



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93401582.7**

(51) Int. Cl.⁵ : **H05B 6/42, H05B 6/36**

(22) Date de dépôt : **21.06.93**

(30) Priorité : **24.06.92 FR 9207738**

(43) Date de publication de la demande :
05.01.94 Bulletin 94/01

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB IT LI NL SE

(71) Demandeur : **Société CELES**
Antenne Evry, B.P. 69
F-91002 Evry Cédex (FR)

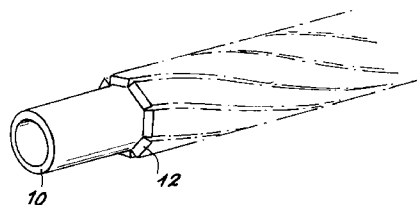
(72) Inventeur : **Couffet, Claude**
113 Avenue du Président Salvador Allendé
F-93100 Montreuil (FR)
 Inventeur : **Hellegouarc'h, Jean**
22 Quai d'Artois
F-94170 Le Perreux/Seine (FR)
 Inventeur : **Prost, Gérard**
95 Bis Boulevard Jean Jaurès
F-94260 Fresnes (FR)
 Inventeur : **Uring, Jean Camille**
40 Rue du petit Ballon
F-68000 Colmar (FR)

(74) Mandataire : **Armengaud, Alain et al**
Cabinet ARMENGAUD AINE 3, Avenue
Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

(54) **Perfectionnements apportés aux bobines de système de chauffage par induction.**

(57) Bobine de chauffage par induction électromagnétique, notamment pour le chauffage de produits métallurgiques, dans laquelle les conducteurs sont refroidis à l'aide d'un tube dans lequel circule un fluide de refroidissement, au contact thermique des conducteurs, caractérisé en ce que lesdits conducteurs (12) sont enroulés selon au moins une nappe, en hélice autour du tube de refroidissement (10) de manière que ladite nappe présente au moins un vrillage d'un pas complet entre deux bornes électriques de la bobine.

FIG. 1



La présente invention est relative à des perfectionnements apportés à la réalisation des bobines utilisées dans les systèmes de chauffage par induction électro-magnétique.

On sait que de tels systèmes utilisés généralement pour le chauffage au défilé de produits métallurgiques, notamment de produits plats comportent un circuit magnétique présentant un entrefer, une bobine entourant ce circuit magnétique au voisinage de l'entrefer et un générateur électrique fournissant un courant à un ensemble capacitif connecté aux bornes de la bobine.

Les températures mises en oeuvre dans de tels systèmes de chauffage par induction électro-magnétique exigent de prévoir des moyens de protection de la bobine et de la structure environnante. Il convient en outre d'éviter tout flux magnétique de fuite dans la région de la bobine qui serait susceptible d'induire des courants dans les conducteurs de cette dernière, et donc un chauffage parasite de ces derniers. On a donc été amené à envisager des moyens permettant de limiter un tel chauffage parasite. Par exemple, par un refroidissement de la bobine à l'aide d'un circuit de refroidissement approprié.

L'une des solutions actuellement connues consiste donc à incorporer un tube de refroidissement dans le conducteur. C'est ce type de solution que la présente invention se propose de perfectionner notamment afin de simplifier, de façon considérable, la réalisation de telles bobines refroidies tout en assurant un refroidissement particulièrement efficace.

En conséquence, la présente invention concerne une bobine de chauffage par induction électro-magnétique, notamment pour le chauffage de produits métallurgiques, dans laquelle les conducteurs sont refroidis à l'aide d'un tube dans lequel circule un fluide de refroidissement, au contact thermique des conducteurs, caractérisé en ce que lesdits conducteurs sont enroulés selon au moins une nappe, en hélice autour du tube de refroidissement de manière que ladite nappe présente au moins un vrillage d'un pas complet entre deux bornes électriques de la bobine.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les conducteurs sont enroulés autour du tube de refroidissement selon plusieurs nappes croisées, superposées et enroulées en hélices de pas inverses.

Selon un autre exemple de réalisation de l'invention les conducteurs sont enroulés autour du tube de refroidissement selon plusieurs nappes qui sont tressées sur ledit tube.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention les conducteurs sont enroulés en hélices autour du tube de refroidissement de façon à présenter quatre pas par mètre.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en référence au dessin annexé qui en illustre des exemples de réalisation dépourvus de tout carac-

tère limitatif sur lequel les figures 1 à 3 sont des vues schématiques en perspective illustrant trois exemples de réalisation de conducteur pour bobines de chauffage inductif selon la présente invention.

En se référant au dessin on a représenté en 10 le tube dans lequel circule un fluide de refroidissement et au contact thermique duquel sont positionnés les conducteurs de la bobine. Ce tube 10 peut présenter toute section appropriée telle que par exemple circulaire, carrée, rectangulaire, etc. Dans le mode de réalisation illustré par la figure 1, ces conducteurs 12 qui peuvent être de tout type approprié (à section circulaire, carrée, rectangulaire, etc) sont enroulés en hélice, selon une nappe, autour du tube de refroidissement 10. L'enroulement est réalisé de manière que la nappe de conducteurs 10 présente au moins un vrillage d'un pas complet entre deux bornes électriques (non représentées) de la bobine.

Selon un exemple non limitatif de l'invention, on peut prévoir quatre pas au mètre.

Grâce à la disposition adoptée par la présente invention, on réalise un vrillage naturel et sans contrainte des conducteurs autour du tube de refroidissement ce qui diminue la fragilité de ces conducteurs.

Dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 2, les conducteurs de la bobine sont enroulés autour du tube de refroidissement 10 selon plusieurs nappes croisées, deux nappes croisées 14 et 16 dans cet exemple, qui sont superposées et enroulées en hélice de pas inverse autour du tube 10.

Dans la variante qui est illustrée sur la figure 3, les conducteurs sont enroulés en hélices autour du tube de refroidissement selon des nappes tressées 18 et 20. On obtient ainsi un comportement électrique analogue de chaque couche de conducteur par rapport à l'autre.

Selon une variante de la présente invention, la bobine de chauffage par induction peut être constituée de plusieurs tubes de refroidissement tels que décrits ci-dessus, supportant les conducteurs et qui sont bobinés en parallèle en subissant les transpositions nécessaires bien connues de l'homme de l'art.

Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et/ou représentés ici mais qu'elle en englobe toutes les variantes.

Revendications

1- Bobine de chauffage par induction électro-magnétique, notamment pour le chauffage de produits métallurgiques, dans laquelle les conducteurs sont refroidis à l'aide d'un tube dans lequel circule un fluide de refroidissement, au contact thermique des conducteurs, caractérisé en ce que lesdits conducteurs (12, 14, 16, 18, 20) sont enroulés selon au moins une nappe, en hélice autour du tube de refroidisse-

ment (10) de manière que ladite nappe présente au moins un vrillage d'un pas complet entre deux bornes électriques de la bobine.

2- Bobine de chauffage selon la revendication 1 caractérisée en ce que les conducteurs sont enroulés autour du tube de refroidissement selon plusieurs nappes (14, 16) croisées, superposées et enroulées en hélices de pas inverses. 5

3- Bobine de chauffage selon la revendication 1 caractérisée en ce que les conducteurs sont enroulés autour du tube de refroidissement selon plusieurs nappes (18, 20) qui sont tressées sur ledit tube. 10

4- Bobine de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que les conducteurs sont enroulés autour dudit tube de refroidissement de manière qu'il existe quatre pas par mètre. 15

5- Bobine de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le tube (10) dans lequel circule le fluide de refroidissement est de section appropriée notamment circulaire, carrée, rectangulaire. 20

6- Bobine de chauffage selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que les conducteurs (12, 14, 16, 18, 20) enroulés autour du tube de refroidissement (10) présentent une section appropriée notamment circulaire, carrée, rectangulaire. 25

7- Bobine de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que elle est constituée de plusieurs desdits tubes de refroidissement (10) supportant les conducteurs et qui sont bobinés en parallèle en subissant des transpositions nécessaires de type connu. 30 35

40

45

50

55

FIG. 1

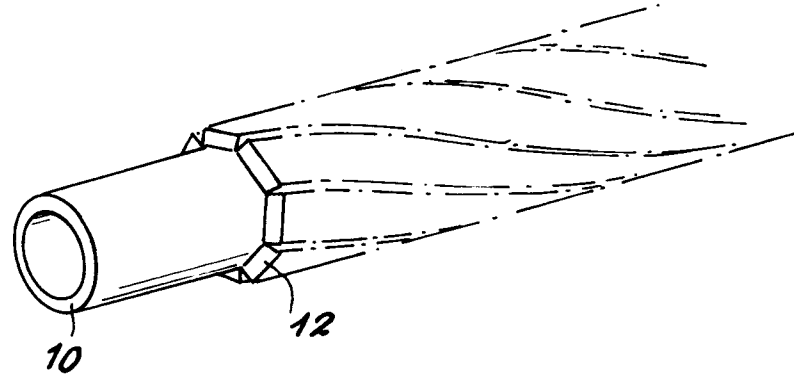


FIG. 2

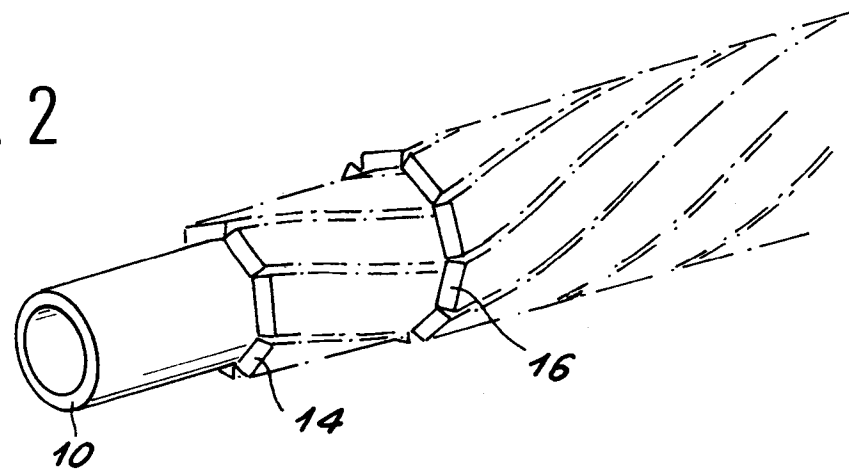
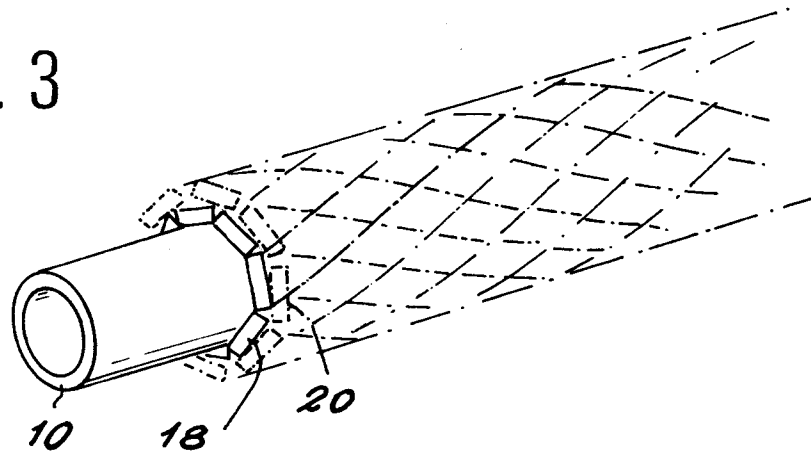


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1582

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	FR-A-1 429 652 (ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI) * page 1, colonne de droite, alinéa 5; figure 5 *	1,3-6	H05B6/42 H05B6/36
A	EP-A-0 462 011 (ROTELEC S.A.) * colonne 4, ligne 13 - ligne 54; figure 7 *	1,2,5,6	
A	FR-A-1 542 715 (QUARTEX)		
A	DE-C-507 556 (SIEMENS & HALSKE AKT.-GES.)		
A	DE-A-3 019 222 (K.K. MEIDENSHA)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 1993	Examineur RAUSCH R.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)