



Office de la Propriété  
Intellectuelle  
du Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

Canadian  
Intellectual Property  
Office

An agency of  
Industry Canada

CA 2934057 A1 2015/06/25

(21) **2 934 057**

(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN**  
**CANADIAN PATENT APPLICATION**

(13) **A1**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2014/12/18  
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2015/06/25  
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2016/06/16  
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2014/053434  
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2015/092304  
(30) Priorité/Priority: 2013/12/20 (FR1363312)

(51) CI.Int./Int.Cl. **B32B 15/01** (2006.01),  
**A61B 17/32** (2006.01), **B26B 9/00** (2006.01),  
**C22C 38/18** (2006.01)

(71) **Demandeur/Applicant:**  
SEB S.A., FR

(72) **Inventeurs/Inventors:**  
ALLEMAND, SIMON, FR;  
TUFFE, STEPHANE, FR;  
GROLL, WILLIAM, US;  
WATKINS, JOHN C., US

(74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

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

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

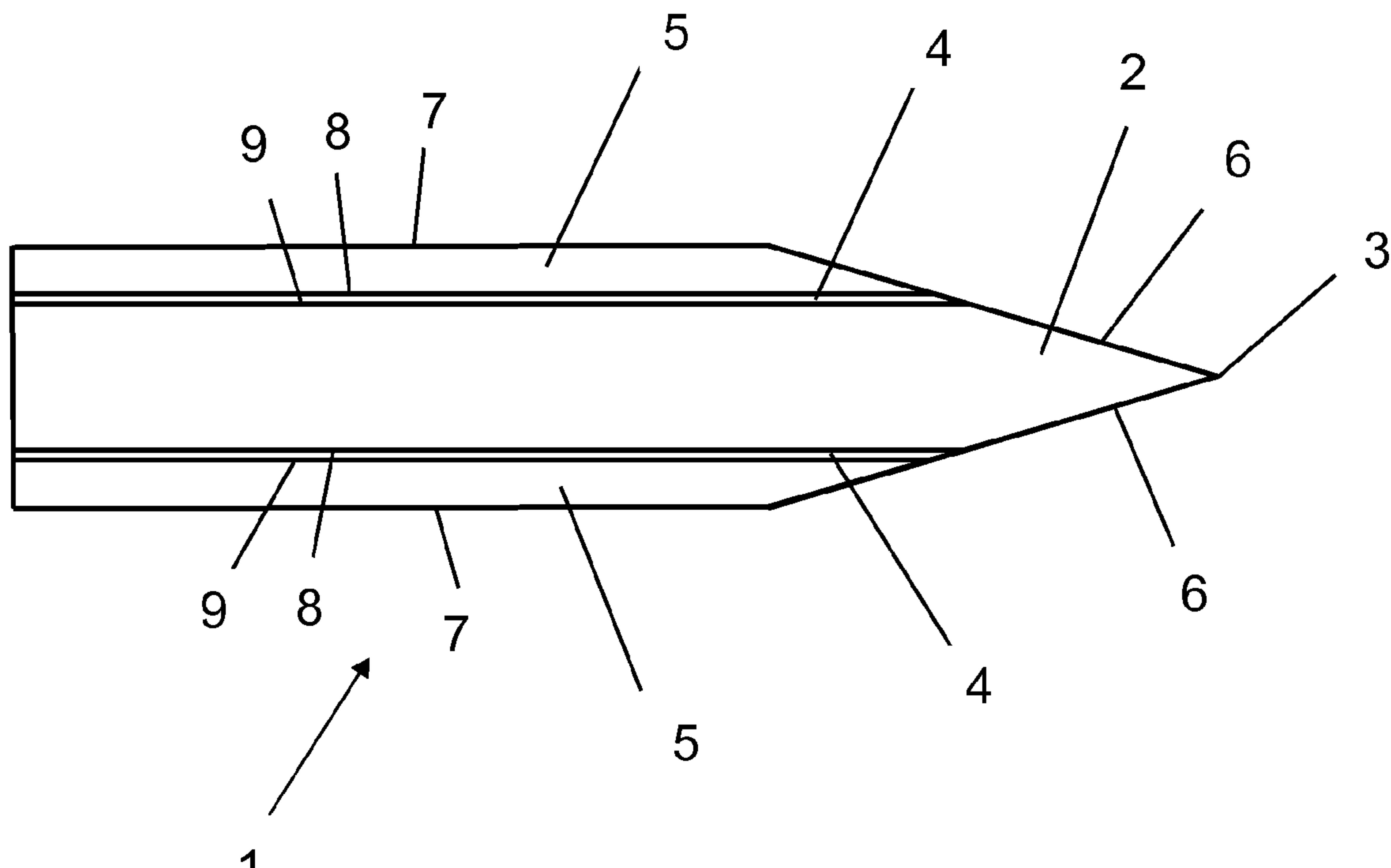
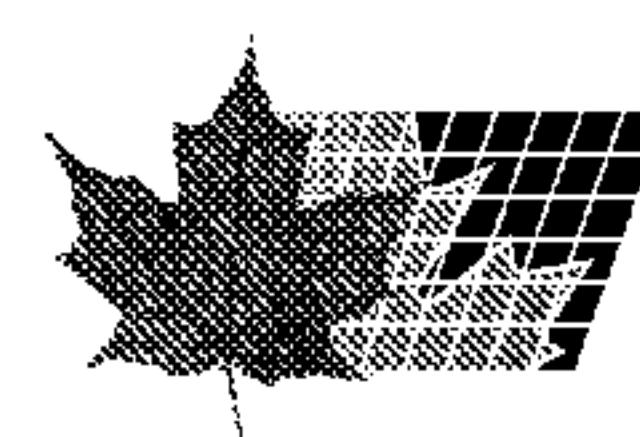


Fig.1

(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne une lame de coupe (1) multicouches, comportant un coeur (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



**(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

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).

## (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)

(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.

(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).

(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), eurasien (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, 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

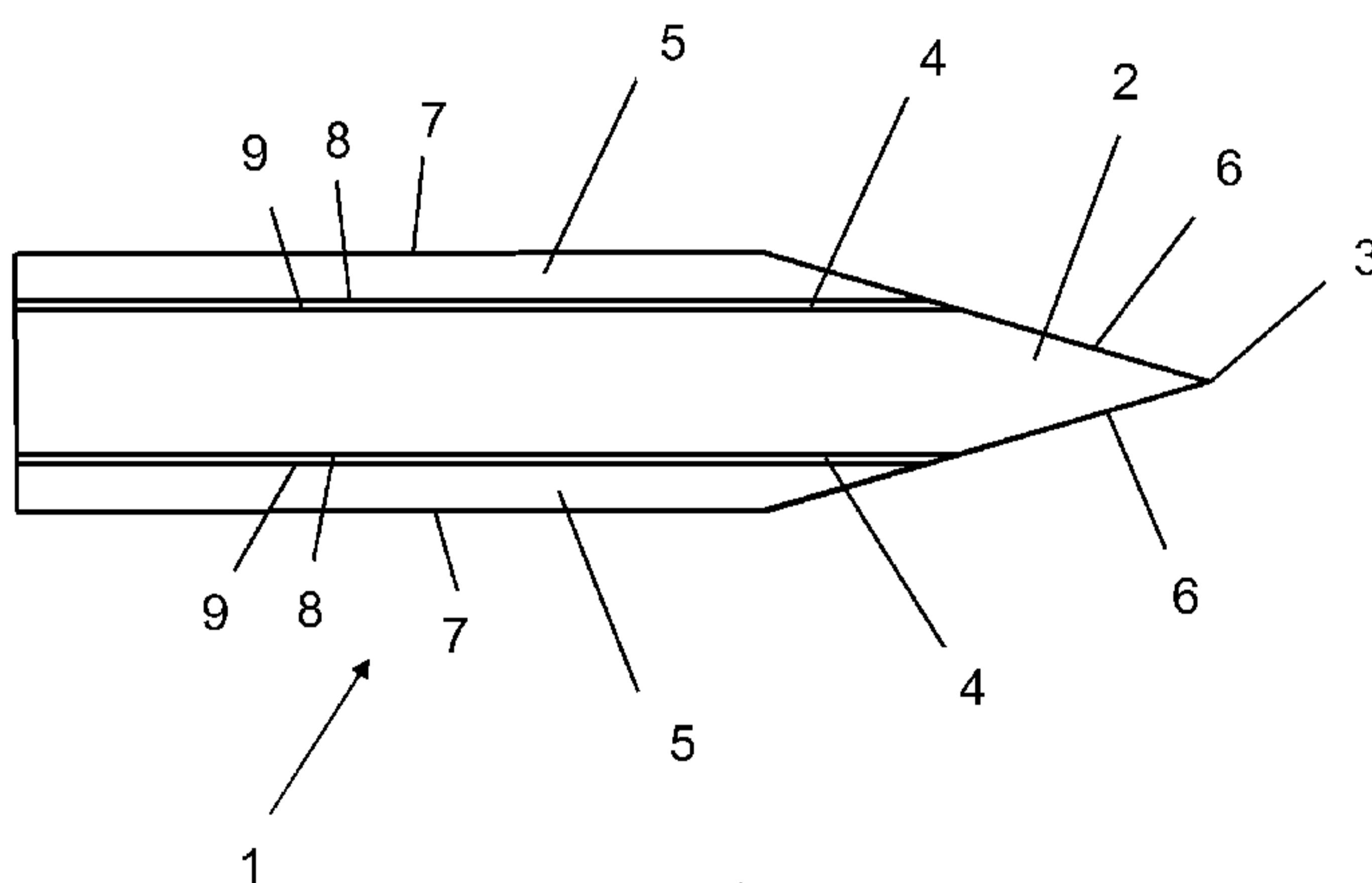


Fig.1

(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

**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 MULTICOUCHE 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 couche intermédiaire de liaison entre le cœur dur et les flancs latéraux 15 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 bonne 10 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, le cœur étant réalisé 20 en acier inoxydable martensitique, du fait que l'épaisseur du cœur est supérieure ou égale à la moitié de l'épaisseur de la lame de coupe, et que le fil de coupe présente un angle au sommet compris entre 25° et 35°.

Le cœur est réalisé dans une nuance d'acier inoxydable martensitique qui permet d'obtenir une forte dureté après trempe. L'utilisation d'une nuance 25 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 constituées d'un matériau tenace possédant une bonne résistance à la 5 corrosion assurent une protection contre les chocs. L'angle au sommet compris entre 25° et 35° permet d'optimiser les propriétés de coupe.

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.

15

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 15 austénitique. Un tel acier inoxydable garantit une excellente résistance à la corrosion des flancs latéraux des lames de coupe.

Selon une forme de réalisation avantageuse, les flancs latéraux présentent une face externe non affutée 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 à la moitié 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 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 comprise entre 1000°C et 1100°C suivi d'une trempe à l'huile ou à l'air,
  - 20 - 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, le fil de coupe présentant un angle au sommet compris entre 25° et 35°.
  - 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 30 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 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

5 cuivre.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 2, chaque épaisseur de liaison intermédiaire 4 est formée par une structure multicouches 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

10 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

15 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

20 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

25 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

cuivre 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  $\mu$ m. 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 10 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 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 20 selon les descriptions de la norme EN ISO 8442-1. Des tests de résistance en 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,
- 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 ou à l'un des flancs latéraux soit réalisée en cuivre ou en 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 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 5 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<sup>pct-EPI 2</sup>**REVENDICATIONS**

1. 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, en ce que l'épaisseur du cœur (2) est supérieure ou égale à la moitié de l'épaisseur de la lame de coupe (1), et en ce que le fil de coupe (3) présente un angle au sommet compris entre 25° et 35°.
2. Lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 1, 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.
3. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 ou 2, 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.
4. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le fil de coupe (3) est défini par un affutage (6) biface.
5. Lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'affutage (6) biface est symétrique.
6. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 5,

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.

7. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 5  
5 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 10 corrosion étant agencée entre les deux couches extérieures (10), une couche interfaciale (12) en cuivre ou en alliage de cuivre étant agencée entre deux couches intercalaires (11) adjacentes.
8. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 7, 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 15 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.
9. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 7, 20 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.
10. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que les flancs latéraux (5) sont réalisés en acier 25 inoxydable.
11. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les flancs latéraux (5) sont réalisés en acier inoxydable austénitique.

12. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que les flancs latéraux (5) présentent une face externe non affutée (7) revêtue, notamment avec un revêtement type PVD, ou un revêtement électrolytique.
- 5 13. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle présente une épaisseur totale comprise entre 1 et 8 mm.
- 10 14. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que le cœur (2) présente une épaisseur comprise entre 0,2 et 4 mm.
15. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que chaque épaisseur de liaison intermédiaire (4) présente une épaisseur comprise entre 50 et 250 µm.
- 15 16. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que chaque flanc latéral (5) présente une épaisseur comprise entre 0,2 mm et 2 mm.
17. Lame de coupe (1) multicouches selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisée en ce que l'épaisseur du cœur (2) est inférieure à 0,8 fois l'épaisseur de la lame de coupe (1).
- 20 18. 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 à la moitié 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,

- 5 - Découpe d'une forme de lame de coupe (1) dans la tôle multicouches,
  - 10 - 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 comprise entre 200°C et 400°C,
  - 15 - 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), le fil de coupe (3) présentant un angle au sommet compris entre 25° et 35°.
19. Procédé d'obtention d'une lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser ou à utiliser 20 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.
- 25 20. Procédé d'obtention d'une lame de coupe (1) multicouches selon la revendication 18, 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 30 température.

1/1

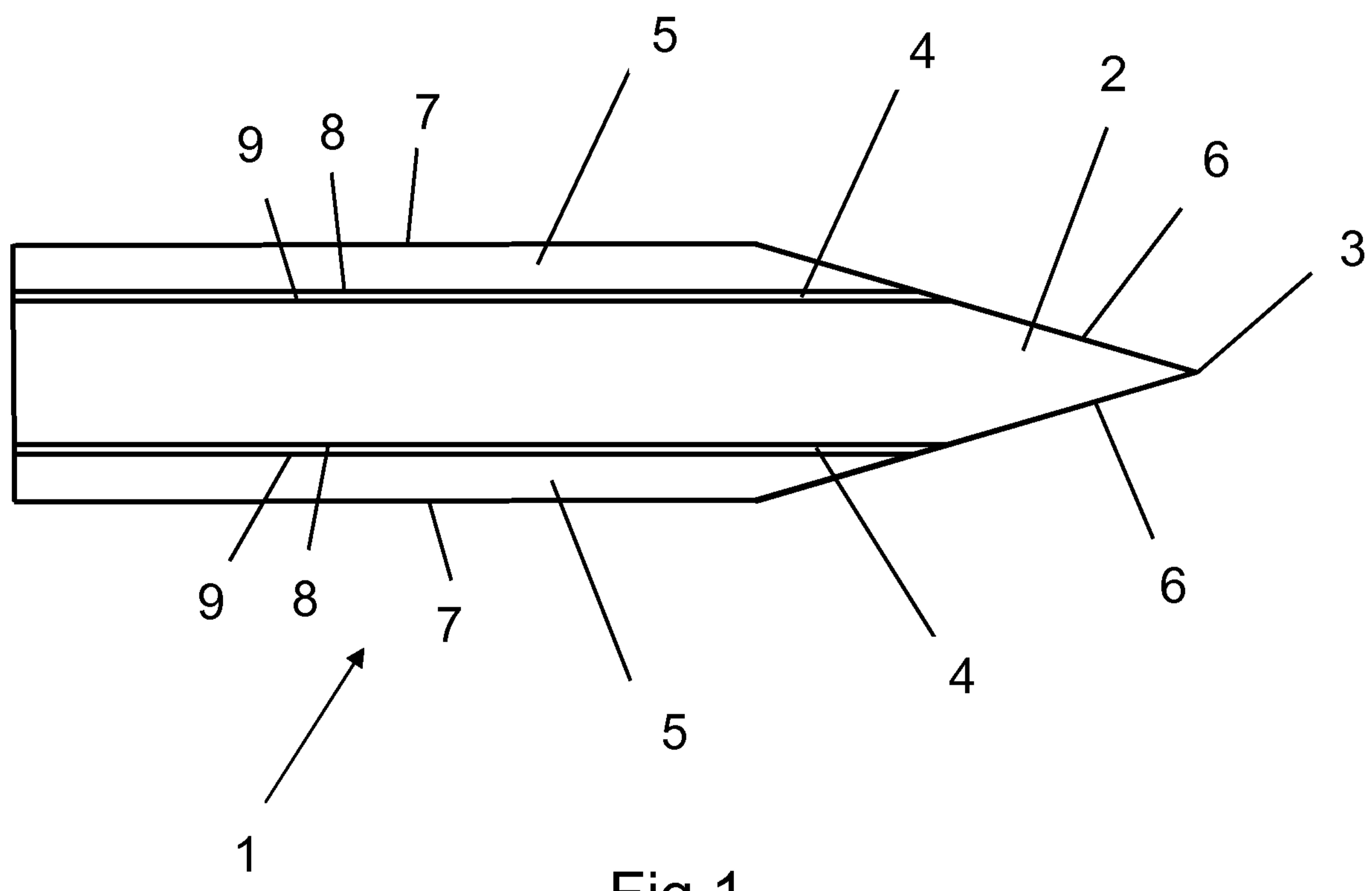


Fig.1

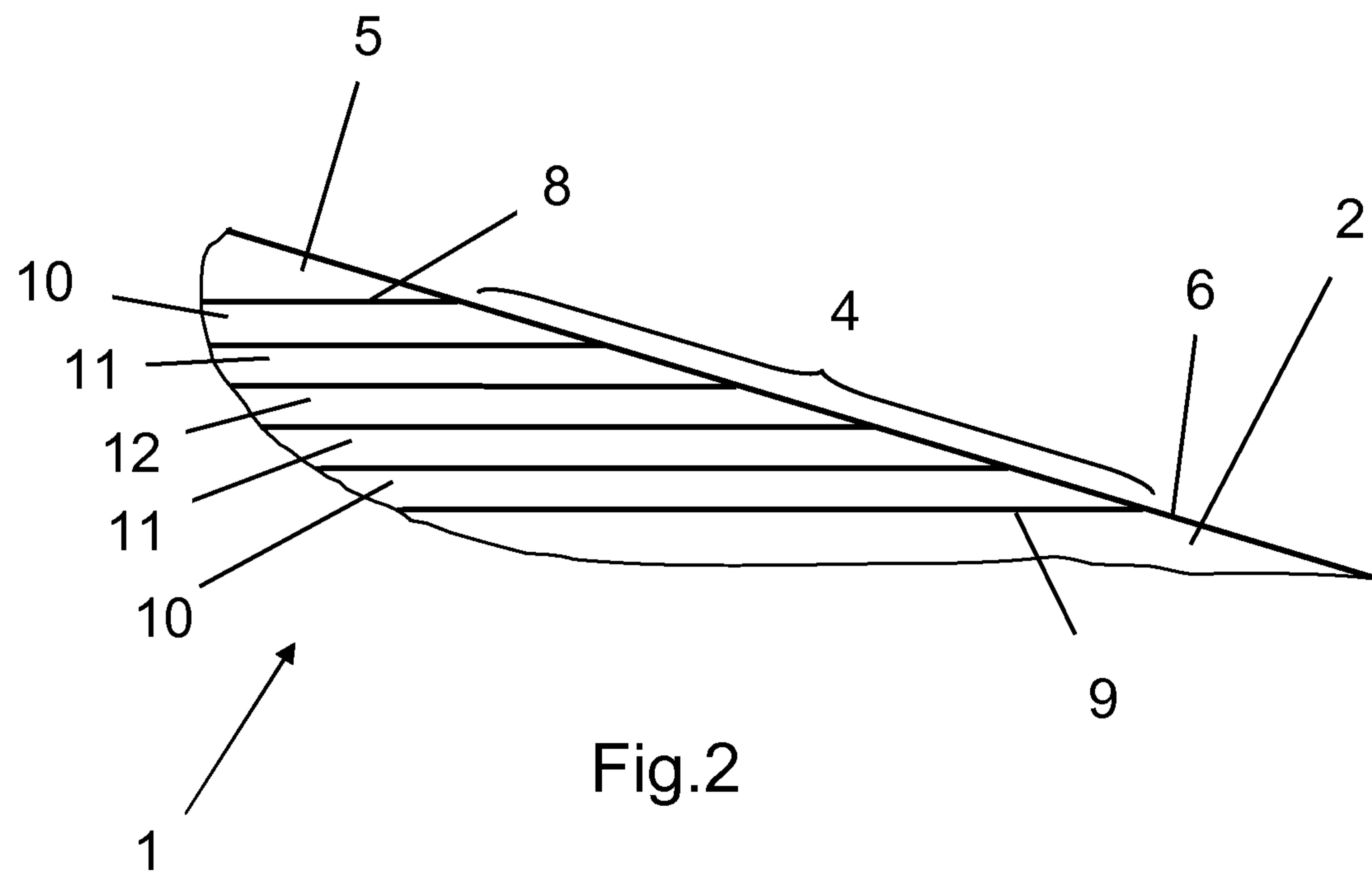


Fig.2

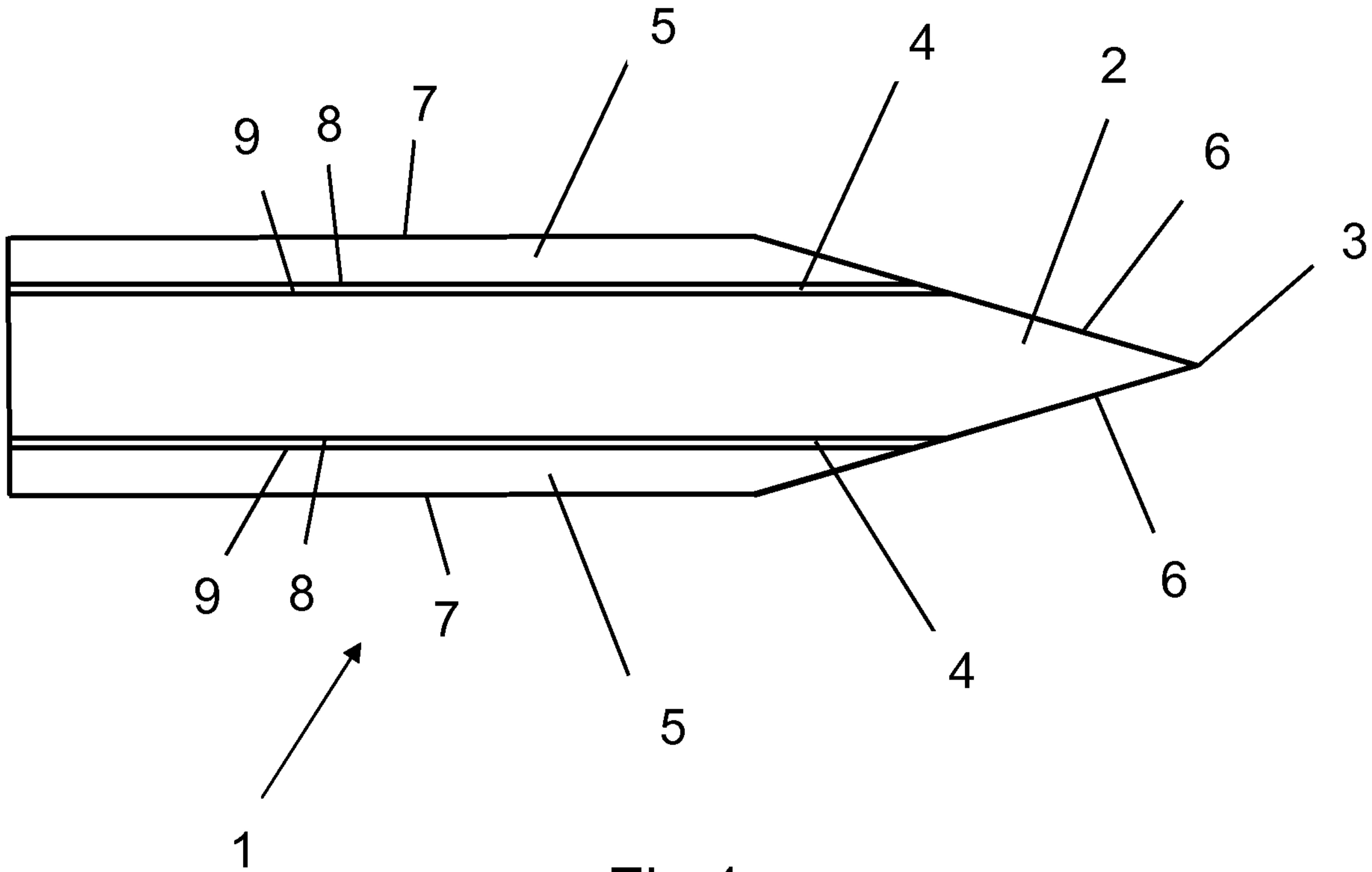


Fig.1