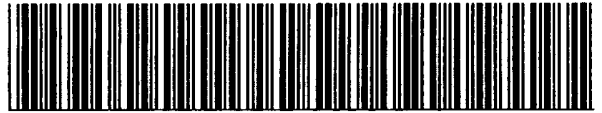


ROYAUME DE BELGIQUE



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET



BE 1008252A

NUMERO DE PUBLICATION : 1008252A6

NUMERO DE DEPOT : 09400445

Classif. Internat. : C23C

Date de délivrance le : 27 Février 1996

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 02 Mai 1994 à 10H00 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, B-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 D'UNE BANDE D'ACIER REVETUE DE ZINC PAR IMMERSION.

INVENTEUR(S) : Malmendier Marc, Elferoux 30A, B-4890 Thimister (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) demandeurs(s).

Bruxelles, le 27 Février 1996
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L.
Directeur

Procédé de fabrication d'une bande d'acier revêtue de zinc par immersion.

5 La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une bande d'acier revêtue de zinc par immersion.

On sait qu'une bande d'acier revêtue de zinc subit généralement, à sa sortie du bain de zinc en fusion, une opération d'essorage qui consiste
10 à éliminer l'excédent de zinc afin de ne conserver sur la bande qu'un revêtement de zinc ayant l'épaisseur désirée.

Actuellement, cette opération d'essorage est réalisée au moyen d'air comprimé insufflé sur les deux faces de la bande sous la forme de jets
15 plats généralement appelés couteaux d'air.

Cette technique bien connue est intéressante notamment parce qu'elle agit sans contact mécanique et qu'elle ne risque donc pas d'endommager le revêtement de zinc. Elle est cependant très sensible à un manque de symétrie
20 dans la position ou la pression des couteaux d'air, ou encore à un défaut de planéité de la bande. De plus, elle produit un bruit assez important dû aux jets d'air sous pression.

Il a déjà été proposé de remédier à ces inconvénients en réalisant l'essorage par voie magnétique. Cette méthode consiste à soumettre la bande
25 revêtue sortant du bain de zinc, à un champ magnétique à haute fréquence, qui engendre dans la bande d'acier et dans le revêtement de zinc, des courants induits de phase opposée à celle des courants inducteurs. L'interaction bien connue entre ces courants induits et le champ magnétique
30 inducteur crée, dans la bande revêtue, une force volumique qui d'une part stabilise la bande et d'autre part s'oppose à son mouvement de défilement. Cette force a ainsi pour effet de faire obstacle à l'entraînement d'une partie du zinc encore liquide et d'opérer dès lors l'essorage désiré de la bande.

En pratique, la mise en oeuvre de cette technique d'essorage par induction entraîne un inconvénient important. En effet, l'utilisation d'un champ magnétique à haute fréquence peut provoquer un échauffement indésirable de la bande d'acier revêtue de zinc.

5

La présente invention a pour objet de proposer un procédé de fabrication d'une bande d'acier revêtue de zinc par immersion, qui ne présente pas l'inconvénient précité tout en permettant un essorage magnétique correct de la bande d'acier revêtue.

10

Conformément à la présente invention, un procédé de fabrication d'une bande d'acier revêtue de zinc par immersion, dans lequel on soumet la bande d'acier revêtue à une opération d'essorage magnétique à sa sortie du bain de zinc, est caractérisé en ce que l'on crée des courants élec-
15 triques induits identiques mais de phase opposée dans les deux faces de la bande au cours de ladite opération d'essorage, et en ce que l'on règle la température de la bande revêtue en faisant varier la fréquence desdits courants induits.

20 Il est en effet apparu que des courants induits de phase opposée, créés par des champs magnétiques inducteurs agissant de part et d'autre de la bande, se compensent mutuellement au sein de la bande, en fonction de leur profondeur de pénétration respective. Dans des conditions de symétrie parfaite, ces courants s'annulent mutuellement dans le plan moyen de la
25 bande. On sait par ailleurs que la profondeur de pénétration du champ magnétique inducteur dépend de la fréquence et de l'intensité de ce champ magnétique.

Suivant une mise en oeuvre particulière du procédé de l'invention, on
30 règle la fréquence des courants induits à une valeur comprise entre 2.000 Hz et 20.000 Hz, selon l'épaisseur de la bande.

Dans cette gamme de fréquences, les champs inducteurs pénètrent profondément dans l'épaisseur de la bande et les courants induits se compensent
35 dans une large mesure sur l'épaisseur de la bande. Il en résulte une forte limitation de l'échauffement de la bande et par conséquent une absence d'interaction entre la bande d'acier et le revêtement de zinc. Pour ces

fréquences, la température de la bande reste en général inférieure à 450°C.

De telles fréquences relativement faibles peuvent cependant conduire à des valeurs trop basses de la force volumique nécessaire pour opérer l'essorage désiré.

On propose alors d'augmenter de façon correspondante l'intensité des courants inducteurs.

10

Une fréquence relativement basse des courants inducteurs, associée à une augmentation de l'intensité de ces courants tout en les maintenant en opposition de phase, permet donc d'éviter tout échauffement indésirable de la bande tout en garantissant un essorage correct du revêtement de

15 zinc.

Cette mise en oeuvre s'avère particulièrement intéressante pour la galvanisation au trempé, où il convient de ne pas réchauffer le revêtement de zinc formé sur la bande.

20

Suivant une autre mise en oeuvre du procédé de l'invention, on règle la fréquence des courants induits à une valeur supérieure à 20.000 Hz, comprise par exemple entre 50.000 Hz et 150.000 Hz, selon l'épaisseur de la bande.

25

A ces niveaux de fréquences, les champs inducteurs ne pénètrent pas profondément dans la bande et les courants induits sont localisés dans la zone superficielle des deux faces de la bande. Le coeur de celle-ci ne s'échauffe pas. Par contre, les deux faces de la bande subissent une augmentation de température qui dépend de la fréquence des champs inducteurs. L'utilisation de champs magnétiques inducteurs à haute fréquence permet donc d'opérer un chauffage sélectif de la zone superficielle des deux faces de la bande sans atteindre sensiblement le coeur de celle-ci.

30

Cette mise en oeuvre convient très bien à la réalisation de l'opération de galvannealing. Le chauffage superficiel de la bande, et dès lors le degré de migration des atomes de fer, peut ainsi être réglé sans diffi-

35

culté à une température comprise entre 460°C et 600°C, simplement en faisant varier la fréquence des champs magnétiques inducteurs. En revanche, il convient de diminuer l'intensité des courants inducteurs afin de ne pas accroître inutilement la force volumique d'essorage.

5

En pratique, il existe plusieurs façons de produire des champs inducteurs donnant naissance à des courants induits de phase opposée dans les deux faces de la bande. La façon la plus simple consiste à disposer de part et d'autre de la bande, en position symétrique par rapport à celle-ci, deux
10 conducteurs identiques parcourus par des courants égaux de phase opposée. Cette disposition peut cependant être plus complexe, suivant la technique des courants induits, sans sortir du cadre de la présente invention qui requiert la création de courants induits de phase opposée.

15 Suivant une caractéristique supplémentaire on dispose, à proximité de la bande, des circuits magnétiques destinés à réduire la reluctance du parcours du flux magnétique et à améliorer ainsi l'efficacité de l'essorage et du réchauffage éventuel de la bande, circuits magnétiques par ailleurs bien connus dans la technique.

20

Enfin, lesdits champs magnétiques inducteurs peuvent être créés à proximité immédiate du bain de zinc, ou même partiellement dans ce bain, afin d'effectuer ledit essorage, ainsi que le réchauffage éventuel, dès la sortie du bain et d'agir ainsi directement sur l'entraînement de zinc par

25 la bande d'acier au niveau de la surface du bain.

La valeur des fréquences à utiliser dans les différentes mises en oeuvre précitées sera, dans chaque cas, déterminée expérimentalement à l'aide d'une bande de référence, en tenant compte notamment de l'épaisseur et de
30 la nature de la bande et du type de traitement à réaliser.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une bande d'acier revêtue de zinc par immersion, dans lequel on soumet la bande d'acier revêtue à une opération
5 d'essorage magnétique à sa sortie du bain de zinc, caractérisé en ce que l'on crée des courants électriques induits identiques mais de phase opposée dans les deux faces de la bande au cours de ladite opération d'essorage et en ce que l'on règle la température de la bande revêtue en faisant varier la fréquence desdits courants induits.
- 10 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on règle la fréquence desdits courants induits à une valeur comprise entre 2.000 Hz et 20.000 Hz, et en ce que l'on maintient ainsi la température de la bande à une valeur inférieure à 450°C.
- 15 3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on règle la fréquence desdits courants induits à une valeur supérieure à 20.000 Hz et en ce que l'on porte ainsi la bande d'acier, au moins en surface, à une température comprise entre 460°C et 600°C.
- 20 4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'on règle la fréquence desdits courants électriques induits à une valeur comprise entre 50.000 Hz et 150.000 Hz.
- 25 5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'on réduit la reluctance du parcours du flux magnétique au moyen de circuits magnétiques disposés à proximité de la bande d'acier.
- 30 6. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on crée les champs magnétiques inducteurs à proximité immédiate du bain de zinc, éventuellement en partie à l'intérieur du bain de zinc.
