en prévoyant un joint d'étanchéité entre le tube au flasque entourant la gaine céramique et celle-ci, de sorte à empêcher toute pénétration de gaz, provenant du four, dans la tête du thermocouple, c.à d. là où les filaments sortent de leur gaine en céramique.

20

Une deuxième forme d'exécution prévoit que le moyen de mesure de la température est un pyromètre optique.

25

Le bloc en graphite avec le conduit est prévu pour être inséré dans la paroi réfractaire du récipient, si bien qu'il s'y intègre parfaitement. Il sera de préférence remplaçable depuis l'extérieur du four. Ce bloc sera utilement placé à un tel endroit du four qu'il sera possible de le remplacer même sans vidanger le four; cela en basculant le four de façon à amener le bloc en question au-dessus du niveau de bain liquide.

30

L'idée d'utiliser du graphite comme matériau pour le conduit apporte des avantages considérables; d'abord le graphite est un excellent conducteur de la chaleur et ensuite il n'est pas mouillé par la plupart des matières entrant en ligne de compte; il ne subit pas

35

l'attaque notable, même à des températures extrêmement élevées, sous condition bien entendu de l'absence d'oxydants.

La conductibilité du graphite est telle que le gradient de température à travers le nez du conduit est minime et ne varie pratiquement pas dans un grand rayon de températures. La température mesurée est donc pratiquement celle du bain en contact avec le nez en graphite, et cela à tout instant.

Le conduit présente utilement une forme conique, l'épaisseur des parois augmentant à partir du nez, cela pour le remplacer facilement de l'extérieur.

Suivant l'invention le conduit est séparé de la paroi extérieure du four par au moins une et de préférence deux couches isolantes de section annulaire.

Dans le choix des matériaux utilisés on veillera à ce que les conductibilités thermiques diminuent au fur et à mesure que les couches s'éloignent du nez du conduit.

Derrière le nez en graphite on utilisera de préférence du carbone cellulaire suivi de béton réfractaire.

Une illustration non-limitative d'une forme d'exécution possible du système suivant l'invention est fournie par la voie des dessins, où la fig. 1 représente une coupe longitudinale à travers le système de mesure et en particulier la partie du conduit lui-même, tandis que la fig. 2 montre une coupe longitudinale à travers un thermocouple destiné à être inséré dans ledit conduit.

En fig. 1 on distingue le conduit (1) en graphite, dont le nez (2) plonge librement dans le bain. Dans le cas où le moyen de mesure de la température est un thermocouple, il se trouve à l'intérieur du conduit (1), tandis qu'en cas d'utilisation d'un pyromètre optique celui-ci sera monté à l'extérieur du flasque (3).

Pour éviter toute pénétration d'air vers le conduit en graphite dans le cas d'utilisation d'un pyromètre optique, un verre en quartz, transparent aux rayons lumineux mesurés, fermera utilement l'orifice dans le flasque (3).

5

La partie chaude du conduit (1) est entourée de préférence par une couche en carbone ou en graphite (12), noyée dans le réfractaire du récipient. Grâce à la couche (12) le gradient entre la chaleur extrême régnant dans le bain, vers la partie du conduit qui est logée
10 dans le réfractaire, se trouve atténué, étant donné la bonne conductibilité du carbone et du graphite.

Au nez en graphite (2) succède une couche d'isolation (4), de préférence en carbone cellulaire, qui, présente une conductibilité thermique inférieure à celle du graphite, quoique supérieure à celle de
15 la couche (5) qui lui succède, où l'on utilisera de préférence un béton isolant.

Le flasque (3) s'appuie contre la couche en béton (5) par l'intermédiaire d'un anneau (6) en fibres céramiques.
20

La fig. 2 montre le thermocouple qui peut être exécuté p.ex. suivant la norme DIN 43733 (type AKK), c.à d. qu'il est entouré de deux gaines de protection en céramique. La gaine extérieure (13), seule
25 représentée, est munie d'une mince couche de chrome (14). Entre la gaine protectrice et le tube métallique de fixation (9) se trouve un premier joint d'étanchéité (18) et entre le flasque de montage (20) et sa contrepartie (21) un autre joint d'étanchéité (19), de préférence en téflon.

30

Il est bien entendu que le moyen de mesure peut être connecté à un instrument de conversion du signal mesuré en un signal approprié pour être exploité dans un calculateur électronique réglant la marche de l'installation de fusion entière.

Revendications

1. Système de mesure en continu de la température d'un bain métallique ou non-métallique, caractérisé en ce qu'un conduit en graphite qui traverse la paroi réfractaire du récipient contenant le bain, présente un nez fermé plongeant dans la masse liquide et qu'un moyen de mesure de la température soit disposé vis-à-vis dudit conduit de manière à ce que la zone de contact du capteur proprement dit, soit limitée à la zone dudit nez.
2. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de mesure est un thermocouple, muni d'une gaine protectrice en céramique qui est étanchéisée aux gaz par un revêtement extérieur en chrome.
3. Système suivant les revendications 1-2, caractérisé en ce que l'intérieur du conduit est isolé hermétiquement de l'atmosphère extérieure par le moyen de joints entre gaine de protection et tube de fixation du thermocouple d'une part, et entre flasque de montage et contreflasque d'autre part.
4. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de mesure est un pyromètre optique.
5. Système suivant les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que le conduit est isolé hermétiquement de l'atmosphère extérieure par le moyen d'un verre quartz, par lequel le pyromètre vise l'intérieur du nez en graphite.
6. Système suivant les revendications 1-5, caractérisé en ce que le conduit présente une forme conique, l'épaisseur des parois augmentant à partir du nez.
7. Système suivant les revendications 1-6, caractérisé en ce que le conduit est séparé de la paroi extérieure du four par au moins une couche isolante de section annulaire.

8. Système suivant les revendications 1-7, caractérisé en ce que les différentes couches présentent des conductibilités thermiques différentes et qui diminuent en s'éloignant du nez du conduit.

5

9. Système suivant les revendications 1-8, caractérisé en ce que le matériau de la couche, qui entoure le conduit en graphite, est du graphite ou du carbone.

10 10. Système suivant les revendications 1-9, caractérisé en ce que le matériau de la première couche, qui succède au conduit en graphite est du carbone cellulaire.

11. Système suivant les revendications 1-10, caractérisé en ce que
15 la deuxième couche succédant au conduit en graphite, est du béton réfractaire.

12. Système suivant les revendications 1-11, caractérisé en ce qu'un flasque métallique maintient le conduit en place.

20

13. Système suivant les revendications 1-12, caractérisé en ce que le conduit est séparé du flasque de maintien par un anneau en matière compressible, de préférence en fibres céramiques.

1/2

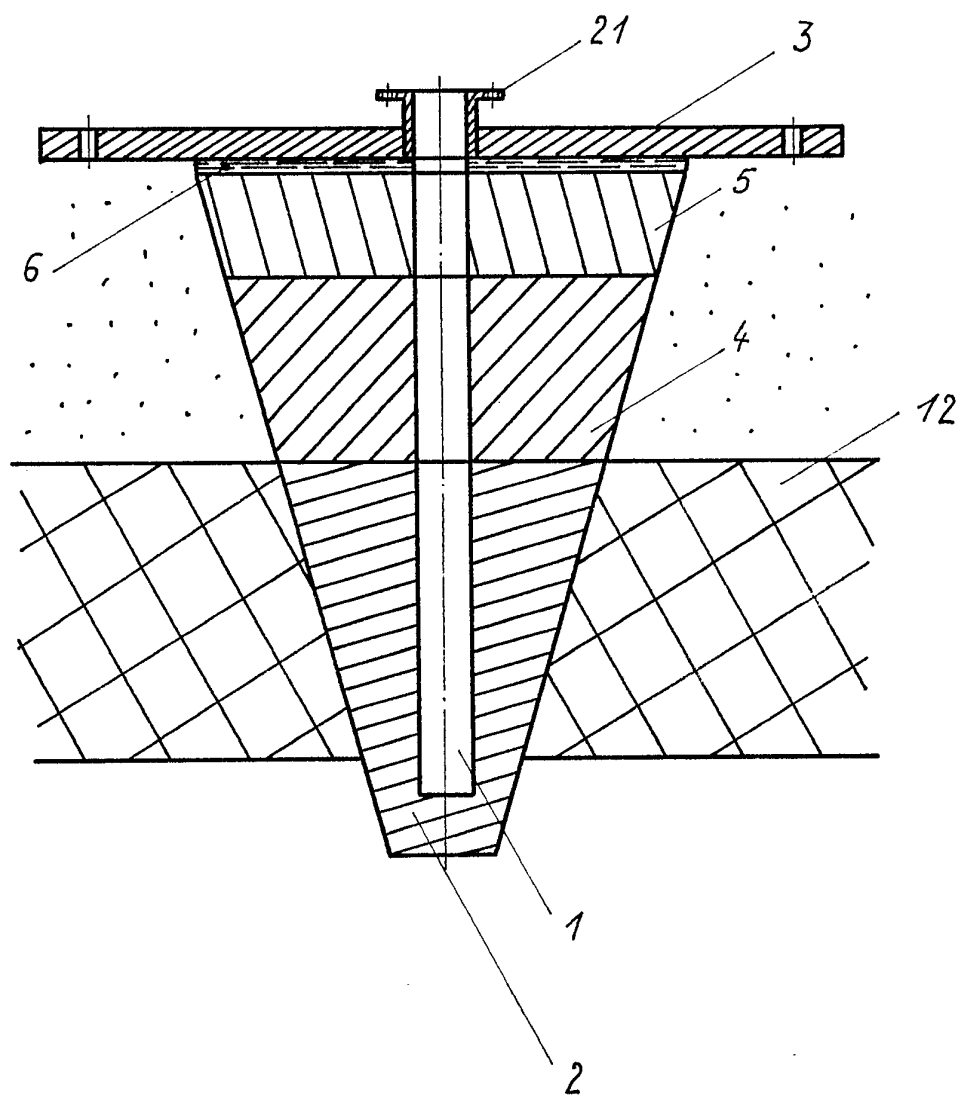


FIG. 1

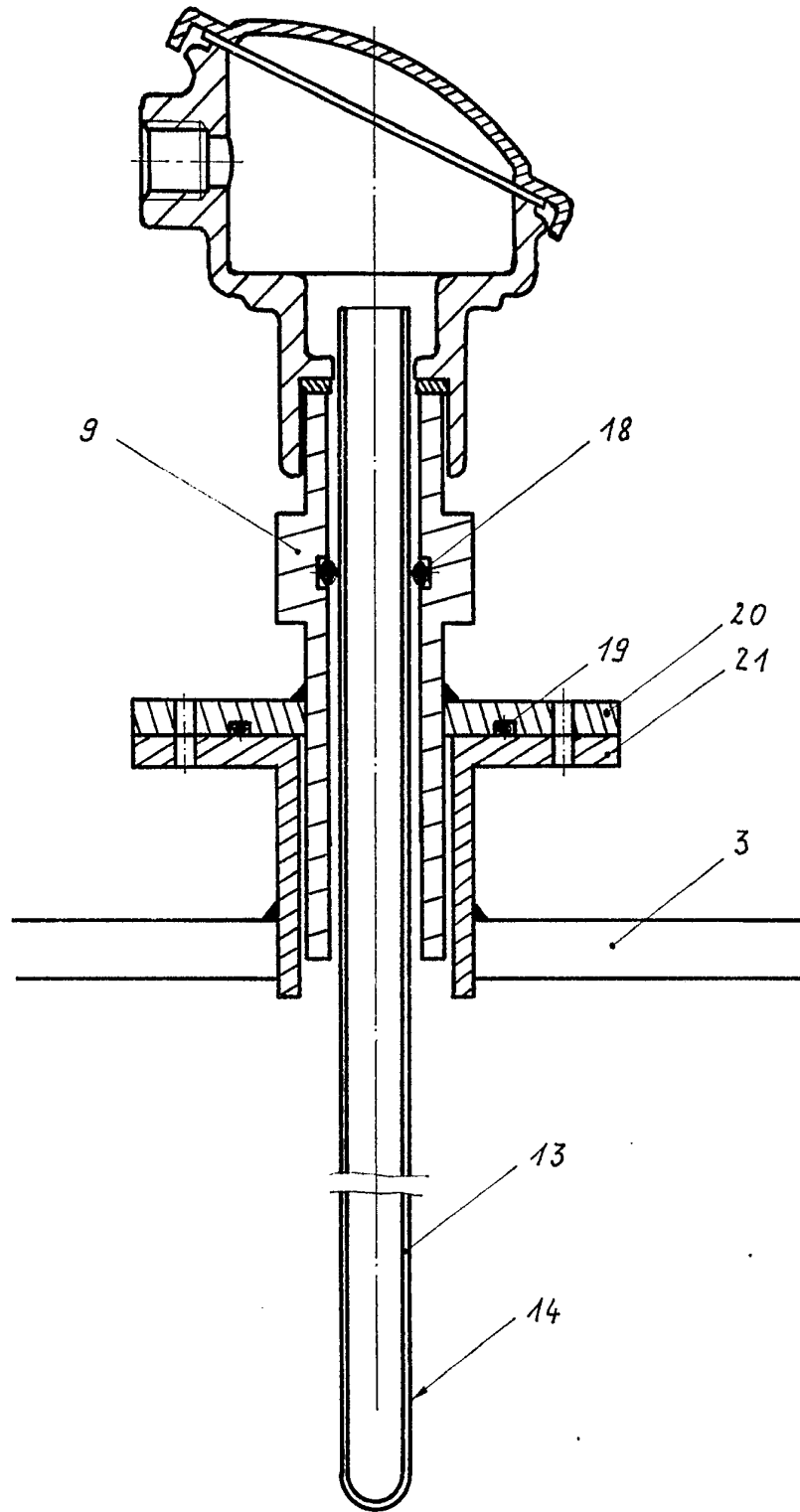


FIG. 2