



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 744 222 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
14.03.2001 Bulletin 2001/11

(51) Int Cl.7: **B05D 3/02**, F26B 3/34,
F26B 23/02

(21) Numéro de dépôt: **96400929.4**

(22) Date de dépôt: **30.04.1996**

(54) **Procédé de revêtement de bandes métalliques**

Verfahren zum Beschichten eines metallischen Bandes

Process for coating metal strips

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE GB NL SE

(30) Priorité: **23.05.1995 FR 9506141**

(43) Date de publication de la demande:
27.11.1996 Bulletin 1996/48

(73) Titulaire: **STEIN HEURTEY**
F-91130 Ris Orangis (FR)

(72) Inventeurs:
• **Delaunay, Didier**
91650 Breuillet (FR)

• **Vialla, Hugues Amaury Jean**
75015 Paris (FR)

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

(56) Documents cités:
WO-A-92/14979 **DE-C- 4 208 781**
FR-A- 2 179 306 **US-A- 4 370 357**
US-A- 4 849 598 **US-A- 5 357 687**

EP 0 744 222 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

[0001] La présente invention concerne un procédé de dépôt et de séchage d'un revêtement protecteur ou décoratif sur une bande métallique se déplaçant de façon continue.

[0002] La technique de dépôt et de séchage d'un tel revêtement est couramment utilisée sur des bandes métalliques, sur lesquelles le revêtement, contenant des composants pouvant être métalliques, organiques ou aqueux, est généralement déposé sous forme liquide.

[0003] Parmi les nombreux exemples relatifs à cette technique, on citera en particulier l'application de peinture. Celle-ci contient des solvants organiques ou aqueux et, après le dépôt de la couche de peinture sur la bande, l'ensemble est chauffé afin de faciliter l'évaporation des solvants et de permettre la cuisson de la peinture. Pour des raisons de sécurité, et afin de maîtriser les émissions polluantes, les solvants ainsi évaporés sont extraits en continu afin d'être éventuellement incinérés. Le chauffage de la bande pourvue de son revêtement de peinture peut être effectué par divers moyens notamment par soufflage d'air chaud ou des systèmes de chauffage à infrarouge ou à induction électromagnétique.

[0004] Le chauffage par induction électromagnétique présente l'avantage de chauffer la peinture par le substrat (c'est-à-dire par la bande), le flux thermique se propageant vers l'extérieur, ce qui facilite l'évaporation des solvants. En revanche, ce mode de chauffage présente la caractéristique de ne chauffer que la bande métallique, l'atmosphère et les parois du four restant relativement froides. Si cette caractéristique apporte l'avantage de limiter les pertes thermiques, elle présente notamment l'inconvénient de provoquer une recondensation des solvants évaporés sur les parties les plus froides des parois du four, dont la température est en général inférieure au point de rosée des solvants.

[0005] En outre, les circuits de refroidissement d'eau des bobines du dispositif de chauffage par induction électromagnétique constituent également des points de condensation privilégiés. Les condensats résultant sont particulièrement gênants lorsqu'ils retombent sur le revêtement fraîchement déposé sur la bande, ou sur les rouleaux d'application du revêtement en contact avec celle-ci. Il en résulte que le revêtement n'est plus uniforme, ce qui implique un défaut d'aspect et éventuellement de protection.

[0006] Par pallier ces inconvénients, on a envisagé diverses solutions notamment celle consistant à limiter la recondensation des solvants, par exemple en réalisant une augmentation du débit d'air dans le four.

[0007] US-A-4 370 357 décrit un procédé de revêtement d'une bande métallique en déplacement continu selon lequel la bande, munie de son revêtement est chauffée par induction électromagnétique dans un four tunnel afin d'assurer la cuisson du revêtement et l'éva-

poration des solvants qui sont extraits en continu de l'enceinte du four.

[0008] Plus précisément le document US-A-4 370 357 décrit un procédé de revêtement protecteur ou décoratif d'une bande métallique en déplacement continu selon lequel ladite bande, après avoir reçu son revêtement, est chauffée par induction électromagnétique dans un four tunnel pour évaporer les solvants et assurer la cuisson du revêtement, les solvants étant extraits en continu de l'enceinte dudit four selon lequel on injecte dans le four un gaz et selon lequel on rend le four étanche aux gaz et isolé thermiquement pour conserver des parois internes chaudes, au dessus de ce point de rosée.

[0009] L'expérience démontre que les solutions ainsi envisagées s'avèrent peu efficaces et souvent incompatibles avec un fonctionnement économique de l'installation.

[0010] La présente invention s'est donc fixé pour objectif d'éviter de telles recondensations des solvants et le principe qu'elle met en oeuvre consiste d'une part à élever la température de l'atmosphère du four au-delà du point de rosée des solvants et d'autre part, à séparer l'atmosphère des points froids grâce à une conception particulière du tunnel du four.

[0011] En conséquence, la présente invention concerne un procédé de revêtement protecteur ou décoratif d'une bande métallique en déplacement continu selon lequel ladite bande, après avoir reçu son revêtement, est chauffée par induction électromagnétique dans un four tunnel pour évaporer les solvants et assurer la cuisson du revêtement, les solvants étant extraits en continu de l'enceinte dudit four, et selon lequel on injecte dans le four un gaz à une température supérieure au point de rosée des solvants et selon lequel on rend le four étanche aux gaz et isolé thermiquement pour conserver des parois internes chaudes au dessus de ce point de rosée.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après en référence au dessin annexé qui en illustre un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur le dessin :

- La figure 1 est une vue schématique représentant un four en coupe axiale longitudinale et,
- La figure 2 est une vue à échelle agrandie représentant une partie du four illustrée par la figure 1.

[0013] En se référant aux figures, on voit que le four se présente sous la forme d'un four tunnel comportant une enveloppe extérieure 4 et au travers duquel la bande métallique 1, devant être munie d'un revêtement protecteur ou décoratif, se déplace en continu. Dans l'exemple illustré par la figure 1 et qui n'a aucun caractère limitatif, le four tunnel comporte deux sections de four munies chacune de leur inducteur. Ce tunnel suit

la ligne de passe du four qui peut être verticale, horizontale (comme illustré sur les figures) ou oblique. Ce four est chauffé par induction électromagnétique et l'on a représenté schématiquement en 5 les spires refroidies des inducteurs. Ce chauffage par induction assure, de façon connue, d'une part la cuisson du revêtement préalablement déposé sur la bande 1 et d'autre part, l'évaporation des solvants contenus dans le matériau de revêtement.

[0014] Selon la présente invention, on injecte un gaz dans le tunnel 2, à une température choisie de manière que les parois internes du four soient à une température supérieure au point de rosée des solvants. Cette température dépendra des caractéristiques des solvants utilisés et elle peut éventuellement être supérieure à la température finale de la bande. Elle sera généralement supérieure à 100°C et, dans le cas de solvants organiques, elle sera de préférence de l'ordre de 150°C. Pour assurer un bon fonctionnement de l'installation, l'invention prévoit d'ailleurs un dispositif de régulation de la température du gaz injecté. Le gaz ainsi injecté sera généralement de l'air ; cependant on peut choisir un gaz qui présente une composition quelconque. Sur la figure 1, on a représenté en 7, la gaine d'injection du gaz préchauffé. Sur cette figure, on voit que l'injection du gaz s'effectue à l'entrée et à la sortie du four.

[0015] Le four comporte un système d'aspiration de l'atmosphère du four chargée en solvants. Sur la figure 1, on a représenté en 6 la gaine d'aspiration de cette atmosphère. L'extraction de l'atmosphère chargée en solvants peut s'effectuer soit en un point unique, soit en plusieurs points. Lorsque le four comprend plusieurs inducteurs séparés, comme illustré dans le mode de réalisation non limitatif représenté sur la figure 1, l'extraction est menée, de préférence entre deux inducteurs. Bien entendu, le débit d'extraction doit rester conforme aux normes de sécurité.

[0016] Selon l'invention, et dans la mesure où l'on prévoit des moyens d'incinération des solvants, les solvants ainsi extraits sont utilisés pour préchauffer le gaz injecté selon le procédé spécifié ci-dessus.

[0017] Le procédé de l'invention prévoit également de rendre le four étanche aux gaz et isolé thermiquement afin de conserver des parois internes chaudes. Ainsi, le four est étanche vis à vis des solvants, transparent au champ magnétique et il présente une bonne isolation thermique et une bonne tenue mécanique. Le système d'assemblage du tunnel 2 aux bobines inductrices 5 et des différents éléments de tunnel entre eux est conçu de façon à ne pas modifier sensiblement ces propriétés.

[0018] Sur les figures on a schématisé en 3 l'isolant thermique qui est prévu selon l'invention dans chaque section de tunnel étanche 2. Cet isolant thermique peut être réalisé selon toute technique connue, appropriée.

[0019] En dehors de la suppression des recondensations des solvants, qui permet ainsi qu'on l'a mentionné ci-dessus de maintenir la qualité du produit revêtu, l'invention apporte d'autres avantages parmi lesquels on

peut citer notamment :

- une amélioration du rendement thermique du four lorsque le gaz chaud injecté dans le four est préchauffé par un incinérateur, ceci en raison de la réduction des pertes par les parois de l'inducteur ;
- une amélioration de la propreté du four, ce qui diminue la fréquence des opérations de maintenance liées au nettoyage du four.

[0020] On décrira maintenant un exemple d'application de l'invention, étant entendu que cet exemple ne présente aucun caractère limitatif.

[0021] Dans cette application industrielle, on cuit une peinture appliquée en continu sur les deux faces d'une bande d'acier circulant horizontalement. L'épaisseur de la bande varie de 0,3 à 2,5 mm et sa largeur de 700 à 1500 mm. Sa vitesse est comprise entre 30 et 150 m par minute et le débit de métal peut atteindre 60 tonnes par heure.

[0022] Dans un cas de dimensionnement particulier, une bande de 0,8 mm d'épaisseur et 1 250 mm de largeur, circulant à la vitesse de 80 m par minute, est chauffée jusqu'à environ 240°C. Le four, composé de trois inducteurs, a une longueur totale d'environ 11 m.

[0023] Les conditions de mise en oeuvre du procédé de l'invention sont les suivantes :

- on injecte de l'air chaud à l'entrée et à la sortie du four. Cet air, produit par l'incinérateur, est dilué par de l'air frais et injecté à la température voisine de 150°C ;
- on extrait l'air chargé en solvants en un point unique, situé entre le premier et le deuxième inducteur. Le débit maximal est de 25 000 m³ par heure pour 300 litres de solvants déposés par heure ;
- le tunnel étanche est composé de trois sections, séparées par deux gaines en aluminium, ou autre matériau amagnétique, chaque section correspondant à un inducteur. Les fixations tunnel/gaine sont assurées de façon étanche à l'aide de brides.

[0024] Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation et de mise en oeuvre, ni à l'exemple de réalisation, décrits et mentionnés ci-dessus mais qu'elle en englobe toutes les variantes. En particulier, on notera que la ligne de passe de la bande peut être indifféremment verticale, oblique ou horizontale.

55 Revendications

1. Procédé de revêtement protecteur ou décoratif d'une bande métallique en déplacement continu se-

lon le quel ladite bande, après avoir reçu son revêtement, est chauffée par induction électromagnétique dans un four tunnel pour évaporer les solvants et assurer la cuisson du revêtement, les solvants étant extraits en continu de l'enceinte dudit four, et selon lequel on injecte dans le four un gaz à une température supérieure au point de rosée des solvants et selon lequel on rend le four étanche aux parois internes chaudes, au dessus de ce point de rosée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz est injecté à une température qui dépend des caractéristiques des solvants utilisés.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que le gaz est injecté à une température supérieure à 100°C.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que, dans le cas de solvants organiques, la température d'injection du gaz est de l'ordre de 150°C.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le gaz est de l'air chaud.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le gaz injecté est préalablement réchauffé dans un incinérateur des solvants.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les solvants sont extraits en un point unique.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les solvants sont extraits en plusieurs points.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen einer schützenden oder dekorativen Schicht auf ein Metallband, welches kontinuierlich bewegt wird und, nachdem die Schicht aufgetragen wurde, mittels elektromagnetischer Induktion in einem tunnelartigen Ofen erhitzt wird, um die Lösungsmittel auszudampfen und um das Aushärten der Schicht sicherzustellen, wobei die Lösungsmittel kontinuierlich aus dem gesamten Gehäuse dieses Ofens entnommen werden, in den Ofen ein Gas injiziert wird, dessen Temperatur oberhalb des Kondensationspunktes der Lösungsmittel liegt, und der Ofen gasdicht und thermisch isoliert gehalten wird, um die Temperatur der Innen-

wände oberhalb dieses Kondensationspunktes zu halten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Gas mit einer Temperatur injiziert wird, die von den Eigenschaften der zu benutzenden Lösungsmittel abhängt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet** daß das Gas mit einer Temperatur oberhalb von 100 °C injiziert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei Verwendung organischer Lösungsmittel die Temperatur des zu injizierenden Gases in der Größenordnung von 150 °C ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Gas aus heißer Luft besteht.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das zu injizierende Gas zuvor in einem Verbrennungsofen für Lösungsmittel vorgewärmt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lösungsmittel an einer einzigen Stelle abgesaugt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lösungsmittel an mehreren Stellen abgesaugt werden.

45 Claims

1. Process for the protective or decorative coating of a continuously moving metal strip, according to which said strip, after receiving its coating, is heated by electromagnetic induction in a tunnel kiln in order to evaporate the solvents and bake the coating, the solvents being continuously extracted from the kiln enclosure, a gas is injected into the kiln at a temperature above the dew point of the solvents and the kiln is made tight to gases and is thermally insulated in order to maintain the hot, inner walls above said dew point.

2. Process according to claim 1, characterized in that the gas is injected at a temperature dependent on the characteristics of the solvents used.
3. Process according to one of the claims 1 or 2, characterized in that the gas is injected at a temperature above 100°C. 5
4. Process according to any one of the preceding claims, characterized in that, in the case of organic solvents, the gas injection temperature is approximately 150°C. 10
5. Process according to any one of the preceding claims, characterized in that the gas is hot air. 15
6. Process according to any one of the preceding claims, characterized in that the injected gas is previously heated in a solvent incinerator. 20
7. Process according to any one of the preceding claims, characterized in that the solvents are extracted at a single point.
8. Process according to any one of the claims 1 to 6, characterized in that the solvents are extracted at several points. 25

30

35

40

45

50

55

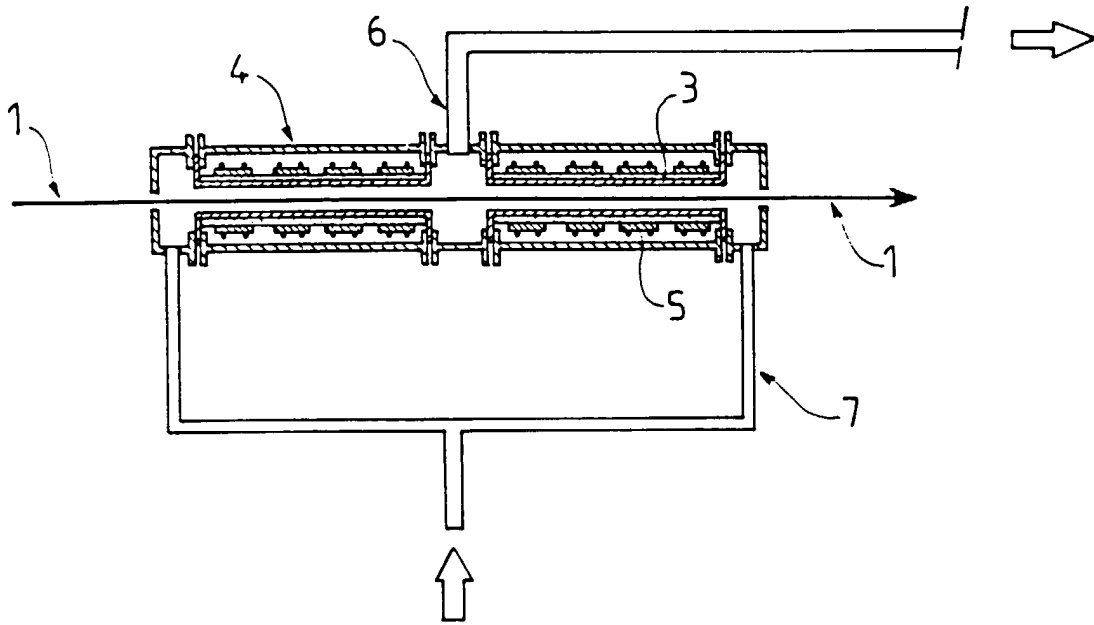


FIG. 1

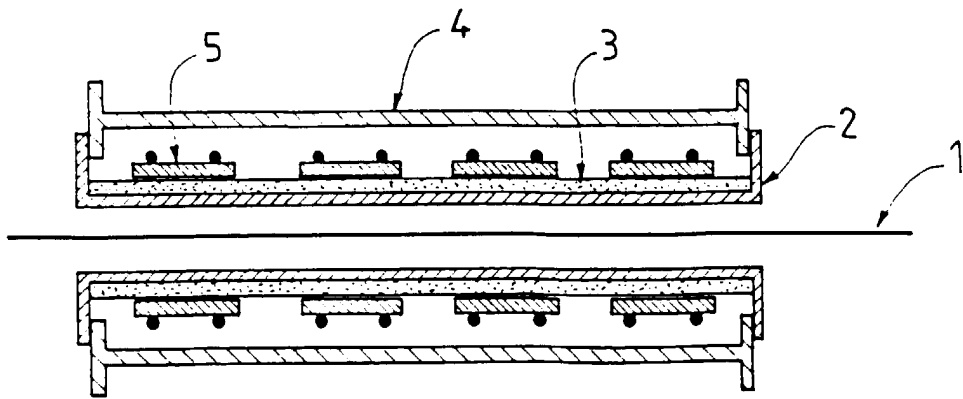


FIG. 2