



NUMERO DE PUBLICATION : 1002845A6

NUMERO DE DEPOT : 8900173

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: C25D

Date de délivrance : 02 Juillet 1991

---

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 20 Février 1989 à 11h30  
à l' Office de la Propriété Industrielle

## ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES -  
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE Association sans but lucratif - Vereniging  
zonder Winstoogmerk  
rue Montoyer 47, 1040 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : LACASSE Lucien, CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES  
A.S.B.L., Rue Ernest Solvay, 11 - B-4000 LIEGE.

un brevet d' invention d' une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes  
annuelles, pour : PROCEDE DE FABRICATION EN CONTINU D'UNE FEUILLE DE ZINC DE FAIBLE  
EPAISSEUR.

INVENTEUR(S) : Economopoulos Marios, Quai Marcellis 6/111, 4020 Liège (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité  
de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de  
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 02 Juillet 1991  
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L.  
Directeur.

5

Procédé de fabrication en continu d'une feuille de zinc de faible épaisseur.

La présente invention concerne un procédé de fabrication en  
10 continu d'une feuille de zinc de faible épaisseur.

Au sens de la présente invention, une faible épaisseur signifie  
que l'épaisseur de la feuille de zinc est inférieure à 100  $\mu\text{m}$  et  
est de préférence comprise entre 10  $\mu\text{m}$  et 50  $\mu\text{m}$ . Enfin,  
15 l'expression feuille de zinc n'exclut pas que la feuille soit  
constituée d'un alliage à base de zinc.

Actuellement, la méthode la plus courante de fabrication d'une  
feuille de zinc est le laminage à partir d'un lingot de zinc. Ce  
20 lingot de zinc est lui-même obtenu par une longue succession  
d'opérations comprenant le grillage du minerai, la lixiviation du  
minerai grillé et la purification de la solution obtenue, la  
formation de lingotins par dépôt électrolytique sur des plaques  
servant de cathode, puis séparation des plaques et des lingotins,  
25 la fusion des lingotins pour réglage de la composition désirée et  
enfin la coulée en lingots destinés au laminage.

En raison du nombre élevé d'opérations qu'elle comporte, cette  
méthode requiert des installations importantes et elle provoque une  
30 consommation d'énergie très élevée; elle est dès lors très  
coûteuse. En outre, il n'est actuellement pas possible de produire  
par cette méthode des tôles dont l'épaisseur soit inférieure à  
environ 0,5 mm.

35 On connaît par ailleurs diverses propositions de procédés pour

fabriquer des feuilles de zinc de plus faible épaisseur par voie électrolytique.

Comme ces procédés utilisent généralement des solutions électrolytiques préparées à partir de zinc métallique, leurs coûts sont finalement très élevés. En outre, les conditions du dépôt, notamment les densités de courant et les vitesses de production des feuilles de zinc, sont trop limitées pour permettre une application industrielle économique.

10

La présente invention a pour objet de proposer un procédé de fabrication en continu d'une feuille de zinc de faible épaisseur qui ne présente pas les inconvénients précités et qui permet dès lors d'assurer économiquement une fabrication industrielle d'une telle feuille de zinc.

15

Conformément à la présente invention, un procédé de fabrication en continu d'une feuille de zinc de faible épaisseur, dans lequel on dépose une couche de zinc sur une cathode mobile d'une cellule d'électrolyse et on détache ladite couche de zinc de la cathode sous la forme d'une feuille de zinc de faible épaisseur, est caractérisé en ce que l'on alimente ladite cellule d'électrolyse avec une solution résultant de la lixiviation acide d'un minerai de zinc grillé.

20

D'une manière générale, l'opération de dépôt électrolytique telle qu'elle est proposée par la présente invention peut être associée à une étape de lixiviation acide d'un minerai de zinc grillé, elle-même précédée d'une étape de grillage d'un minerai de zinc, de manière à constituer une ligne autonome de fabrication d'une feuille de zinc de faible épaisseur.

30

Il s'est cependant avéré avantageux, suivant une variante particulière du procédé de l'invention, de prélever ladite solution en amont de l'étape d'électrolyse, et de préférence immédiatement

35

avant celle-ci, dans un processus classique de production de zinc qui a été rappelé plus haut.

Suivant une mise en oeuvre particulière du procédé de l'invention,  
5 on renvoie la solution usagée vers l'étape d'électrolyse d'un processus classique de production de zinc.

La teneur en zinc de la solution usagée dépend de la quantité de zinc consommée pour la fabrication de la feuille de faible  
10 épaisseur. Dans le cas où cette consommation reste faible et ne modifie pas sensiblement la teneur en zinc de la solution, la solution usagée est réintroduite immédiatement en amont de l'étape d'électrolyse du processus classique précité. Par contre, si la consommation de zinc a entraîné une diminution sensible de la  
15 teneur en zinc dans la solution usagée, celle-ci s'est dès lors enrichie en ions hydrogène et elle est de préférence réintroduite en amont de l'étape de lixiviation du processus classique précité.

La solution peut ainsi être régénérée en permanence, d'une façon  
20 plus économique que par la méthode classique d'addition de zinc métallique ou d'oxyde de zinc.

Suivant une variante particulièrement simple du procédé de l'invention, la feuille de zinc de faible épaisseur, détachée de  
25 ladite cathode mobile, est rincée, séchée puis directement bobinée.

Dans le cadre de cette variante, la feuille de zinc rincée et séchée peut toutefois être soumise à un traitement thermique de recristallisation avant d'être bobinée.

30

Suivant une autre variante du procédé de l'invention, la feuille de zinc de faible épaisseur, détachée de ladite cathode mobile, est rincée puis revêtue, sur une seule face ou sur les deux faces, d'une couche de cuivre déposée par électrolyse, puis elle est à  
35 nouveau rincée, et enfin séchée et bobinée.

Dans le cadre de cette autre variante, la feuille de zinc rincée et séchée peut également être soumise à un traitement thermique de recristallisation et/ou de diffusion avant d'être bobinée.

5

Egalement suivant l'invention, au moins une des opérations de rinçage de la feuille de zinc, éventuellement revêtue de cuivre, est effectuée à l'eau, et l'eau de rinçage est recyclée après un traitement d'épuration approprié.

10

Divers aspects du procédé de la présente invention sont illustrés schématiquement dans les dessins annexés, dans lesquels la figure 1 présente le principe du procédé de l'invention; la figure 2 indique la combinaison du procédé de l'invention avec un processus classique de production du zinc; et la figure 3 illustre diverses variantes de mise en oeuvre du procédé de l'invention.

15

La caractéristique de base de l'invention réside dans l'alimentation d'une cellule d'électrolyse avec une solution résultant de la lixiviation acide d'un minerai de zinc grillé. Une telle lixiviation est généralement effectuée au moyen d'acide sulfurique  $H_2SO_4$ .

20

La figure 1 illustre une première façon de produire une feuille de zinc de faible épaisseur en appliquant la caractéristique précitée.

25

Selon cette figure, un minerai de zinc M subit un grillage en 1 et le minerai grillé est soumis en 2 à une opération de lixiviation par l'acide sulfurique. Il en résulte une solution contenant notamment du sulfate de zinc  $ZnSO_4$ , qui est généralement purifiée en 3 avant d'être envoyée à la cellule d'électrolyse 5. A la sortie de celle-ci, on recueille une feuille de zinc de faible épaisseur F. Le cas échéant, il peut être prévu une étape de stockage intermédiaire 4, destinée à homogénéiser la solution utilisée pour

30

35

l'électrolyse. La solution usagée est évacuée en 6 et renvoyée soit vers l'étape de stockage 4 soit vers l'étape de lixiviation 2, soit encore vers toute autre opération de recyclage.

- 5 La Figure 2 montre un autre mode de mise en oeuvre du procédé de l'invention, en combinaison avec un processus classique de production de zinc.

Ce processus classique comprend les étapes successives de (1)  
10 grillage du minerai de zinc M, (2) lixiviation du minerai grillé, (3) purification de la solution obtenue, (7) électrolyse de la solution pour former des lingotins de zinc, (8) fusion des lingotins, (9) coulée du zinc en lingots ou en pièces de fonderie, et (10) laminage des lingots en tôle T.

15

Selon la présente variante du procédé de l'invention, on prélève une partie de la solution à la sortie de l'étape de purification (3), et on l'envoie vers un réservoir de stockage intermédiaire 4 qui assure son homogénéisation. La solution est ensuite transmise à  
20 la cellule d'électrolyse 5, où elle permet de produire la feuille de zinc de faible épaisseur F. La teneur en zinc de la solution usagée dépend des conditions de l'électrolyse. Si cette teneur en zinc n'est pas sensiblement modifiée, par exemple si la cellule 5 nécessite un important débit pour assurer l'agitation de  
25 l'électrolyte mais n'entraîne qu'une faible consommation de zinc, la solution usagée est renvoyée dans le réservoir intermédiaire et de là à l'étape d'électrolyse du procédé classique de production de zinc. Par contre, si la consommation de zinc dans la cellule 5 est importante et provoque un enrichissement de la solution en ions  
30 hydrogène, la solution usagée est de préférence renvoyée à l'entrée de l'étape de lixiviation (2).

La figure 3 illustre diverses opérations auxquelles la feuille de zinc de faible épaisseur peut être soumise, dans le cadre de la  
35 présente invention.

Suivant une première mise en oeuvre, la feuille de zinc quittant la cellule d'électrolyse (5) est successivement rincée (11) puis séchée (12) et enfin bobinée (13). En variante, cette première mise  
5 en oeuvre peut comporter un traitement thermique de recristallisation (15), éventuellement précédé par un séchage (11'), la feuille recristallisée étant ensuite bobinée (13).

Suivant une autre mise en oeuvre, la feuille de zinc quittant la  
10 cellule d'électrolyse (5) est éventuellement rincée (11') puis elle est revêtue de cuivre par électrolyse (14), et elle est enfin rincée (11), séchée (12) et bobinée (13). En variante, cette autre mise en oeuvre peut comporter un traitement de recristallisation et/ou de diffusion (15) de la feuille de zinc revêtue de cuivre,  
15 avec éventuellement un rinçage intermédiaire (11'), la feuille qui quitte l'opération (15) étant finalement bobinée (13).

Le procédé de l'invention permet de fabriquer une feuille de zinc de faible épaisseur, dans des conditions particulièrement  
20 économiques en raison notamment du type de la solution d'électrolyse utilisée. Il se combine avantageusement avec un processus classique de production de zinc, sans porter préjudice à celui-ci et en fournissant un produit qui ne peut pas être fabriqué par ce processus classique.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication en continu d'une feuille de zinc de  
5 faible épaisseur, dans lequel on dépose une couche de zinc sur une  
cathode mobile d'une cellule d'électrolyse et on détache ladite  
couche de zinc de la cathode sous la forme d'une feuille de zinc de  
faible épaisseur, caractérisé en ce que l'on alimente ladite  
10 cellule d'électrolyse avec une solution résultant de la lixiviation  
acide d'un minerai de zinc grillé.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on  
prélève ladite solution en amont de l'étape d'électrolyse dans un  
processus classique de production de zinc.
- 15 3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2,  
caractérisé en ce que l'on renvoie la solution usagée vers l'étape  
d'électrolyse d'un processus classique de production de zinc.
- 20 4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2,  
caractérisé en ce que l'on renvoie la solution usagée vers une  
étape de lixiviation acide d'un minerai de zinc grillé.
5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4,  
25 caractérisé en ce que la feuille de zinc de faible épaisseur,  
détachée de ladite cathode mobile, est rincée, séchée puis  
directement bobinée.
6. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4,  
30 caractérisé en ce que la feuille de zinc de faible épaisseur,  
détachée de ladite cathode mobile est rincée, séchée, soumise à un  
traitement thermique de recristallisation et finalement bobinée.
7. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4,  
35 caractérisé en ce que la feuille de zinc de faible épaisseur,

détachée de ladite cathode mobile, est rincée une première fois, en ce qu'elle est ensuite revêtue, sur au moins une face, d'une couche de cuivre déposée par électrolyse, et en ce qu'elle est ensuite à nouveau rincée, puis séchée et finalement bobinée.

5

8. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la feuille de zinc de faible épaisseur, détachée de ladite cathode mobile, est rincée une première fois, ensuite revêtue, sur au moins une face, d'une couche de cuivre  
10 déposée par électrolyse puis rincée à nouveau et séchée, et en ce qu'elle est ensuite soumise à un traitement thermique de recristallisation et/ou de diffusion et finalement bobinée.

-----

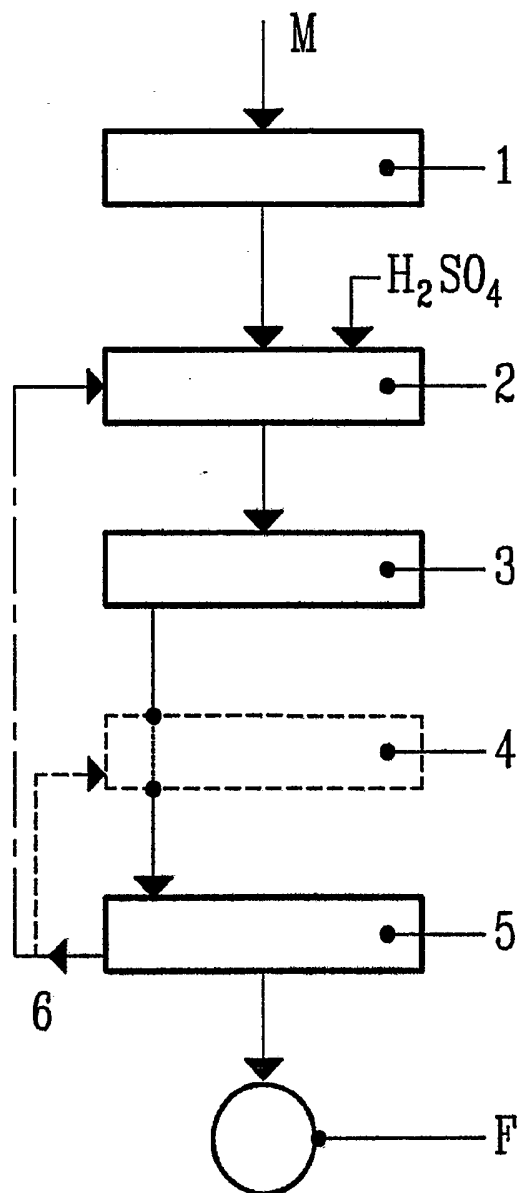


Fig.1

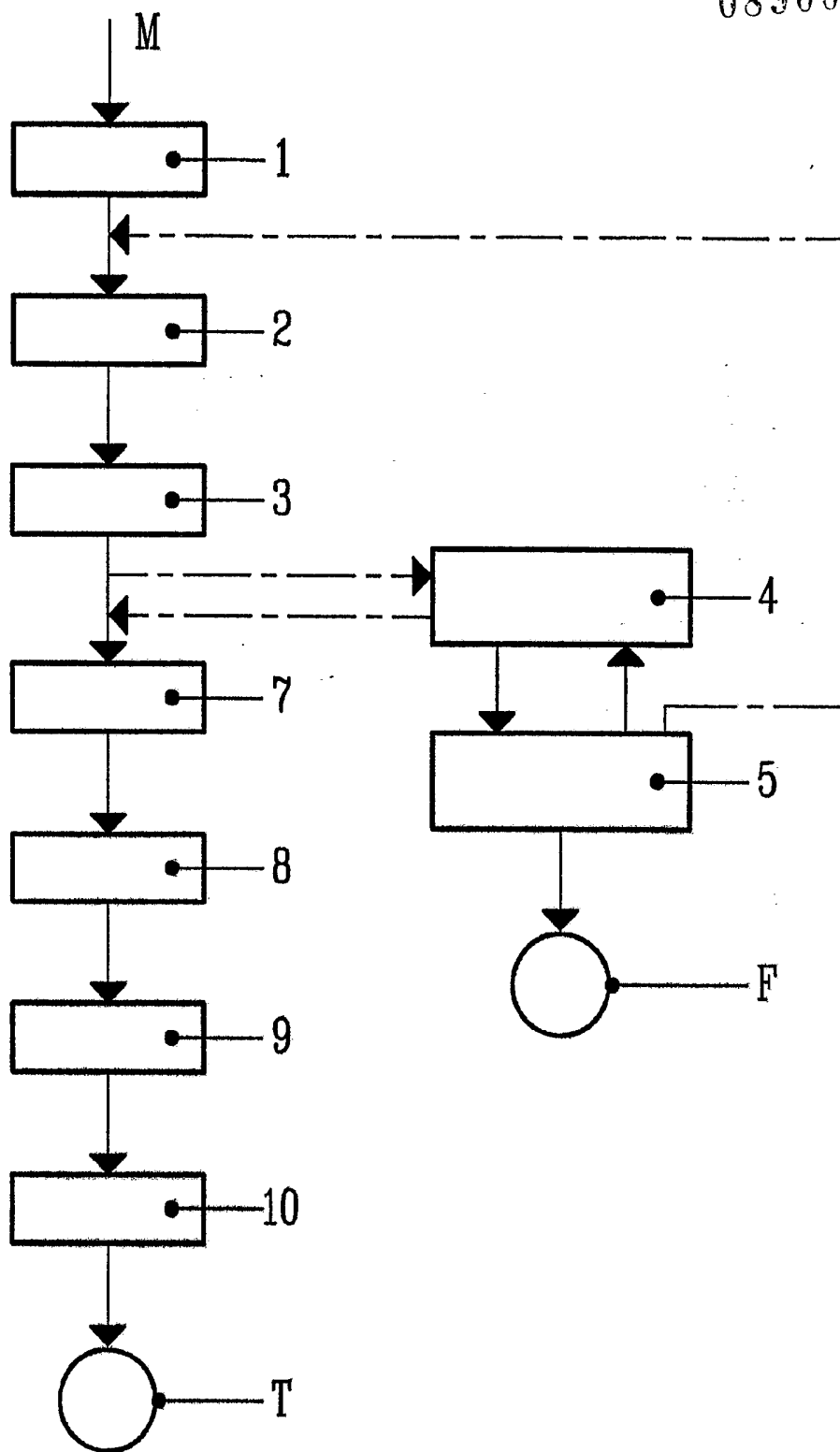


Fig.2

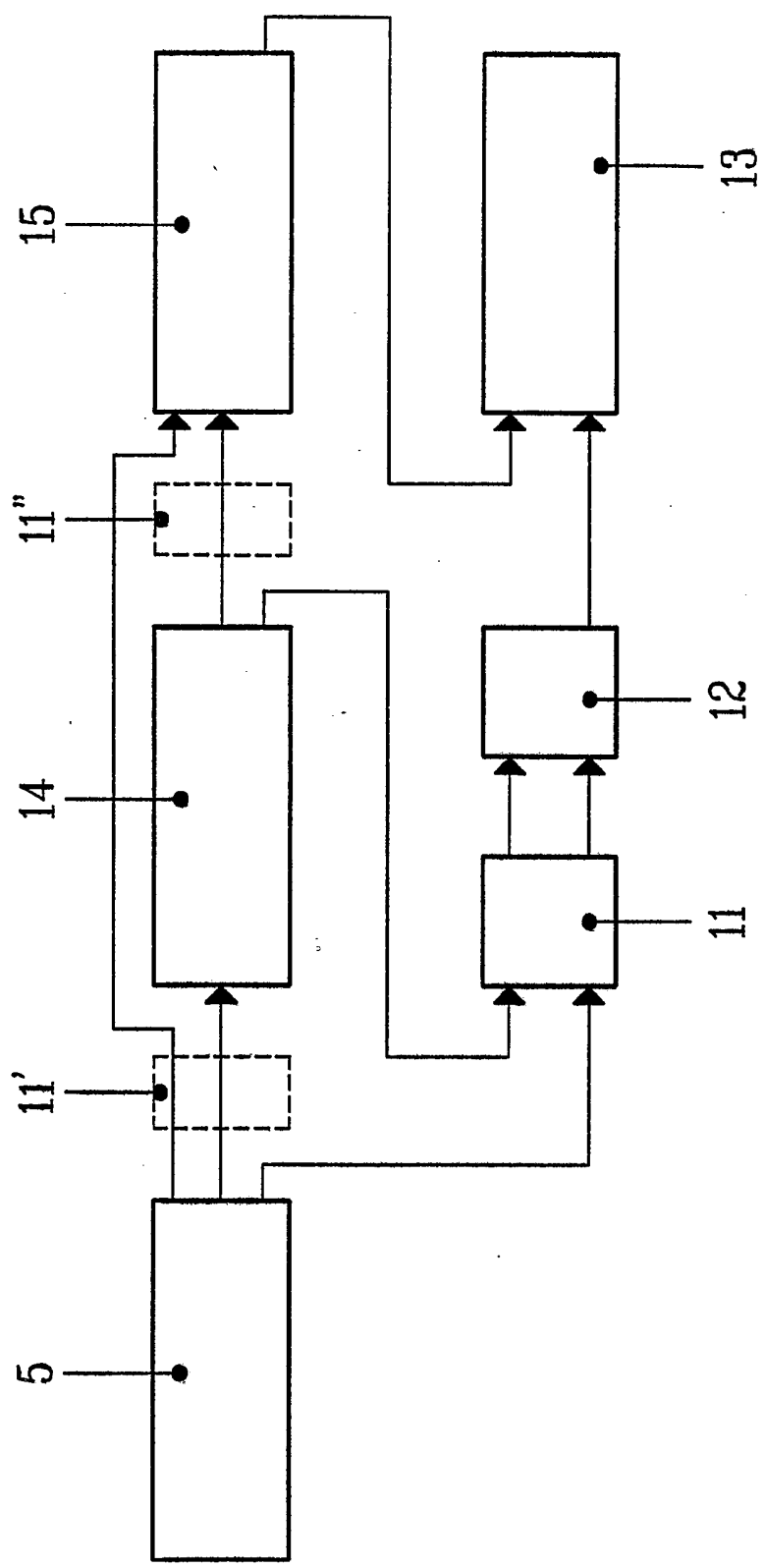


Fig.3