

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 juin 2015 (25.06.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/092304 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B32B 15/01 (2006.01) *A61B 17/32* (2006.01)
B26B 9/00 (2006.01) *C22C 38/18* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/053434
- (22) Date de dépôt international :
18 décembre 2014 (18.12.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1363312 20 décembre 2013 (20.12.2013) FR
- (71) Déposant : SEB S.A. [FR/FR]; Les 4 M -, Chemin Du Petit Bois, F-69130 Ecully (FR).
- (72) Inventeurs : ALLEMAND, Simon; 7 rue des Tisserands, F-74960 Cran Gevrier (FR). TUFFE, Stéphane; 166 chemin du Moulin, F-73160 Cognin (FR). GROLL, William; 126 Old Oak Road, PA, McMurray, Pennsylvania 15317 (US). WATKINS, John C.; 422 McClane Farm Road, PA, Washington, Pennsylvania 15301 (US).
- (74) Mandataire : SEB DEVELOPPEMENT; Les 4 M -, Chemin Du Petit Bois -, Bp 172, F-69134 Ecully Cedex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : MULTILAYER CUTTING BLADE HAVING A STAINLESS STEEL CORE

(54) Titre : LAME DE COUPE MULTICOUCHES COMPORTANT UN COEUR EN ACIER INOXYDABLE

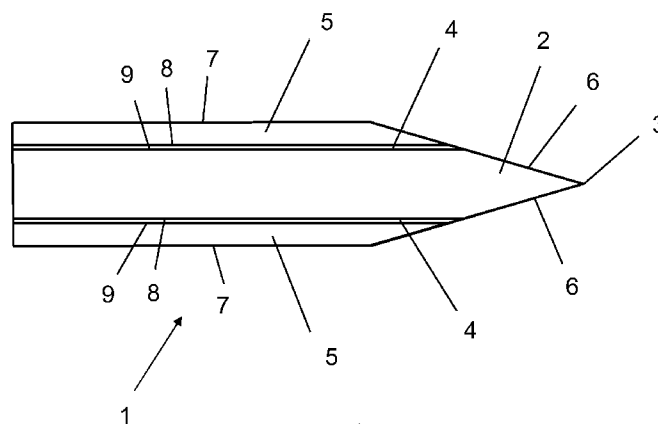


Fig.1

(57) Abstract : The present invention relates to a multilayer cutting blade (1) comprising a core (2) that has a cutting wire (3), two side flanks (5), and two intermediate connecting thicknesses (4), the side flanks (5) being made of a corrosion-resistant tough metal alloy, each intermediate connecting thickness (4) having a first face (8) for connecting to the core (2) and a second face (9) for connecting to one or the other of the side flanks (5), the first connecting face (8) and the second connecting face (9) being made of copper or a copper alloy. - According to the invention, the core (2) is made of martensitic stainless steel, and the thickness of the core (2) is greater than or equal to one third of the thickness of the cutting blade (1), and preferably greater than or equal to half the thickness of the cutting blade (1).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/092304 A1

La présente invention concerne une lame de coupe (1) multicouches, comportant un cœur (2) présentant un fil de coupe (3), deux flancs latéraux (5), et deux épaisseurs de liaison intermédiaires(4), les flancs latéraux (5)étant réalisés en alliage métallique tenace résistant à la corrosion, chaque épaisseur de liaison intermédiaire (4) présentant une première face de liaison (8) avec le cœur (2) et une deuxième face de liaison (9) avec l'un ou l'autre des flancs latéraux (5), la première face de liaison (8) et la deuxième face de liaison (9) étant réalisées en cuivre ou en alliage de cuivre. -Selon l'invention, le cœur (2) est réalisé en acier inoxydable martensitique,et l'épaisseur du cœur (2) est supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur de la lame de coupe (1), et de préférence supérieure ou égale à la moitié de l'épaisseur de la lame de coupe (1).

LAME DE COUPE MULTICOUCHES COMPORTANT UN CŒUR EN ACIER INOXYDABLE

La présente invention concerne le domaine technique des lames de coupe
5 ainsi que leurs procédés d'obtention.

La présente invention concerne notamment le domaine de la coutellerie, ainsi que le domaine des appareils ménagers ou électroménagers de préparation culinaire comportant un outil tranchant, tels que notamment les robots culinaires, les hachoirs ou les mixeurs, notamment les pieds mixeurs.

10 Il est connu du document FR2554388 de réaliser un matériau colaminé à trois couches d'acier comportant un cœur en acier dur au chrome et des flancs latéraux en matériau tenace résistant à la corrosion, tel qu'un acier inoxydable contenant du nickel et du chrome. Ce matériau colaminé est réalisé sans
15 couche intermédiaire de liaison entre le cœur dur et les flancs latéraux tenaces.

Il est connu du document US5256496 de réaliser un matériau colaminé pouvant être utilisé comme outil de coupe, comportant un cœur en acier haut carbone recouvert de flancs latéraux en titane ou en alliage de titane. Plusieurs types de matériaux ou alliages peuvent être utilisés pour les couches
20 intermédiaires utilisées pour le brasage du cœur avec les flancs latéraux, notamment le cuivre ou des alliages argent-palladium-cuivre ou cuivre-argent. Un inconvénient de l'acier haut carbone utilisé pour le cœur est sa très mauvaise tenue à la corrosion. Par ailleurs, le titane utilisé pour les flancs latéraux est très onéreux, difficile à polir, présente un faible module d'élasticité
25 et de plus change de couleur facilement lorsque chauffé.

Il est connu du document CN201055998 de réaliser un outil de coupe, comportant un cœur en acier dur recouvert de flancs latéraux en acier inoxydable, avec une couche intermédiaire en cuivre. Les constituants de cet

outil de coupe sont moins onéreux, toutefois l'acier dur présente une tenue à la corrosion insuffisante.

Un objet de la présente invention est de réaliser une lame de coupe présentant de bonnes propriétés de coupe initiales et une longévité satisfaisante, qui soit
5 peu fragile, affutable, et qui présente une bonne résistance aux chocs ainsi qu'à la corrosion.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un procédé d'obtention d'une lame de coupe présentant de bonnes propriétés de coupe initiales et une longévité satisfaisante, qui soit peu fragile, affutable, et qui présente une
10 bonne résistance aux chocs ainsi qu'à la corrosion.

Ces objets sont atteints avec une lame de coupe multicouches, comportant un cœur présentant un fil de coupe, deux flancs latéraux recouvrant chacun partiellement l'une des faces du cœur, et deux épaisseurs de liaison intermédiaires interposées chacune entre le cœur et l'un ou l'autre des flancs
15 latéraux, les flancs latéraux étant réalisés en alliage métallique tenace résistant à la corrosion, chaque épaisseur de liaison intermédiaire présentant une première face de liaison avec le cœur et une deuxième face de liaison avec l'un ou l'autre des flancs latéraux, la première face de liaison et la deuxième face de liaison étant réalisées en cuivre ou en alliage de cuivre, du fait que le
20 cœur est réalisé en acier inoxydable martensitique et que l'épaisseur du cœur est supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur de la lame de coupe. De préférence, l'épaisseur du cœur est supérieure ou égale à la moitié de l'épaisseur de la lame de coupe.

Le cœur est réalisé dans une nuance d'acier inoxydable martensitique qui
25 permet d'obtenir une forte dureté après trempe. L'utilisation d'une nuance d'acier inoxydable martensitique pour le cœur permet d'associer des propriétés de coupe satisfaisantes et une résistance à la corrosion satisfaisante du fil de coupe. Une nuance d'acier inoxydable martensitique permettant d'obtenir une forte dureté après trempe est préférée. L'épaisseur du cœur garantit une
30 raideur suffisante pour obtenir une tenue à la flexion satisfaisante limitant

notoirement les déformations permanentes de la lame de coupe. Les épaisseurs de liaison intermédiaires permettent d'avoir une adhérence entre le cœur en acier inoxydable martensitique et les flancs latéraux, tout en révélant la structure multicouches de la lame de coupe. Par ailleurs, les faces latérales
5 constituées d'un matériau tenace possédant une bonne résistance à la corrosion assurent une protection contre les chocs.

Avantageusement, le cœur présente une dureté supérieure ou égale à 52 HRc, et de préférence supérieure ou égale à 58 HRc. Cette caractéristique permet de se placer dans des conditions favorisant des propriétés de coupe optimales.

10 Avantageusement encore, le cœur présente une dureté inférieure ou égale à 62 HRc, et de préférence inférieure ou égale à 60 HRc. Cette caractéristique permet d'éviter que le fil de coupe de la lame de coupe soit trop fragile.

Avantageusement encore, le fil de coupe présente un angle au sommet compris entre 20° et 50°. Cette caractéristique permet d'obtenir de bonnes
15 propriétés de coupe. De préférence l'angle au sommet est compris entre 25° et 35°. Cette caractéristique permet d'optimiser les propriétés de coupe.

Selon une forme de réalisation avantageuse, le fil de coupe est défini par un affutage biface.

Avantageusement alors, l'affutage biface est symétrique.

20 Selon une forme de réalisation, l'une au moins des épaisseurs de liaison intermédiaires est formée par une couche de cuivre ou d'alliage de cuivre.

Selon une autre forme de réalisation, l'une au moins des épaisseurs de liaison intermédiaires est formée par une structure multicouches comprenant deux couches extérieures en cuivre ou en alliage de cuivre, formant la première face
25 de liaison et la deuxième face de liaison, au moins une couche intercalaire en alliage métallique tenace résistant à la corrosion étant agencée entre les deux couches extérieures, une couche interfaciale en cuivre ou en alliage de cuivre étant agencée entre deux couches intercalaires adjacentes. Avantageusement

alors, la ou les couches intercalaires sont réalisées en acier inoxydable.

Selon un mode de réalisation, la première face de liaison et la deuxième face de liaison de chaque épaisseur de liaison intermédiaire sont composées de cuivre pur ou d'un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 25 % de nickel, de
5 préférence un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 10 % de nickel. Ces dispositions conviennent notamment pour une lame de coupe obtenue par colaminage.

Selon un autre mode de réalisation, la première face de liaison et la deuxième face de liaison de chaque épaisseur de liaison intermédiaire sont composées
10 d'un alliage cuivre-argent pour brasure à haute température.

Avantageusement encore, les flancs latéraux sont réalisés en acier inoxydable. Cette disposition permet d'obtenir une lame de coupe performante sans utiliser de matériaux très onéreux.

Avantageusement alors, les flancs latéraux sont réalisés en acier inoxydable austénitique. Un tel acier inoxydable garantit une excellente résistance à la
15 corrosion des flancs latéraux des lames de coupe.

Selon une forme de réalisation avantageuse, les flancs latéraux présentent une face externe non affûtée revêtue, notamment avec un revêtement de type PVD, ou avec un revêtement électrolytique. Cette disposition permet de favoriser la
20 glisse lame/aliment lors de la découpe.

Avantageusement encore, la lame de coupe présente une épaisseur totale comprise entre 1 et 8 mm.

Avantageusement encore, le cœur présente une épaisseur comprise entre 0,2 et 4 mm.

25 Avantageusement encore, chaque épaisseur de liaison intermédiaire présente une épaisseur comprise entre 50 et 250 μm .

Avantageusement encore chaque flanc latéral présente une épaisseur

comprise entre 0,2 mm et 2 mm.

L'invention concerne également un procédé d'obtention d'une lame de coupe multicouches comprenant les étapes suivantes :

- Réalisation ou fourniture d'une tôle multicouches comportant :
 - 5 - un cœur réalisé en acier inoxydable martensitique, dont l'épaisseur est supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur de la structure multicouches,
 - deux flancs latéraux réalisés en alliage métallique tenace résistant à la corrosion,
 - 10 - deux épaisseurs de liaison intermédiaires interposées chacune entre le cœur et l'un ou l'autre des flancs latéraux, chaque épaisseur de liaison intermédiaire étant réalisée en cuivre ou en alliage de cuivre, ou présentant une alternance de couches réalisées soit en cuivre ou en alliage de cuivre, soit en alliage métallique tenace résistant à la
 - 15 - corrosion, de sorte que chaque couche des épaisseurs de liaison intermédiaires adjacente au cœur ou à l'un des flancs latéraux soit réalisée en cuivre ou en alliage de cuivre,
 - Découpe d'une forme de lame de coupe dans la tôle multicouches,
 - Traitement thermique de la forme de lame de coupe à une température
 - 20 - comprise entre 1000°C et 1100°C suivi d'une trempe à l'huile ou à l'air,
 - Traitement de revenu de la forme de lame de coupe à une température comprise entre 200°C et 400°C,
 - Affutage d'au moins une partie d'un bord de la forme de lame de coupe pour former un fil de coupe dans le cœur.
- 25 Selon un mode de réalisation, le procédé consiste à réaliser ou à utiliser une tôle multicouches assemblée par colaminage, dans laquelle les couches des épaisseurs de liaison intermédiaires réalisées en cuivre ou en alliage de cuivre sont composées de cuivre pur ou d'un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 25 % de nickel, de préférence un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à
- 30 de nickel.

Selon un mode de réalisation, le procédé consiste à réaliser ou à utiliser une tôle multicouches assemblée par brasage, dans laquelle les couches des épaisseurs de liaison intermédiaires réalisées en alliage de cuivre sont composées d'un alliage cuivre-argent pour brasure à haute température.

- 5 L'invention sera mieux comprise à l'étude de deux exemples de réalisation, pris à titre non limitatif, illustrés dans les figures annexées, dans lesquelles :
- La figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'un premier exemple de réalisation d'une lame de coupe selon l'invention,
 - La figure 2 est une vue schématique partielle en coupe transversale d'un
- 10 deuxième exemple de réalisation d'une lame de coupe selon l'invention.

La lame de coupe 1 est une lame de coupe multicouches, comportant un cœur 2 présentant un fil de coupe 3, deux flancs latéraux 5 recouvrant chacun partiellement l'une des faces du cœur, deux épaisseurs de liaison intermédiaires 4 étant interposées chacune entre le cœur 2 et l'un ou l'autre

15 des flancs latéraux 5.

Chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4 présente une première face de liaison 8 avec le cœur 2 et une deuxième face de liaison 9 avec l'un ou l'autre des flancs latéraux 5.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 1, le fil de coupe 3 est défini

20 par un affutage 6 biface, de préférence symétrique. L'affutage 6 s'étend jusqu'aux flancs latéraux 5 en révélant les épaisseurs de liaison intermédiaires 4 entre le cœur 2 et les flancs latéraux 5 de part et d'autre du fil de coupe 3. Chacun des flancs latéraux 5 présente une face externe non affutée 7 s'étendant jusqu'à la zone de l'affutage 6. A titre de variante, l'affutage 6 peut

25 être réalisé sur une seule face de la lame de coupe 1 après avoir formé le fil de coupe 3.

Le fil de coupe 3 présente avantageusement un angle au sommet compris entre 20° et 50°, et de préférence compris entre 25° et 35°. Dans l'exemple de

réalisation illustré sur la figure 1, l'angle au sommet du fil de coupe 3 est de 30°.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 1, chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4 est formée par une couche de cuivre ou d'alliage de cuivre.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 2, chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4 est formée par une structure multicouche comprenant deux couches extérieures 10 en cuivre ou en alliage de cuivre, deux couches intercalaires 11 en alliage métallique tenace résistant à la corrosion agencées entre les couches extérieures 10, et une couche interfaciale 12 en cuivre ou en alliage de cuivre agencée entre les deux couches intercalaires 11. Les couches extérieures 10 forment la première face de liaison 8 et la deuxième face de liaison 9.

Ainsi les épaisseurs de liaison intermédiaires 4 sont formées par une couche de cuivre ou d'alliage de cuivre constituant la première face de liaison 8 et la deuxième face de liaison 9, ou par une alternance de couches de cuivre ou d'alliage de cuivre, d'une part, et de couches intercalaires 11 en alliage métallique tenace résistant à la corrosion, d'autre part, la première face de liaison 8 et la deuxième face de liaison 9 étant réalisées en cuivre ou en alliage de cuivre.

Le cœur 2 est réalisé en acier inoxydable martensitique. Une forte dureté après trempe peut ainsi être obtenue, notamment une dureté supérieure ou égale à 52 HRc, et de préférence supérieure ou égale à 58 HRc. Une dureté inférieure ou égale à 62 HRc, et de préférence inférieure ou égale à 60 HRc est toutefois préférée, pour éviter que le fil de coupe 3 soit trop fragile. Les nuances d'acier inoxydable martensitique typiquement utilisées sont par exemple : X65Cr13, X105CrMoV15, X50CrMoV15, X40CrMoVN16-2.

Selon un mode de réalisation, la première face de liaison 8 et la deuxième face de liaison 9 de chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4 sont composées de

civre pur, ou d'un alliage cuivre-nickel 90%Cu-10%Ni possédant une coloration type laiton. Une telle coloration est observée pour un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 10 % de nickel. Pour des teneurs en nickel plus importantes, l'alliage perd sa coloration et donc son intérêt esthétique.

- 5 Toutefois les alliages cuivre-nickel comportant jusqu'à 25 % de nickel peuvent être utilisés. Ces alliages utilisés dans les épaisseurs de liaison intermédiaires 4 confèrent à un assemblage colaminé une très bonne tenue mécanique sans décohésion jusqu'à 1100°C environ, ce qui permet de réaliser la trempe nécessaire pour le durcissement du cœur 2 en acier inoxydable martensitique.
- 10 Une telle forme de réalisation correspond notamment à une réalisation colaminée de la lame de coupe 1 multicouches.

- Selon un autre mode de réalisation, la lame de coupe 1 multicouches peut être réalisée par brasage. Un alliage cuivre argent pour brasure à haute température peut être utilisé pour former la première face de liaison 8 et la
- 15 deuxième face de liaison 9 de chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4.

- Les flancs latéraux 5 sont réalisés en alliage métallique tenace résistant à la corrosion. Les flancs latéraux 5 sont avantageusement réalisés en acier inoxydable, notamment en acier inoxydable austénitique. Préférentiellement, un acier inoxydable austénitique type X5CrNi18-10 (SUS304) est utilisé, afin
- 20 de garantir une excellente résistance à la corrosion des faces externes non affutées 7 des lames de coupe 1. D'autres matériaux peuvent toutefois être utilisés, notamment du titane ou ses alliages, un acier inoxydable ferritique ou martensitique. Une structure multicouches peut également être envisagée pour les flancs latéraux 5, notamment un empilement de plusieurs couches
- 25 différentes d'acier inoxydable de nature différente.

Si désiré, les flancs latéraux 5 peuvent présenter une face externe non affutée 7 revêtue, notamment avec un revêtement type PVD (dépôt physique en phase vapeur), ou avec un revêtement électrolytique.

- Le ratio entre l'épaisseur du cœur 2 et l'épaisseur totale de la lame de coupe 1
- 30 multicouches est supérieur ou égal à 1/3, et de préférence supérieur ou égal à

0,5. Ainsi, l'épaisseur du cœur 2 est supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur de la lame de coupe 1, et de préférence supérieure ou égale à la moitié de l'épaisseur de la lame de coupe 1. En effet, pour des épaisseurs de cœur 2 plus faibles, la tenue à la flexion du matériau multicouche formant la lame de coupe 1 serait trop faible, avec un risque de déformation permanente après flexion. Pour une meilleure rigidité de la lame de coupe 1, l'épaisseur du cœur 2 est de préférence supérieure ou égale à la moitié de l'épaisseur de la lame de coupe 1. Le ratio entre l'épaisseur du cœur 2 et l'épaisseur totale de la lame de coupe 1 multicouches est de préférence inférieur à 0,8, pour avoir des épaisseurs suffisantes pour les flancs latéraux 5 et pour les épaisseurs de liaison intermédiaires 4.

La lame de coupe 1 présente de préférence une épaisseur totale comprise entre 1 mm et 8 mm. L'épaisseur de la lame de coupe 1 est définie entre les faces externes des flancs latéraux 5. Le cœur 2 peut présenter une épaisseur comprise entre 0,2 et 4 mm. Chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4 peut présenter une épaisseur comprise entre 50 et 250 μm . Chaque flanc latéral 5 peut présenter une épaisseur comprise entre 0,2 mm et 2 mm.

La lame de coupe 1 multicouches peut être obtenue de plusieurs manières différentes, notamment par colaminage ou par brasage.

Le colaminage est réalisé à haute température, typiquement entre 800°C et 1100°C. Cette voie technologique du colaminage permet d'obtenir une excellente adhérence des différentes couches de la lame de coupe 1 multicouches, notamment lors du traitement thermique. La principale difficulté consiste à ne pas modifier les propriétés métallurgiques de l'acier inoxydable martensitique formant le cœur 2 : croissance de la taille des grains, évolution de la répartition des carbures secondaires,...). Si désiré, le colaminage peut être réalisé sous vide.

Le brasage peut être réalisé en utilisant une brasure haute température en alliage cuivre/argent pour les épaisseurs de liaison intermédiaires 4.

La lame de coupe 1 est découpée après obtention de la structure multicouches comprenant les flancs latéraux 5, les épaisseurs de liaison intermédiaires 4 et le cœur 2, généralement par découpe laser.

Dans le cas par exemple d'un acier inoxydable 440C, un traitement thermique
5 entre 1010° et 1066°C suivi d'une trempe à l'huile ou à l'air est réalisé, suivi d'un revenu entre 150 et 250°C pendant 1h. Une dureté Rockwell C supérieure à 55 HRC est ainsi obtenue. Ce traitement thermique donne un pouvoir et une tenue de coupe satisfaisants conjugués avec une bonne résistance aux chocs et une tenue à la corrosion. Un meulage consistant à usiner au moins un des
10 deux côtés de la lame de coupe 1 est pratiqué pour réaliser l'affutage 6 afin de créer l'arête tranchante formant le fil de coupe 3.

La mesure des performances de coupe est réalisée grâce à des caractérisations permettant de quantifier la tenue de coupe d'une lame de coupe. Un tel test est décrit dans la norme EN ISO 8442-5. Cette norme décrit
15 comment mesurer le paramètre ICP (pouvoir initial de coupe) et TCC (tenue de coupe) d'une lame de coupe. Les traitements décrits précédemment permettent d'améliorer sensiblement le paramètre TCC sans dégrader le pouvoir initial de coupe. De la même façon, la résistance à la corrosion des lames est vérifiée selon les descriptions de la norme EN ISO 8442-1. Des tests de résistance en
20 corrosion ont permis de vérifier que la résistance à la corrosion de l'inox 304 n'était pas altérée.

A titre de variante, l'une au moins des épaisseurs de liaison intermédiaires 4 peut être formée par une couche de cuivre ou d'alliage de cuivre.

A titre de variante, l'une au moins des épaisseurs de liaison intermédiaires 4
25 peut être formée par une structure multicouches comprenant deux couches extérieures 10 en cuivre ou en alliage de cuivre, au moins une couche intercalaire 11 en alliage métallique tenace résistant à la corrosion agencée entre les deux couches extérieures 10, une couche interfaciale 12 en cuivre ou en alliage de cuivre étant alors agencée entre deux couches intercalaires 11
30 adjacentes lorsque l'épaisseur de liaison intermédiaire 4 présente plusieurs

couches intercalaires 11. Ainsi chaque couche intercalaire 11 est agencée entre deux couches extérieures 10, ou entre une couche extérieure 10 et une couche interfaciale 12, ou entre deux couches interfaciales 12.

L'invention concerne également un procédé d'obtention d'une lame de coupe 1

5 multicouches comprenant les étapes suivantes :

- Réalisation ou fourniture d'une tôle multicouches comportant :

- un cœur 2 réalisé en acier inoxydable martensitique, dont l'épaisseur est supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur de la structure multicouches,
- 10 - deux flancs latéraux 5 réalisés en alliage métallique tenace résistant à la corrosion,
- deux épaisseurs de liaison intermédiaires 4 interposées chacune entre le cœur 2 et l'un ou l'autre des flancs latéraux 5, chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4 étant réalisée en cuivre ou en
- 15 alliage de cuivre, ou présentant une alternance de couches réalisées soit en cuivre ou en alliage de cuivre, soit en alliage métallique tenace résistant à la corrosion, de sorte que chaque couche des épaisseurs de liaison intermédiaires 4 adjacente au cœur ou à l'un des flancs latéraux soit réalisée en cuivre ou en
- 20 alliage de cuivre,
- Découpe d'une forme de lame de coupe 1 dans la tôle multicouches,
- Traitement thermique de la forme de lame de coupe 1 à une température comprise entre 1000°C et 1100°C suivi d'une trempe à l'huile ou à l'air,
- Traitement de revenu de la forme de lame de coupe 1 à une température
- 25 comprise entre 200°C et 400°C,
- Affutage d'au moins une partie d'un bord de la forme de lame de coupe 1 pour former un fil de coupe 3 dans le cœur 2.

Selon un mode de réalisation, le procédé consiste à réaliser ou à utiliser une tôle multicouches assemblée par colaminage, dans laquelle les couches des

30 épaisseurs de liaison intermédiaires 4 réalisées en cuivre ou en alliage de cuivre sont composées de cuivre pur ou d'un alliage cuivre-nickel comportant

jusqu'à 25 % de nickel, de préférence un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 10 % de nickel.

Selon un mode de réalisation, le procédé consiste à réaliser ou à utiliser une tôle multicouches assemblée par brasage, dans laquelle les couches des épaisseurs de liaison intermédiaires 4 réalisées en alliage de cuivre sont composées d'un alliage cuivre-argent pour brasure à haute température.

La présente invention n'est nullement limitée aux exemples de réalisation décrits et à leurs variantes, mais englobe de nombreuses modifications dans le cadre des revendications.

B.1414R^{ext}**REVENDEICATIONS**

1. 5
10
15
Lame de coupe (1) multicouches, comportant un cœur (2) présentant un fil de coupe (3), deux flancs latéraux (5) recouvrant chacun partiellement l'une des faces du cœur (2), et deux épaisseurs de liaison intermédiaires (4) interposées chacune entre le cœur (2) et l'un ou l'autre des flancs latéraux (5), les flancs latéraux (5) étant réalisés en alliage métallique tenace résistant à la corrosion, chaque épaisseur de liaison intermédiaire (4) présentant une première face de liaison (8) avec le cœur (2) et une deuxième face de liaison (9) avec l'un ou l'autre des flancs latéraux (5), la première face de liaison (8) et la deuxième face de liaison (9) étant réalisées en cuivre ou en alliage de cuivre, caractérisée en ce que le cœur (2) est réalisé en acier inoxydable martensitique, et en ce que l'épaisseur du cœur (2) est supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur de la lame de coupe (1).
2. Lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'épaisseur du cœur (2) est supérieure ou égale à la moitié de l'épaisseur de la lame de coupe (1).
3. 20
Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le cœur (2) présente une dureté supérieure ou égale à 52 HRc, et de préférence supérieure ou égale à 58 HRc.
4. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le cœur (2) présente une dureté inférieure ou égale à 62 HRc, et de préférence inférieure ou égale à 60 HRc.
- 25
5. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le fil de coupe (3) présente un angle au sommet compris entre 20° et 50°
6. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 5,

caractérisée en ce que le fil de coupe (3) présente un angle au sommet compris entre 25° et 35°.

7. 5 Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le fil de coupe (3) est défini par un affutage (6) biface.
8. Lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'affutage (6) biface est symétrique.
9. 10 Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'une au moins des épaisseurs de liaison intermédiaires (4) est formée par une couche de cuivre ou d'alliage de cuivre.
10. 15 Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisée en ce que l'une au moins des épaisseurs de liaison intermédiaires (4) est formée par une structure multicouches comprenant deux couches extérieures (10) en cuivre ou en alliage de cuivre, formant la première face de liaison (8) et la deuxième face de liaison (9), au moins une couche intercalaire (11) en alliage métallique tenace résistant à la corrosion étant agencée entre les deux couches extérieures (10), une 20 couche interfaciale (12) en cuivre ou en alliage de cuivre étant agencée entre deux couches intercalaires (11) adjacentes.
11. 25 Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la première face de liaison (8) et la deuxième face de liaison (9) de chaque épaisseur de liaison intermédiaire (4) sont composées de cuivre pur ou d'un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 25 % de nickel, de préférence un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 10 % de nickel.
12. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la première face de liaison (8) et la deuxième face

de liaison (9) de chaque épaisseur de liaison intermédiaire (4) sont composées d'un alliage cuivre-argent pour brasure à haute température.

- 5 13. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que les flancs latéraux (5) sont réalisés en acier inoxydable.
14. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que les flancs latéraux (5) sont réalisés en acier inoxydable austénitique.
- 10 15. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que les flancs latéraux (5) présentent une face externe non affûtée (7) revêtue, notamment avec un revêtement type PVD, ou un revêtement électrolytique.
- 15 16. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce qu'elle présente une épaisseur totale comprise entre 1 et 8 mm.
17. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisée en ce que le cœur (2) présente une épaisseur comprise entre 0,2 et 4 mm.
- 20 18. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisée en ce que chaque épaisseur de liaison intermédiaire (4) présente une épaisseur comprise entre 50 et 250 μm .
19. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisée en ce que chaque flanc latéral (5) présente une épaisseur comprise entre 0,2 mm et 2 mm.
- 25 20. Procédé d'obtention d'une lame de coupe (1) multicouches comprenant les étapes suivantes :
- Réalisation ou fourniture d'une tôle multicouches comportant :

- un cœur (2) réalisé en acier inoxydable martensitique, dont l'épaisseur est supérieure ou égale au tiers de l'épaisseur de la structure multicouches,
 - deux flancs latéraux (5) réalisés en alliage métallique tenace résistant à la corrosion,
 - deux épaisseurs de liaison intermédiaires (4) interposées chacune entre le cœur (2) et l'un ou l'autre des flancs latéraux (5), chaque épaisseur de liaison intermédiaire (4) étant réalisée en cuivre ou en alliage de cuivre, ou présentant une alternance de couches réalisées soit en cuivre ou en alliage de cuivre, soit en alliage métallique tenace résistant à la corrosion, de sorte que chaque couche des épaisseurs de liaison intermédiaires (4) adjacente au cœur (2) ou à l'un des flancs latéraux (5) soit réalisée en cuivre ou en alliage de cuivre,
- 15 - Découpe d'une forme de lame de coupe (1) dans la tôle multicouches,
- Traitement thermique de la forme de lame de coupe (1) à une température comprise entre 1000°C et 1100°C suivi d'une trempe à l'huile ou à l'air,
- Traitement de revenu de la forme de lame de coupe (1) à une
- 20 température comprise entre 200°C et 400°C,
- Affutage d'au moins une partie d'un bord de la forme de lame de coupe (1) pour former un fil de coupe (3) dans le cœur (2).
21. Procédé d'obtention d'une lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser ou à utiliser
- 25 une tôle multicouches assemblée par colaminage, dans laquelle les couches des épaisseurs de liaison intermédiaires (4) réalisées en cuivre ou en alliage de cuivre sont composées de cuivre pur ou d'un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 25 % de nickel, de préférence un alliage cuivre-nickel comportant jusqu'à 10 % de nickel.
- 30 22. Procédé d'obtention d'une lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser ou à utiliser

une tôle multicouches assemblée par brasage, dans laquelle les couches des épaisseurs de liaison intermédiaires (4) réalisées en alliage de cuivre sont composées d'un alliage cuivre-argent pour brasure à haute température.

1/1

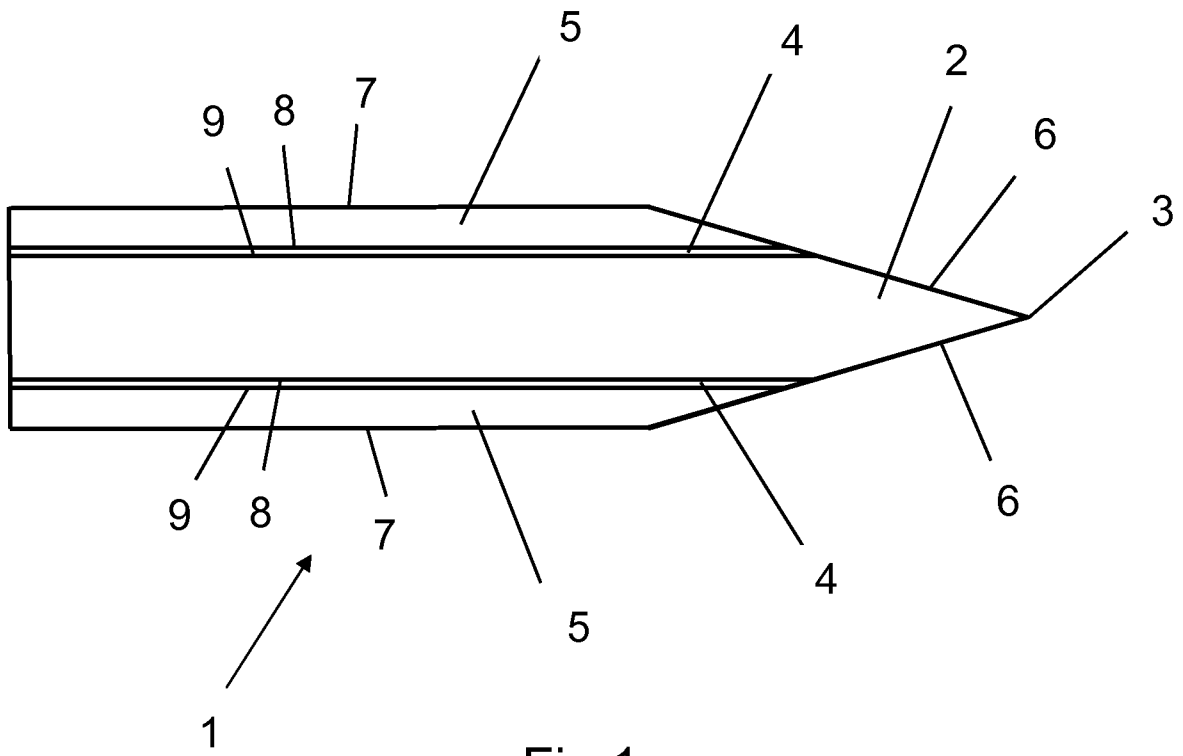


Fig.1

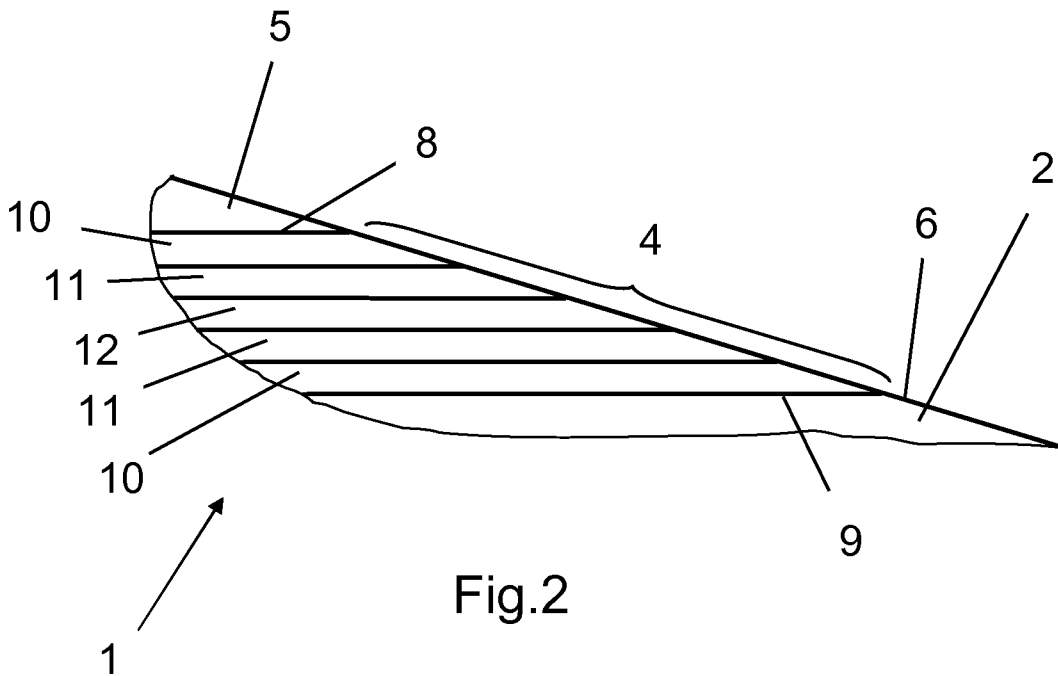


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/053434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B32B15/01 B26B9/00 A61B17/32 C22C38/18
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B32B B26B A61B C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y | CN 201 055 998 Y (WEIMING HUANG [CN]) 7 May 2008 (2008-05-07) abstract; figure 1 ----- | 1-22 |
| Y | JP 2011 212226 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 27 October 2011 (2011-10-27) abstract; claims 1-4; example 1 ----- | 1-22 |
| Y | JP S59 87988 A (DAIHO GIKEN) 21 May 1984 (1984-05-21) abstract ----- | 1-22 |
| A | JP H11 76642 A (AICHI STEEL WORKS LTD; SHINKAI KINZOKU KK) 23 March 1999 (1999-03-23) abstract ----- | 1-22 |
| | ----- -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|---|---|
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 23 March 2015 | Date of mailing of the international search report 27/03/2015 |
|--|--|

| | |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Chebeleu, Alice |
|--|---|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/053434

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | FR 2 554 388 A1 (BERGISCHE STAHLINDUSTRIE [DE]) 10 May 1985 (1985-05-10) claims 1-4; examples 1-4 ----- | 1-22 |
| A | FR 1 554 306 A (UNITED STATES STEEL CORPORATION) 17 January 1969 (1969-01-17) the whole document ----- | 1-22 |
| A | JP H07 80794 A (NIPPON METAL IND) 28 March 1995 (1995-03-28) abstract ----- | 1-22 |
| A | WO 87/02311 A1 (SWEDEV AKTIEBOLAG [SE]) 23 April 1987 (1987-04-23) claims 1-6 ----- | 1-22 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/053434

| Patent document cited in search report | Publication date | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| CN 201055998 | Y | 07-05-2008 | NONE | |
| ----- | | | | |
| JP 2011212226 | A | 27-10-2011 | NONE | |
| ----- | | | | |
| JP S5987988 | A | 21-05-1984 | NONE | |
| ----- | | | | |
| JP H1176642 | A | 23-03-1999 | NONE | |
| ----- | | | | |
| FR 2554388 | A1 | 10-05-1985 | DE 3339904 A1 | 15-05-1985 |
| | | | FR 2554388 A1 | 10-05-1985 |
| | | | GB 2150151 A | 26-06-1985 |
| | | | IT 1178190 B | 09-09-1987 |
| | | | JP S60131955 A | 13-07-1985 |
| ----- | | | | |
| FR 1554306 | A | 17-01-1969 | BE 710405 A | 06-08-1968 |
| | | | FR 1554306 A | 17-01-1969 |
| | | | US 3537828 A | 03-11-1970 |
| ----- | | | | |
| JP H0780794 | A | 28-03-1995 | JP 2732206 B2 | 25-03-1998 |
| | | | JP H0780794 A | 28-03-1995 |
| ----- | | | | |
| WO 8702311 | A1 | 23-04-1987 | EP 0313549 A1 | 03-05-1989 |
| | | | FI 880164 A | 14-01-1988 |
| | | | JP S63501064 A | 21-04-1988 |
| | | | SE 450495 B | 29-06-1987 |
| | | | WO 8702311 A1 | 23-04-1987 |
| ----- | | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/053434

| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B32B15/01 B26B9/00 A61B17/32 C22C38/18 ADD. | | |
|--|---|-------------------------------|
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB | | |
| B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B32B B26B A61B C22C | | |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche | | |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| Y | CN 201 055 998 Y (WEIMING HUANG [CN]) 7 mai 2008 (2008-05-07) abrégé; figure 1 ----- | 1-22 |
| Y | JP 2011 212226 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 27 octobre 2011 (2011-10-27) abrégé; revendications 1-4; exemple 1 ----- | 1-22 |
| Y | JP S59 87988 A (DAIHO GIKEN) 21 mai 1984 (1984-05-21) abrégé ----- | 1-22 |
| A | JP H11 76642 A (AICHI STEEL WORKS LTD; SHINKAI KINZOKU KK) 23 mars 1999 (1999-03-23) abrégé ----- | 1-22 |
| | -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe | | |
| * Catégories spéciales de documents cités: | | |
| "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée | "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets | |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 23 mars 2015 | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 27/03/2015 | |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Fonctionnaire autorisé Chebeleu, Alice | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/053434

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | FR 2 554 388 A1 (BERGISCHE STAHLINDUSTRIE [DE]) 10 mai 1985 (1985-05-10) revendications 1-4; exemples 1-4 ----- | 1-22 |
| A | FR 1 554 306 A (UNITED STATES STEEL CORPORATION) 17 janvier 1969 (1969-01-17) le document en entier ----- | 1-22 |
| A | JP H07 80794 A (NIPPON METAL IND) 28 mars 1995 (1995-03-28) abrégé ----- | 1-22 |
| A | WO 87/02311 A1 (SWEDEV AKTIEBOLAG [SE]) 23 avril 1987 (1987-04-23) revendications 1-6 ----- | 1-22 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/053434

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|--|--|
| CN 201055998 | Y | 07-05-2008 | AUCUN | |
| JP 2011212226 | A | 27-10-2011 | AUCUN | |
| JP S5987988 | A | 21-05-1984 | AUCUN | |
| JP H1176642 | A | 23-03-1999 | AUCUN | |
| FR 2554388 | A1 | 10-05-1985 | DE 3339904 A1 FR 2554388 A1 GB 2150151 A IT 1178190 B JP S60131955 A | 15-05-1985 10-05-1985 26-06-1985 09-09-1987 13-07-1985 |
| FR 1554306 | A | 17-01-1969 | BE 710405 A FR 1554306 A US 3537828 A | 06-08-1968 17-01-1969 03-11-1970 |
| JP H0780794 | A | 28-03-1995 | JP 2732206 B2 JP H0780794 A | 25-03-1998 28-03-1995 |
| WO 8702311 | A1 | 23-04-1987 | EP 0313549 A1 FI 880164 A JP S63501064 A SE 450495 B WO 8702311 A1 | 03-05-1989 14-01-1988 21-04-1988 29-06-1987 23-04-1987 |