

(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
11 octobre 2012 (11.10.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/136904 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61F 2/10 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/000123

(22) Date de dépôt international :
4 avril 2012 (04.04.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1152968 6 avril 2011 (06.04.2011) FR

(72) Inventeur; et

(71) Déposant : BOUDJEMA, Pascal [FR/FR]; 69 rue de la
Tour, F-75016 Paris (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : DEVICE FOR SAMPLING HAIR GRAFTS

(54) Titre : DISPOSITIF DE PRELEVEMENT DE GREFFONS CAPILLAIRES

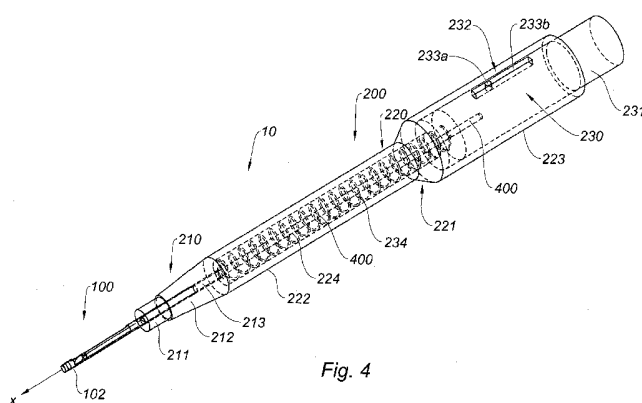


Fig. 4

(57) Abstract : The invention relates to a device for sampling hair grafts (10), including a tool for cutting grafts such as a hollow punch (100) suitable for making incisions in the scalp, said tool including a cutting end (102). The invention is characterised in that said device (10) includes, in addition, a holding rod (400) housed inside the punch (100), said rod (400) being mobile along the punch (100) between at least one retracted position inside the punch, at a distance from the cutting end of the punch (100), and a working position wherein said rod is capable of engaging with a hair graft to be sampled, the rod (400) being shaped such as to hold the hair graft to be sampled, said rod (400) in working position and the punch (100) together forming a clamp for holding the hair graft, suitable for gripping and guiding the hair graft away from the scalp.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/136904 A1



L'invention concerne un dispositif de prélèvement de greffons capillaires (10) comprenant un outil de découpe de greffons de type emporte pièce (100) creux adapté pour réaliser des incisions dans le cuir chevelu, ledit outil comprenant une extrémité tranchante (102), caractérisé en ce que ledit dispositif (10) comprend, en outre; une tige de retenue (400) logée à l'intérieur de l'emporte pièce (100), ladite tige (400) étant mobile le long de l'emporte pièce (100) entre au moins une position rétractée à l'intérieur de l'emporte pièce à distance de l'extrémité tranchante de l'emporte pièce (100) et une position de travail dans laquelle elle est apte à venir en prise avec un greffon capillaire à prélever, la tige (400) étant conformée de manière à retenir le greffon capillaire à prélever, ladite tige (400) en position de travail et l'emporte pièce (100) forment ensemble une pince de maintien du greffon capillaire, apte à saisir et guider le greffon capillaire hors du cuir chevelu.

DISPOSITIF DE PRELEVEMENT DE GREFFONS CAPILLAIRES

La présente invention concerne un dispositif de prélèvement de greffons capillaires et un procédé de prélèvement de greffons capillaires mis en œuvre par un tel dispositif.

Elle trouve une application particulièrement importante bien que non exclusive
5 dans le domaine du traitement chirurgical de la calvitie par micro greffe capillaire.

Une technique connue de micro greffe capillaire consiste à prélever des fragments cutanés de forme cylindrique de très faible diamètre appelés micro-greffons comprenant généralement 1 à 3 racines de cheveux ou unités folliculaires à l'arrière du cuir chevelu et à les réimplanter au niveau des zones chauves.

10 Pour cela, on connaît des dispositifs de prélèvement de greffons comprenant, chacun, un dispositif de découpe cutanée constitué d'un micro punch ou emporte pièce à type d'aiguille creuse monté sur un manche et actionné par un opérateur.

Ce micro punch dont l'extrémité libre circulaire est tranchante est aligné en regard de l'unité folliculaire à prélever et enfoncé par un mouvement de rotation
15 alterné du manche, maintenu entre les doigts de la main du praticien, dans le cuir chevelu, centré sur un groupe de 1 à 3 cheveux sur quelques millimètres de profondeur en suivant l'axe d'émergence du ou des cheveux.

Après avoir retiré le micro punch du cuir chevelu, les greffons prédécoupés sont ensuite extraits du cuir chevelu un par un par traction à l'aide de pinces très fines,
20 puis placés dans une solution de conservation pour être ensuite réimplantés au niveau de zones dégarnies.

Un inconvénient d'un tel dispositif de prélèvement de greffons est le manque de précision des actes du praticien dans le contrôle de la profondeur de pénétration du micro punch et de l'axe de pénétration de ce dernier, ce qui engendre un risque de
25 section des greffons.

En effet, l'axe de pénétration du micro punch est souvent dévié de sa trajectoire initiale entraînant un prélèvement de greffons de qualité très inégale avec un taux élevé de section en profondeur des racines des cheveux lors de la découpe des greffons.

30 En outre, un second inconvénient majeur réside dans la mise en œuvre d'un tel dispositif de prélèvement de greffons.

Par l'alternance d'utilisation du dispositif et de micro pinces, la mise en œuvre d'un tel dispositif de prélèvement de greffons est fastidieuse, offrant un temps opératoire particulièrement long, délicat et source de fatigue pour le praticien.

On constate très souvent lors de la mise en œuvre de tels dispositifs de prélèvement de greffons un risque d'enfoncement des greffons lors de la pénétration du micro punch dans le cuir chevelu. Leur prélèvement devient par la suite délicat voir impossible.

5 On constate également un taux élevé de rupture des greffons à leur partie moyenne lorsqu'ils sont extraits du cuir chevelu par les pinces dans la mesure où elles saisissent le greffon à son extrémité libre en légère saillie du cuir chevelu, sur leur partie superficielle cutanée.

10 Une insertion plus en profondeur des micros pinces est non envisageable de par l'étroitesse des incisions avec de surcroît un risque d'enfouissement du greffon dans la profondeur de l'incision.

On connaît des dispositifs de prélèvement de greffons qui visent à résoudre en partie les inconvénients cités.

15 Un tel dispositif est connu du document US 2005/0267506 dans lequel on prévoit un double punch à double incision améliorant les actes d'incision des praticiens.

Cependant, un tel dispositif prévoit l'utilisation de micro pinces dont les inconvénients précités ne sont pas résolus.

20 On connaît d'autres types de dispositifs de prélèvement de greffons qui visent à s'affranchir de l'utilisation de micro pinces en proposant d'être munis de moyens d'aspiration de greffons comprenant une source de vide coopérant avec le micro punch.

Les greffons sont alors détachés du cuir chevelu par la traction exercée par le vide sur leur partie superficielle cutanée.

25 Or de tels moyens d'aspiration engendrent fréquemment la rupture des greffons en profondeur au niveau de leur partie moyenne. Les greffons aspirés sont alors incomplets et amputés d'une partie restée dans le cuir chevelu. Ils ne peuvent plus être réimplantés par la suite.

30 On connaît par ailleurs, des dispositifs pour former des incisions dans le cuir chevelu, comme notamment ceux décrits dans le document US 5 693 064.

De tels dispositifs pour former des incisions dans le cuir chevelu comprennent des emportes pièces tranchants adaptés pour extraire des fragments cutanés sans unité folliculaire du cuir chevelu chauve au droit des orifices destinés à la réimplantation de greffons capillaires.

Or, ces dispositifs ne sont pas adaptés au prélèvement d'unités folliculaires du cuir chevelu.

En effet, dans de tels dispositifs, la présence en saillie de la paroi interne de l'emporte pièce dans la lumière interne de ce dernier d'une languette destinée à
5 retenir les fragments cutanés ne permet pas d'être adapté au prélèvement de greffons capillaires, notamment dû à la faiblesse de la traction générée par cette languette sur un greffon capillaire.

De plus, si un tel dispositif était utilisé pour prélever des greffons capillaires, la languette en saillie dans la lumière de l'emporte pièce conduirait à enfoncer les
10 greffons dans le cuir chevelu au lieu de les extraire, rendant tout prélèvement de greffons impossible.

Un but de la présente invention est de pallier les problèmes définis ci-dessus.

Ainsi, un but de la présente invention est de proposer un dispositif de
prélèvement de greffons capillaires permettant de découper et de prélever rapidement
15 et de façon simple et efficace des greffons capillaires.

Il est également désirable de proposer un dispositif de prélèvement de greffons capillaires permettant de découper et prélever des greffons d'excellente qualité, limitant la détérioration des greffons prélevés et améliorant le nombre de greffons capillaires pouvant être réimplantés.

20 A cet effet, l'invention propose un dispositif de prélèvement de greffons capillaires comprenant un outil de découpe de greffons de type emporte pièce creux adapté pour réaliser des incisions dans le cuir chevelu, ledit outil comprenant une extrémité tranchante,

remarquable en ce que le dispositif de prélèvement de greffons capillaires comprend,
25 en outre :

- une tige de retenue logée à l'intérieur de l'emporte pièce, ladite tige étant mobile le long de l'emporte pièce entre au moins une position rétractée à l'intérieur de l'emporte pièce à distance de l'extrémité tranchante de l'emporte pièce et une position de travail dans laquelle elle est apte à venir
30 en prise avec un greffon capillaire à prélever,

la tige étant conformée de manière à retenir le greffon capillaire à prélever, ladite tige en position de travail et l'emporte pièce forment ensemble une pince de maintien du greffon capillaire, apte à saisir et guider le greffon capillaire hors du cuir chevelu.

Selon des modes particuliers de réalisation, le dispositif peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la tige de retenue comprend à une extrémité libre un moyen d'accrochage de greffons à prélever, ledit moyen d'accrochage étant un crochet.
- le crochet forme un harpon.
- la tige de retenue comprend un évidement dans le prolongement du crochet.
- le dispositif comprend, en outre, des moyens d'actionnement de la tige adaptés pour déplacer la tige en translation le long d'un axe longitudinal du dispositif de prélèvement de greffons.
- les moyens d'actionnement sont associés à des moyens de limitation de la course en translation de la tige de retenue par au moins une butée de fin de course.
- les moyens d'actionnement de la tige comprennent des moyens d'anti-rotation de cette dernière.
- l'emporte pièce est muni de moyens d'évacuation des greffons hors de l'emporte pièce, ces moyens d'évacuation comprenant un orifice par lequel sont libérés les greffons prélevés, ledit orifice étant ménagé en regard de l'évidement de la tige de retenue.
- l'orifice d'évacuation des greffons peut comprendre un bord amont et/ou un bord aval formant une rampe dirigée vers le centre de l'orifice.

L'invention concerne, en outre, un procédé de prélèvement de greffons capillaires mis en œuvre avec un dispositif de prélèvement de greffons tel que précité dans lequel :

- on réalise une incision dans le cuir chevelu,
- on déplace la tige de retenue le long de l'emporte pièce en direction du cuir chevelu de sa position rétractée à l'intérieur de l'emporte pièce à distance de l'extrémité tranchante de l'emporte pièce vers sa position de travail dans laquelle elle est apte à venir en prise avec un greffon capillaire à prélever,
- on saisit et guide le greffon capillaire hors de l'incision et du cuir chevelu en formant une pince de maintien du greffon capillaire avec ladite tige en position de travail et l'emporte pièce, la tige étant conformée de manière à retenir le greffon capillaire à prélever.

Selon des modes particuliers de réalisation, le procédé peut comprendre la caractéristique suivante :

- l'étape dans laquelle on déplace la tige de retenue de sa position de repos vers sa position de travail comprend une sous étape dans laquelle la tige de retenue est insérée dans l'incision formée par l'emporte pièce.

D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 représente une vue en perspective partielle d'un dispositif de prélèvement de greffons selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 2 représente une vue de face de l'extrémité libre du dispositif de prélèvement de greffons de la figure 1 ;
- Les figures 3a et 3b sont des vues en coupe du dispositif de prélèvement de greffons de la figure 1 suivant la ligne III-III de la figure 2, une tige 400 de retenue dudit dispositif étant, respectivement, en position de travail ou de repos ;
- La figure 4 est une vue en perspective d'un dispositif de prélèvement de greffons complet selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- Les figures 5 et 6 sont respectivement des vues de côté et au dessus d'un mode de réalisation d'un emporte pièce d'un dispositif de prélèvement de greffons de la présente invention ;
- Les figures 7 et 8 sont des vues en perspective partielles d'un dispositif de prélèvement de greffons selon un second et troisième modes de réalisation de l'invention, muni de moyens facilitant l'évacuation de greffons capillaires ;
- Les figures 9 et 10 sont des vues respectivement de côté et de dessus d'une extrémité de la tige 400 de retenue des figures 3a et 3b ;
- Les figures 11a et 11b sont des vues respectivement de côté et de dessus d'un second mode de réalisation d'une tige 400 de retenue d'un dispositif de prélèvement de greffons capillaires selon la présente invention ;

- Les figures 12a à 12h sont des vues en coupe illustrant les différentes étapes successives d'un prélèvement d'un greffon capillaire avec un dispositif de prélèvement de la figure 1 ;
- Les figures 13a à 13g et 14a à 14g sont respectivement des vues en coupe illustrant les différentes étapes successives de prélèvement d'un greffon capillaire avec un dispositif de prélèvement de greffons selon deux autres modes de réalisation de la présente invention ;
- La figure 15 est une vue en perspective d'un dispositif de prélèvement de greffons complet selon un autre mode de réalisation de la présente invention ;
- La figure 16 est une vue en coupe du dispositif de prélèvement de greffons de la figure 15.

Dans la description, on définit par aval l'extrémité du dispositif de prélèvement de greffons capillaires destinée à être en contact avec le cuir chevelu et par amont l'extrémité opposée.

Comme illustré notamment sur la figure 4, le dispositif de prélèvement de greffons capillaires 10 s'étendant le long d'un axe longitudinal X comprend un outil de découpe de greffon 100 monté sur un corps porte-outil 210, l'ensemble étant actionné par de moyens d'actionnement adaptés.

L'outil de découpe de greffons 100 est un emporte pièce creux adapté pour réaliser des incisions dans le cuir chevelu.

Il comprend, plus spécifiquement comme décrit plus loin une extrémité aval 102 libre tranchante.

Selon l'invention, le dispositif de prélèvement de greffons capillaires 10 comprend, en outre une tige 400 de retenue, logée au sein de l'emporte pièce 100, ladite tige 400 étant mobile le long de l'emporte pièce 100 entre au moins une position rétractée à l'intérieur de l'emporte pièce 100 à distance de l'extrémité tranchante 102 de l'emporte pièce 100 et une position de travail dans laquelle elle est apte à venir en prise avec un greffon capillaire à prélever.

La tige 400 de retenue est conformée de manière à retenir le greffon capillaire à prélever et, en position de travail, à former avec l'emporte pièce 100 une pince de

maintien du greffon capillaire, apte à saisir et guider le greffon capillaire hors du cuir chevelu.

Plus précisément, en référence aux figures 1, 2, 3a et 3b, concernant l'outil de découpe de greffons 100, il présente, de façon connu, une aiguille 101 de forage
5 creuse ou micro punch adaptée pour découper des fragments de tissus de peau.

De façon non limitative, cette aiguille 101, qui s'étend selon l'axe X, est cylindrique.

Elle est fixée, à son extrémité amont, en saillie d'un arbre creux du corps porte outil 210 (illustré sur la figure 4) dans lequel elle loge, par des moyens de fixation
10 adaptés.

Son extrémité libre aval 102, à l'opposé du corps porte outil 210 est configurée de sorte à pouvoir réaliser des incisions dans le cuir chevelu et être ainsi tranchante.

Une partie aval 102b en forme générale de cône tronqué sur les figures permet, grâce au biseau 103 formé, de faciliter la pénétration de l'aiguille 101 dans le
15 cuir chevelu lors d'un prélèvement de greffon.

Cette aiguille 101 présente une forme et des dimensions extérieures adaptées pour prélever des greffons comprenant une ou plusieurs racines de cheveux.

Ainsi, dans un exemple non limitatif de la présente invention, elle présente une longueur libre en saillie de l'arbre creux du corps porte outil 210 de l'ordre de 12 à 15
20 mm et des diamètres extérieur et intérieur respectivement de l'ordre de 1 mm et 0.8 mm.

De façon connue, l'aiguille 101 peut réaliser les incisions du cuir chevelu par poinçonnement, à savoir par un mouvement de translation de l'aiguille 101 vers le cuir chevelu par l'application d'une pression sur l'aiguille 101 adaptée ou par rotation de
25 l'aiguille 101 autour de l'axe X.

Des moyens d'actionnement de l'aiguille 101 seront décrits plus loin en relation avec la figure 4.

Par ailleurs, en référence aux figures 1, 2, 3a et 3b, l'emporte pièce 100 peut comprendre, dans un premier mode de réalisation, un orifice 104 longitudinal
30 d'évacuation des greffons prélevés.

Cet orifice 104 présente une forme et des dimensions adaptées, avec une périphérie suffisamment large notamment, pour permettre aux greffons prélevés de s'évacuer au travers de l'ouverture formée par cet orifice 104 traversant.

Cet orifice 104 à bords droits présente une section longitudinale de forme rectangulaire, comme illustré plus particulièrement sur la figure 3a ou 3b, l'aiguille 101 présentant alors sur la longueur de cet orifice 104 une section transversale en arc de cercle.

5 Un tel orifice 104 permet ainsi un dégagement latéral des greffons prélevés après que ces derniers soient saisis et guidés hors du cuir chevelu par la pince formée par la tige de retenue 400 et l'aiguille 101.

De façon non limitative, cet orifice 104 présente une longueur de l'ordre de 8 mm.

10 Par ailleurs, un tel orifice 104 est ménagé à une distance de l'extrémité aval de l'aiguille 101 qui réponde notamment au critère suivant :

- une longueur e illustrée sur la figure 3a, entre l'extrémité aval 102 et le bord aval 104a de l'orifice 104 doit être ménagée, cette longueur étant adaptée pour que la tige de retenue 400 en position de travail et la paroi interne de l'aiguille 101
15 puissent coopérer pour former la pince de maintien du greffon.

Ainsi, une telle longueur e peut être de l'ordre de 1,5 mm à 2 mm.

Dans une variante de réalisation illustrée sur les figures 5 et 6, le bord aval 104a de l'orifice 104 d'évacuation des greffons peut être oblique, formé dans un plan transversal et non perpendiculaire à l'axe X de l'aiguille 101 dirigé vers le centre de
20 l'orifice 104.

Un tel bord amont 104a formant pente facilitera le dégagement de l'aiguille 101 hors du cuir chevelu.

Dans une variante de réalisation illustrée sur les figures 7 et 8, on peut proposer un profilé 120 monté coaxialement avec l'aiguille 101, un tel profilé 120
25 comprenant une languette 121 présentant une face plane inclinée dirigée vers le centre de l'aiguille 101, cette languette 121 étant fixée sur l'extrémité amont 104b de l'orifice 104 d'évacuation des greffons.

Ainsi, la face inclinée de la languette 121 forme une rampe facilitant l'évacuation des greffons capillaires logés dans l'aiguille creuse 101 lors du retrait de
30 la tige de retenue 400 dans l'aiguille 101.

Il est à noter que les variantes de réalisation décrites ne sont pas exclusives l'une de l'autre.

En référence aux figures 1, 2, 3a et 3b, concernant la tige de retenue 400, elle comprend une aiguille pleine montée dans l'alésage de l'emporte pièce 100.

Plus précisément, cette tige de retenue 400 est montée mobile en translation dans l'alésage de l'emporte pièce 100 entre au moins deux positions, à savoir sa position de retrait éloignée de l'extrémité libre aval 102 de l'emporte pièce 100 comme illustré sur la figure 3b et sa position de travail dans laquelle elle est apte à venir en prise avec un greffon capillaire à prélever.

Dans cette position de travail, illustrée sur la figure 3a, l'extrémité libre aval 401 de la tige 400 est en regard de la paroi interne de l'emporte pièce 100, située entre l'extrémité libre aval 102 de l'emporte pièce 100 et le bord aval 104a de l'orifice 104 d'évacuation des greffons.

La tige 400 présente une forme, un diamètre externe et une longueur tels qu'elle puisse coulisser librement sur la longueur de l'alésage de l'aiguille 101 formant lumière de guidage de la tige 400 et qu'un espace suffisant entre la tige 400 en position de travail et l'aiguille 101 soit laissé pour loger un greffon à prélever.

Ainsi, dans un exemple non limitatif, elle est de forme cylindrique et présente un diamètre externe de l'ordre de 0,7 mm.

Elle se déplace le long de l'emporte pièce 100, sur une course prédéterminée, entre deux butées de fin de course, après réalisation de l'incision du cuir chevelu contenant un greffon capillaire à prélever, comme cela sera décrit plus loin en relation avec la description des moyens d'actionnement de cette tige 400.

Une telle course de la tige de retenue 400 est adaptée à la profondeur moyenne d'enfoncement d'un greffon capillaire dans le cuir chevelu. Dans un exemple non limitatif, cette course est de l'ordre de 7 mm.

Comme illustré sur la figure 4, une telle tige de retenue 400 est montée, à son extrémité amont, solidaire d'une pièce de manœuvre qui sera décrite plus loin en relation avec la description des moyens d'actionnement de la tige 400 et de l'emporte pièce 100.

De plus, elle est, de préférence, montée immobile en rotation par rapport à l'emporte pièce 100.

Par ailleurs, en référence aux figures 9 et 10, la tige de retenue 400 est conformée de manière à retenir un greffon destiné à être prélevé.

Plus précisément, elle comprend, à son extrémité aval libre 401, un élément d'accrochage 410 adapté pour d'une part, coincer le greffon à prélever et maintenir la

base de ce dernier fermement contre la paroi interne de l'emporte pièce 100 lorsque la tige 400 est en position de travail et, d'autre part, exercer une traction sur le greffon capillaire saisi, lors du coulisement de la tige de retenue 400 vers sa position de retrait.

5 Un tel élément d'accrochage 410 est un crochet de type harpon, illustré notamment sur les figures 9 et 10.

Il est à noter que le crochet 410 est configuré de telle sorte qu'il ne détériore pas le greffon saisi.

10 Ainsi, dans un premier mode de réalisation, un tel crochet 410 forme avec la tige de retenue 400 une forme générale de V, vu de côté comme illustré sur la figure 9 et, vu de dessus du crochet 410 comme illustré sur la figure 10, il présente une section elliptique tronquée.

15 Plus précisément, le crochet 410 comprend une face 411 plane externe oblique et une face interne 412, ces deux faces externe 411 et interne 412 définissant les deux cotés d'un angle aigu formant crochet.

La face externe 411 est adaptée pour s'insinuer dans l'incision formée par l'emporte pièce 100 entre le greffon et la paroi interne de l'emporte pièce 100 lorsque la tige 400 se déplace vers sa position de travail.

20 Cette pénétration de la tige dans l'incision formée par l'emporte pièce 100 est facilitée par la rampe formée par cette face externe 411. En effet, cette face 411 est inclinée d'un angle α aigu par rapport à un plan horizontal s'étendant selon l'axe X, illustré sur la figure 9.

Dans un exemple non limitatif, un tel angle α est de l'ordre de 15 à 20 degrés.

25 La face interne 412 est, quant à elle, inclinée, de manière à être rétentive en réalisant un angle β fermé par rapport à la surface plane d'un évidement 420 décrit plus loin.

L'angle β est dans un exemple non limitatif de l'ordre de 30 à 50 degrés.

30 Dans une variante de réalisation illustrée sur les figures 11a et 11b, on peut prévoir plusieurs crochets 410 successifs le long de la tige de retenue 400, ceci afin de permettre un accrochage plus efficace des greffons.

Par ailleurs, la tige de retenue 400 présente, en outre, en amont du harpon 410, l'évidement 420 longitudinal (illustré plus particulièrement sur les figures 3a et 3b) délimitant un espace adapté pour recevoir une partie du greffon saisi et maintenu

entre la paroi interne de l'emporte pièce 100 et la face externe 411 du crochet 410 lorsque la tige de retenue 400 est en position de travail.

Cet évidement 420 présente un bord aval formé par la face interne 412 inclinée du crochet 410, comme illustré sur la figure 3a et la surface plane de l'évidement 420 est dirigée vers l'orifice d'évacuation 104 des greffons.

Cet évidement 420 présente une longueur supérieure à celle de l'orifice 104 d'évacuation des greffons.

Dans un exemple non limitatif, la longueur de l'évidement 420 est de l'ordre de 10 mm.

Par ailleurs, de préférence, la tige de retenue 400 et l'emporte pièce 100 sont formés d'un matériau rigide adapté aux actes de prélèvement de greffons capillaires.

Ce matériau peut être un matériau métallique comme, par exemple, l'acier inoxydable ou un matériau composite.

En référence à la figure 4, l'emporte pièce 100 et la tige de retenue 400 sont montés sur une pièce à main désignée par la référence générale 200.

Cette pièce à main 200 comprend le corps porte outil 210 destiné à supporter l'emporte pièce 100 ainsi que les moyens d'actionnement de l'emporte pièce et ceux 220 de la tige de retenue 400.

Il convient de noter que l'emporte pièce 100 peut être monté de manière amovible sur la pièce à main 200 et peut être indépendant du reste du dispositif de prélèvement de greffons 10. Il peut être remplacé si nécessaire.

De plus, il peut être prévu un détrompeur, ceci afin de remonter un emporte pièce 100 sur le dispositif de prélèvement de greffons 10 de sorte que l'emporte pièce soit monté correctement relativement à la tige de retenue 400.

Une variante de réalisation peut prévoir un dispositif de prélèvement de greffons 10 jetable ou semi jetable.

Concernant le corps porte outil 210, il est constitué d'un corps cylindrique 211 prolongé en amont par un cône 212 s'étendant le long de l'axe longitudinal X, le corps cylindrique 211 présentant à son extrémité aval des moyens de fixation tels qu'un mandrin de serrage ou écrou (non illustrés) adaptés pour fixer l'emporte pièce 100 sur le corps porte outil 210.

Le corps cylindrique 211 et le cône 212 sont percés axialement en leur centre sur toute la longueur d'un canal 213 cylindrique propre à recevoir à son extrémité aval

dans l'alésage l'emporte pièce 100, l'emporte pièce 100 étant en saillie en aval du corps cylindrique 211 du corps porte outil 210.

Concernant les mouvements respectivement de rotation et de translation de l'emporte pièce 100 et de la tige de retenue 400, ils peuvent être réalisés par tout moyen d'actionnement adapté, que ce dernier soit un acte manuel par un opérateur,
5 un moyen d'actionnement mécanique, électrique, hydraulique, pneumatique (décrit en relation avec les figures 15 et 16 plus loin) et/ou tout système adapté pour contrôler les mouvements de l'emporte pièce 100 et de la tige de retenue 400 et leur mouvements relatifs également.

10 De plus, les mouvements respectivement de rotation et de translation de l'emporte pièce 100 et de la tige de retenue 400 peuvent être manuels, semi automatiques ou automatiques.

Ainsi, le dispositif de prélèvement de greffons 10 peut être adapté pour être utilisé de façon semi ou totalement robotisé, comme, par exemple, monté sur un arbre
15 motorisé d'un élément robotisé adapté au prélèvement de greffons capillaires.

Concernant les moyens d'actionnement de l'emporte pièce 100, ils sont adaptés pour appliquer un mouvement de rotation autour de l'axe X à l'emporte pièce 100.

Un tel mouvement peut être appliqué à l'emporte pièce 100 par un mouvement
20 manuel de rotation du praticien ou par tout autre mouvement adapté des moyens d'actionnement apte à être transformé en mouvement de rotation de l'emporte pièce 100.

Dans une variante de réalisation, les moyens d'actionnement peuvent être adaptés pour transformer un mouvement de translation axiale le long de l'axe longitudinal X du dispositif 10 en un mouvement de translation axiale et de rotation
25 selon l'axe longitudinal X de l'emporte pièce 100.

Dans cette variante, le praticien peut par un seul mouvement de translation axiale du dispositif 10 vers la surface cutanée du cuir chevelu à traiter, permettre l'insertion de l'emporte pièce 100 dans la surface cutanée à traiter afin de réaliser une
30 découpe de greffon.

Par ailleurs, il est à noter que le mouvement de rotation de l'emporte pièce 100 est préféré mais non obligatoire. D'autres variantes de réalisation peuvent être proposées sans sortir du cadre de la présente invention.

Concernant les moyens d'actionnement 220 de la tige de retenue 400, ils sont, quant à eux, adaptés pour exercer sur la tige 400 un mouvement de translation axiale selon l'axe longitudinal X.

Un mode de réalisation de ces moyens d'actionnement est illustré sur la figure

5 4.

Plus précisément, les moyens d'actionnement 220 de la tige de retenue 400 comprennent un manchon 221 présentant un premier corps 222 cylindrique s'étendant le long de l'axe X et prolongeant le corps porte outil 210 en amont du dispositif 10, ce corps étant lui même prolongé en amont par un second corps cylindrique 223 creux de
10 diamètre plus important.

Le premier corps 222, percé axialement en son centre sur toute la longueur d'un canal propre 224 à recevoir la tige 400, définit un logement dans lequel vient coulisser la tige 400.

Il est à noter, à l'évidence que la tige de retenue 400 traverse également les
15 alésages 213 du corps porte outil 210.

Pour passer de sa position de travail à sa position de repos et inversement, la tige 400 coopère à son extrémité amont avec des moyens de guidage 230 logés dans le second corps 223 du manchon 221 dont elle est solidaire.

Ces moyens de guidage 230 peuvent être mobiles en translation sans
20 frottement au sein du second corps 223 du manchon 221 comme par exemple un piston 231.

Le déplacement du piston 231 va entraîner le coulisement de la tige 400 à l'intérieur du premier corps 222 du manchon 221 et du corps porte outil 210. Ce mécanisme est réversible.

25 En effet, au sein du premier corps 222, du manchon 221 des moyens de rappel élastique 234 viennent prendre appui sur la base aval du premier corps 222 et sont bloqués à leur extrémité amont par une surface plane du piston 231.

Ces moyens de rappel élastique 234 comportent un ressort de compression propre à se comprimer lorsque le piston 231 coulisse dans le second corps 223 du
30 manchon 221 et la tige 400 coulisse simultanément à l'intérieur du premier corps 222 du manchon 221 et du corps porte outil 210 vers sa position de travail et à rappeler cette dernière et le piston 231 en amont vers la position de repos.

Par ailleurs, comme illustré sur la figure 4, les moyens de guidage 230 peuvent être associés à des moyens d'anti-rotation 232 de la tige 400 et de limitation de la course de la tige 400 entre deux butées de fin de course.

De tels moyens comprennent un doigt 233a solidaire de la paroi externe du
5 piston 231, en saillie de cette dernière.

Ce doigt 233a est adapté pour s'insérer dans une rainure 233b longitudinale selon l'axe X ménagée sur le second corps 223 du manchon 221, les extrémités amont et aval de la rainure 233b formant butées de fin de course du piston 231 et de la tige de retenue 400.

10 La pression manuelle pouvant être exercée par le praticien sur le piston 231 afin de le déplacer en aval au sein du dispositif 10 peut être remplacée par des moyens de pression pneumatiques véhiculant de l'air comprimé lorsque nécessaire, par une simple commande d'électrovanne grâce à une pédale ou tout autre moyen de commande, propre à pousser le piston 231 en aval à l'intérieur du manchon 221,
15 comme cela sera illustré plus loin en relation avec les figures 15 et 16.

Le mode de fonctionnement d'un tel dispositif de prélèvement de greffons capillaires 10 est le suivant.

Après avoir rasé les cheveux puis anesthésié la peau au niveau de la zone de
20 prélèvement du cuir chevelu, le praticien saisit le dispositif de prélèvement de greffons capillaires 10 par le manchon 221 et positionne l'extrémité libre aval 102 tranchante de l'aiguille 101 au contact de la peau centré dans l'axe d'une unité folliculaire que l'on souhaite prélever.

La tige de retenue 400 est alors dans sa position de repos, comme illustré sur
25 la figure 12a. Dans cette position de repos, le crochet 410 est en retrait au sein de l'emporte pièce 100 en amont de l'orifice d'évacuation 104 de greffons.

Dans l'étape suivante illustrée sur la figure 12b, la pièce à main est déplacée en direction de la peau par le praticien entraînant l'emporte pièce 100.

L'emporte pièce 100 est animé d'un mouvement de rotation ou de translation
30 adapté pour qu'il pénètre à l'intérieur du cuir chevelu sur une profondeur suffisante pour entourer le greffon et atteindre sa base entraînant la découpe cutanée du greffon.

Dans un exemple non limitatif, on parle d'une découpe de l'ordre de 5 mm de profondeur.

En référence à la figure 12c, on actionne à l'étape suivante, le mouvement de la tige 400 de retenue en direction du cuir chevelu.

L'avancée de la tige 400 au sein de l'incision et du fragment cutané découpé au préalable entraîne un déport latéral du greffon grâce à la face externe 411 de type
5 rampe du crochet 410.

Ce déport est également facilité par la présence de l'orifice 104 d'évacuation des greffons de l'emporte pièce 100.

Lorsque la tige 400 atteint sa position de travail illustré sur la figure 12d, à savoir une position dans laquelle elle a avancé, relativement à l'emporte pièce 100
10 resté fixe, en aval de l'orifice 104 d'évacuation des greffons, le greffon se trouve coincé contre la paroi interne de l'emporte pièce 100 située entre l'extrémité 102 de l'emporte pièce 100 et le bord aval 104a de l'orifice 104 d'évacuation de greffons.

Le greffon est maintenu par cette paroi interne et le crochet 410 de la tige 400 de retenue qui forment les deux branches d'une pince de maintien du greffon à sa
15 base au sein de la lumière de l'emporte pièce 100, comme illustré sur la figure 12d.

A l'étape suivante illustrée sur les figures 12e et 12f, on retire l'emporte pièce 100 du cuir chevelu avec le greffon engagé dans la lumière de l'emporte pièce 100, maintenu par la pince de maintien.

La pince de maintien animée d'un mouvement de translation hors du cuir
20 chevelu et le fait que le greffon soit accroché par le crochet 410 de la tige de retenue permet d'exercer une traction à la base du greffon permettant de le libérer de son attache profonde au sein du cuir chevelu tout en préservant son intégrité au sein de l'emporte pièce.

Cette pince de maintien guide le greffon hors du cuir chevelu lors de retrait de
25 l'emporte pièce 100 hors du cuir chevelu.

A une étape ultérieure illustrée sur les figures 12 g et 12h, on actionne la tige de retenue 400 pour qu'elle soit déplacée et qu'elle coulisse vers sa position de repos en amont de l'orifice 104 d'évacuation de l'emporte pièce 100.

Ce mouvement de la tige 400 relativement à l'emporte pièce 100 libère et
30 évacue le greffon dans l'orifice 104 d'évacuation de l'emporte pièce, ceci afin d'être réimplanté plus tard.

La tige de retenue 400 étant revenue à sa position de repos, le dispositif de prélèvement 10 est prêt à poursuivre la découpe et le prélèvement du greffon suivant et ainsi de suite.

Grâce à un dispositif de prélèvement de greffons 10 selon la présente invention et le procédé de mise en œuvre associé, on s'affranchit de toute manipulation délicate utilisant une micro pince externe pour prélever manuellement les greffons du cuir chevelu découpés, après retrait de l'emporte pièce 100 hors du cuir chevelu.

Le temps de prélèvement d'un greffon est ainsi diminué.

De plus, les prélèvements sont facilités.

Par ailleurs, la présence d'un crochet 410 et de la pince de maintien réduit le nombre de greffons prélevés détériorés et /ou incomplets dans la mesure où l'on vient saisir le greffon à sa base au cœur de l'incision et le guider dans la lumière de l'emporte pièce 100 pour le séparer de son attache profonde dans le cuir chevelu.

Un tel dispositif offre l'avantage d'améliorer le taux de prélèvement de greffons implantables et leur qualité.

Par ailleurs, on supprime tout risque de greffons coincés en profondeur du tissu sans être prélevés, la coopération de l'emporte pièce 100 et de la tige 400 associée ne poussant pas les greffons à prélever au sein du tissu de peau sous la couche dermique.

Selon une variante de réalisation, on peut prévoir également des moyens d'aspiration 300 des greffons prélevés.

Ainsi, sur les figures 13a à 13g on a illustré un procédé de prélèvement similaire à celui décrit en relation aux figures 12a à 12h aux différences suivantes.

On a ménagé à l'extrémité amont 104b de l'orifice 104 d'évacuation de l'emporte pièce 100 un canal 310 latéral d'aspiration communiquant avec la lumière de l'emporte pièce 100, destiné à aspirer l'air pour diriger le greffon qui a été préalablement prélevé par la pince dans la lumière du canal 310.

Ainsi, après retrait de l'emporte pièce 100 hors du cuir chevelu, le coulisement de la tige 400 vers l'amont de l'emporte pièce 100 s'accompagne d'une aspiration du greffon prélevé. Le greffon n'est ainsi pas libéré dans l'orifice 104 d'évacuation de l'emporte pièce 100 mais dans le canal 310 d'aspiration en amont en direction d'un réservoir de greffons capillaires.

Selon une autre variante de réalisation décrite sur les figures 14a à 14 g, le procédé de prélèvement est similaire à celui décrit en relation aux figures 13a à 13g aux différences suivantes.

L'emporte pièce 100 ne comprend pas d'orifice d'évacuation de greffons, ces derniers étant évacués dans le canal 310 latéral d'aspiration en direction d'un réservoir de greffons prélevés, comme illustré notamment sur la figure 14g.

Dans ces deux variantes de réalisation, il est à noter que le vide réalisé exerce
5 une force de maintien sur la surface du greffon limitant son enfoncement dans le cuir chevelu lors du coulisement de la tige de retenue 400 au sein du fragment découpé par incision vers sa position de travail.

Dans un mode de réalisation illustré sur les figures 15 et 16, on observe des variantes possibles de corps porte outil 500, des moyens d'actionnement de la tige de
10 retenue 400 et de l'emporte pièce 100.

Ainsi, comme illustré sur ces figures, on peut prévoir d'utiliser un corps porte outil 500 pour l'emporte pièce 100 de type pièce à contre angle employée dans l'art dentaire pour animer l'emporte pièce 100 d'un mouvement de rotation autour de l'axe X.

15 Une telle pièce à contre angle 500 comprend une tête 500a munie d'un alésage 501 creux adapté pour recevoir l'emporte pièce 100, la tête 500a étant montée sur un manche 500b formant un coude avec cette dernière, ceci afin de permettre au praticien une meilleure visibilité sur la zone de cuir chevelu à traiter.

En référence plus particulièrement à la figure 16, la tête 500a comprend un
20 arbre creux porte outil 501 adapté pour y fixer l'aiguille de forage 101 par un mandrin de serrage 502 entraîné en rotation autour de l'axe X par deux engrenages perpendiculaires 503 et 504.

Cet arbre creux 501 coopère avec des moyens d'actionnement de la tige de retenue 400 en translation selon l'axe X, l'ensemble étant logé dans un corps
25 cylindrique externe 509 tout ou en partie.

Les moyens d'actionnement de la tige 400 en translation comprennent un manchon tubulaire 506 coulissant le long de l'arbre creux 501 accouplé par un orifice latéral à sa partie basse à un ergot 402 ménagé sur la tige 400 et à sa partie haute à un piston 508 via une attache 507 libre de frottement en rotation avec ce dernier.

30 Le piston 508 est mobilisé le long du cylindre externe 509 lorsqu'une source d'air comprimé est appliquée par un embout 510.

Un moyen de rappel élastique du piston 508 tel qu'un ressort à compression 511 est disposé à l'intérieur du cylindre externe 509.

Ce ressort 508 est propre à se comprimer lorsque le piston 508 coulisse dans le cylindre 509 et la tige de retenue 400 coulisse simultanément vers sa position de travail et à rappeler cette dernière et le piston 508 vers la position de repos.

Par ailleurs, les moyens d'actionnement de la tige 400 comprennent des
5 moyens d'anti-rotation de la tige de retenue 400.

Plus particulièrement, la tige de retenue 400 présente à sa partie haute un coude à angle droit de manière à former l'ergot 402 propre à coulisser dans une rainure longitudinale 505 ouverte disposée dans la paroi de l'arbre creux 501.

La longueur de la rainure 505 est adaptée pour permettre la mobilisation en
10 translation axiale de la tige 400 entre ses deux positions extrêmes prédéfinies de travail et de repos lorsque la rotation de l'instrument est arrêtée.

La largeur de la rainure 505 est adaptée pour solidariser et empêcher par le biais de l'ergot 402 toute rotation de la tige 400 par rapport à l'arbre creux 501 et permettre ainsi de conserver son bon positionnement relatif par rapport l'aiguille de
15 forage 101 dans un plan sagittal lorsque la tige 400 vient pincer le greffon.

Le mode de fonctionnement d'un tel dispositif de prélèvement de greffons capillaires 10 est le suivant.

Le dispositif connecté d'une part à une source électrique et d'autre part à une source d'air comprimé, est saisi par l'utilisateur et la rotation de l'aiguille 101 est
20 actionnée en regard du cuir chevelu puis enfoncée à une profondeur de quelques millimètres centrée sur une unité folliculaire.

A l'étape suivante, la rotation de l'aiguille 101 est arrêtée.

L'arrivée d'air comprimé par l'embout 510 (par ouverture d'une électrovanne actionnée par une pédale par exemple) va provoquer le déplacement du piston 508
25 dans le cylindre 509 ainsi que la tige de retenue 400 à l'intérieur de l'aiguille 101, ceci de manière à venir pincer le greffon en coopération avec l'aiguille 101.

Le greffon étant saisi, l'aiguille 101 contenant le greffon est alors retirée du cuir chevelu.

On coupe, ensuite, l'arrivée d'air comprimé, entraînant le rappel du piston 508
30 et de la tige de retenue 400 dans sa position de repos, libérant le greffon de l'aiguille 101.

La tige de retenue 400 étant revenue à sa position de repos, le dispositif de prélèvement 10 est prêt à poursuivre la découpe et le prélèvement du greffon suivant et ainsi de suite.

Dans un autre mode de réalisation, on peut imaginer remplacer la source d'air comprimé et le piston 508 par un électro-aimant à action linéaire.

Bien évidemment, l'invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation du dispositif de prélèvement de greffons capillaires décrites ci-dessus à titre
5 d'exemples mais elle en embrasse au contraire toutes les variantes possibles.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de prélèvement de greffons capillaires (10) comprenant un outil de découpe de greffons de type emporte pièce (100) creux adapté pour réaliser des incisions dans le cuir chevelu, ledit outil comprenant une extrémité tranchante (102), caractérisé en ce que ledit dispositif (10) comprend, en outre :

- une tige de retenue (400) logée à l'intérieur de l'emporte pièce (100), ladite tige (400) étant mobile le long de l'emporte pièce (100) entre au moins une position rétractée à l'intérieur de l'emporte pièce à distance de l'extrémité tranchante de l'emporte pièce (100) et une position de travail dans laquelle elle est apte à venir en prise avec un greffon capillaire à prélever, la tige (400) étant conformée de manière à retenir le greffon capillaire à prélever, ladite tige (400) en position de travail et l'emporte pièce (100) forment ensemble une pince de maintien du greffon capillaire, apte à saisir et guider le greffon capillaire hors du cuir chevelu.

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la tige de retenue (400) comprend à une extrémité libre un moyen d'accrochage (410) de greffons à prélever, ledit moyen d'accrochage étant un crochet.

3. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le crochet (410) forme un harpon.

4. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la tige de retenue (400) comprend un évidement (420) dans le prolongement du crochet.

5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4 caractérisé en ce que le dispositif (10) comprend, en outre, des moyens d'actionnement (220) de la tige de retenue (400) adaptés pour déplacer la tige (400) en translation le long d'un axe longitudinal du dispositif de prélèvement de greffons.

6. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que les moyens d'actionnement sont associés à des moyens de limitation (230) de la course en translation de la tige de retenue (400) par au moins une butée de fin de course.

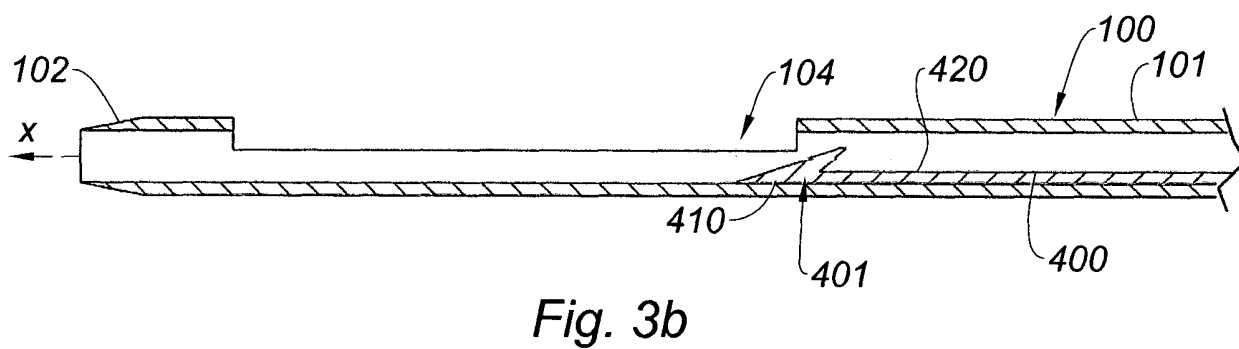
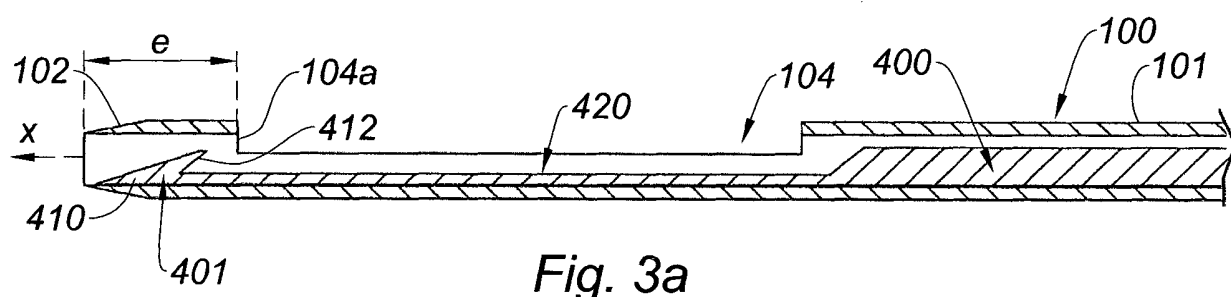
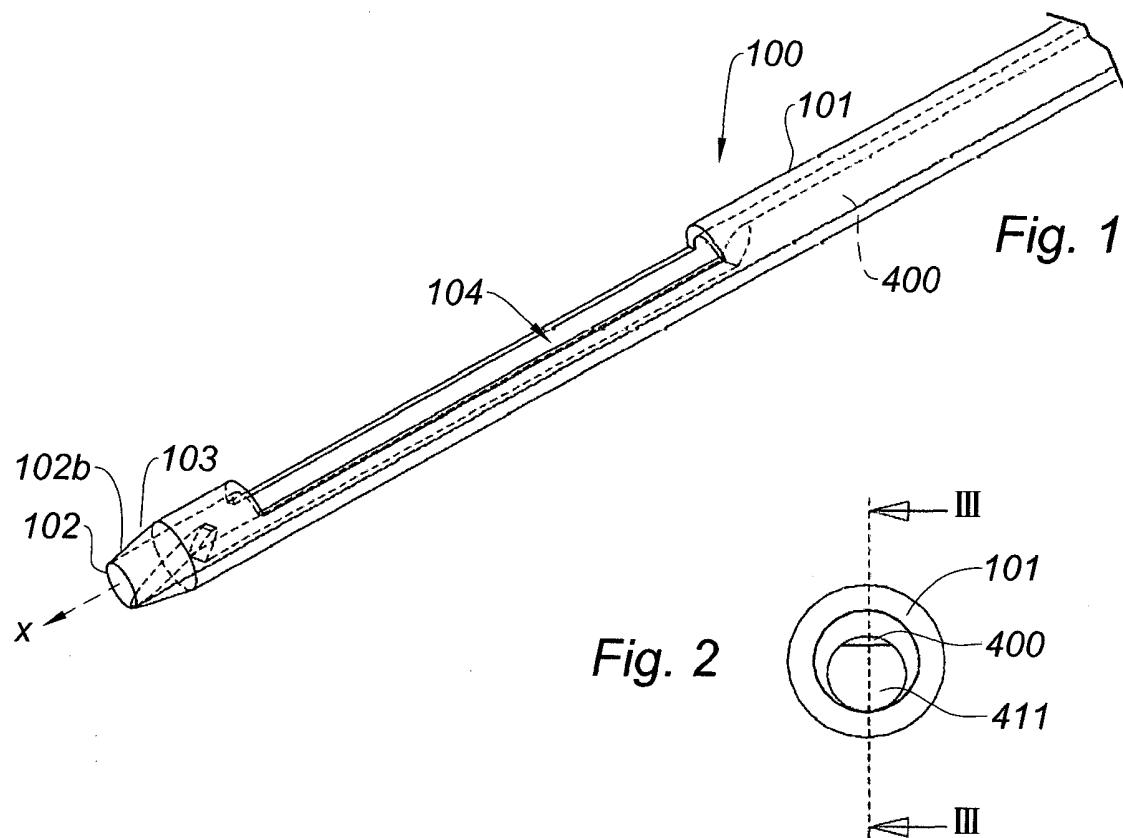
7. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que l'emporte pièce (100) est muni de moyens d'évacuation (104) des greffons hors de l'emporte pièce, ces moyens d'évacuation comprenant un orifice par lequel sont libérés les greffons prélevés, ledit orifice étant ménagé en regard de l'évidement (420) de la tige de retenue (400).

8. Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que l'orifice (104) d'évacuation des greffons peut comprendre un bord aval (104a) et/ou un bord amont (104b) formant une rampe dirigée vers le centre de l'orifice.

9. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que les moyens d'actionnement de la tige (400) comprennent des moyens d'anti-rotation de cette dernière.

10. Tige de retenue pour dispositif de prélèvement de greffons capillaires selon l'une des revendications 1 à 9.

1 / 6



2 / 6

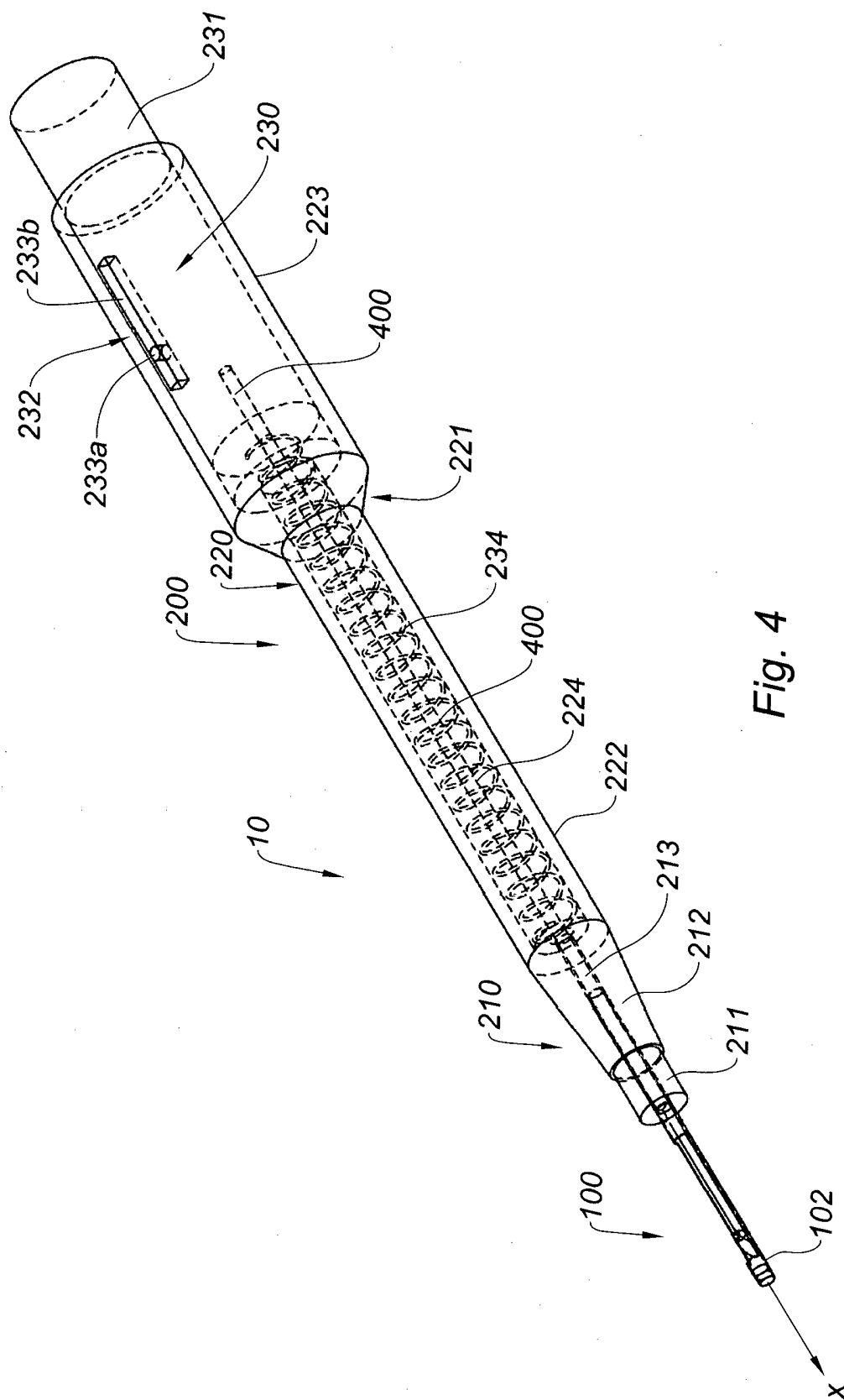


Fig. 4

3 / 6

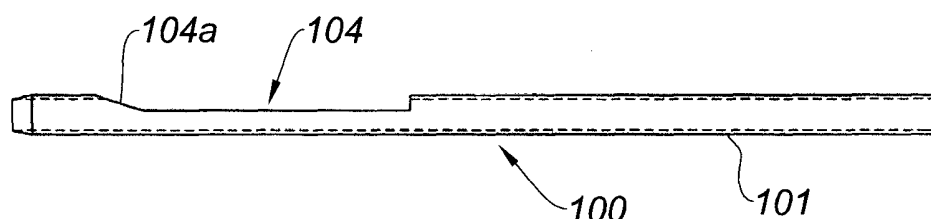


Fig. 5

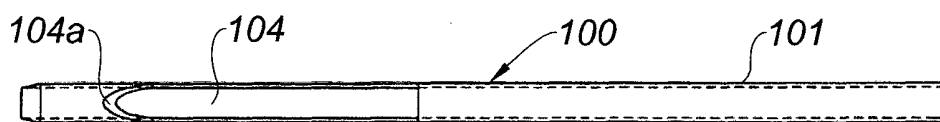


Fig. 6

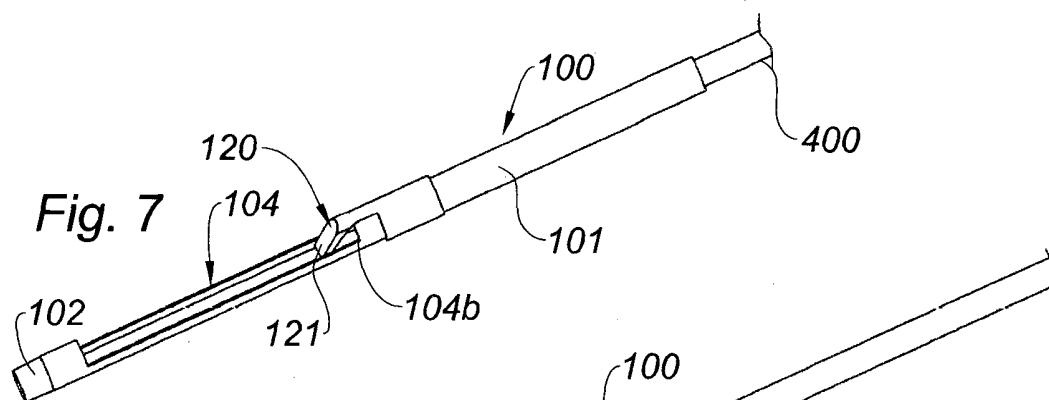


Fig. 7

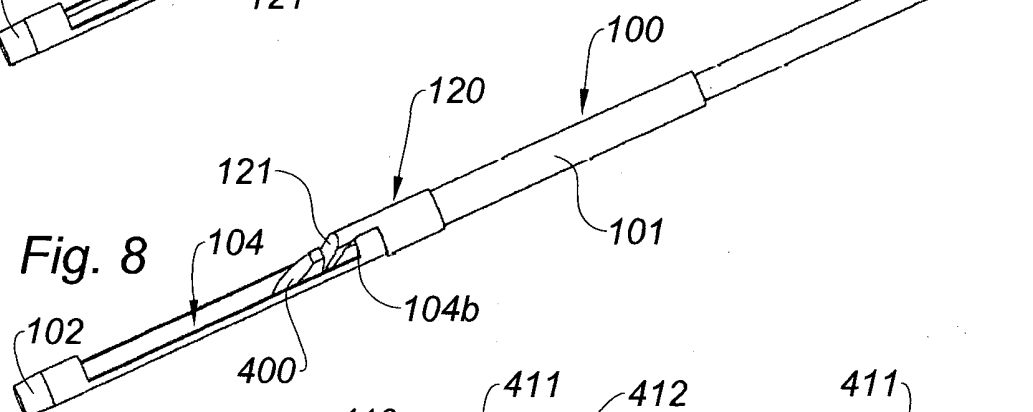


Fig. 8

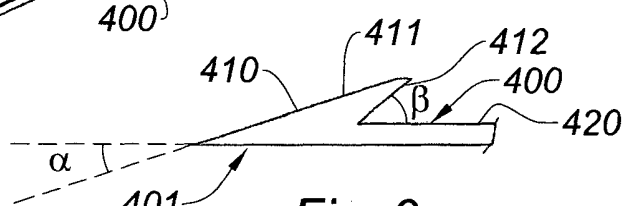


Fig. 9

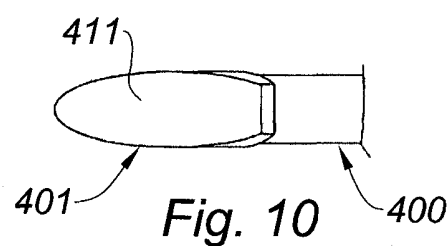


Fig. 10

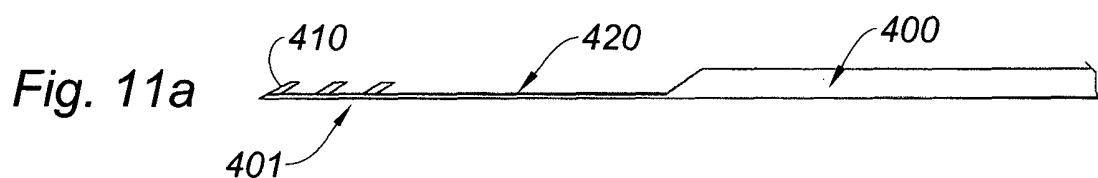


Fig. 11a

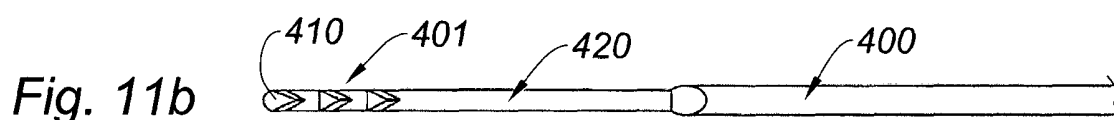


Fig. 11b

4 / 6

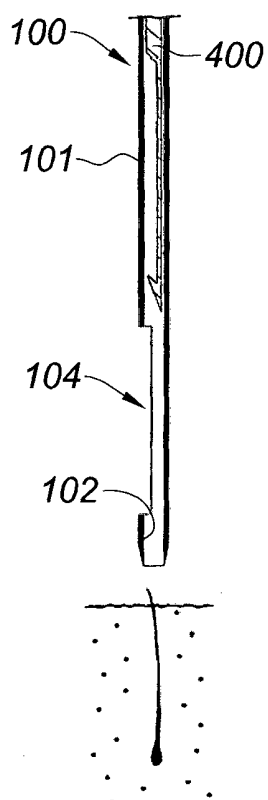


Fig. 12a

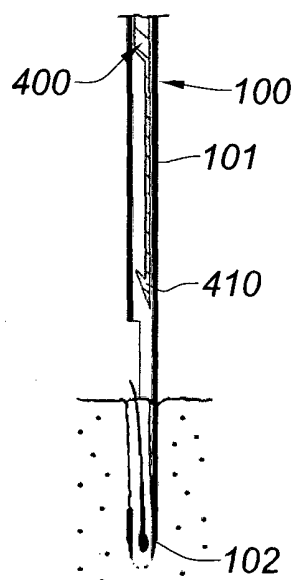


Fig. 12b

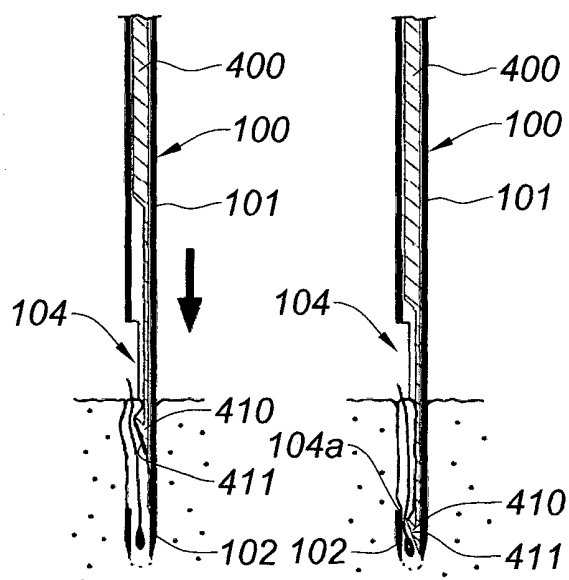


Fig. 12c

Fig. 12d

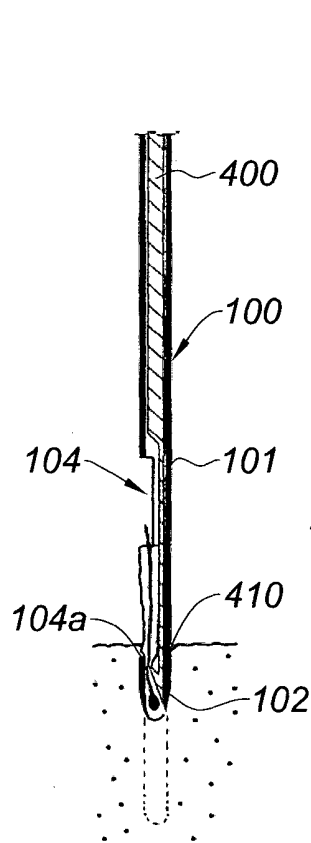


Fig. 12e

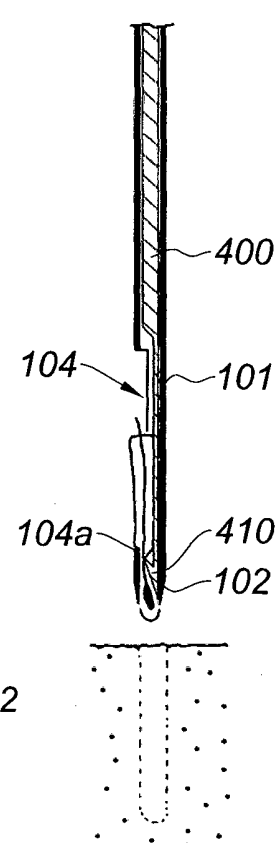


Fig. 12f

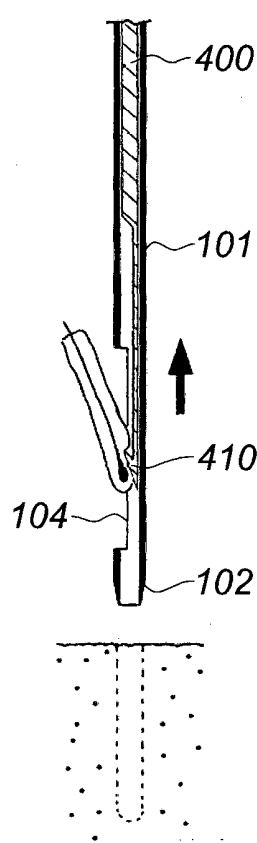


Fig. 12g

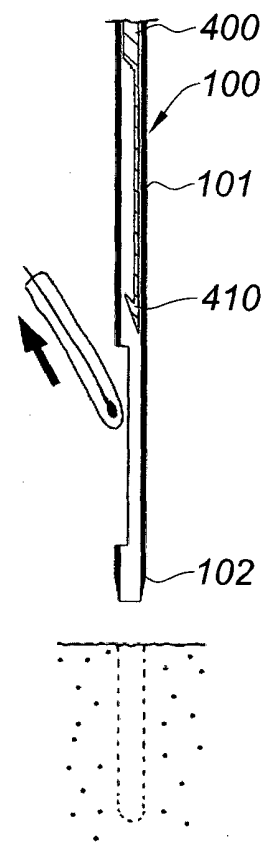


Fig. 12h

5 / 6

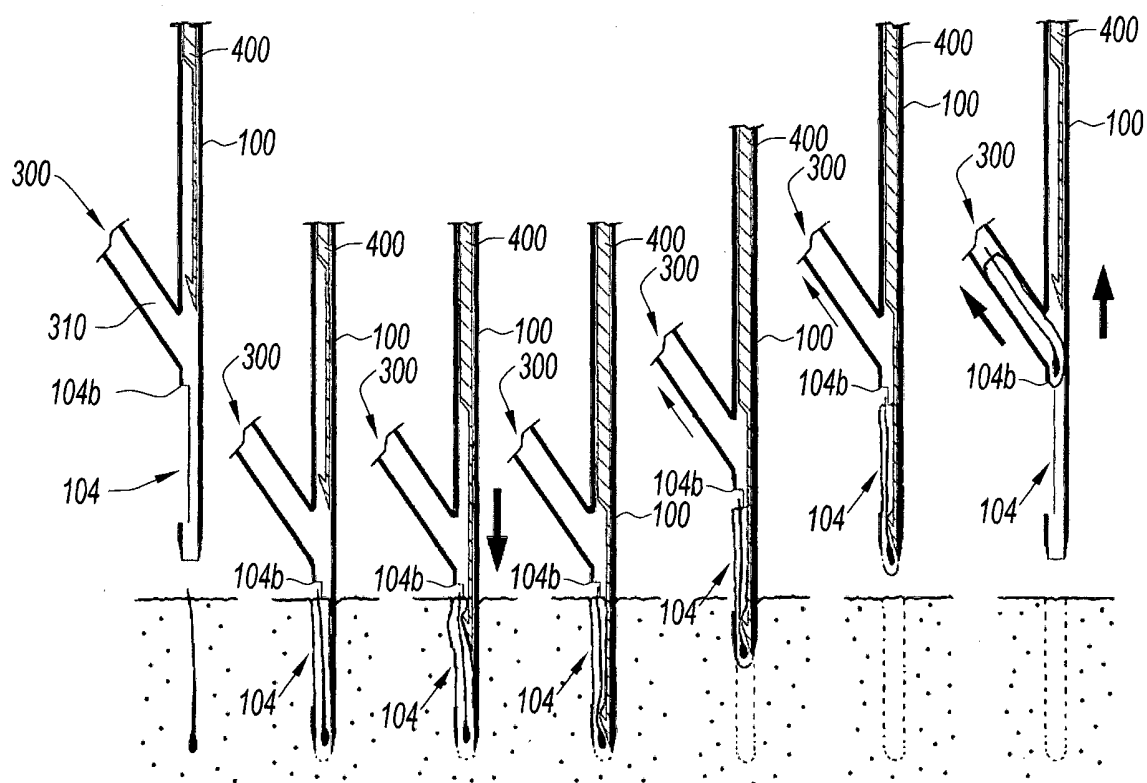


Fig. 13 13a 13b 13c 13d 13e 13f 13g

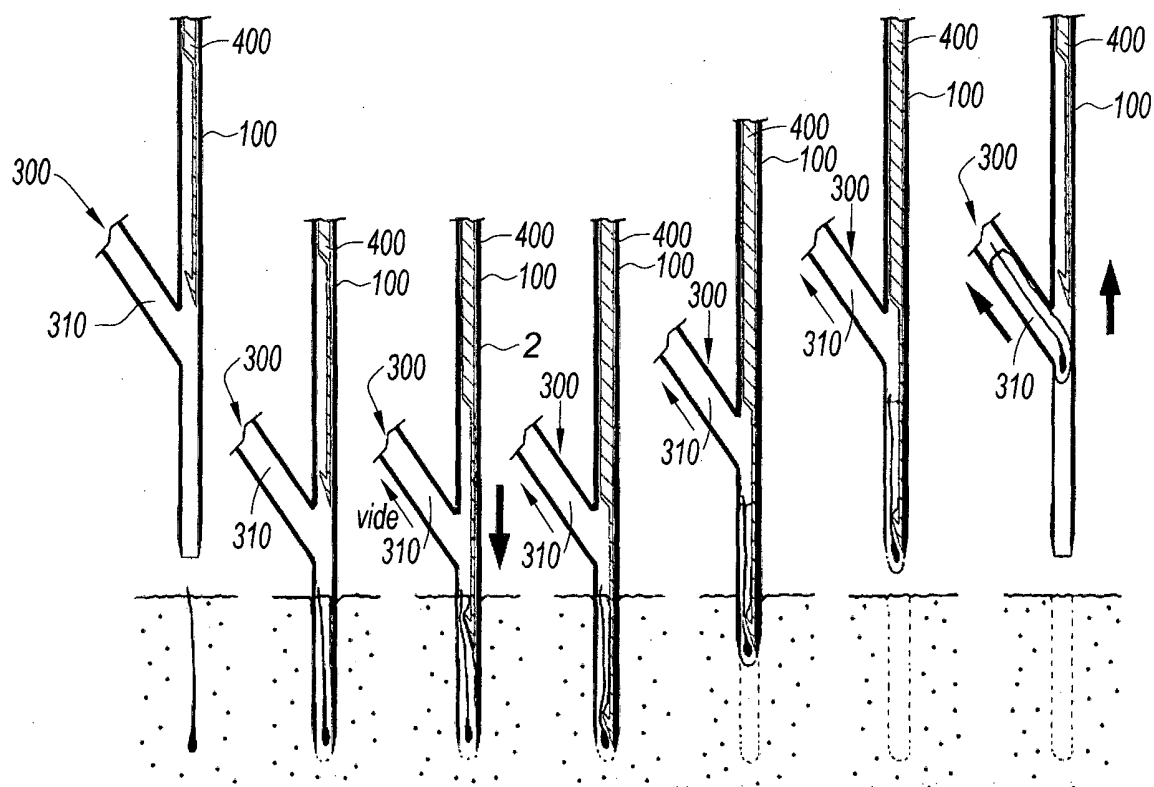


Fig. 14 14a 14b 14c 14d 14e 14f 14g

6 / 6

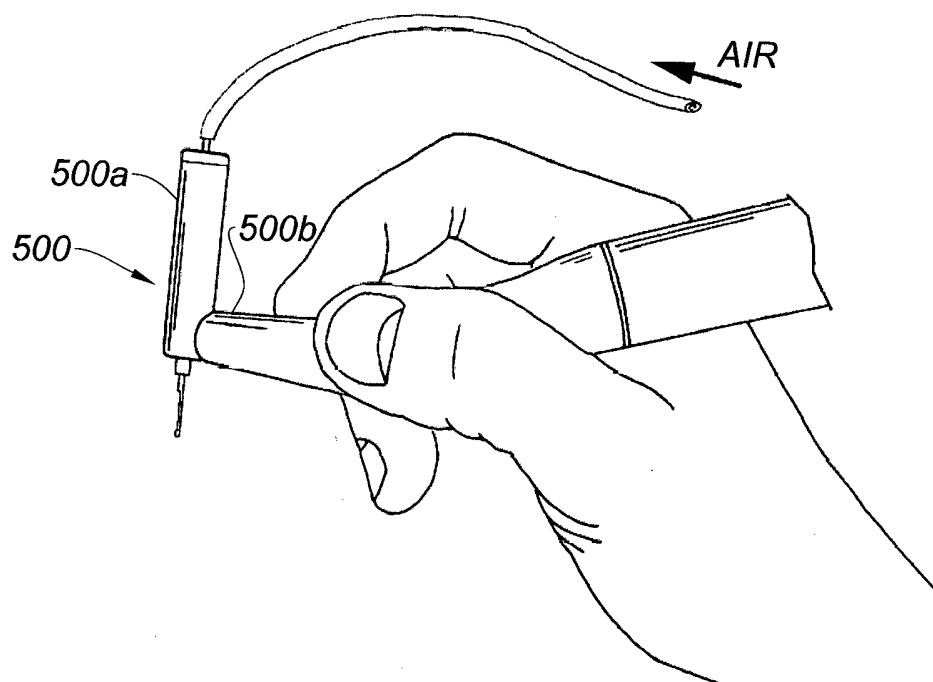


Fig. 15

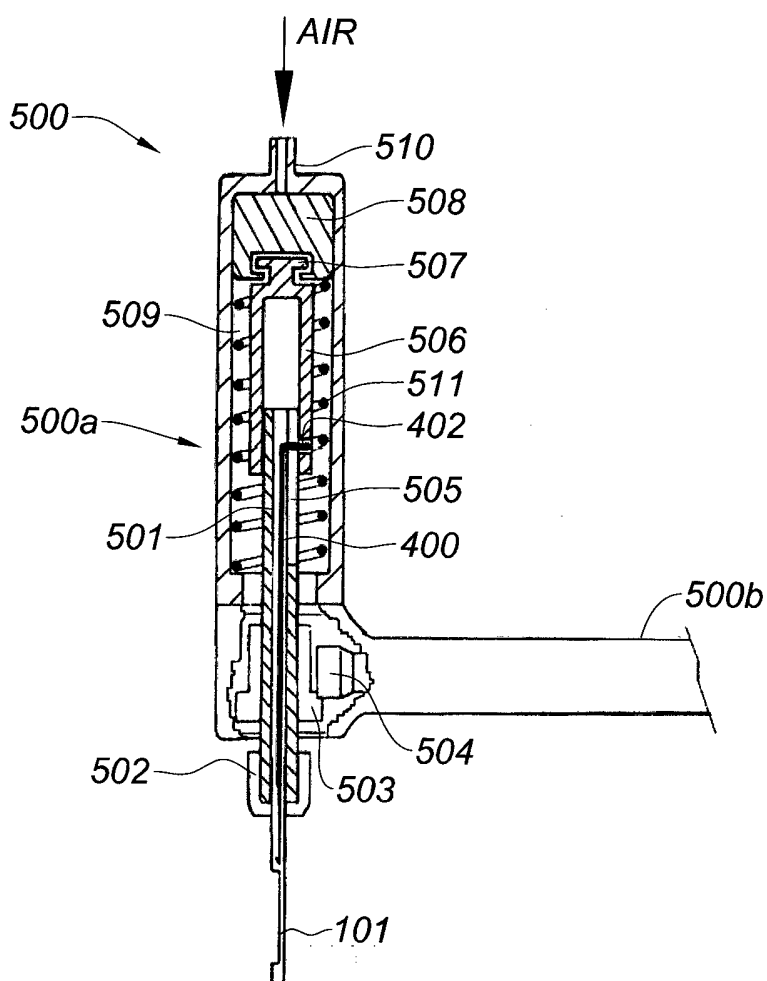


Fig. 16