

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 266 470 B1**

12

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45 Date de publication de fascicule du brevet: **11.03.92** 51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **H05B 6/02**, H05B 6/36

21 Numéro de dépôt: **86440097.3**

22 Date de dépôt: **06.11.86**

54 **Inducteur et dispositif de réchauffage inductif de rives d'un produit métallurgique.**

43 Date de publication de la demande:  
**11.05.88 Bulletin 88/19**

45 Mention de la délivrance du brevet:  
**11.03.92 Bulletin 92/11**

84 Etats contractants désignés:  
**AT BE DE ES GB IT NL SE**

56 Documents cités:  
**EP-A- 0 206 963**  
**FR-A- 2 118 330**  
**FR-A- 2 590 434**  
**US-A- 2 010 622**  
**US-A- 3 663 782**

73 Titulaire: **ROTELEC**  
**40, rue Jean-Jaurès**  
**F-93176 Bagnole Cédex(FR)**

72 Inventeur: **Georges, Philippe**  
**1, rue Paul Cézanne**  
**F-57100 Terville(FR)**

74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Lennéstrasse 9 Postfach 24**  
**W-8133 Feldafing(DE)**

**EP 0 266 470 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention concerne le réchauffage inductif des rives d'un produit métallurgique.

Pour une installation de laminage de brames couplée directement à une installation de coulée continue, il s'avère souhaitable de réchauffer les bords des brames, afin d'obtenir un produit thermiquement homogène à l'entrée du train dégrossisseur. En effet, le déficit thermique ou écart de température moyenne dans l'épaisseur d'une brame, entre le centre et les rives peut être de l'ordre de 120 °C en sortie de coulée continue, en raison du refroidissement préférentiel des rives (effet d'ailette).

Il a déjà été proposé, pour effacer les hétérogénéités des rives d'un produit métallurgique, un réchauffage par induction, localisé aux rives, à l'aide d'inducteurs à culasse magnétique en forme de U disposés au dessus et au dessous du produit, celui-ci défilant à l'horizontale dans l'entrefer constitué entre deux inducteurs superposés dont les pôles magnétiques contraires se font face.

Par le document de brevet US-A-2.010.622 on connaît un dispositif de réchauffage inductif d'un carter de voitures. La culasse de ce dispositif comporte deux bras mobiles qui peuvent être appliqués contre ce carter, et une partie centrale, qui est également rapprochée du carter à réchauffer. Deux bobines d'induction disposées de part et d'autre de cette partie centrale de la culasse créent deux flux partiels dans les deux bras qui se referment à travers le carter sur ladite partie centrale.

Le but de l'invention est de proposer un nouveau type d'inducteur plus performant que les inducteurs connus, pour le réchauffage de rives des produits métallurgiques, tels que les brames de coulée continue.

Le dispositif de réchauffage inductif des rives d'un produit métallurgique en déplacement conforme à l'invention comporte un inducteur qui est constitué d'une culasse en E à pôles bobinés, ayant deux pôles extrêmes alignés sur un premier axe et se faisant face à distance de manière à définir entre eux un entrefer, et un pôle médian orienté selon un second axe perpendiculaire au premier axe et disposé en retrait par rapport aux deux pôles extrêmes afin de ne pas empiéter ledit entrefer, les bobinages des trois pôles étant agencés de manière que, en fonctionnement, la somme des flux entrant ou sortant tous deux par les pôles extrêmes soit égale au flux sortant ou entrant par le pôle médian.

Une telle constitution réduit au minimum l'entrefer, correspondant à la distance parcourue hors culasse par le champ magnétique, en supposant que celui-ci suit le chemin privilégié que lui impose la culasse. D'autre part, cette disposition permet

une meilleure concentration du flux dans le produit. Dans le dispositif de réchauffage conforme à l'invention, les inducteurs sont implantés de manière que le trajet des rives coupe l'entrefer desdits inducteurs, les pôles extrêmes étant orientés dans le sens de l'épaisseur du produit.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description suivante d'un mode préféré de réalisation. Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique transversale d'une installation de réchauffage inductif des rives d'une brame montrant deux inducteurs en E conformes à l'invention.
- la figure 2 est un schéma de branchement des bobines d'un inducteur conforme à l'invention.

Sur la figure 1, on voit que les rives 1 de la brame 2, laquelle défile dans le sens perpendiculaire au plan du dessin, passent dans l'entrefer des inducteurs 3.

Ceux-ci comportent une culasse magnétique 4 qui, en position de chauffage, a la forme de la lettre majuscule E, en ce sens qu'elle définit trois pôles 5, 6, 7 convergeant vers les rives 1 de la brame et dotés respectivement de bobines 8, 9, 10. Le pôle médian 5 est orienté dans le sens de la largeur de la brame 2 (axe 13), tandis que les pôles extrêmes 6 et 7 sont orientés dans le sens de son épaisseur (axe 14) et se font face à distance de manière à définir entre eux, à vide (c'est-à-dire en l'absence de produit à chauffer) un entrefer dans lequel défilera une rive du produit à chauffer. A cet effet, l'extension du pôle médian 5 depuis son implantation sur la branche principale de la culasse est telle que ce pôle reste en retrait par rapport aux pôles extrêmes 6 et 7 afin de ne pas empiéter sur l'entrefer.

Les bobines 8, 9, 10 sont branchées conformément au schéma de la figure 2 de sorte que l'intensité du courant circulant dans la bobine 8 du pôle médian soit égale à la somme des intensités circulant dans les bobines 9 et 10 des pôles opposés, lesquelles intensités sont en principe égales. Dans ces conditions, si les bobines comportent un même nombre de spires, et si le sens de chaque enroulement est approprié, le flux rentrant du pôle médian 5 est égal à la somme des flux sortants des pôles 6 et 7, et les lignes d'induction passent au travers du bord de la brame comme représenté par les flèches 11, en y produisant le réchauffement local désiré. La fréquence d'alimentation des inducteurs est voisine de 300 HZ.

Les inducteurs 3 sont supportés par des châssis non représentés permettant de les déplacer transversalement (dans le sens des flèches 12 et en sens inverse) de manière à pouvoir adapter la position des inducteurs à différentes largeurs de

produit.

### Revendications

1. Dispositif de réchauffage inductif des rives (1) d'un produit métallurgique (2) en déplacement, comportant des inducteurs, caractérisé en ce que chaque inducteur (3) se compose d'une culasse (4) en "E" à trois pôles bobinés, ayant deux pôles extrêmes (6, 7) alignés sur un premier axe (14) et se faisant face de manière à définir entre eux un entrefer libre à vide pour le passage d'une rive du produit (2), et un pôle médian (5) orienté selon un second axe (13) perpendiculaire au premier axe (14) et disposé en retrait par rapport aux pôles extrêmes de manière à ne pas empiéter sur ledit entrefer, les bobinages (8, 9, 10) de ces pôles étant agencés de manière que, en fonctionnement, la somme des flux entrant ou sortant par les deux pôles extrêmes (6, 7) soit égale au flux sortant ou entrant par le pôle médian (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les inducteurs (3) sont montés sur des supports mobiles transversalement à la structure de déplacement du produit métallurgique.

### Claims

1. A device for inductively heating the edges (1) of a moving metallurgical product (2), said device comprising inductors and being characterised in that each inductor (3) is composed of an E-shaped yoke (4) with three wire-wound poles, the yoke having two end poles (6, 7) aligned on a first axis (14) and facing each other in such a way as to define an air gap between them which is empty when unloaded to receive an edge of the product (2), and a middle pole (5) pointing along a second axis (13) perpendicular to the first axis (14), the middle pole being set back relative to the end poles in such a way as not to overlap the said air gap; the coils (8, 9, & 10) of these poles being arranged in such a way that, in operation, the total magnetic flux entering or leaving the two end poles (6, 7) is equal to the flux leaving or entering the middle pole (5).

2. A device according to claim 1, characterised in that the inductors (3) are mounted on supports which are movable transversally to the structure through which the metallurgical product moves.

1. Einrichtung zum induktiven Erwärmen der Ränder (1) eines durchlaufenden metallurgischen Produktes (2), die Induktoren aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Induktor (3) aus einem E-förmigen Joch (4) mit drei je eine Spule tragenden Polen besteht, wobei zwei äußere Pole (6, 7) entlang einer ersten Achse (14) fluchtend und sich im Abstand so gegenüberstehend angeordnet sind, daß sie einen Luftspalt zwischen sich bilden, und daß ein mittlerer, in Richtung einer zweiten, zur ersten Achse (14) senkrecht stehenden Achse (13) orientierter Pol (5) relativ zu den beiden äußeren Polen zurückgesetzt angeordnet ist, um nicht in den Bereich des Luftspalts zu gelangen, wobei die Spulen (8, 9, 10) der drei Pole so angebracht sind, daß im Betrieb die Summe der in die beiden äußeren Pole (6, 7) eintretenden oder aus ihnen austretenden Flüsse dem aus dem mittleren Pol (5) austretenden oder in ihn eintretenden Fluß entspricht.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktoren (3) auf Trägern montiert sind, die transversal zur Fortbewegungsstruktur des Metallprodukts beweglich sind.

### Patentansprüche

Fig-1

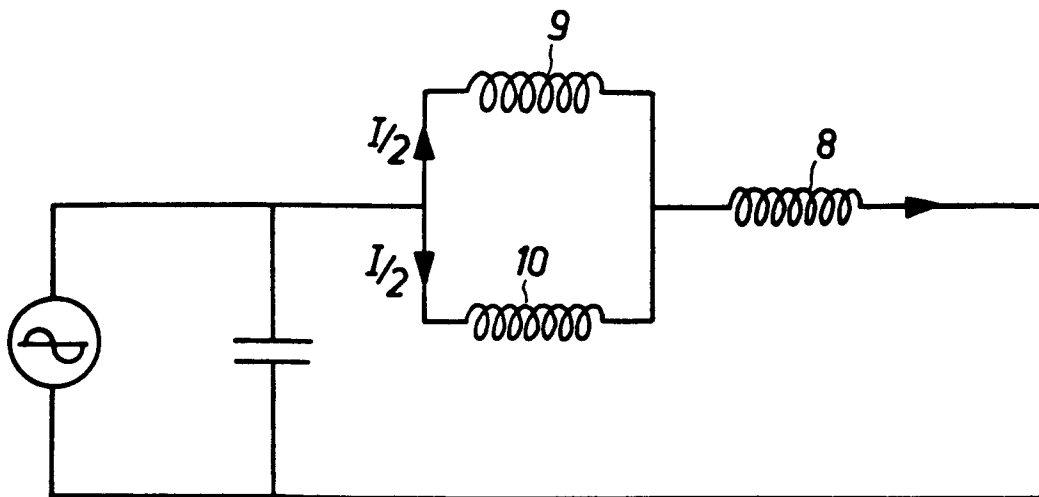
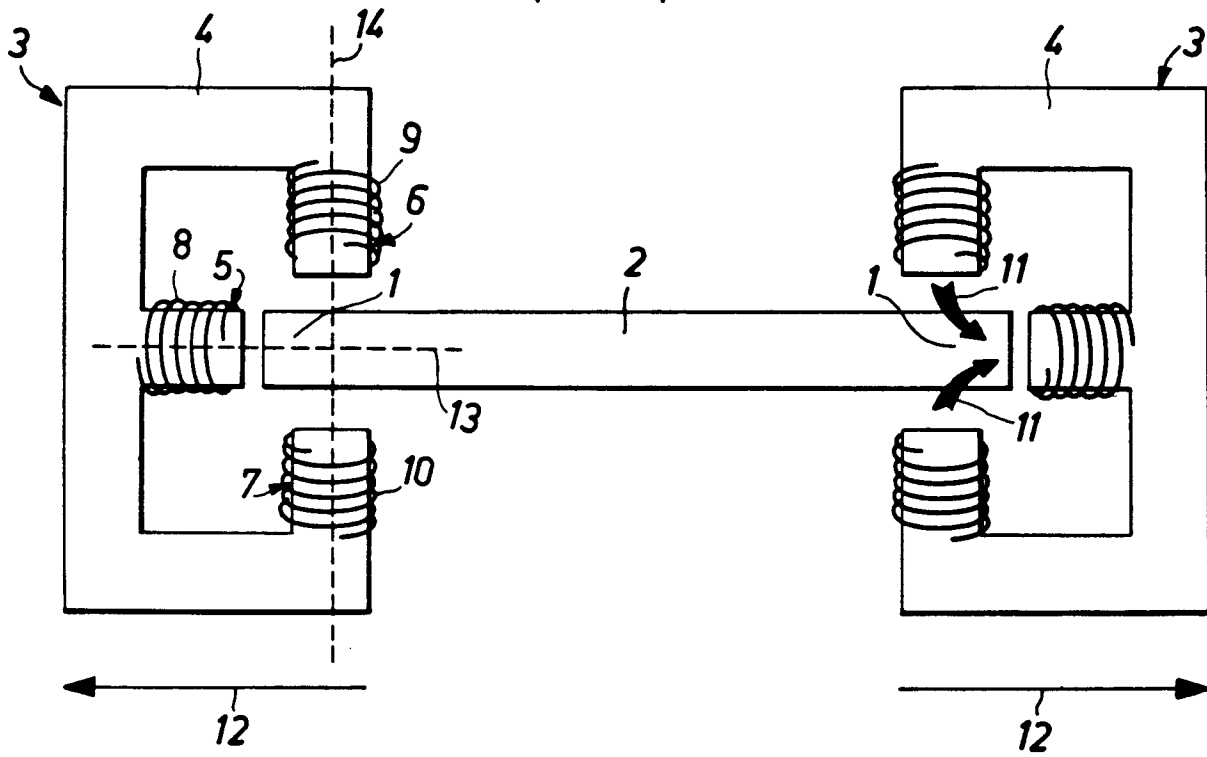


Fig-2