

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 632 976**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **88 08310**

⑤1 Int Cl⁴ : C 23 C 6/00; B 32 B 15/01.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 21 juin 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 51 du 22 décembre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : UGINE SAVOIE. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Pascal Gressin ; Roland Bar ; Marc Henry ;
Pierre Pedarre.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤4 Procédé et dispositif de fabrication d'un produit composite polymétallique par coulée dans une enveloppe placée dans une lingotière.

⑤7 L'invention est relative à un procédé de fabrication d'un produit composite polymétallique comportant au moins deux couches métalliques différentes, caractérisé en ce que :

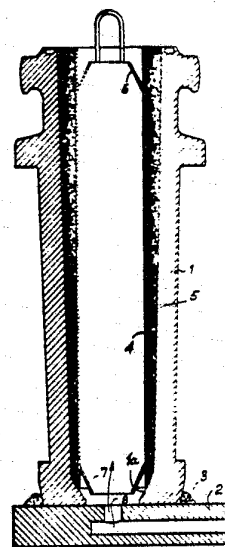
— on place dans une lingotière 1 une enveloppe 4 de forme complémentaire à ladite lingotière et ménageant avec celle-ci un espace annulaire 5, ladite enveloppe constituant l'une des couches métalliques,

— on introduit dans l'espace ainsi ménagé sur toute la hauteur de la lingotière 1 une matière granulaire,

— on coule en source à l'intérieur de l'enveloppe à une température déterminée un métal de base pour l'obtention d'un lingot polymétallique,

— puis, on soumet le lingot entouré par l'enveloppe 4 à un processus de laminage à chaud, puis éventuellement à froid jusqu'à l'obtention du produit, dans les conditions usuelles de laminage.

L'invention est également relative à un dispositif de fabrication d'un produit composite polymétallique.



FR 2 632 976 - A1

D

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de fabrication d'un produit composite polymétallique multicouches tel qu'un fil, une barre, ou une tôle, notamment à base d'acier.

5 Il est particulièrement intéressant pour de nombreuses applications de disposer d'une pièce, notamment d'acier, présentant des propriétés différentes dans l'âme et dans ses couches superficielles. En effet, l'âme d'une pièce en acier doit conférer à ladite pièce la résistance mécanique, l'aptitude à 10 l'emboutissage ou la conductibilité thermique alors que les couches superficielles en contact avec le milieu extérieur doivent résister à l'agressivité de ce milieu ou à son caractère abrasif, ne pas en altérer les propriétés (cas des aliments) et posséder 15 un aspect esthétique, entre autres.

On a déjà proposé diverses solutions à ces contraintes parfois antinomiques entre le métal de coeur et le métal de peau, qui consistent en des produits tels qu'une tôle polymétallique stratifiée, 20 c'est-à-dire une tôle composite formée d'au moins deux couches dont la nature et la composition des métaux constitutifs de chaque couche est différente.

Pour fabriquer ces tôles polymétalliques stratifiées on a recours à différents procédés connus 25 tels que le colaminage à chaud et à froid, le plaquage par explosion, le rechargement ou la formation d'un matériau sandwich par coulée en lingotière.

Le colaminage est le procédé le plus 30 courant. Le colaminage à chaud consiste à superposer deux tôles ou plus par mise en contact de leurs grandes faces, à souder leurs bords et à laminier à chaud le stratifié ainsi obtenu afin d'obtenir une liaison métallurgique des diverses couches.

Parmi les inconvénients de ce procédé, on peut citer la médiocre cohésion des couches stratifiées et sa restriction à la fabrication de tôles fortes plaquées.

5 Le colaminage à froid concerne des produits minces et la liaison n'est pas aussi intime que celle obtenue par le procédé faisant l'objet de la présente invention.

10 Le procédé de plaquage par explosion consiste à réaliser la liaison métallurgique entre deux tôles superposées grâce à l'impact à grande vitesse de ces dernières sous l'effet de la pression générée par une matière explosive disposée au-dessus de la surface libre d'une des tôles.

15 Les inconvénients de ce procédé tiennent aux contraintes de mise en oeuvre ainsi qu'à l'impossibilité de plaquer un métal d'apport relativement fragile.

20 Le procédé par rechargement consiste à apporter par soudage une couche d'un métal de peau sur une tôle ou une structure ayant déjà subi les étapes de transformation.

25 Les inconvénients de ce procédé tiennent à la diffusion des éléments d'une des couches dans l'autre, ce qui impose une épaisseur importante de métal d'apport en plusieurs passes. Ce procédé est déconseillé pour les tôles minces qui ont tendance à se déformer sous l'effet thermique lors du soudage.

30 Les procédés consistant à former un matériau sandwich par coulée en lingotière d'un métal d'apport autour d'une plaque comportant tous les inconvénients inhérents à la diffusion des éléments constitutifs d'un des métaux dans l'autre. D'autre part, l'épaisseur finale de la couche superficielle n'est pas

constante.

La plupart de ces méthodes présente des inconvénients à des titres divers et en particulier celui de ne pouvoir fabriquer des produits composites sur des lignes de laminage classiques comportant un laminage à chaud puis à froid, sans encourir un risque important de décohésion.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant un procédé industriel de fabrication d'un fil, d'une barre ou d'une tôle polymétallique de grande valeur d'usage, présentant notamment des propriétés remarquables de caractéristiques mécaniques et de résistance à la corrosion, éventuellement d'emboutissabilité et de conductibilité thermique.

L'invention a ainsi pour objet un procédé de fabrication d'un produit composite polymétallique comportant au moins deux couches métalliques différentes, caractérisé en ce que :

- on place dans une lingotière une enveloppe de forme sensiblement parallélépipédique et ménageant avec celle-ci un espace, ladite enveloppe constituant l'une des couches métalliques,

- on introduit dans l'espace ainsi ménagé sur toute la hauteur de la lingotière un matériau granulaire,

- on coule en source à l'intérieur de l'enveloppe et à une température déterminée un métal de base pour l'obtention d'un lingot polymétallique,

- puis on soumet le lingot entouré par l'enveloppe à un processus de laminage à chaud, puis éventuellement à froid jusqu'à l'obtention du produit, dans les conditions usuelles de laminage.

L'invention a également pour objet un

dispositif de fabrication d'un produit composite polymétallique formé d'au moins deux couches métalliques différentes, à partir d'une lingotière, caractérisé en ce qu'il comporte une enveloppe de forme sensiblement parallélépipédique constituant l'une des couches métalliques, disposée à l'intérieur de la lingotière et ménageant avec celle-ci un espace et des moyens de coulée en source d'un métal de base dans ladite enveloppe.

La description ci-dessous d'un mode de réalisation d'un dispositif de fabrication d'un produit polymétallique, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté sur la figure unique du dessin annexé, fera d'ailleurs ressortir les avantages et caractéristiques de l'invention.

Comme le montre cette figure, le dispositif est constitué par une lingotière 1 ouverte à ses deux extrémités et fixée sur un plateau 2 qui comporte des moyens de centrage 3 de la lingotière.

Une enveloppe 4 de forme sensiblement parallélépipédique est constituée par exemple par une tôle soudée ou par un tube, et disposée à l'intérieur de ladite lingotière. Cette enveloppe par exemple en acier inoxydable s'étend sur toute la hauteur de la lingotière et ménage avec la paroi interne de celle-ci un espace annulaire 5 de largeur déterminée.

L'extrémité inférieure de l'enveloppe 4 repose sur un rebord incliné 1a formé à la partie inférieure de la paroi interne de la lingotière et s'étendant vers l'axe de celle-ci de façon à obturer l'espace annulaire 5. Si la lingotière ne présente pas de rebord incliné 1a, l'enveloppe 4 repose sur le plateau 2.

Dans cet espace annulaire 5 est introduit un

matériau granulaire formé par exemple par de la silice.

La largeur de cet espace annulaire est de l'ordre de 10 à 100 mm, et de préférence comprise entre 30 et 70 mm.

D'autre part, l'enveloppe 4 comporte à chacune de ses extrémités une virole respectivement 6 et 7 s'étendant vers l'intérieur de la lingotière et obturant partiellement ses extrémités.

Le plateau 2 comporte un canal 8 de coulée en source d'un métal de base à l'intérieur de l'enveloppe 4.

Après avoir ainsi préparé la lingotière 1, le métal de base constitué par exemple par de l'acier ordinaire, est coulé en source à l'intérieur de l'enveloppe 4 par l'intermédiaire du canal d'alimentation 8 et monte dans cette enveloppe jusqu'à la virole supérieure 6.

Les viroles 6 et 7 permettent de limiter l'oxydation à l'interface des deux matériaux en présence et de maintenir l'acier ordinaire dans sa gaine constituée par l'enveloppe en acier inoxydable 4, lors des opérations ultérieures.

La température de coulée de l'acier ordinaire est comprise entre 1580°C et 1650°C.

L'épaisseur appropriée de silice entre l'enveloppe 4 et la lingotière 1 permet le collage entre l'acier inoxydable et l'acier ordinaire, en limitant l'extraction thermique, sans fondre totalement l'acier inoxydable.

Par ailleurs, une pellicule de paraffine peut être déposée à l'interface acier ordinaire-acier inoxydable de façon à éliminer la couche d'oxyde entre l'acier inoxydable et l'acier ordinaire.

Le lingot polymétallique ainsi obtenu, est extrait de la lingotière 1, puis est ensuite laminé à chaud. Le processus de laminage est poursuivi jusqu'à l'obtention du produit désiré tel qu'un fil, une barre ou une tôle ayant l'épaisseur souhaitée, éventuellement complétée par un laminage à froid.

Une large gamme de caractéristiques mécaniques peut être obtenue suivant le choix du matériau composant l'âme et l'acier inoxydable en surface confère au produit la résistance à la corrosion et à l'oxydation.

L'aspect de surface des produits obtenus est excellente et la bonne adhérence du métal d'apport sur le métal de base permet d'éviter toute décohésion.

D'une manière générale, le matériau composite mis au point selon le procédé faisant l'objet de l'invention présente une couche extérieure d'une grande propreté inclusionnaire et d'une bonne adhérence. Par ailleurs, suivant les compositions chimiques du substrat et du métal d'apport, le matériau composite peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- bonne résistance à la corrosion par les solutions
- bonne tenue à l'oxydation à chaud
- bonnes caractéristiques mécaniques
- bonne conductibilité thermique
- bonne emboutissabilité
- aptitude au fluotournage
- bonne propriété magnétique
- faible coefficient de dilatation.

Les utilisations du produit obtenu selon l'invention sont nombreuses et variées grâce aux qualités particulières apportées par le mode d'obten-

tion du matériau composite.

Dans le cas d'un produit composite acier inoxydable - acier ordinaire, les applications en produits longs, tels que des fils sont par exemple, le fil à vigne et les ronds à béton. Le matériau obtenu avec une combinaison judicieuse entre l'âme et la couche extérieure apporte les caractéristiques et la résistance à la corrosion et son prix est inférieur à l'acier inoxydable "plein", si l'on choisit correctement les nuances.

On peut également fabriquer des tôles qui trouvent une application dans les échangeurs de chaleur pour les industries chimiques, et pétrochimiques, les diffuseurs et articles culinaires et les silencieux d'échappement peuvent être cités à titre d'exemples.

En particulier, une tôle composite polymétallique obtenue selon le procédé de la présente invention est particulièrement approprié pour la fabrication du récipient de cuisson dont seules les couches superficielles sont en acier inoxydable et sur une très faible épaisseur de l'ordre du dixième de mm. On obtient ainsi un article ayant une bonne résistance à la corrosion et une excellente conductibilité thermique qui permet de se dispenser des fonds rapportés diffuseurs de la chaleur.

En outre, l'âme de la tôle composite permet une mise en forme aisée par emboutissage au fluotournage.

L'invention est particulièrement intéressante pour les matériaux acier inoxydable extérieur - acier ordinaire intérieur. On peut toutefois utiliser l'invention avec d'autres matériaux.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un produit composite polymétallique comportant au moins deux couches métalliques différentes, caractérisé en ce que :

5 - on place dans une lingotière (1) une enveloppe (4) de forme sensiblement parallélépipédique et ménageant avec celle-ci un espace annulaire (5), ladite enveloppe constituant l'une des couches
10 métalliques,

- on introduit dans l'espace (5) ainsi ménagé sur toute la hauteur de la lingotière un matériau granulaire,

15 - on coule en source à l'intérieur de l'enveloppe (4) et à une température déterminée un métal de base pour l'obtention d'un lingot polymétallique,

20 - puis, on soumet le lingot entouré par l'enveloppe à un processus de laminage à chaud, puis éventuellement à froid jusqu'à l'obtention du produit, dans les conditions usuelles de laminage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur de l'espace (5) est de l'ordre de 10 à 100 mm.

25 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le matériau granulaire est constitué par de la silice.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température de coulée du
30 métal de base est comprise entre 1580° et 1650°C.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une pellicule de paraffine est déposée à l'interface enveloppe métal de base.

6. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que l'enveloppe (4) est en acier inoxydable.

5 7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le métal de base est un acier ordinaire.

10 8. Dispositif de fabrication d'un produit composite polymétallique formé d'au moins deux couches métalliques différentes, à partir d'une lingotière (1), caractérisé en ce qu'il comporte une enveloppe (4) de forme sensiblement parallélépipédique constituant l'une des couches métalliques, disposée à l'intérieur de la lingotière (1) et ménageant avec celle-ci un espace annulaire (5) et des moyens (8) de coulée en source d'un métal de base dans ladite
15 enveloppe (4).

20 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'enveloppe (4) comporte à chacune de ses extrémités une virole (6, 7) orientée vers l'intérieur de la lingotière (1) et obturant partiellement ces extrémités.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la largeur de l'espace (5) ménagée entre la virole (4) et la paroi interne (1) est supérieure à 4 mm.

2632976

1/1

