

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 357 343 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
29.10.2003 Bulletin 2003/44

(51) Int Cl. 7: F26B 13/00, F26B 23/02

(21) Numéro de dépôt: 03300007.6

(22) Date de dépôt: 23.04.2003

(84) Etats contractants désignés:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK

(30) Priorité: 26.04.2002 FR 0205817

(71) Demandeur: Nexans  
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:

- LE TIEC, Pierre-Yves  
02700, TERGNIER (FR)
- DEBRAY, Michel  
02300, AUTREVILLE (FR)
- BOUTTE, Vincent  
02100, SAINT QUENTIN (FR)

(74) Mandataire: Feray, Valérie et al

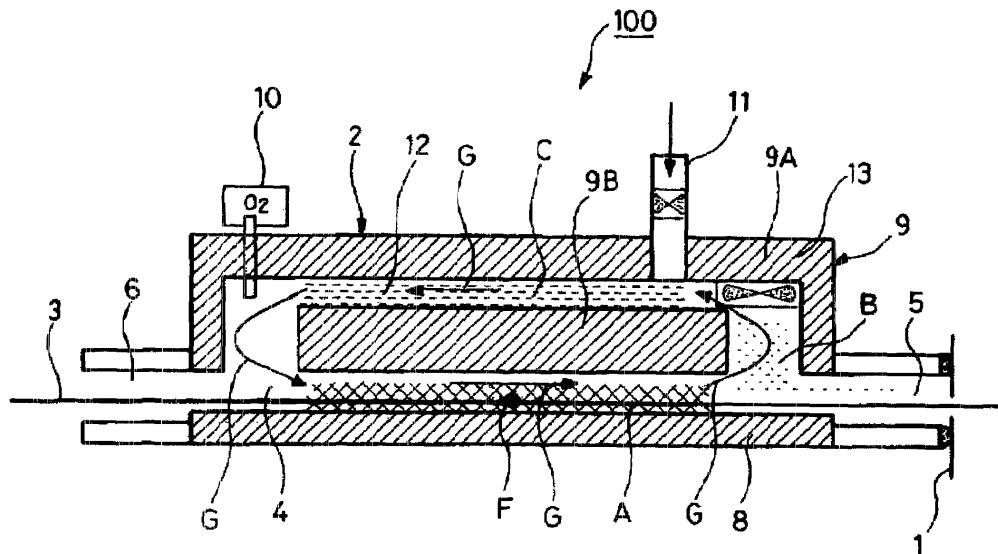
Feray Lenne Conseil  
44/52, Rue de la Justice  
75020 Paris (FR)

### (54) Dispositif de revêtement d'un fil conducteur

(57) La présente invention concerne un dispositif de revêtement d'un fil conducteur comportant un four d'émaillage (2) comprenant une chambre (4) destinée à être traversée par ledit fil (3) revêtu d'un vernis d'émaillage, et des moyens pour chauffer le fil le long de sa trajectoire dans la chambre (4) afin d'assurer l'évaporation des solvants du vernis et la cuisson du vernis sur le fil (3), l'atmosphère intérieure de la chambre (4) étant à faible teneur en oxygène, la chambre (4) comprenant en outre une entrée d'alimentation d'air (11) communiquant avec la chambre (4) et asservie à des

moyens (10) de mesure de la teneur en oxygène, et un ventilateur (13).

Ce dispositif est caractérisé par le fait que le ventilateur (13) et l'entrée d'alimentation d'air (11) sont situés à des positions distinctes et espacées l'une de l'autre, le ventilateur (13) étant situé entre la zone d'évaporation des solvants (B) et l'entrée d'alimentation d'air (11) de manière à entraîner les solvants vers l'entrée d'alimentation d'air (11) afin que les solvants soient traités par combustion en dehors de la zone de cuisson (A) du vernis.



FIG\_1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de revêtement d'un fil conducteur.

**[0002]** Le document EP-0 875 299 divulgue un dispositif de revêtement d'un fil conducteur qui comporte un applicateur de vernis sur le fil et un four d'émaillage dans lequel défile le fil. Le four comprend à cet effet une chambre équipée d'éléments chauffants en regard de la trajectoire du fil pour permettre l'évaporation de solvants du vernis ainsi que la cuisson de ce vernis. Les vapeurs de solvants sont traitées par combustion au contact des éléments chauffants, sans flamme résultante, sous atmosphère contrôlée à faible teneur en oxygène. Pour ce faire, la chambre comporte une sonde de mesure de la teneur en oxygène ainsi qu'un entrée d'alimentation d'air asservie à la mesure de la sonde. Selon ce document, un ventilateur est monté en regard de l'entrée d'alimentation d'air. Ainsi, l'air circule dans la chambre et il se produit un mélange entre le flux d'air introduit et le flux d'air et de vapeurs présent dans le chambre.

**[0003]** Ce dispositif, quoique présentant de nombreux avantages, ne donne cependant pas entièrement satisfaction.

**[0004]** En effet, le flux d'air introduit est dirigé par le ventilateur en partie vers l'applicateur de vernis, ce qui a pour conséquence de détériorer la qualité du revêtement et d'entraîner une oxydation immédiate des solvants créant des flammes à la surface du fil qui détériorent la qualité du revêtement.

**[0005]** La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients, et notamment de mettre au point un dispositif de revêtement d'un fil conducteur permettant d'obtenir un fil émaillé sans entraîner la création de flammes à la surface du fil à l'intérieur du four d'émaillage.

**[0006]** La présente invention propose à cet effet un dispositif de revêtement d'un fil conducteur comportant un four d'émaillage, ledit four comprenant une chambre destinée à être traversée par ledit fil revêtu d'un vernis d'émaillage et munie à cet effet d'une entrée de fil et d'une sortie de fil, et de moyens pour chauffer ledit fil le long de sa trajectoire dans ladite chambre afin d'assurer l'évaporation des solvants dudit vernis et la cuisson dudit vernis sur ledit fil, l'atmosphère intérieure de ladite chambre étant à faible teneur en oxygène, ladite chambre comprenant en outre une entrée d'alimentation d'air communiquant avec ladite chambre et asservie à des moyens de mesure de ladite teneur en oxygène, et un ventilateur, caractérisé en ce que ledit ventilateur et ladite entrée d'alimentation d'air sont situés à des positions distinctes et espacées l'une de l'autre, ledit ventilateur étant situé entre la zone d'évaporation des solvants et ladite entrée d'alimentation d'air de manière à entraîner lesdits solvants vers ladite entrée d'alimentation d'air afin que lesdits solvants soient traités par combustion en dehors de la zone de cuisson dudit vernis.

**[0007]** Grâce à l'invention, on évite d'entraîner les sol-

vants évaporés vers le fil, de sorte qu'on empêche la formation de flammes à la surface du fil revêtu. On améliore ainsi très nettement la qualité du revêtement.

**[0008]** De manière très avantageuse, le traitement desdits solvants par combustion a lieu dans une zone dite de combustion desdits solvants communiquant avec ladite chambre.

**[0009]** Ledit ventilateur est situé avant ladite entrée d'alimentation d'air par rapport à la direction de circulation desdits solvants.

**[0010]** Selon un caractéristique avantageuse de l'invention, un conduit d'alimentation d'air communiquant à ses deux extrémités avec ladite chambre, et d'autre part avec ladite entrée d'alimentation d'air est ménagé à l'intérieur dudit four, de manière à former un circuit fermé de circulation de gaz, ledit circuit comprenant ladite zone de cuisson dudit vernis, ladite zone d'évaporation desdits solvants et la zone de combustion desdits solvants, les gaz circulant dans ce circuit en sens inverse de la direction de défilement dudit fil à l'intérieur de ladite chambre.

**[0011]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre illustratif et nullement limitatif.

**[0012]** La figure unique est une vue en coupe très schématique d'un dispositif de revêtement d'un fil conducteur selon l'invention.

**[0013]** Ce dispositif 100 comprend un applicateur de vernis 1 et un four d'émaillage 2 monté à la suite de l'applicateur et couplé à celui-ci, à travers lesquels un fil conducteur 3 défile horizontalement dans la réalisation illustrée. Bien entendu, en variante, le dispositif 100 peut être disposé verticalement. L'applicateur de vernis 1 contient le vernis dissout dans des solvants pour le dépôt d'une couche de ce vernis sur le fil 3 défilant dans l'applicateur.

**[0014]** Le four d'émaillage 2 comporte une chambre unique 4 pour l'évaporation des solvants de la couche de vernis sur le fil, le traitement des vapeurs de solvants et la cuisson à haute température du vernis sur le fil, au fur et à mesure du défilement du fil dans cette chambre.

**[0015]** Ce four 2 présente une entrée 5 et une sortie 6 du fil 3 dans la chambre 4, prévues à ses extrémités opposées. Il comporte également une paroi longitudinale inférieure 8 et une paroi longitudinale supérieure 9 de préférence formée d'une double paroi 9A, 9B. Le four 2 est en outre équipé d'éléments chauffants rayonnants (non représentés), montés dans la chambre 4 en regard de la trajectoire du fil 3 dans celle-ci, par exemple dans la paroi 9A. Ce sont des résistances électriques choisies pour permettre de porter la chambre 4 à une température de l'ordre de 1000°C.

**[0016]** La chambre 4 est de préférence, ainsi qu'il est décrit dans le document EP-0 875 299, à atmosphère intérieure à faible teneur en oxygène, par exemple inférieure à 6% et de préférence inférieure à 3%. Cette teneur est contrôlée. A cet effet, la chambre 4 est équipée

d'une sonde 10 de mesure de la teneur en oxygène de l'atmosphère intérieure de la chambre 4. Une entrée contrôlée d'air 11 est asservie à la sonde 10 et assure le maintien de la teneur en oxygène dans la chambre à la valeur souhaitée.

**[0017]** L'entrée d'alimentation d'air 11 débouche dans un conduit d'alimentation 12, avantageusement mais non nécessairement défini par les parois 9A, 9B du four 2 et débouchant à ses deux extrémités dans les parties terminales d'entrée 5 et de sortie 6 de la chambre 4. Un ventilateur 13 est monté dans le conduit d'alimentation d'air 12.

**[0018]** Plusieurs zones sont définies dans le four : une zone A de cuisson du vernis, une zone B d'évaporation des solvants située au voisinage immédiat de l'entrée 5 du fil 3, et une zone C de traitement des solvants évaporés par combustion.

**[0019]** Selon l'invention, le ventilateur 13 et l'entrée d'alimentation d'air 11 sont situés à des positions distinctes et espacées l'une de l'autre ; plus précisément, le ventilateur 13 est situé entre la zone B d'évaporation des solvants et l'entrée d'alimentation d'air 11 de manière à entraîner les solvants vers l'entrée d'alimentation d'air 11 afin que les solvants soient traités par combustion au niveau de la zone C de traitement des solvants, en dehors de la zone de cuisson A du vernis. En d'autres termes, lors du défilement du fil 3 revêtu de sa couche de vernis dans la chambre 4, selon la direction de droite à gauche sur la figure, représentée par le flèche F, les solvants s'évaporent de la couche de vernis au niveau de la zone B. Les vapeurs de solvants de la zone B, entraînées par le ventilateur 13 vers l'entrée d'alimentation d'air 11 et la zone C sont ensuite brûlées complètement au niveau de la zone C. La circulation des gaz à l'intérieur du four 2 est illustrée par les flèches G et a lieu en sens inverse de la direction F au sein de la zone A.

**[0020]** Ainsi, selon l'invention, le ventilateur 13 est situé avant l'entrée d'alimentation d'air 11 par rapport à la direction G de circulation des gaz.

**[0021]** Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit.

**[0022]** Notamment, l'alimentation contrôlée en air de la chambre peut être faite de manière différente de celle illustrée, en n'intégrant pas le conduit d'alimentation dans l'une des parois du four.

**[0023]** Par ailleurs, le dispositif de revêtement peut comporter plusieurs ensembles analogues à l'ensemble formé de l'applicateur 1 et du four 2, et sont alors montés à la suite l'un de l'autre ou des autres.

**[0024]** Enfin, on pourra remplacer tout moyen par un moyen équivalent sans sortir du cadre de l'invention.

5 nant une chambre (4) destinée à être traversée par ledit fil (3) revêtu d'un vernis d'émaillage et munie à cet effet d'une entrée (5) de fil et d'une sortie (6) de fil, et de moyens pour chauffer ledit fil le long de sa trajectoire dans ladite chambre (4) afin d'assurer l'évaporation des solvants dudit vernis et la cuisson dudit vernis sur ledit fil (3), l'atmosphère intérieure de ladite chambre (4) étant à faible teneur en oxygène, ladite chambre (4) comprenant en outre une entrée d'alimentation d'air (11) communiquant avec ladite chambre (4) et asservie à des moyens (10) de mesure de ladite teneur en oxygène, et un ventilateur (13),

10 **caractérisé en ce que** ledit ventilateur (13) et ladite entrée d'alimentation d'air (11) sont situés à des positions distinctes et espacées l'une de l'autre, ledit ventilateur (13) étant situé entre la zone d'évaporation des solvants (B) et ladite entrée d'alimentation d'air (11) de manière à entraîner lesdits solvants vers ladite entrée d'alimentation d'air (11) afin que lesdits solvants soient traités par combustion en dehors de la zone de cuisson (A) dudit vernis.

20 **2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que**, le traitement desdits solvants par combustion a lieu dans une zone © dite de combustion desdits solvants communiquant avec ladite chambre (4).

25 **3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que** ledit ventilateur (13) est situé avant ladite entrée d'alimentation d'air (11) par rapport à la direction de circulation desdits solvants.

30 **4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'un** conduit d'alimentation d'air (12) communiquant à ses deux extrémités avec ladite chambre (4), et d'autre part avec ladite entrée d'alimentation d'air (11) est ménagé à l'intérieur du dit four (2), de manière à former un circuit fermé de circulation de gaz, ledit circuit comprenant ladite zone de cuisson (A) dudit vernis, ladite zone d'évaporation desdits solvants (B) et la zone de combustion (C) desdits solvants, les gaz circulant dans ce circuit en sens inverse de la direction de défilement (F) dudit fil (3) à l'intérieur de ladite chambre (4).

40

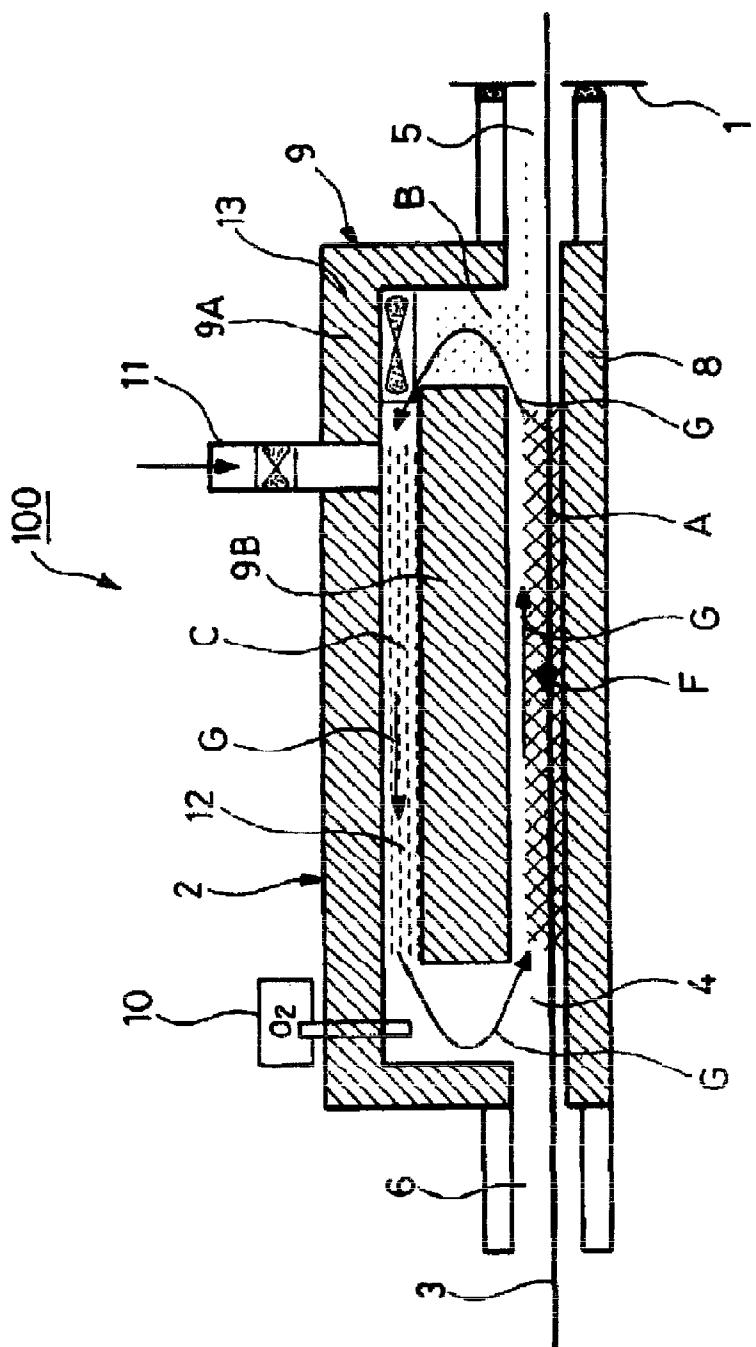
45

50

## Revendications

55

1. Dispositif de revêtement d'un fil conducteur comportant un four d'émaillage (2), ledit four compre-



**FIG\_1**



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 03 30 0007

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.7)
D, Y	EP 0 875 299 A (ALSTHOM CGE ALCATEL) 4 novembre 1998 (1998-11-04)	1-3	F26B13/00 F26B23/02
A	* le document en entier *	4	
Y	FR 1 086 506 A (HOUDRY EUGENE J) 14 février 1955 (1955-02-14)	1-3	
A	* le document en entier *		
A	DE 37 41 328 A (LACKDRAHT UNION GMBH) 15 juin 1989 (1989-06-15)	1-4	
A	* le document en entier *		
A	US 4 938 689 A (MACOCO DINO ET AL) 3 juillet 1990 (1990-07-03)	1-4	
A	* le document en entier *		
A	DE 20 19 410 A (M A G MASCHINEN UND APPBAU GMB) 12 novembre 1970 (1970-11-12)	1,2,4	
A	* le document en entier *		
A	DE 37 17 166 A (LACKDRAHT UNION GMBH) 1 décembre 1988 (1988-12-01)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
	-----		F26B
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	12 août 2003	Silvis, H	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		& : membre de la même famille, document correspondant	
P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 30 0007

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-08-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0875299	A	04-11-1998	FR	2762860 A1	06-11-1998
			AT	208660 T	15-11-2001
			CA	2234823 A1	02-11-1998
			DE	69802456 D1	20-12-2001
			DE	69802456 T2	18-07-2002
			EP	0875299 A1	04-11-1998
			ES	2163846 T3	01-02-2002
			JP	10312719 A	24-11-1998
			US	6186089 B1	13-02-2001
<hr/>					
FR 1086506	A	14-02-1955	AUCUN		
<hr/>					
DE 3741328	A	15-06-1989	DE	3741328 A1	15-06-1989
			AT	401241 B	25-07-1996
			AT	246988 A	15-12-1995
			IT	1227663 B	23-04-1991
<hr/>					
US 4938689	A	03-07-1990	IT	210434 Z2	30-12-1988
			DE	3802476 A1	18-08-1988
			SU	1782307 A3	15-12-1992
<hr/>					
DE 2019410	A	12-11-1970	AT	298591 B	10-05-1972
			DE	2019410 A1	12-11-1970
<hr/>					
DE 3717166	A	01-12-1988	DE	3717166 A1	01-12-1988
			AT	397305 B	25-03-1994
			AT	314787 A	15-07-1993
			DE	8717519 U1	23-02-1989
			IT	1217235 B	14-03-1990
<hr/>					