

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 577 468 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.11.1998 Bulletin 1998/47

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

(21) Numéro de dépôt: **93401582.7**

(22) Date de dépôt: **21.06.1993**

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

Verbesserungen bei Spulen für Induktionsheizsysteme

Improvements of coils for induction heating system

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

(30) Priorité: **24.06.1992 FR 9207738**

(43) Date de publication de la demande:
05.01.1994 Bulletin 1994/01

(73) Titulaire: **Société CELES**
F-91002 Evry Cédex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Couffet, Claude**
F-93100 Montreuil (FR)
• **Hellegouarc'h, Jean**
F-94170 Le Perreux/Marne (FR)

• **Prost, Gérard**
F-94260 Fresnes (FR)
• **Uring, Jean Camille**
F-68000 Colmar (FR)

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

(56) Documents cités:
EP-A- 0 462 011 **DE-A- 3 019 222**
DE-C- 507 556 **FR-A- 1 429 652**
FR-A- 1 542 715

EP 0 577 468 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

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

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 électromagnétique 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.

On connaît par le document EP-A-0 462 011 une bobine de chauffage par induction électromagnétique, dans laquelle les conducteurs sont refroidis à l'aide d'un tube dans lequel circule un fluide de refroidissement, et autour duquel sont logés des brins conducteurs, ce tube étant au contact thermique de ces conducteurs qui sont vrillés simultanément avec le tube sur au moins un demi-tour pour former la bobine.

La présente invention concerne une 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, caractérisée en ce que lesdits conducteurs forment au moins une nappe et sont enroulés en hélice autour du tube de refroidissement de manière qu'il existe quatre pas par mètre et que ladite au moins une nappe présente au moins un vrillage d'un pas complet entre les 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 refroi-

dissement selon plusieurs nappes qui sont tressées sur ledit tube.

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 caractère 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 enroulées en hélice, selon une nappe, autour du tube de refroidissement 10. L'enroulement est réalisé de manière qu'il existe quatre pas par mètre et que la nappe de conducteurs 10 présente au moins un vrillage d'un pas complet entre deux bornes électriques (non représentées) de la bobine.

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, dans la mesure où est respectée l'étendue de protection des revendications.

Revendications

1. Bobine de chauffage par induction électromagnétique, notamment pour le chauffage de produits métallurgiques, dans laquelle les conducteurs (12) sont refroidis à l'aide d'un tube (10) dans lequel cir-

culé un fluide de refroidissement au contact thermique des conducteurs (12), caractérisée en ce que lesdits conducteurs (12) forment au moins une nappe (14, 16, 18, 20) et sont enroulés en hélice autour du tube de refroidissement (10) de manière qu'il existe quatre pas par mètre et que ladite au moins une nappe (14, 16, 18, 20) présente au moins un vrillage d'un pas complet entre les 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.
3. Bobine de chauffage selon la revendication 1, caractérisée en ce que les conducteurs sont enroulés autour du tube de refroidissement selon une ou plusieurs nappes (18, 20) qui sont tressées sur ledit tube.
4. 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 droite circulaire ou carrée ou rectangulaire.
5. Bobine de chauffage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les conducteurs (12) enroulés autour du tube de refroidissement (10) présentent une section droite circulaire ou carrée ou rectangulaire.

Patentansprüche

1. Heizspule für die elektromagnetische Induktion, insbesondere zur Heizung von metallischen Produkten, in der die Stromleiter (12) über ein Rohr (10) gekühlt werden, in dem eine Kühlflüssigkeit in wärmeleitenden Kontakt mit den Stromleitern (12) zirkuliert, dadurch gekennzeichnet, daß diese Stromleiter (12) mindestens eine Mantelschicht (14, 16; 18, 20) ausbilden und wendelförmig um das Kühlrohr (10) in der Art gewickelt sind, daß vier Ganghöhen pro Meter vorhanden sind und daß mindestens eine Mantelschicht (14, 16; 18, 20) zwischen den zwei elektrischen Anschlußklemmen der Heizspule mindestens eine vollständige Umwicklung darstellt.
2. Heizspule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromleiter (12) um das Kühlrohr (10) in mehreren überkreuzten, übereinander liegenden und in gegensinnig wendelförmig ausgerichteten

Mantelschichten (14, 16) umwickelt sind.

3. Heizspule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromleiter (12) um das Kühlrohr (10) in einer oder mehreren Mantelschichten (18, 20) umwickelt sind, die auf diesem Rohr (10) miteinander verflochten sind.
4. Heizspule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlrohr (10), in dem die Kühlflüssigkeit zirkuliert, einen kreisförmigen oder quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist.
5. Heizspule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromleiter (12), die um das Kühlrohr (10) gewickelt sind, einen kreisförmigen oder quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen.

Claims

1. Heating coil by electromagnetic induction, particularly for the heating of metallurgical products, in which the conductors (12) are cooled with the aid of a tube (10) in which circulates a cooling fluid in thermal contact with the conductors (12), characterized in that said conductors (12) form at least one layer (14, 16, 18, 20), are helically wound around the cooling tube (10) so that there are four pitches per metre and said at least one layer (14, 16, 18, 20) has at least one twist of a complete pitch between the two electrical terminals of the coil.
2. Heating coil according to claim 1, characterized in that the conductors are wound around the cooling tube as several layers (14, 16), which are crossed, superimposed and helically wound with reverse pitches.
3. Heating coil according to claim 1, characterized in that the conductors are wound around the cooling tube in one or more layers (18, 20), which are braided on said tube.
4. Heating coil according to any one of the preceding claims, characterized in that the tube (10) in which the cooling fluid circulates has a circular or square or rectangular cross-section.
5. Heating coil according to any one of the preceding claims, characterized in that the conductors (12) wound around the cooling tube (10) have a circular or square or rectangular cross-section.

FIG. 1

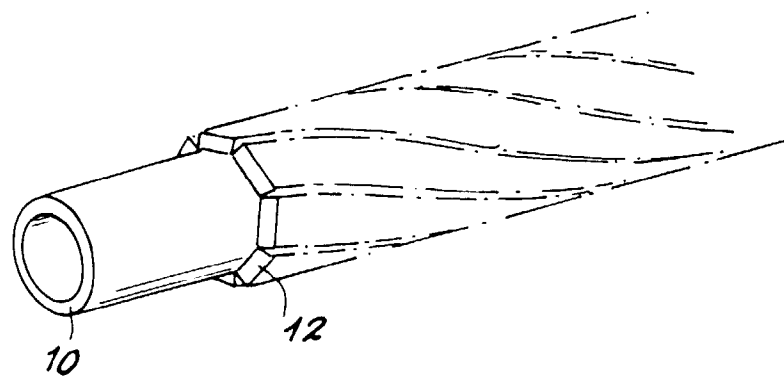


FIG. 2

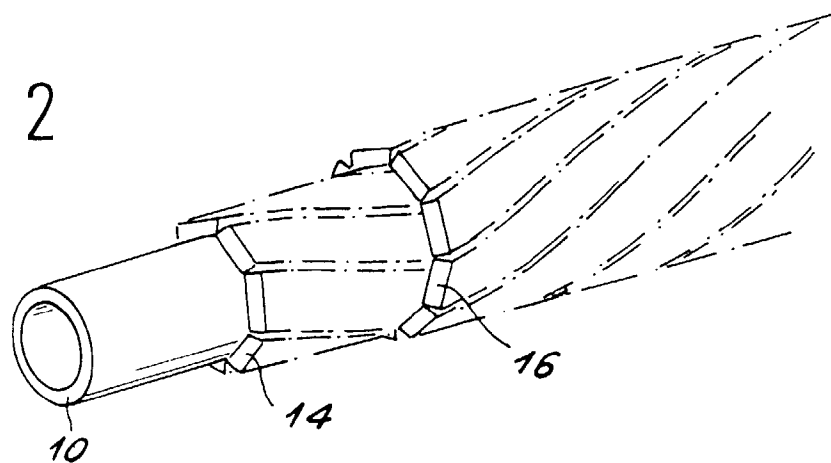


FIG. 3

