

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international**



**(43) Date de la publication internationale**  
**21 décembre 2007 (21.12.2007)**

# PCT

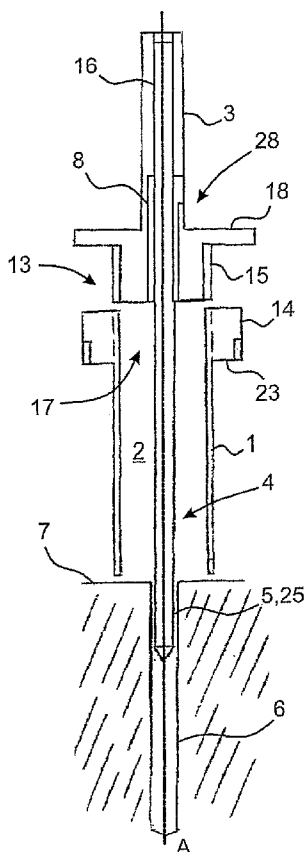
**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 2007/144502 A2**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>(51) Classification internationale des brevets :</b><br/> <i>A61B 17/16</i> (2006.01)</p> <p><b>(21) Numéro de la demande internationale :</b><br/> PCT/FR2007/000971</p> <p><b>(22) Date de dépôt international :</b> 12 juin 2007 (12.06.2007)</p> <p><b>(25) Langue de dépôt :</b> français</p> <p><b>(26) Langue de publication :</b> français</p> <p><b>(30) Données relatives à la priorité :</b><br/> 06/05291                      14 juin 2006 (14.06.2006)      FR<br/> 06/10213                      22 novembre 2006 (22.11.2006)      FR</p> <p><b>(71) Déposant et</b></p> <p><b>(72) Inventeur :</b> YEUNG, Jean-Claude [FR/FR]; 7, rue Marcel Carné, F-94340 Joinville Le Pont (FR).</p> <p><b>(74) Mandataire :</b> VERDIER, Louis; CABINET ACCESS PATENT EU ORG, NCI Business Center, Avenue Louise, 149, B-1050 Bruxelles (BE).</p> | <p><b>(81) États désignés</b> (<i>sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible</i>) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p><b>(84) États désignés</b> (<i>sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible</i>) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*[Suite sur la page suivante]*

**(54) Title:** TREPHINE DESIGNED FOR REMOVAL OF A BONE CORE AND EQUIPPED WITH A DEVICE GUIDING IT INSIDE THE BONE AND COMBINING A DRILL BIT AND A TUBULAR CUTTING TOOL

**(54) Titre : TRÉPAN POUR LE PRÉLÈVEMENT D'UNE CAROTTE OSSEUSE, MUNI D'UN DISPOSITIF DE GUIDAGE À L'INTÉRIEUR DE L'OS ASSOCIANT UN FORET ET UN OUTIL DE COUPE TUBULAIRE**



**(57) Abstract:** The invention relates to a trephine for removal of a bone core (20). This trephine comprises a tool (1) of tubular shape, and a gripping shaft (3) allowing the tool (1) to be driven in rotation by an instrument. Means for guiding the tool (1) comprise a rod (4) which protrudes from the tool (1) and which is provided with means for centring (2, 11; 9, 10) on the trephine. The means for guiding the tool (1) comprise a drill bit (19, 25) for forming a preliminary hole (6) in the bone substance (7) before the tool (1) comes into contact with the latter. This preliminary hole (6) forms a channel for receiving the protruding end of the rod (4) which constitutes a guide finger (5) designed as a peg capable of being introduced inside such a preliminary hole (6).

**(57) Abrégé :** L'invention a pour objet un trépan pour le prélèvement d'une carotte osseuse (20). Ce trépan comprend un outil (1) de forme tubulaire et une queue de préhension (3) pour l'entraînement en rotation de l'outil (1) par un instrument. Des moyens de guidage de l'outil (1) comprennent une tige (4) qui émerge hors de l'outil (1) et qui est munie de moyens de centrage (2,11; 9,10) sur le trépan. Les moyens de guidage de l'outil (1) comprennent un foret (19,25) apte à ménager un avant trou (6) dans la matière osseuse (7) préalablement à la mise en contact de l'outil (1) contre cette dernière. Cet avant trou (6) forme un canal de réception de l'extrémité émergeante de la tige (4) qui constitue un doigt de guidage (5) agencé en cheville apte à être introduite à l'intérieur d'un tel avant trou (6).



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

Trépan pour le prélèvement d'une carotte osseuse, muni d'un dispositif de  
5 guidage à l'intérieur de l'os associant un foret et un outil de coupe tubulaire.

#### Domaine technique de l'invention.

L'invention est du domaine des instruments chirurgicaux, et plus particulièrement  
10 du domaine des trépan pour le prélèvement d'une carotte osseuse cohésive. Elle  
a pour objet un tel trépan, équipé de moyens pour faciliter son utilisation et  
notamment pour faciliter les tâches du praticien relatives au guidage d'un outil de  
coupe tubulaire que comprend le trépan et le retrait de la carotte osseuse  
prélevée au moyen d'un tel trépan.

15

#### Etat de la technique.

On connaît dans le domaine de la chirurgie des trépan pour le prélèvement de la  
matière osseuse, qui sont par exemple utilisés en chirurgie dentaire. Un premier  
20 type de trépan est agencé pour le prélèvement de matière osseuse sous forme  
poudreuse et/ou d'un broyat. Un tel trépan permet d'utiliser facilement la matière  
osseuse prélevée, mais la consistance de cette matière osseuse est inadaptée à  
une utilisation pour des greffes et/ou des comblements osseux. Un deuxième type  
de trépan est agencé pour le prélèvement d'une carotte osseuse, susceptible  
25 d'être ultérieurement exploitée par le praticien en tout ou partie pour des greffes  
et/ou des comblements osseux en raison de sa nature cohésive. L'invention porte  
sur un trépan de ce deuxième type.

Le trépan est principalement constitué d'un outil de forme tubulaire dont  
30 l'extrémité distale est munie d'une denture pour la perforation de la matière  
osseuse suivant une ligne de coupe circulaire. L'évidement axial de l'outil forme  
une réserve à l'intérieur de laquelle est logée la carotte après prélèvement.

L'extrémité proximale de l'outil est munie d'une queue de préhension par le mandrin d'un instrument d'entraînement en rotation de l'outil. Cette queue de préhension est globalement constituée d'une tige axiale qui est solidaire de l'outil et qui est préhensible par l'instrument.

5

L'outil comporte habituellement à sa périphérie au moins une fenêtre latérale d'accès au prélèvement osseux, pour offrir au praticien un passage lui permettant de retirer par poussée la carotte hors du trépan après prélèvement. L'extraction de la carotte hors de l'outil est habituellement opérée par le praticien après libération de l'outil de sa prise par l'instrument d'entraînement en rotation, au moyen d'une sonde, d'une canule ou organe analogue, qui est introduite à travers la fenêtre pour exercer une poussée sur la carotte et provoquer son éjection à travers le débouché distal de l'outil. Une telle opération d'éjection s'avère longue et délicate à effectuer, en raison de la fragilité de la carotte et du risque de sa détérioration par la canule traversant la fenêtre de l'outil. Souvent la carotte est bloquée par friction à l'intérieur du trépan, surtout si le prélèvement a été effectué dans des conditions de températures élevées.

10

15

20

25

30

Dans la pratique, l'habileté du praticien à effectuer la perforation de la matière osseuse par le trépan est déterminante. Plus particulièrement, l'outil présente un diamètre conséquent pour recevoir dans son évidement interne la carotte à prélever, et sa denture est ménagée sur la tranche de son bout distal en étant susceptible d'être irrégulière. Le point d'impact et le trajet suivi par l'outil dans la matière osseuse sont prédéterminés par le praticien, et le trajet réellement parcouru par l'outil dépend de l'habileté de celui-ci à manier le trépan. Cette habileté est particulièrement mise à l'épreuve en raison du diamètre conséquent de l'outil, et des risques de dérapage et/ou de glissement de l'outil lors de sa mise en contact avec la matière osseuse. Il en ressort une difficulté pour le praticien de conserver le point d'impact qu'il a choisi sur la corticale osseuse, et de maintenir le trajet prédéterminé de l'outil compte tenu de son diamètre conséquent.

Pour faciliter la tâche du praticien, il a été proposé de munir le trépan d'un appareil de guidage d'un outil tubulaire lors de sa mise en contact avec la matière osseuse. Par exemple selon US5632747 (SCARBOROUGH), il est proposé de munir le trépan d'un appareil de guidage comprenant une tige de piquage de la matière osseuse, de sorte que le praticien puisse mettre en prise le trépan sur l'os préalablement à la mise en contact de l'outil contre les tissus du patient. Plus particulièrement, cette tige est munie à son extrémité distale d'une pointe qui constitue un point de pivot et d'ancrage du trépan préalablement à l'introduction de l'outil dans la matière osseuse. Cette tige est montée coulissante sur le trépan, de sorte qu'elle puisse s'escamoter au fur et à mesure de la progression de l'outil dans la matière osseuse. L'outil est rapporté par vissage sur l'appareil de guidage, qui est munie de la queue de préhension par le mandrin de l'instrument d'entraînement en rotation de l'outil. La tige est par ailleurs exploitée pour extraire la carotte osseuse hors de l'outil. En fin de prélèvement, une poussée exercée par le praticien sur la tige en vue de son émergence à travers l'extrémité distale de l'outil, permet de chasser la carotte prélevée hors de l'outil.

Un tel appareil de guidage reste insatisfaisant et mérite d'être amélioré. En effet, la prise du trépan sur l'os ne garantit pas son maintien suffisant préalablement à la mise en contact de l'outil contre l'os, d'autant que cette mise en contact génère un couple de réaction sur l'outil susceptible de faire déraiper la pointe. En outre, le pointage obtenu au moyen de la tige n'offre aucune solution quant au guidage axial de l'outil lors du prélèvement de la carotte osseuse, avec un risque de dévoiement de l'outil au regard de la trajectoire initialement prévue par le praticien. Par ailleurs, les modalités prévues pour extraire la carotte osseuse prélevée hors de l'outil ne sont pas satisfaisantes. Le retrait de la carotte hors de l'outil est réalisé en maintenant sa prise sur la tige, ce qui n'est pas satisfaisant et ce qui nécessite une opération supplémentaire de prise de la carotte osseuse pour la dégager de la tige, au risque de la détériorer et/ou de porter atteinte à sa cohésion.

D'autres appareils de guidage pour trépan ont été antérieurement proposés. Par exemple selon FR2739773 (MAIRE Philippe), un appareil de guidage comprend un corps sur lequel peuvent être conjointement rapportés un foret et un outil tubulaire. Le foret et l'outil sont sensiblement de même diamètre, et le foret est  
5 muni d'une pointe de centrage émergente hors de l'outil pour favoriser le positionnement de l'outil contre la matière osseuse et éviter son dérapage lorsqu'il est mis en contact avec cette dernière. Le foret est susceptible de réaliser une amorce du diamètre de l'outil tubulaire préalablement à la mise en contact de ce dernier avec la matière osseuse, pour favoriser son positionnement et éviter son  
10 dérapage. L'outil tubulaire est monté sur le corps par vissage, et son débouché proximal est exploité pour le passage d'un piston permettant au praticien d'extraire la carotte osseuse prélevée hors de l'outil. Tel que mentionné plus haut, une telle solution de pointage est insuffisante pour garantir un positionnement correct de l'outil lors de sa mise en contact avec la matière osseuse, et ne  
15 propose pas de disposition permettant au praticien de manipuler commodément le trépan de manière à garantir que le chemin parcouru est celui qu'il a initialement prévu. En outre, le retrait de la carotte osseuse hors de l'outil implique l'utilisation d'un outil spécifique agencé en piston, ce qui présente l'inconvénient d'une mise à disposition composé d'un nombre important d'organes dissociables et utilisable  
20 indépendamment pour des opérations spécifiques. Il en ressort que de telles dispositions méritent d'être améliorées.

On connaît aussi un art antérieur permettant d'implanter une carotte osseuse préalablement prélevée coaxialement à une perforation ménagée dans la matière  
25 osseuse et destinée à recevoir un implant. Par exemple selon DE19801181 (ESSINGER HOLGER K DR), le trépan est composé d'un outil tubulaire et d'un foret coaxiaux qui sont conjointement entraînés en rotation, de sorte qu'une carotte osseuse préalablement prélevée et logée dans l'outil puisse être déposée lors d'une perforation de l'os réalisée au moyen du foret et destinée à la réception  
30 d'un implant, de sorte que l'installation de cet implant en soit confortée. Plus particulièrement, la carotte osseuse constitue un greffon qui est porté par l'outil tubulaire et qui est déposé concomitamment à la formation d'une perforation dans

l'os destinée à recevoir un implant, pour accroître la surface de prise de ce dernier dans la matière osseuse.

Par ailleurs, l'importance du diamètre de l'outil rend délicate la perforation de la  
5 matière osseuse suivant la ligne de découpe circulaire. Les efforts induits sont tels qu'ils génèrent un échauffement de la matière osseuse et il est nécessaire d'irriguer la zone de prélèvement, ce qui n'est pas toujours aisé. En outre, ces efforts et la délicatesse de maniabilité du trépan rendent imprécises les dimensions de la perforation ménagée dans l'os. Dans le cas où cette perforation  
10 est prévue pour la réception d'un implant endo-osseux, il est nécessaire de parfaire sa conformation et ses dimensions au moyen d'un autre outil d'usinage spécifique, pour l'adapter précisément à une telle réception d'un implant endo-osseux.

## 15 **Objet de l'invention.**

Le but de la présente invention est de proposer un trépan pour le prélèvement d'une carotte osseuse qui est organisé pour remédier aux difficultés et problèmes qui ont été énoncées. Un tel trépan est du type comportant un outil tubulaire de  
20 perforation de la matière osseuse suivant une ligne de découpe circulaire, dont l'évidement axial est mis à profit pour constituer une réserve de réception de la carotte osseuse prélevée. Un tel trépan est aussi du type comportant des moyens de guidage de l'outil tubulaire, au moins pour éviter son dérapage lors de sa mise en contact avec la matière osseuse qu'il doit perforer, et des moyens pour retirer  
25 la carotte osseuse prélevée hors de l'outil tubulaire.

Il est plus particulièrement visé par la présente invention de proposer un tel trépan dont la manipulation soit commode pour le praticien, notamment en favorisant le positionnement et le guidage de l'outil tubulaire à l'intérieur de la matière osseuse  
30 lors de sa perforation, en permettant un retrait et un dégagement aisés de la carotte osseuse prélevée hors de l'outil tubulaire, et en évitant de complexifier la

structure du trépan à partir d'une exploitation optimisée des organes qui le composent.

Le trépan de la présente invention est agencé pour le prélèvement d'une carotte  
5 osseuse cohésive. Ce trépan comprend un outil de forme tubulaire à section  
circulaire, dont l'extrémité distale est munie d'au moins une denture pour carotter  
la matière osseuse selon une ligne de découpe circulaire. Cet outil délimite un  
évidement axial ménageant à son extrémité distale une réserve de réception de la  
carotte à l'issue du prélèvement, l'extrémité proximale du trépan étant dotée d'une  
10 queue de préhension pour l'entraînement en rotation de l'outil par un instrument.  
Ce trépan comporte des moyens de guidage de l'outil dans la matière osseuse  
comprenant une tige qui émerge à son extrémité distale hors du débouché distal  
de l'évidement axial de l'outil et qui est munie de moyens de centrage sur le  
trépan. La partie émergente de la tige constitue un organe de prise du trépan sur  
15 la matière osseuse.

Selon la présente invention, un tel trépan est principalement reconnaissable en ce  
que les moyens de guidage comprennent un foret apte à ménager un avant trou  
dans la matière osseuse préalablement à la mise en contact de l'outil contre cette  
20 dernière. Cet avant trou forme un canal de réception de l'extrémité émergente de  
la tige qui constitue un doigt de guidage agencé en cheville apte à être introduite à  
l'intérieur d'un tel avant trou.

Ces dispositions sont telles que le guidage de l'outil par l'intermédiaire du doigt de  
25 guidage logé à l'intérieur de l'outil est réalisé par l'intermédiaire d'une surface à  
portée cylindrique, pour procurer au praticien un confort de manipulation du  
trépan. Plus particulièrement, le perçage de l'avant trou est réalisé aisément au  
moyen du foret, avec précision et sans risque de dérapage. Le point d'impact et le  
trajet du foret dans la matière osseuse, et donc de l'outil, sont matérialisés par le  
30 perçage de l'avant trou qui constitue un couloir de guidage du doigt que comporte  
la tige à son extrémité. L'aisance de cette opération permet au praticien d'orienter  
rigoureusement le foret selon l'axe prévu de prélèvement de la matière osseuse.

L'avant trou étant réalisé, l'outil est rigoureusement et précisément guidé par le doigt de guidage.

Plus particulièrement, après détermination par le praticien du point d'impact et du trajet de l'outil, celui-ci pratique commodément en correspondance un trou de petit diamètre au moyen d'un foret. Cette opération visant à réaliser un avant trou de guidage du trépan peut être réalisée aisément en raison de la faiblesse du diamètre du foret, voire en effectuant au préalable une amorce au moyen d'une fraise boule ou instrument analogue. L'avant trou étant réalisé, celui forme un canal cylindrique axialement étendu qui est exploité pour l'introduction du doigt de guidage émergeant coaxialement hors de l'évidement axial de l'outil. Le doigt de guidage est notamment de conformation cylindrique à section circulaire ou analogue, tel que de section polygonale dont les côtés définissent conjointement un cercle. L'opération de perforation de la matière osseuse par l'outil est fiabilisée en évitant tout glissement et/ou dérapage de l'outil sur la corticale osseuse, et en guidant l'outil suivant la trajectoire désirée par le praticien, cette trajectoire correspondant à la direction de l'avant trou qu'il a préalablement opéré dans la matière osseuse. La présence du doigt de guidage, dont le diamètre est très nettement inférieur à celui du diamètre de l'outil, n'induit pas de détérioration de la carotte et ne porte pas atteinte à sa nature cohésive en un seul bloc.

L'outil est susceptible d'être muni de la queue de préhension, et la tige d'être montée coulissante à l'intérieur de l'outil tel qu'à la manière d'un vérin. Le piston d'un tel vérin est susceptible d'être constitué par la tige équipée d'une collerette de centrage montée coulissante à l'intérieur de l'évidement axial de l'outil, dont la paroi cylindrique constitue le corps de vérin.

Plus particulièrement, le trépan comporte des moyens de centrage de la tige coaxialement à l'outil. Ces organes de centrage comprennent des organes coopérants ménagés respectivement sur la tige et indifféremment sur l'outil et/ou sur la queue de préhension. Les moyens de centrage comprennent notamment une tringle de prolongement axial du doigt de guidage, qui coopère avec un canal

de guidage ménagé dans la queue de préhension et/ou à l'extrémité proximale de l'outil.

La queue de préhension est de préférence ménagée sur un appareil de guidage.

- 5 On comprendra que la queue de préhension est ménagée soit sur l'outil, soit sur l'appareil de guidage, cette position de la queue de préhension variant selon les modalités d'organisation du trépan pour son utilisation avantageuse avec un appareil de guidage ou non. L'organisation du trépan pour sa prise par l'instrument d'entraînement en rotation de l'outil est aisément adaptable en
- 10 fonction des modalités d'organisation de l'appareil de guidage.

- Selon une forme avantageuse de réalisation, la queue de préhension est ménagée sur un appareil de guidage comportant des moyens de montage amovible de l'outil et/ou du foret qui sont aptes à autoriser un retrait et un
- 15 isolement de l'outil logeant une carotte prélevée au-delà de l'appareil de guidage et de la tige, cette dernière étant notamment installée sur l'appareil de guidage.

- Plus particulièrement, l'agencement relatif des moyens de montage et des moyens de centrage confère au trépan une aptitude à autoriser l'isolement de
- 20 l'outil logeant d'une carotte osseuse prélevée, pour faciliter le retrait et la récupération de cette carotte osseuse en évitant sa détérioration. L'outil étant isolé, son débouché proximal est totalement libéré pour former une fenêtre axiale offrant un accès aisé au praticien pour retirer la carotte osseuse prélevée. Une telle faculté de retrait de l'outil est notamment autorisée à partir des moyens de
- 25 centrage qui excluent un obstacle radial ménagé sur la tige, telle qu'une collerette de centrage ou analogue interposée entre le doigt de guidage et la tringle. Dans le cas où la tige est formée du foret, tel que visé plus loin, le caractère amovible de l'outil permet au praticien d'effectuer l'avant trou préalablement à l'installation de l'outil sur l'appareil de guidage. Ces dispositions procurent un environnement
- 30 dégagé autour du foret lors de la formation de l'avant trou, pour conforter l'accès visuel offert au praticien.

Les moyens de montage amovible de l'outil sur l'appareil de guidage sont par exemple du type par vissage, et/ou par emboîtement ou clipage, et/ou par tout autre technique de montage analogue permettant une jonction aisément réversible entre l'outil et l'appareil de guidage. Par exemple, l'outil comporte à son

5 extrémité proximale une zone filetée coopérant avec une zone filetée complémentaire ménagée à l'extrémité distale d'un corps de l'appareil de guidage porteur de la tige. Les zones filetées sont respectivement ménagées en correspondance sur l'outil et sur l'appareil de guidage indifféremment en zone filetée intérieure et/ou extérieure. Par exemple encore, le montage par

10 emboîtement entre l'outil et l'appareil de guidage est indifféremment réalisé directement par l'intermédiaire d'organes coopérants d'emboîtement qu'ils comportent respectivement, et/ou indirectement par l'intermédiaire d'organes de montage coopérants spécifiques et indépendants.

15 L'évidement axial de l'outil est débouchant à son extrémité proximale pour former une fenêtre axiale offrant un accès aisé au praticien pour retirer la carotte prélevée. L'intérêt du montage amovible de l'outil sur l'appareil de guidage est non seulement de permettre un isolement de l'outil après l'opération de prélèvement de la carotte pour faciliter l'extraction de cette dernière hors de l'outil qui la loge,

20 mais aussi de permettre de libérer le débouché axial proximal de l'outil pour former la fenêtre axiale. Cette fenêtre axiale ménage un passage pour un instrument de poussée, tel qu'une canule, une sonde ou instrument analogue permettant au praticien de retirer aisément par poussée axiale la carotte prélevée hors de l'outil sans risque de la détériorer.

25

Le trépan intègre avantageusement un canal axial d'admission d'un fluide d'irrigation et d'acheminement de ce fluide à l'intérieur de l'évidement axial de l'outil. Plus particulièrement, la présence de l'appareil de guidage est mise à profit pour aménager de manière structurellement simple le trépan en vue de le doter

30 du canal d'admission. Ce canal d'admission axial permet d'effectuer une irrigation efficace de la matière osseuse lors de sa perforation au moyen de l'outil. Plus particulièrement, l'irrigation est réalisée à partir de l'intérieur de la capacité formée

par l'évidement axial de l'outil, pour acheminer le liquide au cœur de la zone de la matière osseuse en cours de perforation par le trépan.

5 Selon cet aspect de la présente invention, le trépan intègre avantageusement un canal axial d'admission d'un fluide d'irrigation et d'acheminement de ce fluide à l'intérieur de l'évidement axial de l'outil.

10 Selon une forme avantageuse d'agencement du canal d'admission, les moyens de centrage comprennent un canal de guidage de la tringle qui est ménagé au moins en partie à l'intérieur de la queue de préhension et qui est constitutif du canal d'admission. Selon une forme simple de réalisation, le diamètre du canal de guidage est supérieur à celui de la tringle pour ménager le canal d'admission autour de cette dernière. Selon une autre forme de réalisation, les diamètres du canal de guidage et de la tringle sont en correspondance, et une ou plusieurs

15 saignées longitudinales débouchant latéralement sur le canal de guidage sont ménagées en périphérie de ce dernier pour former le canal d'admission. A titre d'exemple, la section du canal de guidage est circulaire et la section de la tringle est de conformation cruciforme à au moins trois branches de centrage, ou de conformation analogue autorisant le passage du fluide d'irrigation à son travers.

20 Selon un autre exemple de réalisation, la tige est équipée d'un corps de centrage constitutif des moyens de centrage et monté coulissant dans le canal de guidage. Ce corps de centrage comporte avantageusement des orifices constitutifs du canal d'admission pour le passage du fluide d'irrigation à son travers vers l'évidement axial de l'outil.

25

Plus particulièrement, le canal d'admission est formé par un canal de guidage d'une tringle que comporte la tige en prolongement du doigt de guidage. Ce canal de guidage est ménagé dans la queue de préhension et est constitutif des moyens de centrage de la tige, en association avec la tringle.

30

Pour offrir des modalités d'irrigation de la matière osseuse par l'intermédiaire de l'évidement axial de l'outil, l'appareil de guidage comporte de préférence un

organe d'obturation du débouché proximal de l'évidement axial de l'outil, qui permet d'interdire une échappée du fluide d'irrigation à travers la fenêtre. Pour interdire une échappée consécutive du liquide hors de l'évidement axial à travers la paroi latérale de l'outil, et garantir son acheminement vers la zone de la matière osseuse en cours de perforation, la paroi latérale de l'outil exclue de préférence  
5 toute fenêtre largement ouverte habituellement utilisée pour le retrait de la carotte osseuse hors de l'outil par le praticien. Des passages de fluide sont susceptibles d'être ménagés à travers la paroi cylindrique de l'outil, pour autoriser un passage à leur travers des liquides, notamment des liquides physiologiques, afin d'éviter  
10 une accumulation de sang et une pressurisation à l'intérieur de l'évidement axial.

Plus particulièrement, l'appareil de guidage comporte un organe d'obturation du débouché proximal de l'évidement axial de l'outil.

15 Pour améliorer le confort d'utilisation de l'outil par le praticien, le trépan est muni de moyens de butée constituant une jauge de profondeur à l'encontre de la pénétration de l'outil dans la matière osseuse. Ces moyens de butée sont par exemple constitués d'un organe de butée ménagé sur l'outil en étant disposé à une distance prédéfinie de son bout distal. Les moyens de butée sont  
20 indifféremment ménagés dans l'évidement axial de l'outil et/ou à sa périphérie extérieure, voire sur l'appareil de guidage. Un tel organe de butée est par exemple constitué d'une collerette ou analogue disposée à une distance axiale prédéterminée et/ou réglable par rapport au bout distal de l'outil. Plus particulièrement et selon diverses variantes de réalisation, soit le praticien dispose  
25 d'un jeu d'outils chacun munis d'un organe de butée disposé à une distance respective par rapport au bout distal de l'outil, soit l'organe de butée est muni de moyens de réglage de sa position axiale par rapport au bout distal de l'outil. Selon une forme élaborée de réalisation, le trépan est muni de moyens de réglage de la distance de séparation entre les moyens de butée et le bout distal de l'outil. Les  
30 moyens de butée constituent un obstacle à la pénétration de l'outil dans la matière osseuse au-delà d'une profondeur prédéterminée de perforation, pour offrir un

confort d'utilisation de l'outil par le praticien, ce dernier étant dispensé d'une surveillance de la profondeur de pénétration de l'outil dans la matière osseuse.

5 Selon cet aspect de la présente invention, le trépan comporte avantageusement une jauge de profondeur limitant la course de pénétration de l'outil à l'intérieur de la matière osseuse.

10 Selon diverses variantes de réalisation, la tige est axialement montée indifféremment mobile en coulissement ou fixe par rapport à l'outil. La tige est susceptible d'être reliée à l'outil par l'appareil de guidage, sur lequel l'outil est monté de manière amovible pour être séparable de l'appareil de guidage et de la tige malgré la présence dans son évidement axial d'une carotte osseuse prélevée.

15 Selon une première forme de réalisation, la tige est montée de manière fixe sur l'appareil de guidage, et en conséquence est montée fixe par rapport à l'outil, de sorte que la course de pénétration de l'outil à l'intérieur de la matière osseuse soit aisément appréciée par le praticien à partir de la mise en butée du doigt de guidage en fond de l'avant trou. Plus particulièrement, le bout distal du doigt de guidage constitue une jauge de profondeur limitant la course de pénétration de  
20 l'outil à l'intérieur de la matière osseuse.

Selon une deuxième forme de réalisation, la tige est montée coulissante sur l'outil en étant escamotable vers l'intérieur de l'évidement axial de ce dernier sous l'effet d'une poussée exercée au bout distal du doigt de guidage. Plus particulièrement,  
25 la tige est montée coulissante sur l'outil, de sorte qu'elle puisse être escamotée vers l'intérieur de l'évidement au fur et à mesure de la progression de l'outil vers l'intérieur de la matière osseuse. Inversement après le prélèvement de la carotte, le praticien peut aisément extraire cette carotte hors de l'outil à partir d'un coulissement de la tige vers l'extérieur de l'évidement axial de l'outil. La carotte  
30 étant naturellement fixée sur le doigt de guidage, celui-ci est manœuvré en coulissement vers l'extérieur de l'évidement axial de l'outil en étant porteur de la carotte, qui se trouve extraite hors de l'outil et qui se trouve rendue aisément

accessible par le praticien, qui peut facilement la retirer du doigt de guidage sans risque de la détériorer.

5 Plus particulièrement et selon une première variante de réalisation, la tige est montée axialement mobile par rapport à l'outil et la jauge de profondeur est constituée par des moyens de butée indifféremment ménagés sur l'appareil de guidage et sur l'outil.

10 Plus particulièrement et selon une deuxième variante de réalisation, la tige est montée axialement fixe par rapport à l'outil et la jauge de profondeur est constituée par le doigt de guidage.

15 La tige est susceptible d'être montée de manière amovible sur l'appareil de guidage, en vue de permettre son retrait. Selon ces modalités, le trou préalablement opéré par le praticien est d'une profondeur suffisante pour guider l'outil dans une opération visant à ménager dans la matière osseuse une avant perforation au moyen de l'outil. Cette opération d'avant perforation de la matière osseuse par l'outil étant effectuée, la tige est retirée de l'appareil de guidage et l'avant perforation est exploitée pour guider l'outil à l'intérieur de la matière  
20 osseuse jusqu'au prélèvement de la carotte. Selon les autres modalités d'organisation du trépan de l'invention, la présence de l'avant trou d'une profondeur sensiblement correspondante à celle de la perforation par l'outil pour le carottage, induit que la carotte obtenue et retirée du trépan comporte un trou axial correspondant à l'avant trou réalisé dans la matière osseuse pour le passage  
25 du doigt de guidage. Selon les dispositions visant à ménager une avant perforation, la carotte obtenue est au moins en partie préservée d'un tel trou axial.

Plus particulièrement et selon cet aspect de la présente invention, la tige est montée de manière amovible sur l'appareil de guidage, de sorte que la tige est  
30 apte à être retirée après la formation d'une avant perforation au moyen de l'outil.

Selon une forme particulière de réalisation, le doigt de guidage est susceptible d'être constitué par l'extrémité distale du foret de formation de l'avant trou. Ce foret est constitutif de l'appareil de guidage, de sorte qu'ayant été utilisé pour pratiquer l'avant trou préalablement à l'installation de l'outil sur l'appareil de guidage par l'intermédiaire des moyens de montage amovible correspondant, le  
5 foret est ensuite utilisé pour guider l'outil lors de sa pénétration dans la matière osseuse.

La tige est susceptible d'être formée du foret dont l'extrémité distale constitue le  
10 doigt de guidage. L'outil est dans ce cas avantageusement dissociable de l'appareil de guidage et du foret par l'intermédiaire de ses moyens de montage amovible sur l'appareil de guidage, pour permettre un montage seul du foret sur l'appareil de guidage afin de pratiquer l'avant trou. Le foret est aussi susceptible  
15 d'être monté sur l'appareil de guidage par l'intermédiaire de moyen de montage réversible, de sorte qu'il puisse être retiré pour permettre une pénétration de l'outil dans la matière osseuse en étant guidé à partir d'une empreinte préalablement opérée par l'outil, selon les modalités susvisées liées au caractère amovible de la tige.

20 Pour utiliser le trépan de la présente invention, le praticien opère les étapes suivantes :

- \*) pratiquer dans la matière osseuse au moyen du foret un avant trou d'un diamètre correspondant au doigt de guidage.
- \*) introduire la tige de guidage à l'intérieur de l'avant trou et pratiquer la  
25 perforation de la matière osseuse au moyen de l'outil.
- \*) retirer le trépan et exercer une poussée coaxiale à l'outil contre la carotte pour son retrait hors de l'outil.

Le trépan comportant l'appareil de guidage sur lequel l'outil est monté de manière  
30 amovible, le praticien opère une opération supplémentaire après le retrait du trépan hors de la matière osseuse, la carotte osseuse étant logée à l'intérieur de l'outil. Cette opération supplémentaire consiste à retirer l'outil logeant la carotte

osseuse par l'intermédiaire de ses moyens de montage amovible sur l'appareil de guidage, pour le dissocier de ce dernier et de la tige préalablement à l'opération consistant à exercer une poussée contre cette carotte osseuse.

- 5 La tige étant montée fixe par rapport à l'outil, l'opération consistant à pratiquer la perforation consiste plus particulièrement à provoquer une pénétration de l'outil dans la matière osseuse jusqu'à mise en butée du doigt de guidage en fond de l'avant trou.
- 10 La tige étant formée d'un foret monté de manière amovible sur l'outil, l'opération consistant à pratiquer la perforation comprend les étapes consistant à :
- \*) pratiquer une avant perforation au moyen de l'outil jusqu'à mise en butée du doigt de guidage en fond d'un avant trou de profondeur limitée, puis
  - \*) retirer le trépan hors de la matière osseuse et démonter la tige de l'appareil de guidage,
- 15
- \*) pratiquer la perforation définitive en utilisant l'avant perforation pour centrer l'outil dans la matière osseuse.

### **Description des figures.**

20

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va en être faite d'exemples de réalisation, en relation avec les figures des planches annexées, dans lesquelles :

Les fig.1 et fig.2 sont des représentations schématiques d'un trépan de la présente invention selon des variantes respectives de réalisation.

25

La fig.3 est composée de schémas illustrant successivement un procédé de mise en œuvre d'un trépan de la présente invention selon la variante illustrée sur la fig.2.

La fig.4 est composée de schémas illustrant successivement un autre procédé de mise en œuvre d'un trépan de la présente invention selon la variante illustrée sur la fig.2.

30

La fig.5 est composée de schémas illustrant successivement un procédé de mise en œuvre d'un trépan de la présente invention selon la variante illustrée sur la fig.1.

La fig.6 est composée de schémas illustrant successivement un autre procédé de mise en œuvre d'un trépan de la présente invention selon la variante illustrée sur la fig.2.

Les fig.7 à fig.9 sont des illustrations schématiques d'un outil formant trépan pour ménager une cavité dans une matière osseuse, selon des formes respectives de réalisation, cet outil étant muni de moyens de butée limitant sa course à l'intérieur de la matière osseuse.

Sur les fig.1 et fig.2, un trépan est destiné au prélèvement d'une carotte osseuse. Un tel trépan est utilisable dans le domaine de la chirurgie osseuse en général, voire plus particulièrement dans le domaine dentaire pour l'installation d'implant endo-osseux. Ce trépan comprend un outil 1 de forme cylindrique globalement constitué d'une paroi de révolution délimitant un évidement axial 2 destiné à loger la carotte osseuse prélevée. Cet évidement axial est débouchant à son extrémité distale pour ménager un passage pour la carotte à prélever, et la paroi cylindrique de l'outil est munie à son extrémité distale d'une denture de perforation de la matière osseuse 7 suivant une ligne de découpe circulaire. Cette denture est plus particulièrement formée à partir d'un crânelage ou analogue de la tranche distale de la paroi cylindrique de l'outil 1, qui ménage une ligne de découpe circulaire délimitant la périphérie de la carotte prélevée et reçue à l'intérieur de l'évidement axial 2 de l'outil 1. L'intérêt d'un prélèvement d'une telle carotte osseuse est de permettre à un praticien de disposer d'une masse osseuse cohésive en un seul bloc, qu'il est susceptible d'utiliser pour une greffe et/ou un comblement. L'utilisation d'un tel trépan est aussi susceptible d'être exploitée pour ménager un logement dépourvu après perforation de matière osseuse, et présentant des caractéristiques dimensionnelles idoines pour la réception d'un implant endo-osseux, tel qu'un implant dentaire ou analogue. La rigueur du guidage de l'outil 1 et les conditions d'irrigation mises en œuvre par le trépan de l'invention

permettent d'obtenir de telles caractéristiques dimensionnelles sans avoir à retoucher le logement formé par l'outil 1 dans la matière osseuse 7.

Une queue de préhension 3 du trépan est ménagée à son extrémité proximale pour sa prise par un instrument d'entraînement en rotation de l'outil 1. L'outil 1 et/ou les organes constitutifs du trépan sont notamment en un matériau biocompatible, tel qu'un métal ou un alliage de métal, ou encore un matériau céramique, voire encore un matériau composite associant du métal et de la céramique. L'outil 1 et/ou les autres organes composant le trépan sont aussi susceptibles d'être munis d'un revêtement et/ou d'un traitement de surface. Sur l'exemple de réalisation illustré, l'outil 1 ne comporte qu'une lame tranchante pour la formation d'une seule ligne de découpe. Selon une forme de réalisation non représentée, l'outil 1 est susceptible de comporter plusieurs lame tranchantes axialement successives, qui sont ménagées sur des tranchants circulaires de diamètres différents et progressifs.

Le trépan est équipé d'un appareil de guidage 28 de l'outil 1 lors de la perforation de la matière osseuse, comprenant une tige de guidage 4 qui émerge coaxialement hors du débouché distal de l'évidement axial 2 de l'outil 1. Plus particulièrement, la tige de guidage 4, l'outil 1 et son évidement axial 2 sont coaxiaux par rapport à un axe commun A du trépan. Cette tige de guidage 4 comporte à son extrémité distale un doigt de guidage 5, qui est destiné à être introduit à l'intérieur d'un avant trou 6 préalablement opéré par le praticien dans la matière osseuse 7. Le bout du doigt de guidage 5 est susceptible d'être de conformation quelconque, telle que plane, arrondie ou de forme conique. L'introduction du doigt de guidage 5 à l'intérieur de l'avant trou 6 permet de guider la mise en contact entre la matière osseuse 7 et l'outil 1 pour éviter son glissement et/ou son dérapage sur la corticale osseuse, et permet de guider la trajectoire de l'outil 1 à l'intérieur de la matière osseuse 7. Le doigt de guidage 5 est axialement étendu pour former un cylindre apte à être reçu par un couloir de guidage formé par l'avant trou 6.

Le trépan est doté d'un canal d'admission 8 d'un fluide pour irriguer la zone perforée par l'outil 1. Ce canal d'admission 8 débouche dans l'évidement axial 2 de l'outil 1, pour arroser la zone de la matière osseuse 7 perforée par l'outil 1 et pour réduire les traumatismes, tant mécaniques que thermiques, qui sont induits par cette perforation et le prélèvement de la carotte osseuse. Accessoirement, la paroi de l'outil 1 comporte des ouvertures pour le passage à leur travers des liquides, notamment des liquides physiologiques, afin d'éviter une accumulation de sang et une pressurisation à l'intérieur de l'évidement axial 2. De telles ouvertures peuvent être accessoirement mises à profit pour offrir au praticien un accès visuel à la zone en cours de perforation.

Le trépan est aussi muni de moyens de poussée de la carotte prélevée, coaxialement à l'axe A de l'outil 1, pour permettre son retrait aisé hors de l'évidement axial 2 tout en limitant les risques de détérioration de la carotte lors de son retrait hors de l'outil 1.

Sur la variante de réalisation représentée sur la fig.1, l'outil 1 est porteur de la queue de préhension 3 et la tige de guidage 4 est montée coulissante sur le trépan, et plus particulièrement est montée coulissante à l'intérieur de l'outil 1. Des moyens de centrage permettent de guider la tige 4 en coulissement sur l'outil 1. Ces moyens de centrage mettent en œuvre une tringle de guidage 9 constitutive de la tige 4 et ménagée en prolongement du doigt de guidage 5. Cette tringle 9 est montée coulissante à l'intérieur d'un canal de guidage 10 qui est ménagé coaxialement à l'axe A dans la queue de préhension 3. Ce canal de guidage 10 est néanmoins d'un diamètre supérieur à celui de la tringle 9, pour constituer en outre le canal d'admission 8 du fluide d'irrigation. Pour éviter un flottement de la tige 4 à l'intérieur de l'outil 1, les moyens de centrage comprennent aussi un corps de centrage 11 à l'intérieur de l'évidement axial 2 de l'outil 1. Le cas échéant, ce corps de centrage 11 comporte des conduits 12 de circulation du fluide d'irrigation à son travers, vers le débouché distal de l'évidement axial 2. Le montage coulissant de la tige de guidage 4 sur l'outil 1 vise à permettre son escamotage vers l'intérieur de l'évidement axial 2 de l'outil 1,

sous l'effet de l'appui que prend le doigt de guidage 5 par son bout en fond de l'avant trou 6 au fur et à mesure de la progression de l'outil 1 à l'intérieur de la matière osseuse 7. La tige de guidage 4 étant montée coulissante à l'intérieur de l'outil 1, celle-ci est avantageusement exploitée pour retirer par poussée la carotte 5 osseuse prélevée hors de l'outil 1.

L'outil 1 est accessoirement muni d'un organe de butée 23 à l'encontre de sa pénétration dans la matière osseuse 7. Cet organe de butée 23 est particulièrement utile compte tenu de la mobilité axiale de la tige 4 visant à l'escamotage du doigt de guidage 5 vers l'intérieur de l'évidement axial 2 de l'outil 1. Plus particulièrement, cet organe de butée 23 constitue une jauge de profondeur, qui offre au praticien des moyens pour limiter la course de pénétration de l'outil 1 dans la matière osseuse 7. Un tel organe de butée 23 est par exemple constitué d'une collerette ou analogue ménagée à la périphérie extérieure de l'outil 1. L'organe de butée 23 est ménagé à une distance du bout distal de l'outil 1 correspondante à la course de l'outil 1 souhaitée par le praticien à l'intérieur de la matière osseuse 7. Selon une forme perfectionnée de réalisation non représentée, cet organe de butée 23 est muni de moyens de réglage de sa position sur l'outil 1. Selon d'autres dispositions, le praticien peut disposer d'un jeu d'outils 1 comportant des organes de butée 23 placés à des distances respectives par rapport au bout distal de l'outil 1 correspondant.

Sur la variante de réalisation représentée sur la fig.2, le trépan est illustré de manière éclatée. L'appareil de guidage 28 est porteur de la queue de préhension 3. L'outil 1 est monté de manière amovible sur l'appareil de guidage 28 par l'intermédiaire de moyens de montage 13. Sur l'exemple de réalisation illustré, ces moyens de montage 13 sont du type par vissage, et comprennent un fût 14 ménagé à l'extrémité proximale de l'outil 1 pour la réception d'un cylindre 15 épaulé. Le cylindre épaulé 15 est porteur de la queue de préhension 3 et est muni de moyens de jonction amovible 16 de la tige de guidage 4. Sur l'exemple de réalisation illustré, ces moyens de jonction 16 sont du type par vissage de l'extrémité proximale de la tige de guidage 4 à l'intérieur d'un logement prévu à

cet effet que comporte le cylindre épaulé 15. Cette jonction par vissage entre la tige de guidage 4 et le cylindre épaulé 15 est avantageuse. En effet, les moyens de jonction 16 constituent en outre des moyens de réglage de la longueur d'émergence du doigt de guidage 5 hors de l'outil 1 lors de l'opération de  
5 prélèvement. La tige de guidage 4 est le cas échéant interchangeable selon les besoins parmi un jeu de tiges de dimensions différentes, et/ou est susceptible d'être retirée lors de l'opération de prélèvement de la carotte osseuse.

Le débouché proximal de l'évidement axial 2 de l'outil 1 est largement ouvert pour  
10 former une fenêtre axiale 17 offrant un passage d'accès à l'évidement axial 2 de l'outil 1, pour un retrait aisé de la carotte prélevée hors de l'outil 1 par le praticien au moyen d'un instrument de poussée. Lorsque l'outil est retiré de l'appareil de guidage 28, celui-ci est dissocié de ce dernier et de la tige 4, pour dégager complètement le débouché proximal de l'évidement axial 2 de l'outil, afin de  
15 permettre l'introduction d'un instrument de poussée, tel que canule ou analogue.

Lorsque l'outil 1 est monté sur l'appareil de guidage 28, l'épaulement du cylindre 15 forme un organe d'obturation 18 du débouché proximal 17 de l'évidement axial 2 de l'outil 1. Le canal d'irrigation 8 est ménagé dans l'appareil de guidage 28, et  
20 plus particulièrement dans le cylindre épaulé 15 et au moins en partie dans la queue de préhension 3. Le canal d'admission 8 débouche coaxialement à l'intérieur de l'évidement axial 2 de l'outil 1. Sur l'exemple de réalisation illustré, un tel canal d'admission 8 est susceptible de comporter un orifice latéral de jonction avec un conduit d'alimentation en fluide d'irrigation muni d'un raccord tournant à  
25 une source d'alimentation en fluide.

Selon une forme particulière de réalisation, le doigt de guidage 5 est agencé en foret pour perforer la matière osseuse 7. Plus particulièrement, l'avant trou 6 est opéré par le praticien au moyen d'un foret 25 constitutif de l'appareil de guidage.  
30 L'avant trou 6 est opéré préalablement à l'installation de l'outil 1 sur l'appareil de guidage. Cet avant trou 6 est notamment de faible profondeur, c'est-à-dire d'une profondeur suffisante pour guider dans une étape ultérieure le foret 25 après

installation de l'outil 1 sur l'appareil de guidage par l'intermédiaire des moyens de montage 13. Plus particulièrement, l'avant trou 6 est opéré à faible profondeur au moyen du foret 25 installé sur l'appareil de guidage. L'outil 1 est susceptible d'être déjà installé sur l'appareil de guidage, mais sa mise en contact avec la matière osseuse 7 n'intervient qu'après la formation de l'avant trou 6. Selon d'autres modalités de mise en œuvre du trépan, le foret 25 monté de manière réversible ou solidaire de l'appareil de guidage 28, et est utilisé pour la formation de l'avant trou sans la présence de l'outil 1. Puis le foret est retiré de l'avant trou 6 et l'outil 1 est installé sur l'appareil de guidage 28. Puis l'outil 1 est approché de la matière osseuse 7 et le foret 25, constituant alors le doigt de guidage 5, est introduit dans l'avant trou 6. Le praticien opère alors la perforation de la matière osseuse 7 au moyen de l'outil 1. Après formation de l'avant trou 6, le foret 25 perce la matière osseuse 7 au fur et à mesure de la pénétration de l'outil 1 dans cette dernière. Ces dispositions permettent de réduire l'outillage nécessaire au praticien, à partir d'une exploitation du foret 25 utilisé pour la formation de l'avant trou 6 en tant que doigt de guidage 5.

Les dispositions visant à exploiter le foret 25 comme doigt de guidage 5 interdisent une exploitation du foret 25 comme jauge de profondeur. Pour accroître le confort d'utilisation du trépan par le praticien, l'outil 1 est équipé de moyens de butée 23 à l'encontre de sa pénétration à l'intérieur de la matière osseuse 7 au-delà d'une profondeur prédéfinie. Les moyens de butée 23 sont avantageusement constitués par l'épaule distal du fût 14 constitutif des moyens de montage 13. L'extension axiale du fût 14 est susceptible d'être adaptée pour placer l'épaule constituant les moyens de butée 23 à une distance prédéfinie du bout distal de l'outil 1, correspondante à une profondeur de pénétration de l'outil 1 dans la matière osseuse 7. Une telle adaptation est susceptible d'être réalisée soit à demeure pour placer les moyens de butée 23 à une distance propre d'échantillonnage du bout distal de l'outil 1, soit par l'intermédiaire de moyens de réglage de la position axiale des moyens de butée 23.

Sur la fig.3, un procédé de mise en œuvre d'un trépan de la présente invention consiste dans sa généralité à opérer les étapes suivantes :

- \*) pratiquer dans la matière osseuse 7 un avant trou 6 d'un diamètre correspondant à la tige de guidage 4, et plus particulièrement à celui du doigt de guidage 5, tel qu'illustré sur le schéma (a). Cette opération peut consister plus particulièrement à préparer une amorce dans la corticale osseuse au moyen d'une fraise boule ou instrument analogue, de sorte que le point d'impact réel de la perforation visant au carottage de la matière osseuse 7 soit le plus précisément et le plus aisément réalisé. Puis, un foret 19 de petit diamètre est utilisé pour former l'avant trou 6. La faiblesse du diamètre de l'avant trou 6 est à apprécier en fonction du diamètre du doigt de guidage 5, et au regard du diamètre de l'outil 1 qui est largement plus conséquent que le diamètre du doigt de guidage 5. Sur le schéma (b), la matière osseuse 7 comporte un avant trou 6 prêt à recevoir le doigt de guidage 5 du trépan.
- \*) introduire la tige de guidage 4 équipant le trépan à l'intérieur de l'avant trou 6, tel qu'illustré sur le schéma (c). L'outil 1 étant guidé par l'intermédiaire de la tige de guidage 4, tout risque de glissement et/ou de dérapage de l'outil 1 sur la corticale osseuse est évité. La tige de guidage 4 étant coaxiale à l'outil 1, le trajet de l'outil 1 sera en correspondance exacte avec celui du foret 19 utilisé pour la formation de l'avant trou 6. Puis, il faut pratiquer la perforation de la matière osseuse 7 au moyen de l'outil 1, tel que représenté sur le schéma (d).
- \*) retirer le trépan tel que représenté sur le schéma (e). La carotte osseuse 20 est prisonnière de l'évidement axial 2 de l'outil 1. Puis il faut exercer une poussée coaxiale à l'outil 1 contre la carotte osseuse 20 pour son retrait hors de l'outil 1, tel que représenté sur le schéma (g).

La fig.3 illustre dans sa généralité un procédé de mise en œuvre d'un trépan de la présente invention. Cependant, des dispositions spécifiques à l'utilisation d'un trépan du type de celui représenté sur la fig.2 sont aussi illustrées sur cette figure. Notamment, l'opération consistant à pratiquer la perforation consiste plus particulièrement à provoquer une pénétration de l'outil 1 dans la matière osseuse 7 jusqu'à mise en butée du doigt de guidage 5 en fond de l'avant trou 6. Le doigt

de guidage 5 constitue alors une jauge de profondeur de la pénétration de l'outil 1 dans la matière osseuse 7, tel que représenté sur les schémas (c) et (d). Notamment encore et indépendamment des dispositions précédentes, l'opération consistant à exercer une poussée contre la carotte 20 comprend plus particulièrement les étapes consistant à :

- \*) démonter l'outil 1 de l'appareil de guidage 28 pour dégager la fenêtre 17 tel qu'illustré sur le schéma (f), et
- \*) exercer une poussée axiale contre la carotte 20 au moyen d'une canule 21 ou instrument analogue, qui est introduite dans l'évidement axial 2 de l'outil 1 à travers la fenêtre 17, tel qu'illustré sur le schéma (g).

La fig.4 illustre une spécificité de mise en œuvre possible d'un trépan du type représenté sur la fig.2. Notamment, l'opération consistant à pratiquer la perforation comprend plus particulièrement les étapes consistant à :

- \*) ménager un avant trou 6 de faible profondeur dans la matière osseuse 7 à la manière décrite sur la fig.3, tel qu'illustré sur le schéma (h). Cet avant trou 6 est destiné à être utilisé pour une étape intermédiaire consistant à pratiquer une avant perforation 22 au moyen de l'outil 1 jusqu'à mise en butée du doigt de guidage 5 en fond d'un avant trou 6 de profondeur limitée, tel qu'illustré sur les schémas (i) et (j).
- \*) puis retirer le trépan, et notamment l'outil 1, hors de la matière osseuse 7 et démonter la tige 4 de l'appareil de guidage, tel qu'illustré sur le schéma (k).
- \*) pratiquer ensuite la perforation définitive en utilisant l'avant perforation 22 pour centrer l'outil dans la matière osseuse 7, tel qu'illustré sur les schémas (l) et (m).

25

La fig.6 illustre une autre spécificité de mise en œuvre possible d'un trépan du type représenté sur la fig.2. Un foret 25 est installé et/ou est solidaire de l'appareil de guidage 28, ce dernier n'étant pas porteur de l'outil 1. Un avant trou 6 de faible profondeur est pratiqué dans la matière osseuse 7 au moyen du foret 25, tel qu'illustré sur le schéma (q). Puis le foret 25 est retiré de l'avant trou 6 pour permettre le montage de l'outil 1 sur l'appareil de guidage 28, tel qu'illustré sur le schéma (r). L'extrémité distale du foret 25 est ensuite introduite à l'intérieur de

30

l'avant trou 6 pour constituer le doigt de guidage 5, et la matière osseuse 7 est perforée par l'outil 1, tel qu'illustré sur le schéma (s). Lors de cette opération, le foret 25 progresse à l'intérieur de la matière osseuse 7 en la perforant concomitamment et en avant de la progression de l'outil 1 dans la matière osseuse 7.

Toujours sur la fig.6, le trépan est muni des moyens de mise en butée 23. Plus particulièrement, l'outil 1 et/ou l'appareil de guidage 28 comporte un organe de butée constitutif de ces moyens de butée 23 et formé par une collerette ou analogue. La course de pénétration de l'outil 1 à l'intérieur de la matière osseuse 7 est limitée par les moyens de butée 23, tel qu'illustré sur le schéma (s), de sorte que le praticien est dispensé d'une surveillance de l'ampleur de la pénétration de l'outil 1 dans la matière osseuse 7. Les moyens de butée 23 sont ménagés à une distance prédéfinie du bout distal de l'outil 1. Selon diverses variantes de réalisation, soit le trépan est choisi par le praticien parmi un jeu de trépan

comportant des moyens de butée 23 placés à distance respective du bout distal de l'outil 1, soit le trépan est équipé de moyens de réglage 24 de cette distance, tel que sur l'exemple de réalisation représenté.

La fig.5 illustre des spécificités de mise en œuvre d'un trépan du type représenté sur la fig.1. Notamment, l'opération consistant à pratiquer la perforation consiste plus particulièrement à provoquer une pénétration de l'outil 1 dans la matière osseuse 7 jusqu'à l'escamotage complet du doigt de guidage 5 à l'intérieur de l'évidement axial 2 de l'outil 1, tel qu'illustré sur les schémas (n) et (o). Notamment encore, l'opération consistant à exercer une poussée contre la carotte 20 consiste à provoquer une poussée contre la tige 4 pour évacuer le doigt de guidage 5 hors de l'évidement axial 2 de l'outil 1, auquel doigt de guidage 5 est naturellement fixée la carotte 20. La carotte 20 étant extraite hors de l'outil 1, celle-ci est rendue facilement accessible pour le praticien.

30

Sur les fig.7 à fig.9, un trépan intègre des moyens de butée 23, pour limiter à une course prédéterminée la pénétration axiale de l'outil 1 à l'intérieur de la matière

osseuse. Cette limitation de course est obtenue par une mise en butée axiale du trépan contre la corticale osseuse. Sur les exemples de réalisation illustrés, le trépan est composé de l'outil 1 et de la queue de préhension 3. Un tel trépan est susceptible de ne pas intégrer un appareil de guidage 28 de l'outil 1 lors de la

5 pénétration de la matière osseuse, tel que précédemment décrit.

Sur les exemples de réalisation représentés sur les fig.7 et fig.8, les moyens de butée 23 sont constitués de l'épaule distal d'une collerette 26 ou analogue que comporte l'outil 1. Cette collerette 26 est ménagée soit à la périphérie

10 extérieure de l'outil 1, tel qu'illustré sur la fig.7, soit à l'intérieur de l'évidement axial de l'outil 1, tel que représenté sur la fig.8. Les moyens de butée 23 sont placés à une distance d du bout distal de l'outil 1 qui est prédéfinie.

Sur l'exemple de réalisation représenté sur la fig.9, les moyens de butée 23 sont

15 constitués par le bout distal d'un organe de butée 27 monté axialement mobile sur l'outil 1. Cette organe de butée 27 est par exemple constitué d'un manchon enfilé sur l'outil, dont le bout distal constitue les moyens de butée 23. Le montage mobile de l'organe de butée 27 permet de régler la distance d de séparation entre les moyens butée 23 et le bout distal de l'outil 1. Les moyens de mobilité de

20 l'organe de butée 27 constituent des moyens de réglage 24 de cette distance d. Ces moyens de réglage associent par exemple un montage coulissant de l'organe de butée 27 sur l'outil, et des moyens d'immobilisation de l'organe de butée 27 à une position axiale désirée. Sur l'exemple de réalisation illustré, les moyens de réglage 24 sont constitués par un montage de l'organe de butée 23 sur l'outil 1

25 par vissage, susceptibles d'être complétés par des moyens d'immobilisation non représentés. De tels moyens d'immobilisation sont par exemple constitués par un organe spécifique d'immobilisation en prise conjointe sur l'outil 1 et sur l'organe de butée 27, ou par un durcissement de la mobilité de l'organe de butée 27, mettant en œuvre une masse souple d'interposition entre l'organe de butée 27 et l'outil 1.

## Revendications

- 1.- Trépan pour le prélèvement d'une carotte osseuse (20), ce trépan comprenant un outil (1) de forme tubulaire à section circulaire, dont l'extrémité distale est munie d'au moins une denture pour carotter la matière osseuse (7) selon une ligne de découpe circulaire, cet outil (1) délimitant un évidement axial (2) ménageant à son extrémité distale une réserve de réception de la carotte (20) à l'issue du prélèvement, l'extrémité proximale du trépan étant dotée d'une queue de préhension (3) pour l'entraînement en rotation de l'outil (1) par un instrument, ce trépan comportant des moyens de guidage de l'outil (1) dans la matière osseuse comprenant une tige (4) qui émerge à son extrémité distale hors du débouché distal de l'évidement axial (2) de l'outil (1) et qui est munie de moyens de centrage (2,11 ; 9,10) sur le trépan, la partie émergente de la tige (4) constituant un organe de prise du trépan sur la matière osseuse (7), caractérisé en ce que les moyens de guidage comprennent un foret (19,25) apte à ménager un avant trou (6) dans la matière osseuse (7) préalablement à la mise en contact de l'outil (1) contre cette dernière, cet avant trou (6) formant un canal de réception de l'extrémité émergente de la tige (4) qui constitue un doigt de guidage (5) agencé en cheville apte à être introduite à l'intérieur d'un tel avant trou (6).
- 2.- Trépan selon la revendication 1, caractérisé en ce que la queue de préhension (3) est ménagée sur un appareil de guidage (28) comportant des moyens (13) de montage amovible de l'outil (1) qui sont aptes à autoriser un retrait et un isolement de l'outil (1) logeant une carotte prélevée (20) au-delà de l'appareil de guidage (28) et de la tige (4).
- 3.- Trépan selon l'une quelconque des revendication précédentes, caractérisé en ce qu'il intègre un canal axial d'admission (8) d'un fluide d'irrigation et d'acheminement de ce fluide à l'intérieur de l'évidement axial (2) de l'outil (1).

- 4.- Trépan selon la revendication 3, caractérisé en ce que le canal d'admission (8) est formé par un canal de guidage (10) d'une tringle (9) que comporte la tige (4) en prolongement du doigt de guidage (5), le canal de guidage (10) étant ménagé dans la queue de préhension (3) et étant constitutif en association avec la tringle (9) des moyens de centrage de la tige.
- 5
- 5.- Trépan selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'appareil de guidage comporte un organe d'obturation (18) du débouché proximal de l'évidement axial (2) de l'outil (1).
- 10
- 6.- Trépan selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une jauge de profondeur limitant la course de pénétration de l'outil (1) à l'intérieur de la matière osseuse (7).
- 15
- 7.- Trépan selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tige (4) est axialement montée indifféremment mobile en coulissement ou fixe par rapport à l'outil (1).
- 8.- Trépan selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que la tige (4) étant axialement mobile par rapport à l'outil (1), la jauge de profondeur est constituée par des moyens de butée (23) indifféremment ménagés sur l'appareil de guidage (28) et sur l'outil (1).
- 20
- 9.- Trépan selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que la tige (4) étant axialement fixe par rapport à l'outil (1), la jauge de profondeur est constituée par le doigt de guidage (5).
- 25
- 10.- Trépan selon l'une quelconque des 2 à 9, caractérisé en ce que la tige (4) est montée de manière amovible sur l'appareil de guidage, de sorte que la tige (4) est apte à être retirée après la formation d'une avant perforation au moyen de l'outil (1).
- 30

- 11.- Trépan selon les revendications 2 à 10, caractérisé en ce que la tige (4) est formée du foret (25) dont l'extrémité distale constitue le doigt de guidage (5).
- 12.- Procédé d'utilisation d'un trépan selon l'une quelconque des revendications précédentes, en ce qu'il consiste à opérer les étapes suivantes :
- 5 \*) pratiquer dans la matière osseuse (7) au moyen du foret (19,25) un avant trou (6) d'un diamètre correspondant au doigt de guidage (5).
- \*) introduire la tige de guidage (4) à l'intérieur de l'avant trou (6) et pratiquer la perforation de la matière osseuse (7) au moyen de l'outil (1).
- 10 \*) retirer le trépan et exercer une poussée coaxiale à l'outil (1) contre la carotte (20) pour son retrait hors de l'outil (1).
- 13.- Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend une opération supplémentaire consistant à retirer l'outil (1) logeant la carotte osseuse (20) pour le dissocier de l'appareil de guidage et de la tige (4),
- 15 préalablement à l'opération consistant à exercer une poussée contre cette carotte osseuse (20).
- 14.- Procédé d'utilisation d'un trépan selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que l'opération consistant à pratiquer la perforation consiste plus particulièrement à provoquer une pénétration de l'outil (1) dans la matière osseuse (7) jusqu'à mise en butée du doigt de guidage (5) en fond de l'avant trou (6).
- 20
- 15.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que l'opération consistant à pratiquer la perforation comprend plus particulièrement les étapes consistant à :
- 25 \*) pratiquer une avant perforation (22) au moyen de l'outil (1) jusqu'à mise en butée du doigt de guidage (5) en fond d'un avant trou (6) de profondeur limitée, puis
- 30 \*) retirer le trépan hors de la matière osseuse (7) et démonter la tige (4) de l'appareil de guidage,

\*) pratiquer la perforation définitive en utilisant l'avant perforation (22) pour centrer l'outil (1) dans la matière osseuse (7).

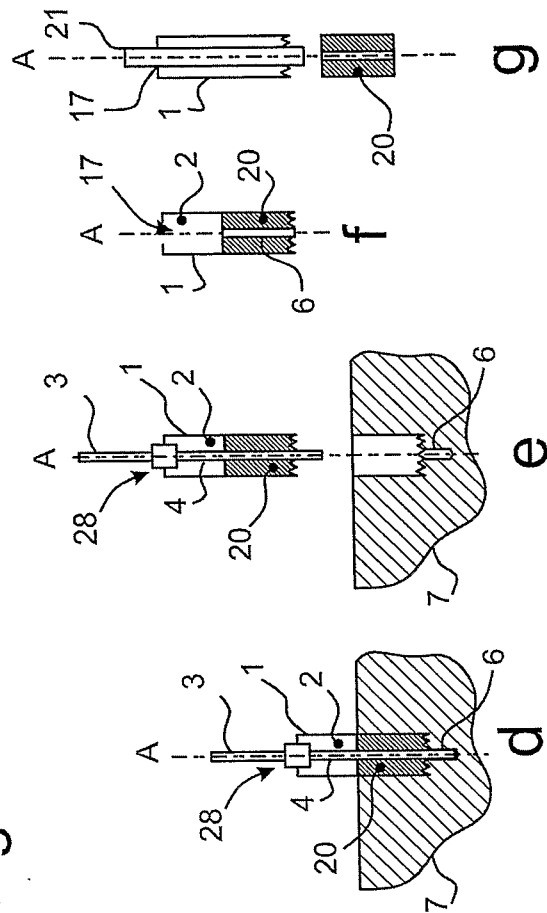
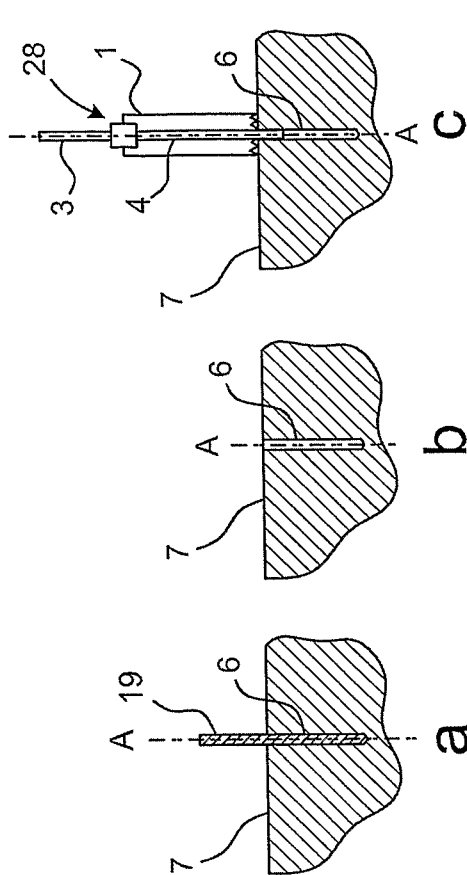


Fig. 3

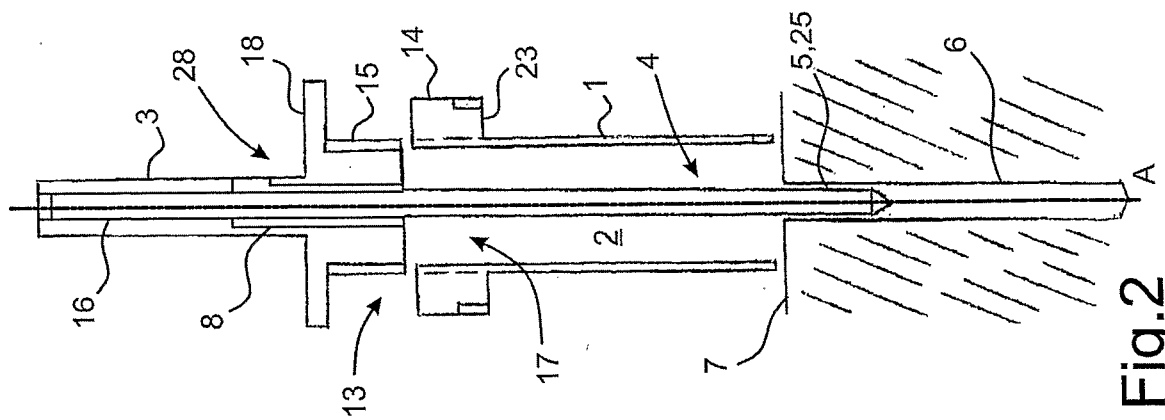


Fig. 2

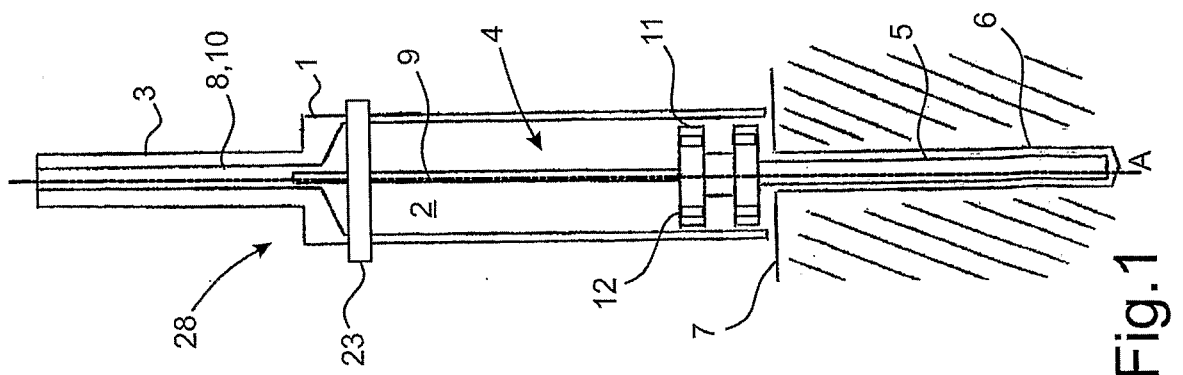


Fig. 1

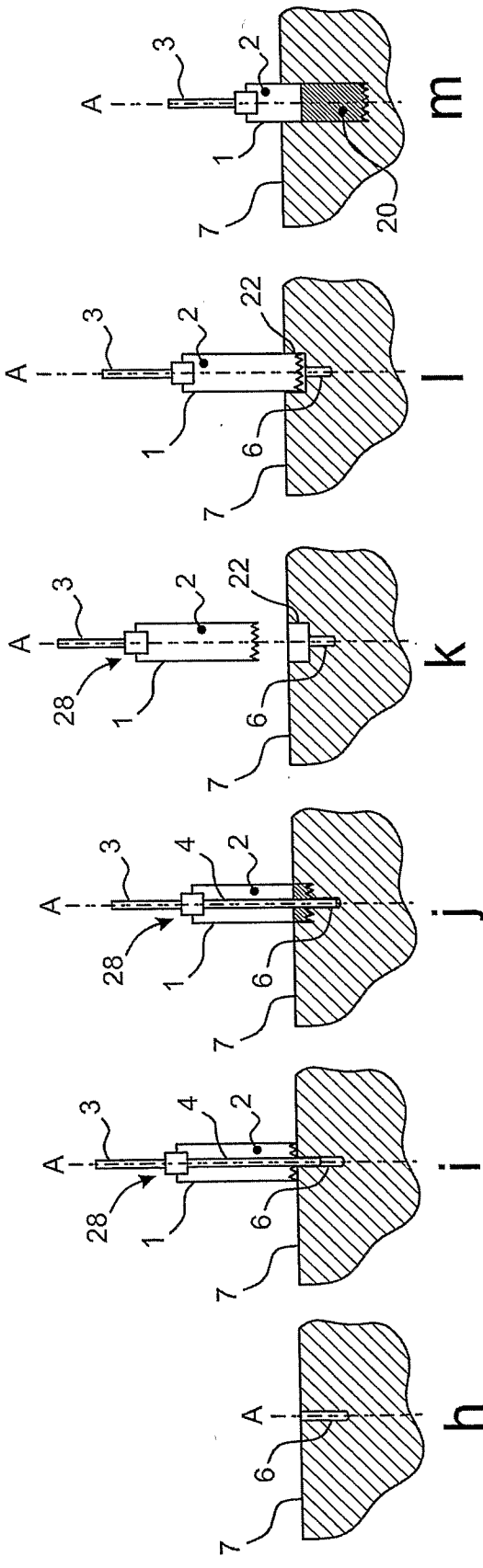


Fig. 4

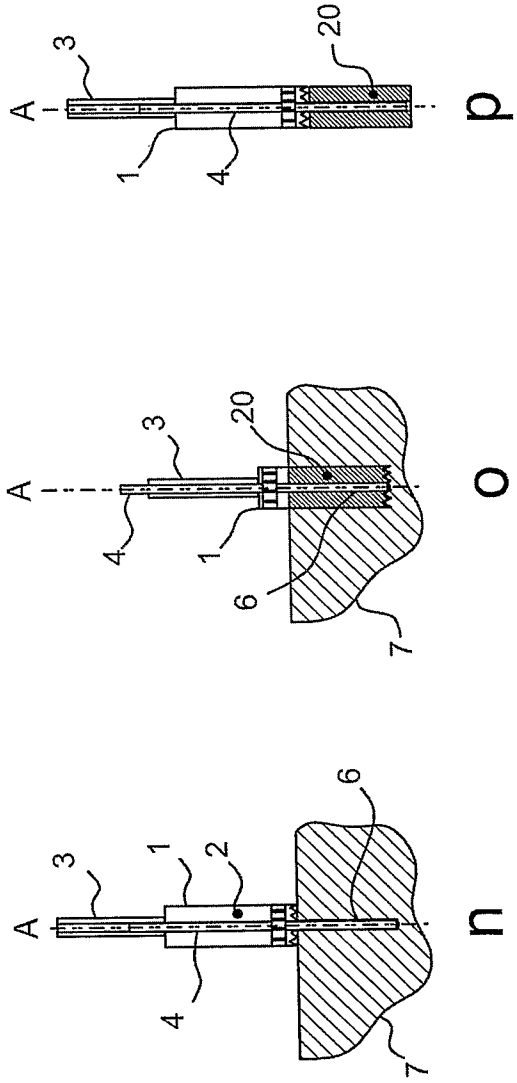


Fig. 5

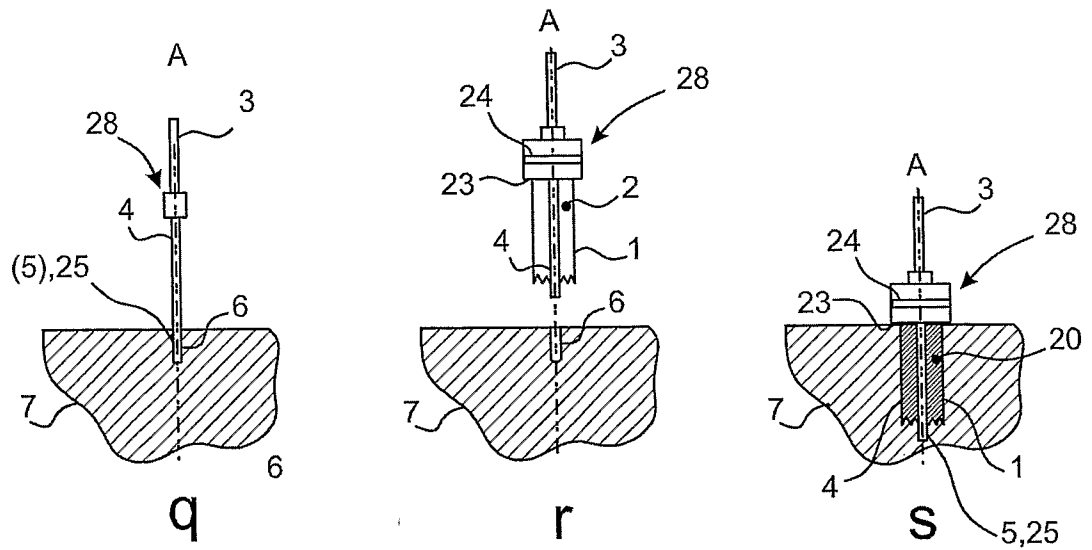


Fig.6

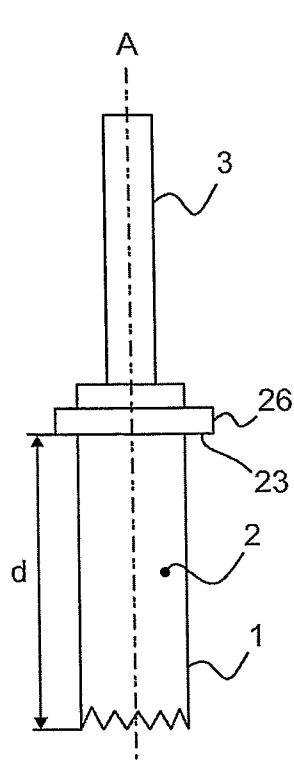


Fig.7

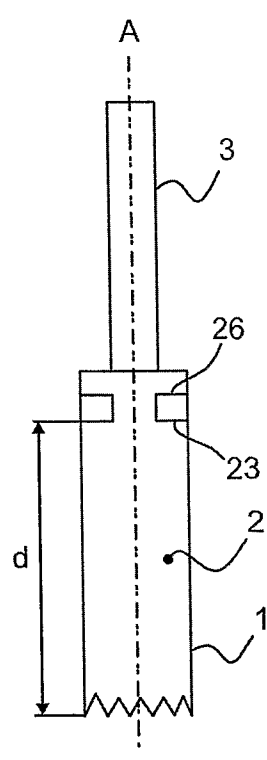


Fig.8

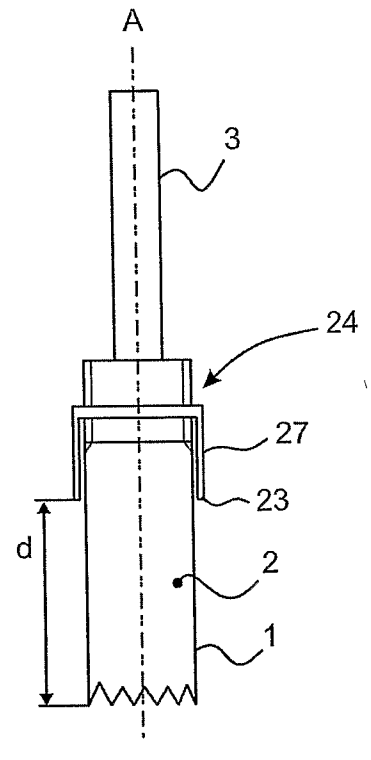


Fig.9