

Brevet N° **82135**
du 05.02.1980
Titre délivré : **7 MAI 1980**



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

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

Magyar Aluminiumipari Tröszt, 56, Pozsonyi ut, Budapest XIII (1)
Hongrie, représentée par Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer,
Luxembourg, agissant en qualité de mandataire (2)

dépose ce cinq février mil neuf cent quatre-vingt (3)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

Procédé pour réduire la teneur en contaminants de masse
fondue d'aluminium et d'alliage aluminium.

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l(es) inventeur(s) est (sont) :
Lajos Szabó, 17, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie - Jenő Horváth, (5)
30, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie - László Jekisa, 15, Hosszuséta-tér,
Székesfehérvár, - Tibor Bartha, 27, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie -
Mihály Stein, 22, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie - Ferenc Szabó, 37, Köfém I.t.

2. la délégation de pouvoir, datée de Budapest Székesfehérvár, Hongrie
le 30 janvier 1980
3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires ;
4. 4 planches de dessin, en deux exemplaires ;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le cinq février mil neuf cent quatre-vingt
revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
(6) brevet déposée(s) en (7) Hongrie
le huit février mil neuf cent soixante dix-neuf sous le no. (8)
MA-3106

au nom de Magyar Aluminiumipari Tröszt (9)
élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer, Luxembourg (10)
sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois.

Le mandataire
Jean Waxweiler

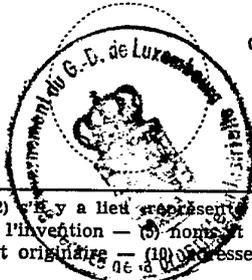
II. Procès-verbal de Dépôt

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

05.02.1980

à 15.00 heures

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



A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) lieu de représentation par ... agissant en qualité de mandataire — (3) date du
dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité
— (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

Brevet N° 82135
 du 05.02.1980
 Titre délivré :



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

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

Magyar Aluminiumipari Tröszt, 56, Pozsonyi ut, Budapest XIII (1)
Hongrie, représentée par Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer,
Luxembourg, agissant en qualité de mandataire (2)

dépose ce cinq février mil neuf cent quatre-vingt (3)
 à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
 1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

Procédé pour réduire la teneur en contaminants de masse
fondue d'aluminium et d'alliage aluminium. (4)

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :
Lajos Szabó, 17, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie - Jenő Horváth, (5)
30, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie - László Jekisa, 15, Hosszuséta-tér,
Székesfehérvár, - Tibor Bartha, 27, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie -
Mihály Stein, 22, Köfém I.tp., Székesfehérvár, Hongrie - Ferenc Szabó, 37, Köfém I.tp.,
Székesfehérvár, Hongrie

2. la délégation de pouvoir, datée de Budapest le 30 janvier 1980
 3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires ;
 4. 4 planches de dessin, en deux exemplaires ;
 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le cinq février mil neuf cent quatre-vingt
revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
 (6) brevet déposée(s) en (7) Hongrie
 le huit février mil neuf cent soixante dix-neuf sous le no. (8)
MA-3106

au nom de Magyar Aluminiumipari Tröszt (9)
élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer, Luxembourg (10)
sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
 susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois.

Le mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

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

05.02.1980

à 15.00 heures

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



A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) pays et lieu représenté par ... agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

C22B
 C22C

REVENDICATION DE PRIORITÉ

L- 2483

Dépôt de la demande de brevet

en Hongrie

du 8 février 1979 sous le numéro MA-3106

M E M O I R E D E S C R I P T I F

DEPOSE A L'APPUI D'UNE DEMANDE

DE BREVET D'INVENTION

AU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG

MAGYAR ALUMINIUMIPARI TRÖSZT

par:

pour: PROCÉDE POUR REDUIRE LA TENEUR EN
CONTAMINANTS DE MASSE FONDUE D'ALUMINIUM
ET D'ALLIAGE ALUMINIUM.

PROCEDE POUR REDUIRE LA TENEUR EN CONTAMINANTS DE
MASSE FONDUE D'ALUMINIUM ET D'ALLIAGE ALUMINIUM

5

La présente invention concerne un procédé permettant de réduire la teneur en contaminants présents dans des masses fondues d'aluminium ou d'alliage aluminium; plus particulièrement, on peut réduire la teneur en métal alcalin, en hydrogène gazeux et en contaminants solides non métalliques, tels que de l'oxyde, en introduisant dans la masse fondue d'aluminium ou d'alliage aluminium isolé de l'air et maintenu à une température comprise entre 670 et 860°C, un gaz inerte sous une pression inférieure à 2 atmosphères, de préférence de l'azote gazeux, contenant une poudre capable de dégager du chlore gazeux.

15

On connaît divers procédés pour purifier les métaux. Parmi ces procédés, les plus efficaces sont réalisés à l'aide d'un gaz actif, tel que le chlore ou des sels capables de libérer du chlore gazeux, tels que les halogénures.

20

On effectue un rinçage à l'aide de chlore gazeux (Tomany, J.P. : The control of aluminium chloride fumes - Light metal age, 1968. 26. n° 9-10 . p. 19-20)

25

On peut réduire la teneur en hydrogène gazeux, en oxyde et en métal alcalin de la plupart des alliages mais en même temps, la plus grande partie du gaz (introduit dans la masse fondue par l'intermédiaire de conduite de graphite ou d'acier, revêtue d'un enduit résistant) ne participe pas au procédé de purification et provoque de sérieux problèmes de neutralisation et absorption. Dans les ateliers des usines qui mettent en œuvre du chlore gazeux, les structures de fer sont exposées à la corrosion, et lors de la manipulation, du stockage et de la neutralisation de ce chlore, le risque d'une intoxication est continue (Nolting, P. : Betriebliche Erfahrungen mit der Chlorbehandlung von Aluminiumlegierungen. Giesserei. 61. 1974. n° 1. p. 7-10).

30

On peut résoudre ce problème, en injectant pour effectuer le rinçage, un mélange gazeux de chlore et d'azote ou d'un des gaz nobles tels que l'argon, l'hélium, le néon, le krypton, le xénon, utilisés seuls ou en mélange.

5 L'azote est un gaz qui ne réagit pas avec l'aluminium.

On met généralement en œuvre des mélanges gazeux de chlore et d'azote ayant la composition suivante :

- 10 à 35 % en volume de chlore gazeux

et

10 - 65 à 90 % en volume d'azote gazeux

L'aptitude à éliminer l'hydrogène gazeux de ce mélange gazeux est inférieure à celui du chlore pur mais supérieure à celui de l'azote pur (Presche. P. Wulmstorf. n. : Behandlung von Aluminiumschmelzen mit Gasgemischen. Aluminium 48. 1972. N° 10. p. 677-678).

15 Parmi les gaz inertes vis-à-vis de l'aluminium, on peut citer l'argon qui diminue la teneur en hydrogène de la masse fondue d'une façon plus efficace que l'azote (Ginsberg H. - Agrawal A.N. : Überprüfung der Wirkungsweise gebräuchlicher Entgasungsmethoden für Metallschmelzen aus Reinaluminium und Aluminium-Magnesium-Legierungen unter Anwendung der neuen
20 Gasbestimmungsapparaturen. III. Aluminium 41. 1965. N° 11. p. 683-687).

De plus, l'argon et les autres gaz nobles sont plutôt coûteux et leur utilisation n'a pas été introduite dans l'industrie de l'aluminium.

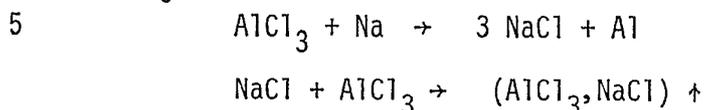
En effectuant la liquéfaction et la séparation de l'air, on peut produire, de façon économique, de grandes quantités d'azote. Cependant, en
25 effectuant le rinçage avec de l'azote, on obtient qu'un faible degré de dégazéification dans le cas des masses fondues d'aluminium allié et en même temps, il se forme à la surface du bain de métal, une scorie difficile à traiter et contenant une quantité relativement élevée de métaux, ce qui accroît la perte en métal.

30 L'azote ne diminue pas non plus la teneur en métaux alcalin de la masse fondue si bien que de l'azote seul ne convient pas pour purifier des masses fondues contaminées par des métaux alcalin, et il doit être mis en œuvre uniquement après mélange avec du chlore. (Székely A.G. : The Removal of solid particles from molten aluminium in the spinning nozzle inert
35 flotation process. Metallurgical transactions 7B. 1976. p. 259-270).

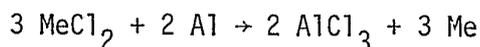
Pour réduire la teneur en sodium, le plus efficace est d'utiliser du chlore - (Lagowski. B. : Magnesium Loss during chlorination of aluminium

melts. Les plaines III. Trans. Amer. Foundrymen's Soc. 77. 1969. p. 206-207), à l'état gazeux.

En introduisant du chlore gazeux dans la masse fondue, il se forme du $AlCl_3$ si bien que le sodium est lié :



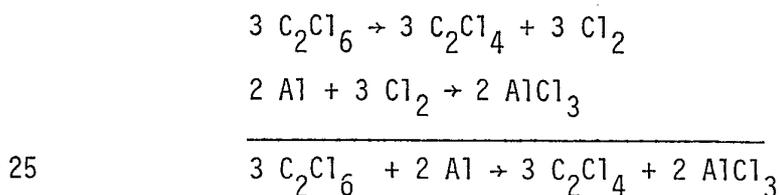
Parmi les sels capables d'engendrer un gaz, les chlorures tels que par exemple, le chlorure de manganèse ou de zinc, réagissent avec l'aluminium liquide et forment ainsi du chlorure d'aluminium, qui ensuite se trouve à l'état gazeux à la température du traitement. (Marienbakh. L.M. Sokolovskii. L.O. : Plavka slavov tsvetnykh metallov dlya fasonnogo litya. Moscow. 1967. p. 184-189).



Le chlorure d'aluminium à l'état gazeux réduit également la contamination de la masse fondue par le sodium.

On utilise également l'hexachloroéthane pour réduire la teneur en contaminants dans des masses fondues d'aluminium ou d'alliage aluminium, (Marienbakh. L.M. - Sokolovskii. L.O. : Plavka slavov tsvetnykh metallov dlya fasonnogo litya. Moscow 1967. p. 184-189).

La réaction de l'hexachloroéthane dans la masse fondue d'aluminium sont les suivantes :



Etant donné la violence des réactions ayant lieu et le risque d'explosion, on ne peut pas ajouter en une seule fois au métal liquide la quantité de matière de traitement requise pour obtenir l'effet recherché. On connaît de tels procédés dans lesquels on ajoute l'hexachloroéthane en petite quantité dans la masse fondue. Cela signifie des coûts supplémentaires et en même temps la poudre conditionnée en feuilles ou en capsules ou les pastilles compactes comprimées doivent être introduites dans la masse fondue à l'aide de cloche à immersion au prix d'une opération manuelle pénible qui ne peut pas être mécanisée.

Dans le cas de fourneaux dont la surface de bain est importante,

L'alimentation ne peut pas être uniforme si bien que le degré de l'utilisation de l'hexachloroéthane est faible et qu'une portion importante de cette matière est pratiquement inutilisée et perdue avec les gaz résiduels.

5 On applique également un traitement sous vide pour effectuer la purification du métal liquide. (Alker, K. : Aluminiumgasen im Vakuum. Vakuumbehandlung betriebssicher und umweltfreundlicher als Chlorierungsverfahren. VDI-Nachrichten 27. 1973. N° 22. p. 12).

10 L'inconvénient de ce procédé est que seule la partie supérieure de la masse fondue est dégazéifiée. (Makarov, G.S. : Zakonomernosti udaleniya vodoroda pri vakuumnoi obrabotke rasplavlennogo alyuminiya. Tekhn. Legk. Splavov. 1970 n° 4. p. 37-42).

15 Le procédé est coûteux car la construction et le fonctionnement d'un four sous vide nécessite d'importants coûts d'investissement et d'entretien.

Le traitement ultrasonique appartient également aux procédés connus permettant de réduire la teneur en hydrogène. (Livanov, V.A. et al. : Rafinirovaniye alyuminiya i ego splavov ul'trazvukovymi kelebaniyami. Tsvetnye Metally. 1968. N° 6. p. 82-84).

20 Ce procédé n'a pas été appliqué à l'échelle industrielle.

Les procédés physiques présentent un inconvénient comme, en ce qu'ils ne réduisent pas la teneur en métal alcalin de la masse fondue d'aluminium.

25 Ces dernières 15 années, les équipements pour réaliser le traitement de métaux dans une opération continue à l'extérieur du four, ont subi un développement notable.

Ces équipements sont décrits ci-dessous.

30 L'équipement portant la dénomination commerciale FILD de la firme Gautschi associe le rinçage par l'azote avec une filtration à travers des billes d'alumine activée. (Entgasung und Reinigung von Aluminiumschmelzen. Gautsch folder. Aluminium 50. 1974. N° 4. p. 297).

35 La société BASF utilise un équipement en continue basé sur le coke de pétrole. Cet équipement associe le rinçage avec des gaz neutres et une filtration à travers un lit filtrant mécanique tensio-actif. (Böhm G. - Das Filtrieren und Entgasen von Aluminiumschmelzen im Durchlaufverfahren. Aluminium. 1973. N° 11. p. 743-747).

Dans l'équipement produit par la firme Carborundum, le principal

élément filtrant est un filtre rapporté composé de tubes poreux de dénomination commerciale Aloxit.

Ce filtre rapporté est situé dans un système filtrant muni de chauffage électrique supérieur, de telle sorte que le métal pénètre à travers
5 l'enveloppe des tubes et se rassemble dans un collecteur, sous l'effet de la pression métallostatique. (Mahesh, C. Mangalick : The rigid media filter - principles and applications. Manuscript presented on the 102 nd annual meeting of the AIME. Chicago. 1972).

La société Union Carbide Corporation met en œuvre un procédé de
10 flottation à la place du procédé de filtration pour réaliser la séparation des contaminants solides en utilisant un équipement SNIF. (Székely A.G. : The Removal of solid particles from molten aluminium in the spinning nozzle inert flotation process. Metallurgical transactions 7B. 1976. p. 259-270).

15 L'équipement mis en œuvre par la firme Alcoa contient deux lits filtrants à travers lesquels on fait passer un mélange de chlore et d'argon gazeux. (Blayden, L.C. - Brondyke, K.J. : Alcoa 469. Process. Low cost, non-polluting, continuous metal fluxing. Journal of metals. 1974. Février - p. 25-28).

20 Tous ces procédés sont intéressants, dans des fonderies en continu, dans lesquelles la période de coulée est longue et le traitement non-récurant dans le four n'est pas suffisant pour maintenir la teneur en hydrogène gazeux de la charge à la faible valeur requise jusqu'à la fin de la coulée. Cependant, ces procédés ont un inconvénient commun, en ce
25 que les produits de réaction gazeux, étant donné leur débit relativement élevé (3 à 20 tonnes/heure), et les faibles durées de séjour, ne peuvent pas être portés complètement jusqu'à la surface. Pour compenser cet inconvénient, on a mis au point des réacteurs ayant plusieurs chambres, mais les dimensions et le système de chauffage de ceux-ci sont
30 semblables à ceux des fours et ainsi ils peuvent difficilement être adaptés entre la fonderie existante et le four.

L'invention a pour but d'éliminer les inconvénients ci-dessus et de développer un procédé continu pour réduire la teneur en contaminant des masses fondues d'aluminium et d'alliage aluminium ; en mettant en
35 œuvre ce procédé, on peut utiliser d'avantage la matière de traitement et mener le procédé de purification d'une façon régulière et contrôlable.

On a constaté avec surprise, qu'en introduisant dans la masse fondue

d'aluminium ou d'alliage aluminium, isolée de l'air, une poudre qui engendre du chlore gazeux, commodément du chlorure de zinc ou magnésium, de l'hexachloroéthane ou du chlorure de manganèse, mélangé à un gaz inerte tel que de l'azote; la quantité de poudre engendrant le chlore gazeux, nécessaire pour éliminer une certaine quantité de contaminant, peut être réduite dans le procédé selon l'invention, d'environ 60 % par rapport aux procédés connus dans l'art antérieur.

Les avantages du procédé selon l'invention peuvent être résumés de la façon suivante :

10 1 - en utilisant le procédé selon l'invention, la quantité de poudre, libérant le chlore gazeux, nécessaire à l'élimination d'une quantité donnée de contaminant, est réduite fortement ; c'est-à-dire que la matière de traitement est d'avantage utilisée et que la quantité de cette matière non utilisée est réduite. Du point de vue économique, ce fait
15 revêt une importance absolument inestimable.

2 - le procédé selon l'invention peut être réalisé de façon continue et contrôlé automatiquement avec une grande précision. Le procédé de purification peut donc être réalisé, au prix d'une énergie physique moindre, d'une façon bien contrôlable.

20 3 - la purification réalisée, en absence d'air, si bien que toute autre contamination par des oxydes peut être éliminée. En effet, il peut se former d'autres contaminants du type oxyde, en présence de l'oxygène de l'air.

4 - un autre avantage du procédé selon l'invention, réside en ce
25 qu'en appliquant ce procédé, la teneur en aluminium de la scorie, formée au cours du traitement, est nettement inférieure à celle que l'on observe en effectuant un traitement en présence d'azote seulement.

Le procédé selon l'invention est effectué dans un équipement représenté schématiquement dans la figure 1.

30 Le récipient pressurisé (1) de la figure 1 peut être rempli de matière de traitement après ouverture du couvercle (9). Le dispositif d'alimentation (4) convoie la substance de traitement dans la zone de mélange (5). La vitesse d'alimentation peut être modifiée par palier, et elle est stabilisée à l'aide de l'unité de commande (3) avec une
35 grande précision. Le remplissage du récipient contenant la substance de traitement est contrôlé par un signal induit par le système (2).

Le gaz support pénètre dans la zone de mélange (5) par l'intermé-

diaire du régulateur de pression et du stabilisateur (7). Le volume du gaz peut être contrôlé par un débitmètre (6).

Le mélange du gaz et de la substance de traitement préparé dans la zone de mélange, s'écoule à travers le tube souple (8) dans le tuyau de traitement (10). Ce dernier est fabriqué à partir d'un matériau résistant à l'effet du métal liquide.

La purification du métal à l'aide d'un mélange de gaz et de substance de traitement, est réalisée dans des conditions industrielles de traitement des masses fondues d'aluminium et d'alliage aluminium.

La substance de traitement est l'hexachloroéthane tandis que le gaz support est de l'azote.

Le procédé selon l'invention est d'avantage illustré à l'aide des exemples non limitatifs suivants :

Exemple 1

Une masse fondue d'alliage d'aluminium-magnésium-silicium est traitée dans un fourneau à réverbère de type à cuve de 15 tonnes à l'aide d'un équipement, tel que représenté dans la figure 1.

Le débit par volume de l'azote support utilisé pour le traitement est de 0,4 à 0,5 Nm³/minute. Le traitement est débuté à une température de 710 - 720°C.

Dans la moitié des cas, on n'ajoute aucun sel libérant du chlore dans l'azote. La quantité d'hexachloroéthane utilisée est de 2Kg/tonne de masse fondue (0,2 %).

La teneur en gaz de la masse fondue avant et après traitement est indiquée dans le tableau 1. La teneur en gaz est déterminée par la méthode "première bulle". L'azote est capable d'éliminer 9 à 33 % de l'hydrogène gazeux présent dans la masse fondue.

En ajoutant à l'azote de l'hexachloroéthane en tant qu'agent capable de libérer du chlore, la teneur de l'hydrogène peut être réduite de 48 à 77 %.

La scorie formée est sèche, pulvérulente, sa teneur en aluminium est faible ; lorsque l'on effectue un traitement en présence d'azote seul, il se forme une scorie molle. Lors de l'addition de l'hexachloroéthane, la température de la masse fondue ne diminue pas grâce à la chaleur de réaction dégagée au cours du traitement. En effectuant le traitement avec de l'azote seul, la température diminue de 15°C.

Exemple 2

Une masse fondue d'alliage aluminium-magnésium-silicium est

traitée dans l'équipement montré dans la figure 1, dans un fourneau à réverbère de type à cuve, les conditions de réaction étant telles qu'indiquées dans l'exemple 1. De l'hexachloroéthane pulvérulent sert de sel susceptible d'engendrer du chlore gazeux.

5 A titre de comparaison, on introduit dans un autre essai, des pastilles d'hexachloroéthane dans la masse fondue, selon la méthode de la cloche à immersion.

La quantité de substance de traitement est dans les deux cas égale à 2 Kg/tonne de masse fondue.

10 La teneur en hydrogène gazeux est indiquée dans le tableau 2. Lorsque l'on introduit un courant d'azote, les conditions de réaction sont meilleures et la teneur en gaz de la masse fondue diminue de 58 à 70 %, c'est-à-dire que l'on obtient un effet de purification deux fois plus élevé que lorsque l'on utilise des pastilles d'hexachloro-
15 éthane.

On observe le même effet sur la teneur en oxygène de la masse fondue. Tandis que la concentration en oxygène de la masse fondue est de 10 ppm avec de l'hexachloroéthane pulvérulent. Cette valeur est d'environ 18 ppm avec les pastilles. La variation de la teneur en
20 oxygène dans le cas du traitement avec des pastilles d'hexachloroéthane ou avec de l'hexachloroéthane en poudre additionné d'azote, est indiquée dans les tableaux 6 et 7.

Exemple 3

La diminution de la teneur en hydrogène dans une masse fondue
25 d'alliage aluminium-magnésium-silicium est étudiée en fonction de la quantité d'hexachloroéthane pulvérulent introduite en tant qu'agent engendrant du chlore, à l'aide de l'équipement du type de la figure 1.

Les figures 2 et 3 montrent l'efficacité de la purification réalisée dans des fourneaux de 15 tonnes en présence de pastilles d'hexa-
30 chloroéthane et d'hexachloroéthane en poudre introduite avec de l'azote.

Dans la figure 2, la teneur en hydrogène de la masse fondue (en ml/100g) est indiquée en fonction de la consommation spécifique d'hexachloroéthane (en Kg/tonne de masse fondue).

Dans la figure 3, on indique la teneur en hydrogène initial
35 (dénommée Sk et donnée en ml/100g) en fonction de la consommation spécifique d'hexachloroéthane (donnée en Kg/tonne de masse fondue). On fournit également les teneurs en hydrogène à la fin du traitement (dénommées Sv). Les lignes continues se réfèrent à un traitement avec

l'hexachloroéthane en poudre associé à l'azote tandis que les lignes en pointillé se rapportent à un traitement effectué avec des pastilles d'hexachloroéthane. L'efficacité de l'hexachloroéthane en poudre introduit dans un courant d'azote, dépasse celle du traitement avec des comprimés d'hexachloroéthane. Ceci est montré dans la figure 3 pour une teneur en hydrogène initial de 0,3 ml/100g et une teneur en hydrogène final de 0,1 ml/100g.

Pour obtenir la même purification, la diminution de la consommation d'hexachloroéthane peut atteindre 60 %.

En injectant de l'hexachloroéthane en poudre dans un courant d'azote, la teneur en oxygène diminue à 5 ppm dans le cas étudié.

Exemple 4

A l'aide de l'équipement indiqué dans la figure 1, on traite une charge de 13 tonnes de masse fondue d'alliage aluminium-magnésium-silicium dans un fourneau à réverbère du type à cuve.

On note les changements de la teneur en sodium apparaissant à la suite de l'injection d'une quantité de 2 Kg/tonne de masse fondue, d'hexachloroéthane en poudre engendrant du chlore.

Dans le tableau 3, on compare les teneurs en sodium déterminées avant et après le traitement. La diminution est de 27 à 65 %.

L'efficacité de la purification susceptible d'être obtenue par l'augmentation de la quantité de poudre d'hexachloroéthane appliqué est montrée dans la figure 4 dans laquelle la teneur en sodium (ppm Na) est indiquée en fonction de la consommation d'hexachloroéthane (Kg/tonne de masse fondue).

Exemple 5

A l'aide de l'équipement du type indiqué dans la figure 1, on traite une masse fondue d'alliage aluminium-magnésium-silicium, dans un fourneau à réverbère de type à cuve de 15 tonnes.

Le débit de l'azote utilisé pour le traitement est de 0,4 à 0,5 Nm³/minute. La température du traitement est de 710 à 720°C.

Le tableau 4 montre la teneur en oxygène de la masse fondue avant et après le traitement par l'azote. La teneur en oxygène est déterminée par la méthode d'activation de neutron. En moyenne, on n'observe aucune diminution de la teneur en oxygène. Au contraire, cette teneur en oxygène augmente même dans la majorité des cas.

Exemple 6

Dans un fourneau à réverbère, on traite une charge de 25 tonnes de

masse fondue d'alliage aluminium-magnésium-silicium avec des pastilles d'hexachloroéthane. On note les changements de la teneur en sodium après mélange de pastilles d'hexachloroéthane libérant du chlore, à raison de 2 Kg/tonne de masse fondue.

5 La température du traitement est de 710 à 720°C.

Les teneurs en sodium avant et après le traitement sont fournies dans le tableau 5 à titre de comparaison.

La teneur en sodium diminue de 14 à 57 %.

TABLEAU 1

10

TENEUR EN HYDROGENE GAZEUX					
Traitement avec N ₂			Traitement avec N ₂ +C ₂ Cl ₆		
avant traitement	après traitement	diminution %	avant traitement	après traitement	diminution %
ml/100 g Al	ml/100 g Al		ml/100 g Al	ml/100 g Al	
0,23	0,21	9	0,20	0,09	55
0,11	0,08	27	0,26	0,10	62
0,21	0,14	33	0,21	0,06	71
0,27	0,24	11	0,23	0,12	48
0,24	0,17	29	0,22	0,05	77

25 TABLEAU 2

TENEUR EN HYDROGENE GAZEUX					
Traitement avec des pastilles de C ₂ Cl ₆			Traitement avec N ₂ + C ₂ Cl ₆ en poudre		
avant traitement	après traitement	diminution %	avant traitement	après traitement	diminution %
ml/100 g Al	ml/100g Al		ml/100 g Al	ml/100 g Al	
0,19	0,16	16	0,20	0,06	70
0,22	0,19	14	0,32	0,11	66
0,32	0,23	28	0,23	0,09	61
0,21	0,19	10	0,26	0,10	62
0,32	0,25	22	0,24	0,10	58

35

TABLEAU 3

TENEUR EN SODIUM			
Traitement avec N ₂ + 2 Kg/t de C ₂ Cl ₆ en poudre			
	avant traitement ppm	après traitement ppm	diminution %
5	15	11	27
	6	4	33
	20	7	65
10	10	7	30
	7	4	43

TABLEAU 4

TENEUR EN OXYGENE			
Traitement avec N ₂ gazeux			
	avant traitement ppm	après traitement ppm	changement
15			
	30	40	+10
	30	65	+35
	25	38	+13
	25	43	+18
	38	30	- 8
20	40	35	- 5
	38	40	+ 2
	25	30	+ 5
	40	35	- 5
25	30	30	0

TABLEAU 5

TENEUR EN SODIUM			
Traitement avec 2 Kg/t de pastilles de C_2Cl_6			
	avant traitement ppm	après traitement ppm	diminution %
5	8	5	37,0
	5	3	40,0
10	7	4	43,0
	8	5	37,0
	7	3	57,0
	6	4	33,0
	9	6	33,0
15	7	6	14,0
	10	8	20,0

TABLEAU 6

20

TENEUR EN OXYGENE			
Traitement avec des pastilles de C_2Cl_6			
	avant traitement ppm	après traitement ppm	diminution %
25	30	25	17
	55	45	18
30	35	30	14
	40	35	13
	45	35	22

TABLEAU 7

5	TENEUR EN OXYGENE		
	Traitement avec $N_2 + C_2Cl_6$ en poudre		
10	avant traitement ppm	après traitement ppm	diminution %
15	35	20	43
	30	20	33
	25	15	40
	25	20	20
	30	25	17

REVENDEICATIONS

1 - Procédé pour réduire la teneur en contaminants de masses fondues d'aluminium ou d'alliage aluminium permettant principalement de réduire la teneur en métal alcalin, hydrogène et contaminants solides non métalliques, tels que des oxydes, caractérisé en ce que l'on introduit dans la masse fondue d'aluminium ou d'alliage aluminium isolée de l'air et portée à une température de 670 à 860°C, un gaz inerte sous une pression inférieure à 2 atmosphères, de préférence de l'azote, contenant une poudre qui dégage du chlore gazeux.

10 2 - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on utilise du chlorure de zinc, de magnésium, ou de manganèse ou bien de l'hexachloroéthane en tant que poudre libérant du chlore.

15 3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que l'on utilise de l'hexachloroéthane en tant que poudre qui libère du chlore.

4 - Procédé selon la revendication 1 à 3 caractérisé en ce que l'on utilise de la poudre qui dégage du chlore à raison de 0,05 à 10 Kg/tonne de masse fondue d'aluminium ou d'alliage aluminium.

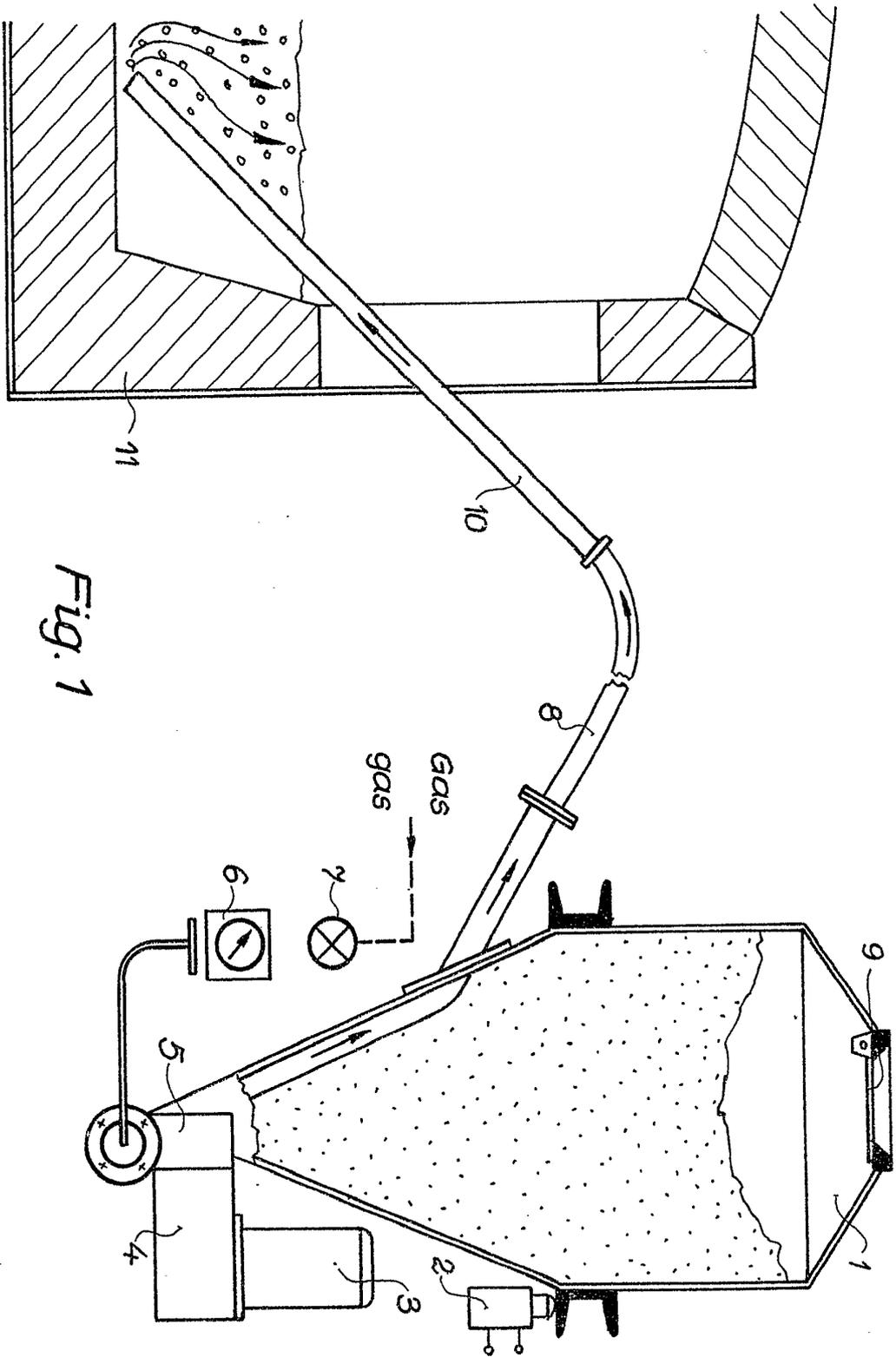


Fig. 1

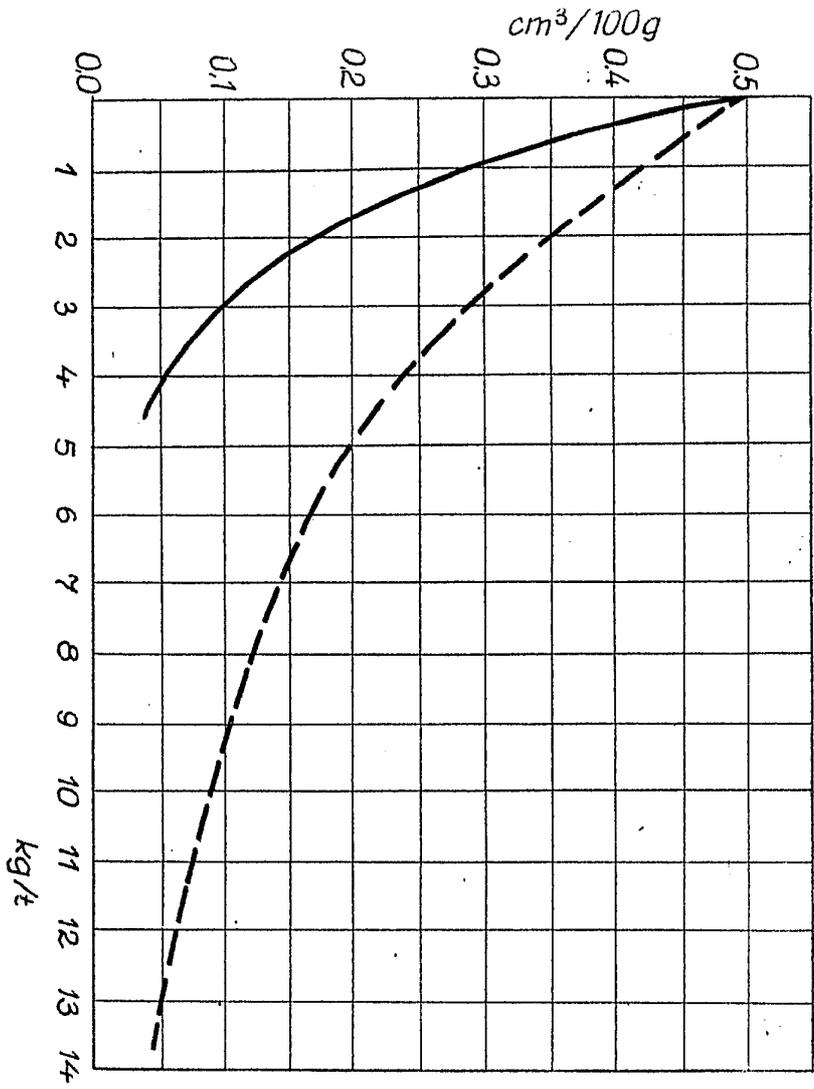


Fig. 2

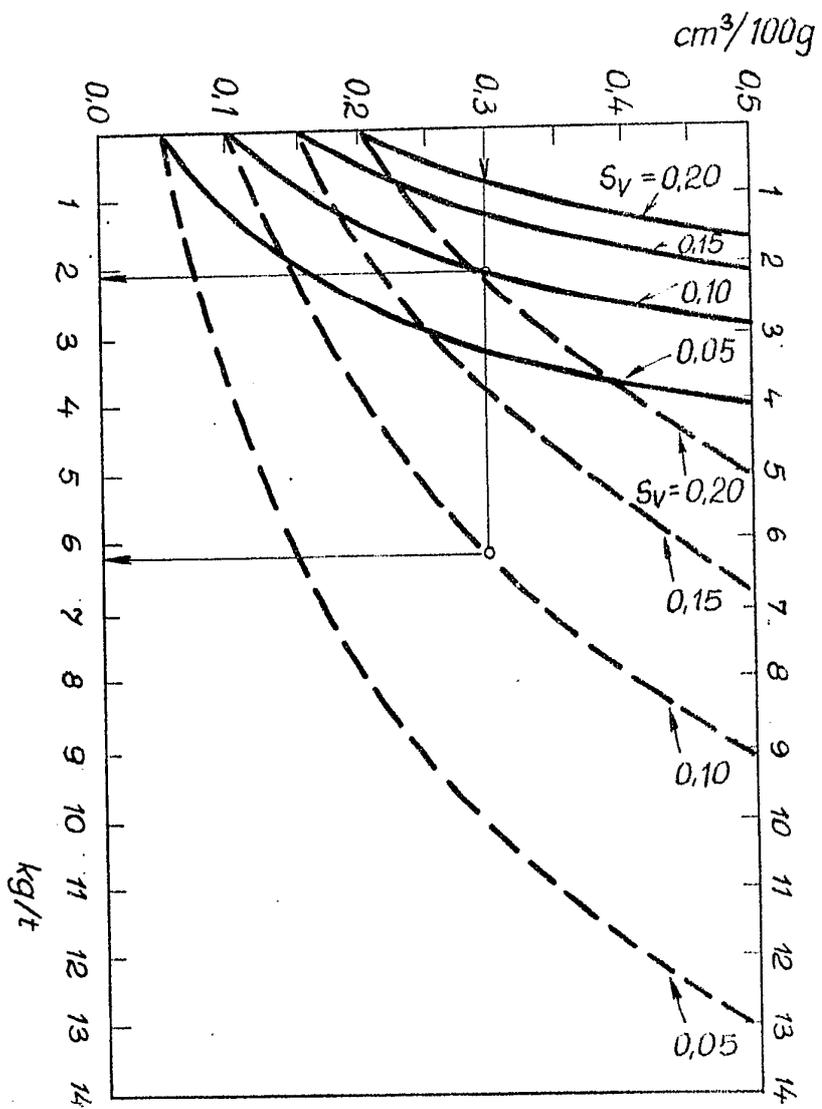


Fig. 3

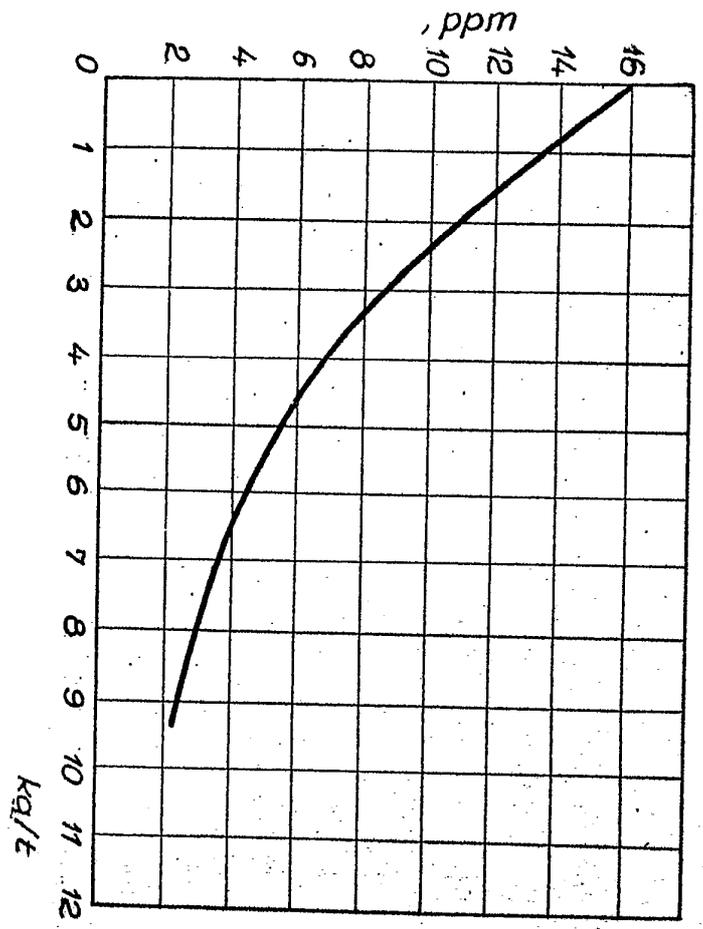


Fig. 4