

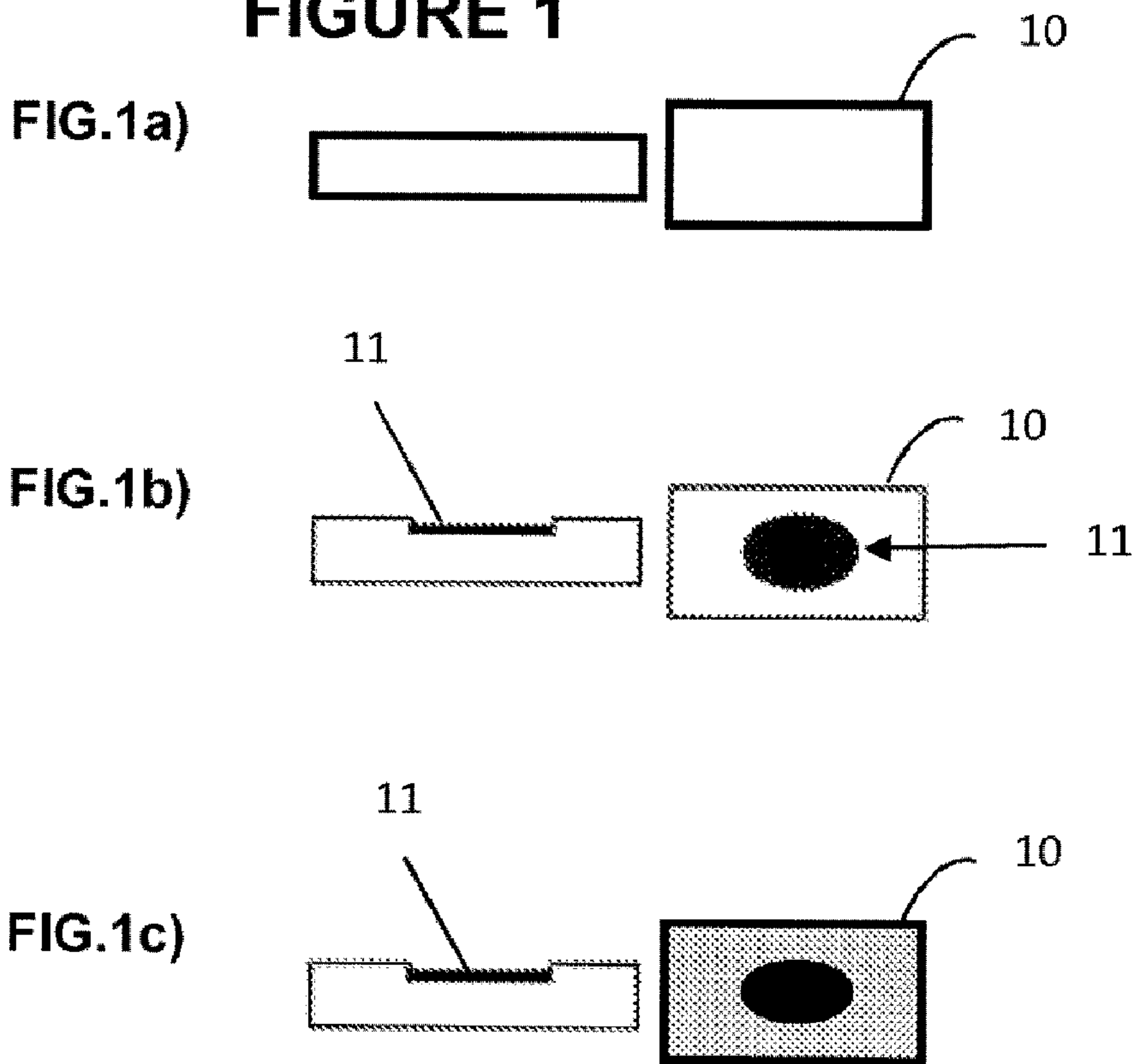


(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2015/12/24
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2016/07/28
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2017/06/16
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2015/053752
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2016/116676
 (30) Priorités/Priorities: 2015/01/20 (FR15 50442);
 2015/10/30 (FR15 60448)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A01L 1/00* (2006.01),
A01L 11/00 (2006.01), *A01L 3/00* (2006.01),
A01L 5/00 (2006.01)
 (71) Demandeur/Applicant:
 VALUE FEET, FR
 (72) Inventeurs/Inventors:
 ROORYCK, THIBAUT, FR;
 ROORYCK, MAXIME, FR
 (74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : PROCÉDE DE FABRICATION D'UN FER A CHEVAL ET FER A CHEVAL
 (54) Title: METHOD FOR PRODUCING A HORSESHOE, AND HORSESHOE

FIGURE 1



(57) Abrégé/Abstract:

Procédé de fabrication d'un fer (10) à cheval La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un fer (10) à cheval sur mesure, ledit fer étant destiné à épouser la forme d'un sabot d'un cheval spécifique pour lequel il a été réalisé, ledit fer comportant

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

une partie métallique (14) au moins en partie apparente. Selon l'invention, on réalise un traitement d'au moins une portion de la surface externe de ladite partie métallique pour colorer celle-ci, ledit traitement comportant une étape d'anodisation et une étape de coloration, ou l'application d'un revêtement décoratif.

(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
28 juillet 2016 (28.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/116676 A1

(51) Classification internationale des brevets :

A01L 11/00 (2006.01) A01L 3/00 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) A01L 5/00 (2006.01)
A01L 1/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2015/053752

(22) Date de dépôt international :

24 décembre 2015 (24.12.2015)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

15 50442 20 janvier 2015 (20.01.2015) FR
15 60448 30 octobre 2015 (30.10.2015) FR

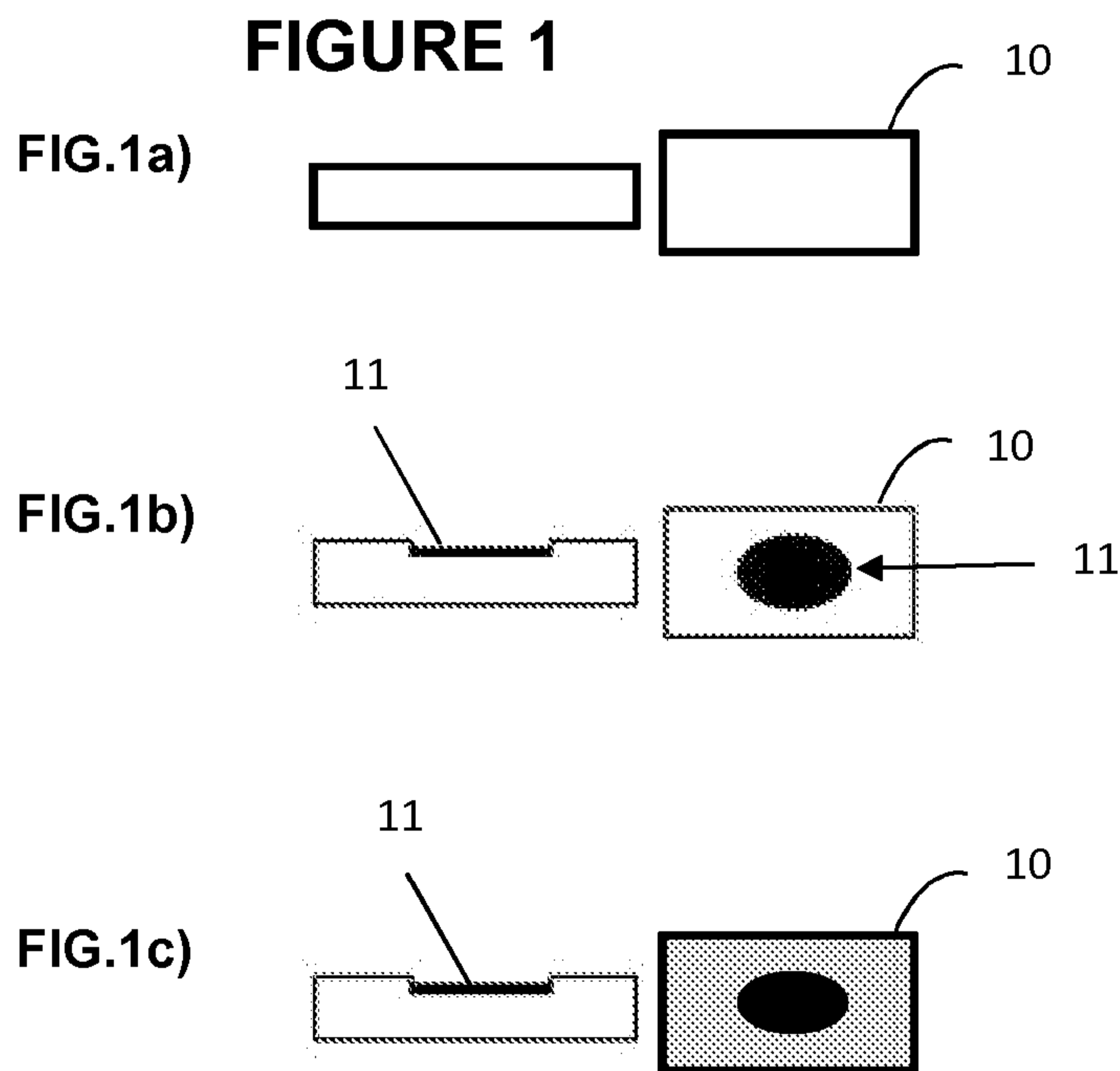
(71) Déposant : VALUE FEET [FR/FR]; ZA du Courneau, 5,
Avenue de Guitayne, 33610 Canejan (FR).(72) Inventeurs : ROORYCK, Thibaut; ZA du Courneau, 5,
Avenue de Guitayne, 33610 Canejan (FR). ROORYCK,
Maxime; ZA du Courneau, 5, Avenue de Guitayne, 33610
Canejan (FR).(74) Mandataire : CABINET PLASSERAUD; 52 rue de la
Victoire, 75440 Paris Cedex 09 (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), 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, 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 : METHOD FOR PRODUCING A HORSESHOE, AND HORSESHOE

(54) Titre : PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN FER A CHEVAL ET FER A CHEVAL



(57) Abstract : The invention relates to a method for producing a customised horseshoe (10), said shoe being designed to fit the form of a hoof of a specific horse for which it has been produced, said shoe comprising a metal part (14) which is at least partially visible. According to the invention, at least a portion of the outer surface of said metal part is treated in order to colour same, said treatment comprising an anodisation step and a colouring step, or the application of a decorative coating.

(57) Abrégé : Procédé de fabrication d'un fer (10) à cheval La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un fer (10) à cheval sur mesure, ledit fer étant destiné à épouser la forme d'un sabot d'un cheval spécifique pour lequel il a été réalisé, ledit fer comportant une partie métallique (14) au moins en partie apparente. Selon l'invention, on réalise un traitement d'au moins une portion de la surface externe de ladite partie métallique pour colorer celle-ci, ledit traitement comportant une étape d'anodisation et une étape de coloration, ou l'application d'un revêtement décoratif.

PROCEDE DE FABRICATION D'UN FER A CHEVAL ET FER A CHEVAL**ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION**Domaine de l'invention

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un fer à cheval sur mesure comprenant une étape de finition de sa couleur.

- 5 Elle vise notamment à assurer la finition de la couleur d'un fer en aluminium ou en alliage d'aluminium, soit par anodisation de sa surface et coloration de celle-ci, soit par application d'un revêtement décoratif tel qu'un placage.

Arrière-plan technologique

- 10 Afin de préserver les qualités du pied d'un cheval, il est connu de protéger celui-ci en posant sur le sabot correspondant un fer à cheval.

Si autrefois, le façonnage d'un fer à cheval relevait exclusivement de la compétence du maréchal-ferrant, les fers ordinaires sont désormais fabriqués en usine.

- 15 Bien que les fers ainsi obtenus présentent une forme sensiblement uniforme et plane, ils autorisent, lors du ferrage d'un cheval, un gain de temps non négligeable pour le maréchal-ferrant.

Afin d'alléger les fers à cheval tout en assurant une tenue adéquate, les fers fabriqués en usine sont, pour un usage sportif, typiquement réalisés en aluminium, et non plus en acier.

- 20 Toutefois, de tels fers étant alors difficilement façonnables, le maréchal-ferrant doit choisir un fer dont la forme et les dimensions sont les plus proches de la ferrure adaptée au sabot à ferrer.

La mise en œuvre d'un tel fer peut dès lors causer une certaine gêne au cheval, notamment lorsque qu'un pied de ce dernier présente des fragilités, une pathologie naviculaire par exemple.

- 25 Pour assurer un confort plus important au cheval, notamment en prenant en compte la morphologie de chaque pied mais également d'éventuelles pathologies associées, des procédés de fabrication de fer sur mesure ont été récemment proposés.

Ces procédés visent à réaliser des ferrures orthopédiques non plus pour une utilisation a posteriori, mais à titre préventif.

- 30 On connaît, par exemple, des ferrures à branches réunies, c'est-à-dire fermées à l'arrière, pour augmenter la surface portante, diminuer la pénétration du fer dans le sol et permettre ainsi la prévention d'une déchirure.

Par ailleurs, de nombreux développements ont été également réalisés pour allier dans un même produit, performance, confort et protection du pied ferré.

On connaît ainsi des procédés de fabrication de fers composites, lesquels comportent une armature métallique assemblée à une ou plusieurs parties réalisées dans un matériau amortissant.

La structure de ces fers assure non seulement un allègement significatif de la ferrure
5 mais permet aussi un amortissement des chocs.

Toutefois, si la partie non métallique peut faire l'objet d'une coloration, la partie métallique de la ferrure, en partie visible, reste dans sa couleur naturelle. Il peut en résulter un mélange de couleurs conférant à la ferrure, dans son ensemble, un rendu inesthétique.

10 Il existe donc un besoin pressant pour un procédé de fabrication d'une ferrure composite permettant de définir une couleur uniforme de celle-ci ou de choisir les couleurs déterminant ses différentes couches.

Il serait également intéressant de pouvoir réaliser des ferrures d'une seule couleur, laquelle serait alors distinctive d'un haras d'exception ou encore des ferrures
15 plaquées en partie d'un matériau précieux, tel que de l'or.

Objet de l'invention

La présente invention vise à pallier les inconvénients de l'art antérieur et à répondre aux contraintes ci-dessus énoncées en proposant un procédé de fabrication d'un fer à cheval sur mesure, simple dans sa conception et dans son mode opératoire, fiable
20 et économique, assurant une finition de sa couleur, et notamment de sa partie métallique tout en conférant à cette dernière une plus grande résistance à la corrosion.

Un autre objet de la présente invention est un tel procédé qui autorise la fabrication de ferrure composite de coloration uniforme.

25 **BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION**

A cet effet, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un fer à cheval sur mesure, ledit fer étant destiné à épouser la forme d'un sabot d'un cheval spécifique pour lequel il a été réalisé, ledit fer comportant une partie métallique au moins en partie apparente.

30 Selon l'invention, ledit procédé comporte une étape de finition consistant en un traitement d'au moins une portion de la surface externe de ladite partie métallique pour colorer celle-ci, ledit traitement comportant une étape d'anodisation et une étape de coloration, ou l'application d'un revêtement décoratif.

Bien entendu, un tel traitement est réalisé une fois que la partie métallique présente
35 une géométrie identique, ou sensiblement identique, à sa forme finale recherchée dans ledit fer à cheval. Cela implique également qu'avant la réalisation de ce traitement, la partie métallique a éventuellement subi une ou plusieurs des

opérations suivantes : dégraissage, décapage pour enlever un revêtement en oxyde naturel, polissage et séchage.

Le fer à cheval peut être constitué de la seule partie métallique et le présent procédé autorise alors une finition de la couleur de ce fer intégralement métallique.

5 Alternativement, le fer à cheval peut être un fer composite. Dans ce dernier cas, il comporte en plus de cette partie métallique, une ou plusieurs parties résilientes non métalliques. Le présent procédé vise alors une préparation de la partie métallique avant son assemblage avec cette ou ces parties non métalliques, cette dernière ou ces dernières pouvant également faire l'objet d'une coloration pour conférer l'aspect
10 esthétique final recherché au fer à cheval.

Il ressort ainsi clairement que cette partie métallique du fer composite n'est pas noyée dans une matière plastique qui serait colorée mais est bien apparente, ou encore en partie visible, dans le fer à cheval final.

De préférence, les fers à cheval sont traités en lot sur au moins une étape de leur
15 traitement ce qui permet un gain de production significatif. Toutefois, chaque fer étant réalisé sur mesure, il est dès lors nécessaire d'assurer une traçabilité de ces fers.

Dans différents modes de réalisation particuliers de ce procédé, chacun ayant ses avantages particuliers et susceptibles de nombreuses combinaisons techniques
20 possibles:

- appliquant un revêtement décoratif, on réalise une étape préalable de préparation d'au moins ladite portion de surface externe, consistant en la formation d'une couche d'accroche pour provoquer un accrochage mécanique mutuel dudit revêtement et de ladite au moins une portion de surface externe de cette partie
25 métallique.

Cette étape vise la création d'une couche présentant une forte rugosité externe favorable à son accrochage avec un revêtement décoratif qui peut être une feuille par exemple.

A titre purement illustratif, pour une partie métallique réalisée en aluminium, une telle
30 couche peut être une pellicule d'alumine poreuse obtenue par oxydation anodique de la surface externe de cette partie.

- déposant un revêtement décoratif résistant à l'usure, on choisit un métal précieux parmi le groupe comprenant l'Or, l'Argent, le Platine, le Palladium, le Rhodium, l'Iridium, l'Osmium, le Rhénium, le Ruthénium et/ou d'un alliage d'un de
35 ces métaux avec un ou plusieurs autres métaux.

A titre purement illustratif, on dépose galvaniquement une couche de base constituée d'un alliage de métal précieux.

De plus, pour renforcer la résistance d'un placage d'or par exemple, on peut déposer galvaniquement une couche superficielle d'alliage d'or ayant une pureté supérieure ou égale telle que 22 carats.

Alternativement, pour réaliser un revêtement décoratif couleur de l'or qui soit résistant à l'usure, on dépose sous vide, lors d'une première étape, sur la surface du fer à cheval, au moins une première couche de nitrure de titane, puis au cours d'une seconde étape, on active cette première couche par bombardement ionique sous vide de sorte qu'elle soit apte à recevoir, par la suite une couche d'or ou d'alliage d'or de pureté élevée, déposée par procédé galvanique, ayant la couleur définitive souhaitée. Lors de cette seconde étape, on dépose, au moins en partie simultanément une seconde couche fine d'or et/ou d'un alliage d'or. Ce dépôt d'atomes d'or s'effectue sous vide par évaporation, par projection ionique ou par pulvérisation cathodique, tout en continuant à effectuer un bombardement ionique de la surface de nitrure de titane. Au cours de cette seconde étape, on réduit progressivement la puissance de ce bombardement ionique.

L'alliage d'or est, de préférence, à carats élevés, par exemple un alliage d'or à au moins 22 carats comportant, comme élément d'alliage, de l'Indium, du Nickel, du Cobalt, du Cadmium, du Cuivre, de l'Argent, du Palladium, du Zinc ou de l'Antimoine.

- la coloration de ladite partie métallique est obtenue par un procédé choisi dans le groupe de procédés comprenant une coloration par adsorption, une coloration électrolytique et une coloration par interférence, puis l'exposition de cette partie métallique à un procédé de colmatage à froid et/ou à un procédé de colmatage à chaud.

Le procédé de coloration par adsorption comprend l'introduction d'un colorant dans les ouvertures de pores de la couche d'oxyde de la partie métallique en aluminium, cette introduction du colorant étant effectuée par immersion ou par pulvérisation.

La mise en œuvre d'éléments organiques pour assurer la coloration permet de colorer la partie métallique ainsi traitée en rouge, bleu, vert, noir,...

Le procédé de coloration électrolytique consiste en une électrodéposition sous courant alternatif d'un sel, généralement d'étain, dans la couche anodisée. La quantité de sels déposés permet d'obtenir des couleurs allant du bronze clair au bronze foncé, bleu, vert, gris et saturation noir.

A titre illustratif, lorsque la partie métallique est en aluminium, le procédé de colmatage à froid comprend l'immersion de cette partie dans une solution contenant des composés à base de fluorure ou de silice en présence de sels de nickel.

De même, lorsque la partie métallique est en aluminium, le procédé de colmatage à chaud comprend l'immersion de cette partie dans de l'eau désionisée à une température comprise typiquement entre environ 90°C et environ 100°C.

- ledit fer à cheval comprenant également au moins une partie en matière résiliente non métallique, on colore au moins une portion de cette partie non métallique, ou d'au moins une des parties non métalliques, avant son, ou leur, assemblage avec ladite partie métallique ainsi traitée pour former ledit fer à cheval.

5 De préférence, ayant préalablement déterminé une valeur de couleur représentative de ladite partie métallique ainsi traitée, on choisit une nuance de coloration identique ou sensiblement identique à ladite valeur pour colorer ladite au moins une portion de cette partie non métallique ou de ces parties non métalliques de sorte que ledit fer à cheval présente une seule couleur.

10 Cette partie en matière non métallique peut être chargée de manière uniforme en particules allégeant celle-ci. Il peut s'agir à titre purement illustratif de particules de liège. Elle peut encore comporter des particules résistantes à l'usure telles que des particules métalliques.

De manière classique, l'assemblage de la ou des parties non métalliques et de la
15 partie métallique pour former la ferrure composite est, par exemple, obtenue par collage.

Cette partie non métallique est par exemple réalisée dans une matière plastique telle qu'un polyuréthane.

- on a préalablement produit ladite partie métallique par un procédé de
20 création tridimensionnelle de type fusion laser.

Alternativement, cette partie métallique peut être obtenue par découpe d'une plaque métallique, laquelle peut avoir été préalablement usinée avant découpe pour définir les trous, les étampures associées et/ou le biseau de l'ajusture, par exemple.

De manière plus générale, le fer à cheval ayant une structure multicouche, au moins
25 une de ces couches est obtenue par un procédé de fabrication par impression tridimensionnelle.

La couche ainsi obtenue peut être métallique (Aluminium, fer, titane, ...) ou en polymère. Par exemple, elle peut être obtenue à partir d'une poudre métallique agglomérable, encore appelée « poudre frittée ».

30 - on marque préalablement la surface externe de ladite partie métallique d'un ou plusieurs identifiants pour autoriser une identification de celle-ci.

De manière générale, et notamment lors d'un traitement en lot des parties métalliques, il est nécessaire de pouvoir identifier la partie métallique qui a été élaborée sur mesure pour le pied d'un cheval spécifique. Le ou les identifiants qui
35 sont réalisés sur la partie métallique doivent pouvoir rester visibles après traitement du fer, particulièrement après finition de sa couleur.

De préférence, ce marquage est réalisé par enlèvement de matière à la surface externe de ladite partie métallique. De manière avantageuse, cet enlèvement de matière est obtenu par traitement laser.

Alternativement, le marquage pourrait être réalisé par dépôt de matière sur la surface externe de ladite partie métallique. De préférence, un tel dépôt de matière serait
5 alors réalisé après polissage de la partie métallique.

A titre purement illustratif, ce marquage peut comporter une portion répétée pour chacune des parties métalliques produites pour un cheval spécifique et une portion permettant d'associer une de ces parties métalliques avec le pied de ce cheval pour
10 laquelle elle est destinée.

- au moins une couche de couleur distincte de celle de la surface externe de ladite partie métallique, est formée dans la cavité créée par l'enlèvement de matière pour réaliser un contraste de couleur entre ladite surface externe et le fond de ladite cavité.

De préférence, lorsque la couleur retenue pour la coloration de la partie métallique est claire, on choisit une nuance qui assure un fort contraste avec cette couleur, par exemple une couleur noire. On s'assure ainsi d'un contraste suffisant pour autoriser une lecture optique rapide et précise du ou des identifiants avant et après coloration. Par ailleurs, on observe avantageusement que cette ou ces couches de couleur
20 distincte placées dans la cavité créée par l'enlèvement de matière, ne sont pas affectées par une opération de polissage et de nettoyage de ladite partie métallique avant finition de la couleur de la partie métallique.

Dans un mode de réalisation particulier, une telle coloration du fond de ladite cavité peut être obtenue par un apport de matière externe. Par exemple, un métal ou un
25 alliage métallique est déposé dans le fond de gravure, afin de réaliser un contraste de couleur entre le fond de gravure et le reste de la surface externe de la partie métallique.

Alternativement, et de manière préférentielle, les étapes d'enlèvement de matière et de formation d'au moins une couche de couleur distincte sont réalisées
30 simultanément ou directement l'une après l'autre au moyen d'impulsions laser femtosecondes.

On entend par l'expression "réalisées directement l'une après l'autre" que ces étapes sont exécutées successivement, sans opération intermédiaire hormis un éventuel arrêt momentané des impulsions laser pour modifier les paramètres d'émission laser
35 tels que la puissance d'émission, le diamètre du faisceau laser, le nombre de passages du faisceau laser, ou encore la vitesse de balayage.

Par la mise en œuvre d'impulsions laser femtosecondes sur une partie métallique en aluminium, on observe la formation d'un dépôt noir dans le fond de la cavité créée par l'enlèvement de matière à la surface externe de cette partie métallique.

Ces opérations étant accomplies sur un même poste, éventuellement simultanément, un gain de temps significatif est avantageusement obtenu lors de la fabrication du fer à cheval sur mesure.

En outre, l'enlèvement de matière et la coloration sont alors réalisés sans apport externe de matière.

A titre purement illustratif, ces opérations sont réalisées par un premier passage de gravure profonde à 150mm/s à 30watts et 50Khz, passage de biais à une longueur d'onde de 1064nm. Puis un second passage de nettoyage à 1000mm/s à 30watts et 80Khz, passage en frontal d'un faisceau laser d'une longueur d'onde à 1064nm.

- chaque partie métallique ainsi marquée étant traitée en lot, on réalise une lecture d'au moins un identifiant de chaque partie métallique pour identifier les différentes pièces du lot.

De manière avantageuse, les parties métalliques destinées à subir des opérations identiques, sont traitées en lot. Ces parties métalliques sont alors regroupées pour être traitées simultanément. A titre purement illustratif, un tel lot pourra comprendre les quatre parties métalliques réalisées sur mesure pour un cheval spécifique, lesquelles sont potentiellement destinées à présenter un même aspect esthétique final.

La lecture de l'identifiant ou des identifiants de chaque partie métallique est avantageusement réalisée de manière automatique, à distance et par conséquent sans contact. Cet identifiant ou ces identifiants peuvent ainsi être adaptés pour être lus par lecture optique.

Une telle identification préalable des différentes parties métalliques d'un lot autorise non seulement un suivi de ces pièces au cours de leur traitement mais permet également de s'assurer qu'aucune pièce introduite par erreur dans un mauvais lot, ne subisse une opération inappropriée.

Un ou plusieurs lots étant placés dans un dispositif de traitement par lots en vue de la réalisation d'au moins une étape de traitement, on détermine avantageusement une durée maximale allouée à chaque étape de traitement du lot. Cette détermination est, par exemple, réalisée en se référant à un fichier dans lequel des résultats antérieurs sont enregistrés.

Le dispositif de traitement par lots comporte au moins un moyen de stockage de parties métalliques en lot ainsi qu'un moyen de déplacement de chaque moyen de stockage en lot. Lorsque ces parties métalliques sont destinées à être immergées

dans un bain, les dimensions de ce bain sont, bien entendu, adaptées pour recevoir un ou plusieurs moyens de stockage en lot de manière à traiter simultanément un grand nombre de parties métalliques.

Un dispositif de lecture optique peut être monté sur un bras mobile pour balayer au moins une portion du moyen de stockage afin de lire au moins un identifiant de
5 chaque partie métallique.

- chaque identifiant est choisi dans le groupe comprenant un nom, un logo, un motif de manufacture, un code-barres à une dimension ou encore un code-barres à deux dimensions tel que code-Code QR, Datamatrix, Shotcode, Maxicode.

10 Le dispositif de lecture optique mis en œuvre pour relever les identifiants est avantageusement adapté pour convertir chaque code-barres tel qu'un Datamatrix, en données numériques et à transmettre ces données vers un serveur distant.

Le serveur distant enregistre alors les données transmises par ce dispositif de lecture optique dans une base de données. Cette base de données contient un
15 fichier de traçabilité qui répertorie les différentes parties métalliques du lot traité et les données associées transmises par le lecteur optique.

A titre purement illustratif, pour chaque partie métallique, le fichier de traçabilité contient au moins les données suivantes :

- un identifiant du cheval,
- 20 ○ le pied pour lequel la partie métallique a été réalisée, par exemple AD (avant-droit), AG (avant-gauche), AR (arrière-droit) et AG (arrière-gauche),
- un numéro d'identification du lot,
- les caractères alphanumériques correspondants au code Datamatrix lu
25 par le dispositif de lecture optique, et
- la date et l'heure de la lecture des données.

Le serveur distant vérifie également en temps réel la conformité de chaque opération que doit subir une partie métallique du lot avec le fichier de définition du fer à cheval, lequel comporte les paramètres préalablement déterminés de ce fer sur mesure ainsi
30 que toutes les opérations que ce fer doit subir.

La présente invention concerne encore un fer à cheval comportant une partie métallique et au moins une partie résiliente non métallique assemblée à ladite partie métallique, cette dernière étant au moins en partie apparente.

Selon l'invention, cette partie métallique comportant sur au moins une partie de sa
35 surface externe un placage, ladite au moins une partie non métallique présente une teinte identique, ou sensiblement identique, à celle dudit placage de sorte que ledit fer présente une seule couleur.

De préférence, ce placage est un métal précieux choisi dans le groupe comprenant l'Or, l'Argent, le Platine, le Palladium, le Rhodium, l'Iridium, l'Osmium, le Rhénium, le Ruthénium et/ou d'un alliage d'un de ces métaux avec un ou plusieurs autres métaux.

5 La coloration de la ou des parties non métalliques peut être réalisée dans la masse ou au contraire être réalisée sur la surface externe de chaque partie non métallique par une unité d'impression par sérigraphie ou jet d'encre, ou encore par une unité d'application d'une couche colorée autocollante.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

10 D'autres avantages, buts et caractéristiques particulières de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite, dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés, dans lesquels :

- la Figure 1 représente schématiquement les principales étapes d'un procédé de fabrication d'un fer à cheval sur mesure selon un mode de réalisation particulier de la présente invention, obtention d'une tôle en aluminium (Fig. 1a), cette dernière étant ensuite gravée par un faisceau laser femtoseconde pour générer un identifiant dont la couleur noire assure un contraste avec le reste de la surface externe du fer (Fig. 1b), usinage dans la tôle d'un fer à cheval réalisé sur mesure pour le pied d'un cheval spécifique, ce fer étant poli sans altération de l'identifiant, cet identifiant restant visible après que le fer ait subi une étape d'anodisation et une étape de coloration (Fig. 1c) ;

- la Figure 2 est une vue schématique et en perspective d'une ferrure orthopédique obtenue par le procédé de l'invention selon un second mode de réalisation de l'invention ;

DESCRIPTION DETAILLÉE DE MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

Tout d'abord, on note que les figures ne sont pas à l'échelle.

La Figure 1 représente schématiquement les principales étapes d'un procédé de fabrication d'un fer cheval sur mesure selon un mode de réalisation particulier de la présente invention.

30 Préalablement à l'usinage du fer 10 à cheval, ce dernier étant ici intégralement réalisé en aluminium, on a déterminé les mesures nécessaires à la réalisation de ce fer adapté au sabot d'un cheval à ferrer spécifique. On a également associé à ces mesures un identifiant de ce cheval ainsi qu'un code alphanumérique permettant de repérer le pied par rapport à l'avant ou à l'arrière du cheval.

35 A titre d'exemple, le fichier de données comportant ces mesures ainsi que l'identifiant de ce cheval, comporte un code « AG » permettant d'associer les mesures ainsi déterminées au pied avant-gauche du cheval.

Pour réaliser ces opérations, on a visualisé au moins en partie ce sabot, par exemple au moyen d'un dispositif de lecture optique, pour acquérir une image de ce sabot et les mesures ont été déterminées au moyen d'un logiciel dédié fonctionnant sur une unité centrale telle qu'un ordinateur personnel ou une station de travail.

5 Le dispositif de lecture tel qu'une caméra numérique, est avantageusement relié à cette unité centrale pour transmettre directement les données ainsi acquises.

On a ensuite traité ces mesures pour en déduire une forme prévisionnelle du fer 10 à cheval. Eventuellement, une étape de correction des paramètres du fer 10 à cheval ainsi déterminés, correspondant au moins à un ajustement de la courbe externe, ou
10 encore du contour, du fer à cheval a été réalisée par l'opérateur. Cet opérateur est ici un maréchal-ferrant.

Les paramètres définitifs de ce fer 10 à cheval ont ensuite été enregistrés sous la forme d'un fichier de données numériques, lequel constitue un fichier de définition du fer 10 à cheval sur mesure.

15 Les opérations décrites ci-dessus ont été réalisées successivement pour chaque autre pied de ce cheval.

L'ensemble de ces fers est ici obtenu à partir d'une même tôle en aluminium en utilisant l'ensemble des données ainsi obtenues. Pour chacun de ces fers, on réalise préalablement un marquage sur la tôle par enlèvement localisé de matière par
20 traitement laser femtoseconde (figure 1 B).

Typiquement, pour réaliser cette gravure, on applique un faisceau d'impulsions femtosecondes (non représenté) produit par un laser femtoseconde sur une zone de la surface externe de la tôle afin de générer un identifiant 11 unique de chacun des fers à usiner. Cet identifiant est ici un code-barres à deux dimensions tel qu'un
25 Datamatrix.

Pour mémoire, une impulsion femtoseconde, encore appelée « ultra-brève », présente une durée typiquement comprise entre quelques femtosecondes et quelques centaines de femtosecondes (1 femtoseconde = 1 fs = 10^{-15} seconde).

Simultanément à ce marquage 11, on réalise une coloration en noir de la surface de
30 fond de cette gravure permettant de faire ressortir visuellement cet identifiant 11 unique du fer 10 à cheval par rapport au reste de sa surface.

Puis, la tôle en aluminium est usinée pour réaliser chacun des fers 10 à cheval sur mesure. Une manipulation ainsi qu'un traitement individuel de chaque fer n'étant pas requise, un gain de temps est ainsi obtenu.

35 Chaque fer à cheval ainsi obtenu est contrôlé visuellement pour s'assurer de sa conformité avec le fer prédéfini par calcul.

Cet ensemble de fers à cheval est avantageusement regroupé avec des fers réalisés sur mesure pour d'autres chevaux et destinés à subir les mêmes opérations afin de constituer un lot à traiter.

Les fers du lot ainsi constitué sont alors placés sur un dispositif support pour un traitement simultané de l'ensemble des éléments du lot.

Avant le début du traitement, une lecture optique de l'identifiant 11 de chaque fer 10 à cheval est réalisée pour permettre d'une part de vérifier qu'aucune erreur d'affectation d'un fer 10 à cheval dans ce lot n'a été réalisée et d'autre part pour assurer un suivi des opérations subies par chaque fer 10 à cheval. Eventuellement, l'identifiant 11 de chaque fer peut être lu entre chaque opération.

Ensuite, on immerge ce lot de fers à cheval dans une solution nettoyante telle qu'une solution alcaline pour éliminer tout contaminant. Puis, on décape, ou désoxyde, ces fers à cheval dans une solution acide.

Un polissage simultané par électrolyse des fers de ce lot est ensuite obtenu par immersion du lot dans une solution aqueuse chaude contenant un mélange d'acides nitrique, phosphorique et sulfurique.

On anodise alors ce lot de fers à cheval en aluminium dans une solution acide et on réalise une coloration par un procédé de coloration électrolytique.

Les fers à cheval de ce lot ainsi traités sont exposés à un procédé de colmatage à froid (figure 1 C).

Enfin, on sèche les fers à cheval de ce lot.

On observe avantageusement, que la coloration en noir de l'identifiant obtenue lors de la gravure de cet identifiant par faisceau laser femtoseconde sur la surface externe du fer 10 à cheval, est non affectée par le polissage du fer et fournit un contraste suffisant de l'identifiant après coloration de ce fer pour une lecture optique de cet identifiant.

La Figure 2 est une vue schématique et en perspective d'une ferrure orthopédique obtenue par le procédé de l'invention selon un second mode de réalisation de l'invention. Cette ferrure qui est montée sur le sabot 12 d'un cheval spécifique pour laquelle elle a été réalisée sur mesure comporte trois couches assemblées par collage.

La couche 13 destinée à être en contact avec le sol est une semelle en caoutchouc servant à amortir les chocs. Entre cette semelle 13 en caoutchouc et une partie métallique 14 en aluminium venant directement en contact avec le sabot 12, est placée une semelle 15 en polymère moulée. A titre illustratif, il s'agit ici d'un polymère chargé et fibré obtenu par un procédé de pultrusion/extrusion.

Ce fer 10 à cheval présente de manière avantageuse une densité faible tout en présentant une tenue mécanique adéquate. Afin d'assurer le suivi de la fabrication

de ce fer 10 à cheval, un identifiant 16 a été gravé par faisceau laser sur la surface externe du fer destinée à venir en contact avec le sabot du cheval, cet identifiant restant avantageusement visible après finition du fer à cheval.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un fer à cheval sur mesure, ledit fer étant destiné à épouser la forme d'un sabot d'un cheval spécifique pour lequel il a été réalisé, ledit
5 fer comportant une partie métallique au moins en partie apparente, caractérisé en ce que ledit procédé comporte une étape de finition consistant en un traitement d'au moins une portion de la surface externe de ladite partie métallique pour colorer celle-ci, ledit traitement comportant une étape d'anodisation et une étape de coloration, ou l'application d'un revêtement décoratif.

10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que appliquant un revêtement décoratif, on réalise une étape préalable de préparation d'au moins ladite portion de surface externe, consistant en la formation d'une couche d'accroche pour provoquer un accrochage mécanique mutuel dudit revêtement et de ladite au moins une portion de surface.

15 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que déposant un revêtement décoratif résistant à l'usure, on choisit un métal précieux parmi le groupe comprenant l'Or, l'Argent, le Platine, le Palladium, le Rhodium, l'Iridium, l'Osmium, le Rhénium, le Ruthénium et/ou d'un alliage d'un de ces métaux avec un ou plusieurs autres métaux.

20 4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la coloration de ladite partie métallique est obtenue par un procédé choisi dans le groupe de procédés comprenant une coloration par adsorption, une coloration électrolytique et une coloration par interférence, puis l'exposition de ladite partie métallique à un procédé de colmatage à froid et/ou un procédé de colmatage à chaud.

25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit fer à cheval comprenant également au moins une partie en matière résiliente non métallique, on colore au moins une portion de cette partie non métallique, ou d'au moins une des parties non métalliques, avant son, ou leur, assemblage avec ladite partie métallique ainsi traitée pour former ledit fer à cheval.

30 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'ayant préalablement déterminé une valeur de couleur représentative de ladite partie métallique ainsi traitée, on choisit une nuance de coloration identique ou sensiblement identique à ladite valeur de sorte que ledit fer à cheval présente une couleur souhaitée

35 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on a préalablement produit ladite partie métallique par un procédé de création tridimensionnelle de type fusion laser.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on marque préalablement la surface externe de ladite partie métallique d'un ou plusieurs identifiants (11) pour autoriser une identification de ladite partie métallique.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que le marquage est
5 réalisé par enlèvement de matière de la surface externe de ladite partie métallique.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'enlèvement de matière est obtenu par traitement laser.

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'au moins une
10 couche de couleur distincte de celle de la surface externe de ladite partie métallique, est formée dans la cavité créée par l'enlèvement de matière pour réaliser un contraste de couleur entre ladite surface externe après coloration et le fond de ladite cavité.

12. Procédé selon les revendications 10 et 11, caractérisé en ce que les
15 étapes d'enlèvement de matière et de formation d'au moins une couche de couleur sont réalisées simultanément ou directement l'une après l'autre au moyen d'impulsions laser femtosecondes.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisé en
20 ce que chaque partie métallique ainsi marquée étant traitée en lot, on réalise une lecture d'au moins un identifiant (11) de chaque partie métallique pour identifier les différentes pièces du lot.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, caractérisé en
ce que chaque identifiant (11) est choisi dans le groupe comprenant un nom, un logo, un motif de manufacture, un code-barres à une dimension ou encore un code-
barres à deux dimensions tel que code-Code QR, Datamatrix, Shotcode, Maxicode.

15. Fer à cheval comportant une partie métallique et au moins une partie
25 résiliente non métallique assemblée à ladite partie métallique, cette dernière étant au moins en partie apparente, caractérisé en ce que ladite partie métallique comporte sur au moins une partie de sa surface externe un placage et en ce que ladite au moins une partie non métallique présente une teinte identique ou sensiblement
30 identique à celle dudit placage de sorte que ledit fer présente une seule couleur.

1/1

FIG.1a)

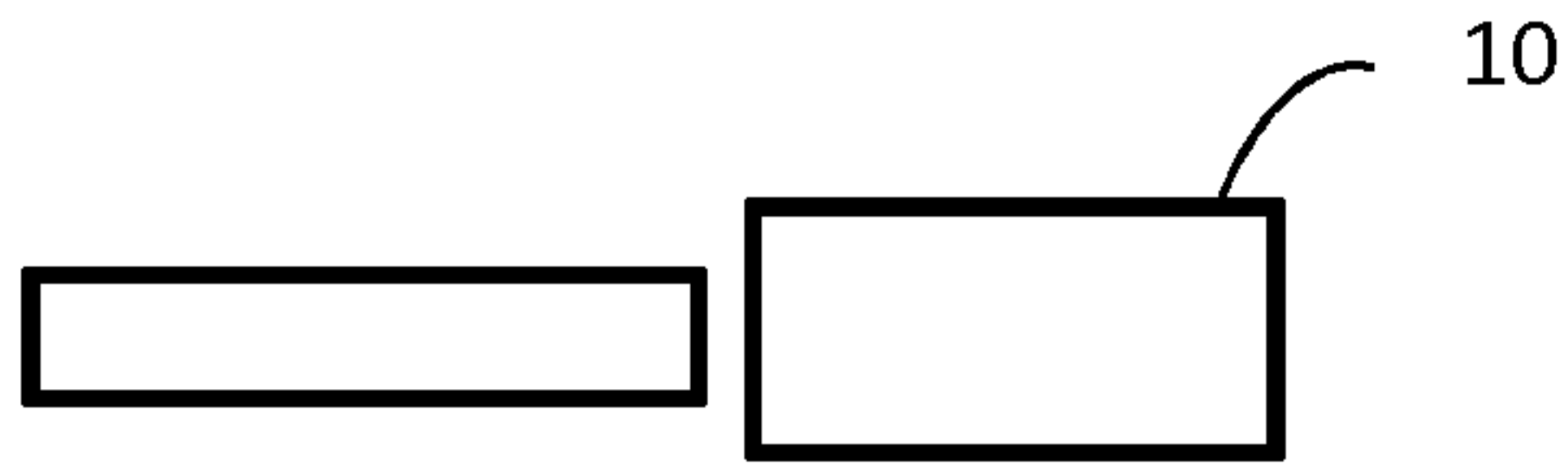


FIG.1b)

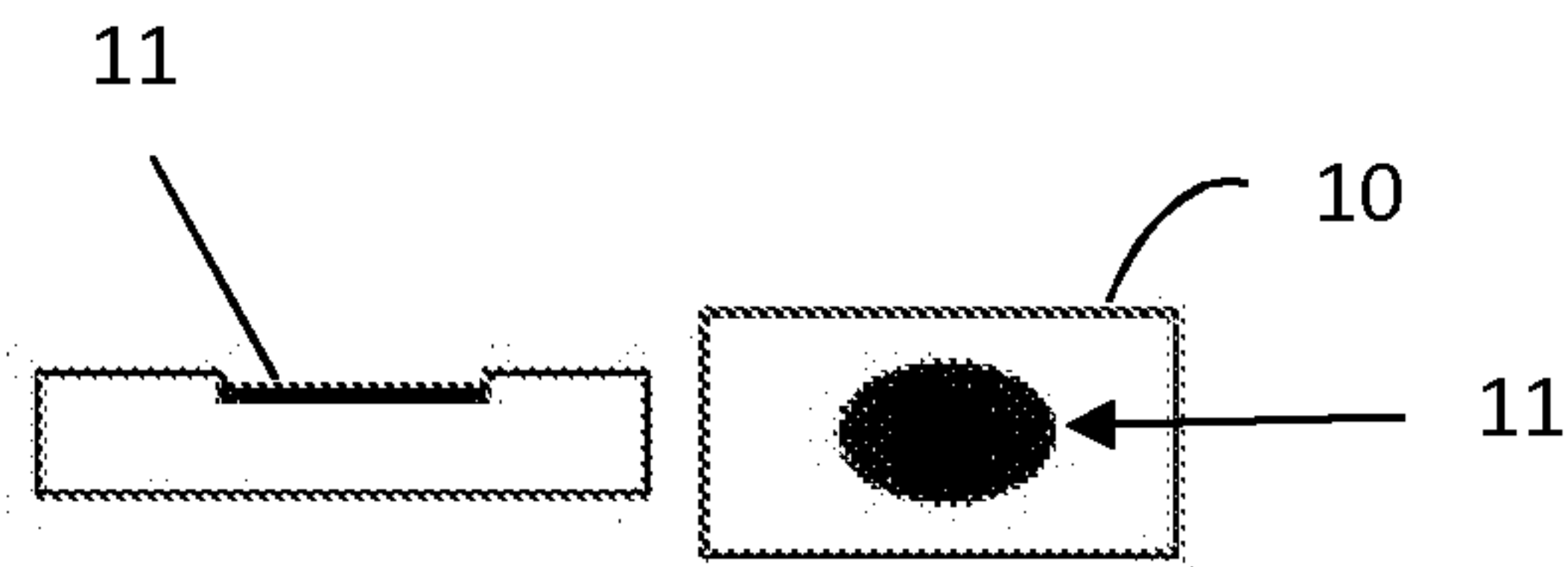


FIG.1c)

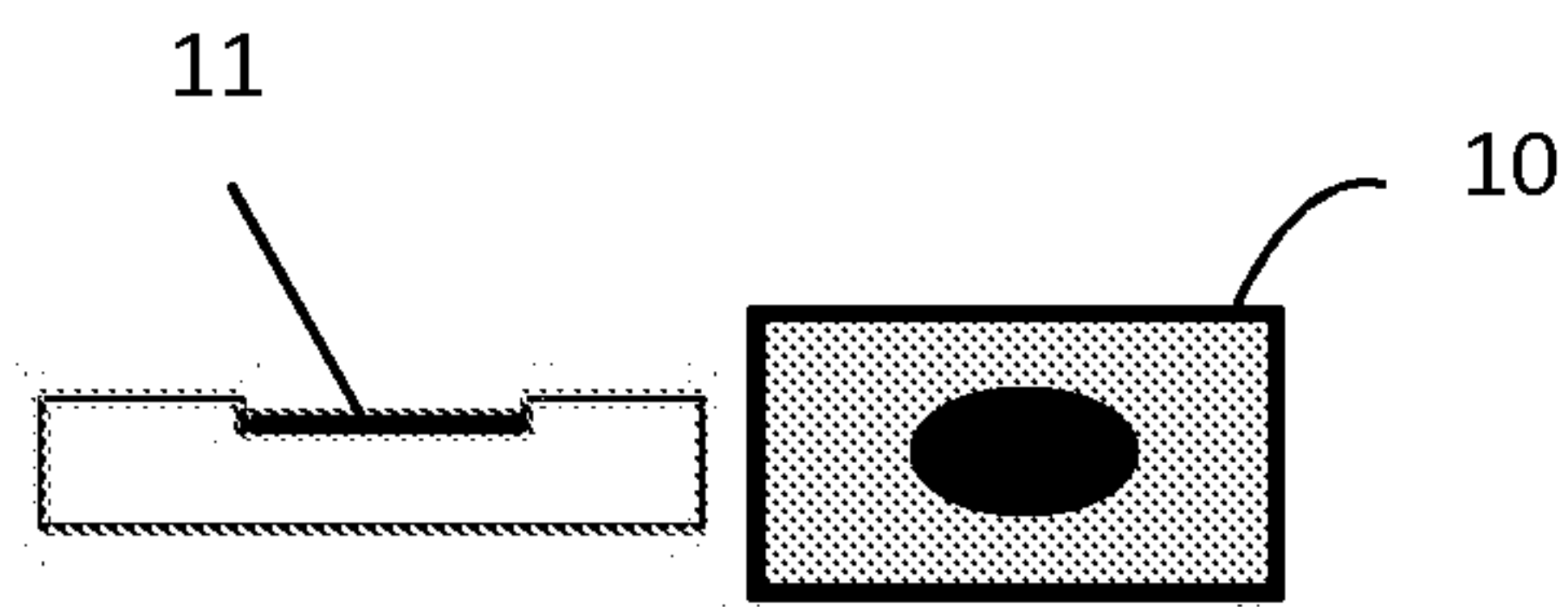


FIGURE 1

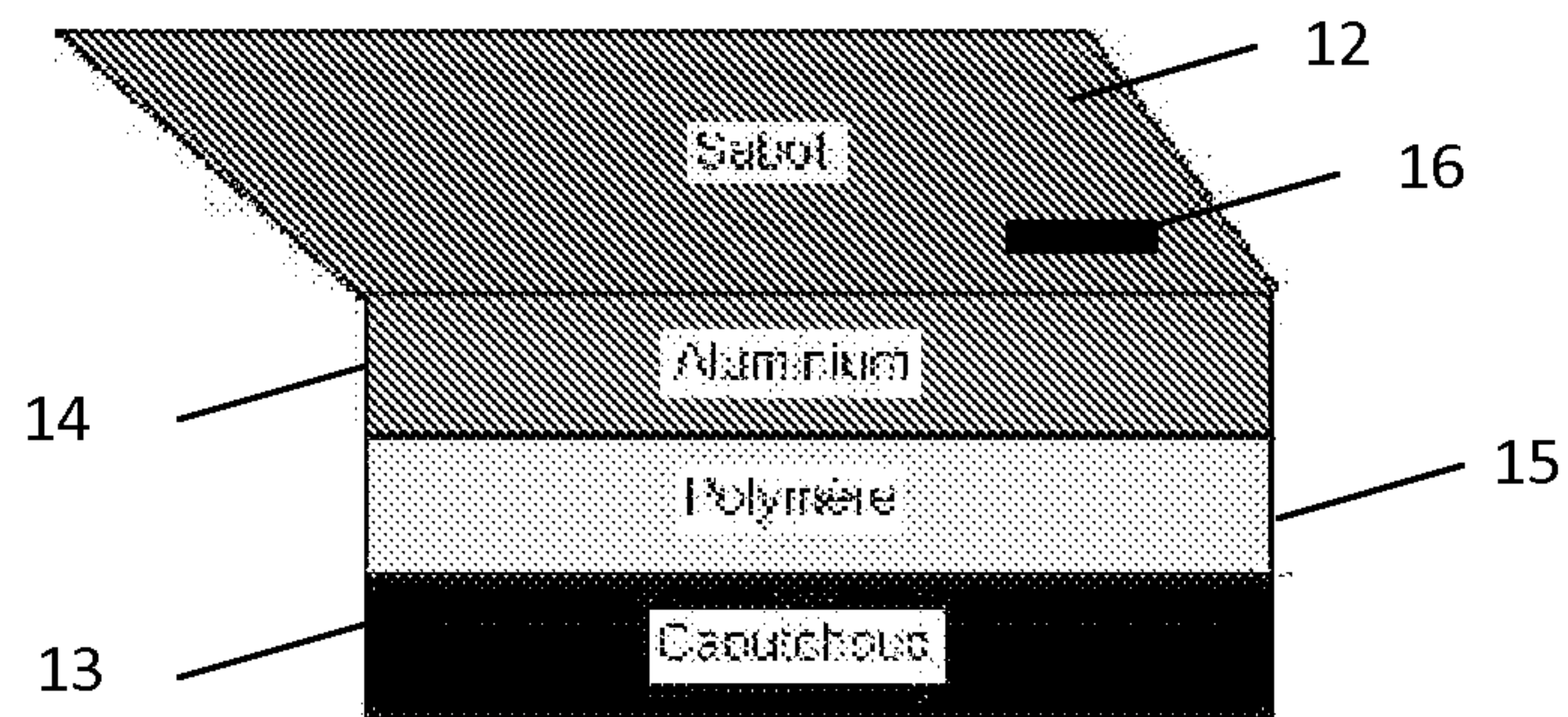


FIGURE 2

FIGURE 1

FIG.1a)

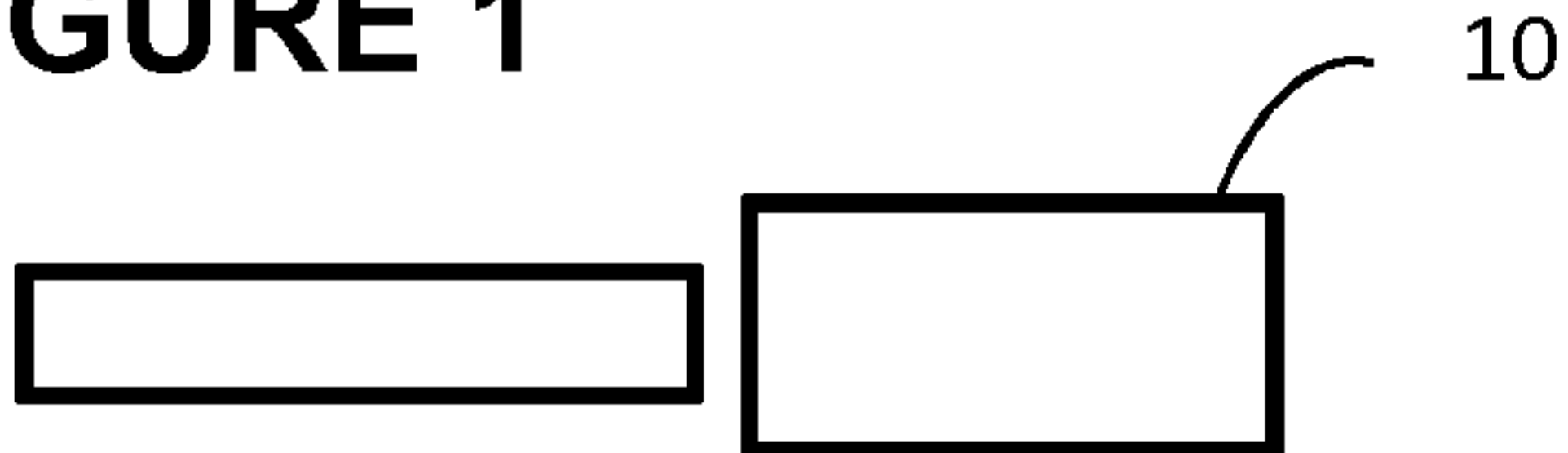


FIG.1b)

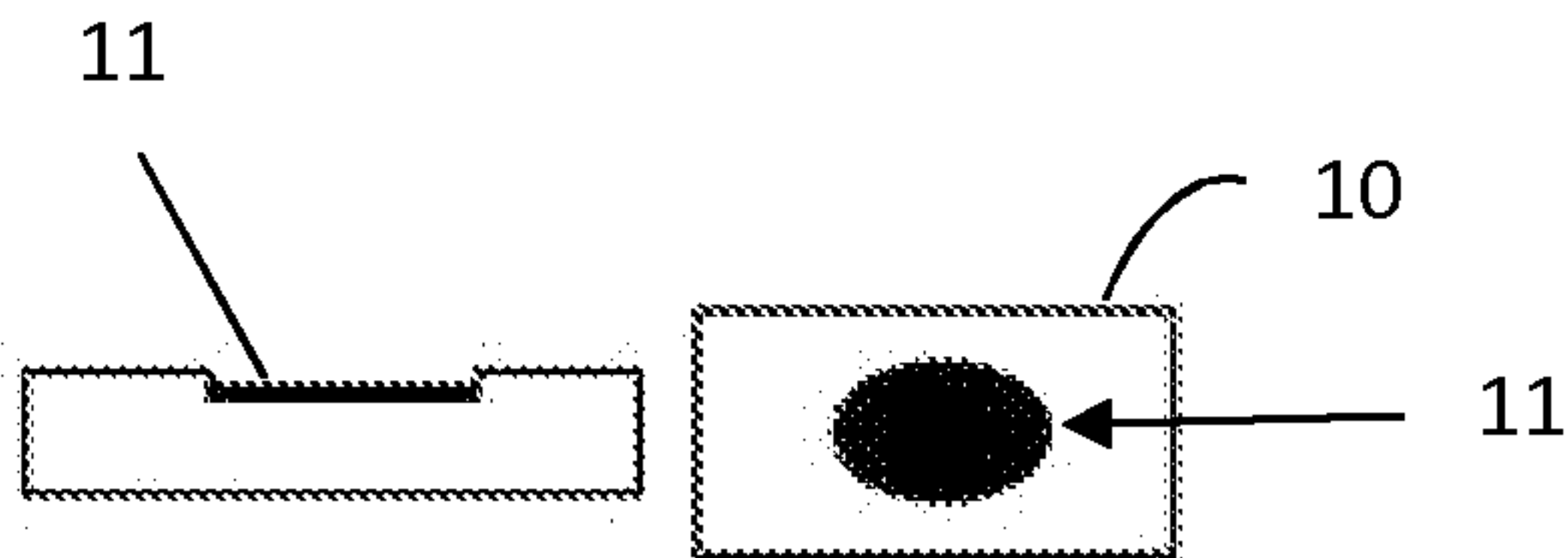


FIG.1c)

