

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 059 543

②1 N° d'enregistrement national : **17 60105**

⑤1 Int Cl⁸ : **A 61 B 17/17 (2017.01)**

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.10.17.

③0 Priorité : 06.12.16 FR 1662015.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 08.06.18 Bulletin 18/23.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : NOVASTEP — FR.

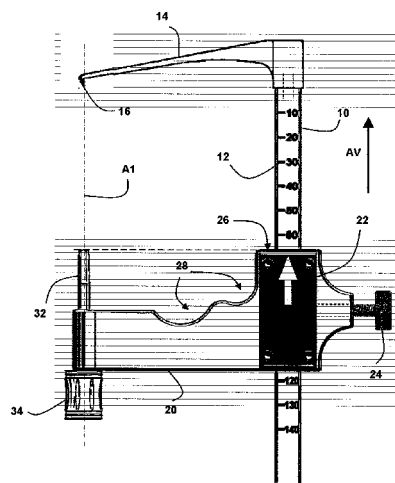
⑦2 Inventeur(s) : MEHDI NAZIM et BONIFACE OLIVIER.

⑦3 Titulaire(s) : NOVASTEP.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

⑤4 **OUTILLAGE POUR L'OSTEOSYNTHESE FORMANT UN VISEUR DE GUIDAGE DE DEUX BROCHES AXIALES.**

⑤7 L'invention a pour objet un outillage pour l'ostéosynthese formant un viseur de guidage et d'insertion dans des parties osseuses de deux broches axiales, comportant une règlette (10) supportant un bras radial avant (14) présentant à son extrémité une pointe (16) tournée vers l'arrière disposée suivant un axe principal (A1) parallèle à cette règlette (10), et un bras arrière mobile (20) coulissant sur cette règlette (10), supportant une première douille (32) présentant un alésage disposé suivant l'axe principal (A1), caractérisé en ce que le bras arrière (20) présente du côté avant des creux arrondis (28) permettant l'ajustement de doigts de la main.



FR 3 059 543 - A1



OUTILLAGE POUR L'OSTEOSYNTHESE FORMANT UN VISEUR DE GUIDAGE DE DEUX BROCHES AXIALES

Le domaine technique de l'invention est celui d'un outillage pour
5 l'ostéosynthèse, en particulier un viseur de guidage et d'insertion pour des éléments
axiaux comme des forets de perçage, des broches ou des vis d'ostéosynthèse, ainsi
que des procédés de mise en place de vis avec un tel outillage.

L'ostéosynthèse est une opération chirurgicale qui consiste à fixer entre
eux deux parties osseuses comme les fragments d'un os cassé, ou deux os proches
10 l'un de l'autre, grâce à des éléments axiaux comme des vis ou des broches réalisées
dans des matériaux métalliques tolérés par l'organisme, présentant une forme
adaptée aux éléments à traiter.

L'élément axial peut être laissé en place de manière définitive, ou retiré
après consolidation des parties osseuses par ostéosynthèse.

15 Un type d'outillage connu pour réaliser l'insertion d'une broche dans
deux parties osseuses, comporte une réglette présentant d'un côté avant un bras
radial avant fixe comprenant à son extrémité une pointe avant qui est tournée vers
l'arrière, disposée suivant un axe principal parallèle à cette réglette. Un bras radial
arrière mobile coulissant sur cette réglette, peut être bloqué sur la réglette par une
20 molette de serrage.

Le bras radial mobile comporte à son extrémité une douille de guidage
présentant un perçage disposé suivant l'axe principal, pouvant recevoir dans son
perçage un élément axial, notamment un outil de préparation des parties osseuses
comme un foret de perçage ou une broche.

25 Avec cet outillage on ajuste d'abord la pointe avant en avant des parties
osseuses, sur l'axe de la broche à mettre en place, puis on fait coulisser le bras arrière
vers l'avant, en positionnant la douille de guidage suivant ce même axe, directement
sur l'arrière des parties osseuses.

On dispose avec le perçage de la douille d'un alésage de guidage recevant
30 la broche à mettre en place.

On obtient de cette manière une précision de positionnement dans la
préparation des parties osseuses et dans la mise en place d'une broche unique. On
peut en particulier utiliser ensuite la broche comme guidage interne d'un moyen de
perçage et d'une vis, comportant un perçage axial recevant cette broche.

Toutefois ce type d'outillage présente des formes posant des problèmes de manipulation, en particulier pour ces opérations chirurgicales nécessitant à la fois un maintien ferme de l'outillage et une très bonne précision de positionnement.

Un autre type d'outillage connu, présenté notamment par le document
5 US-A1-20130046312, comporte un corps équipé d'une poignée de maintien, comprenant une douille principale fixe disposée suivant un axe principal, et une douille secondaire insérée dans une fente radiale de ce corps, permettant de régler l'entre-axe entre ces deux douilles.

De cette manière on peut réaliser en même temps la préparation des
10 parties osseuses pour recevoir deux broches parallèles, écartées suivant une distance définie par l'entre-axe réglable entre les deux douilles, et l'insertion de ces deux broches.

Toutefois ce type d'outillage prévu pour la mise en place de deux broches pose des problèmes d'ergonomie, qui rendent difficile une orientation simple et
15 précise des axes des broches. En effet la douille principale et la douille secondaire permettent de positionner en arrière des parties osseuses les deux points arrière des deux axes en définissant l'entre-axe, mais l'orientation de ces axes n'est pas réalisable de manière simple.

La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients
20 de la technique antérieure.

Elle propose à cet effet un outillage pour l'ostéosynthèse formant un viseur de guidage et d'insertion dans des parties osseuses de broches axiales, comportant une réglette supportant un bras radial avant présentant à son extrémité une pointe tournée vers l'arrière disposée suivant un axe principal parallèle à cette
25 réglette, et un bras radial arrière mobile coulissant sur cette réglette, supportant une première douille présentant un alésage disposé suivant l'axe principal, cet outillage étant remarquable en ce que le bras arrière présente sur sa longueur du côté avant des creux arrondis permettant l'ajustement de doigts de la main.

Un avantage de cet outillage est que les creux recevant les doigts de la
30 main permettent de tenir fermement l'outillage complet, sans risquer de glisser en saisissant le bras arrière supportant la réglette avec un blocage des doigts dans les creux, pour réaliser notamment un guidage lors d'opérations nécessitant l'application d'une certaine force avec précision, en particulier pour des perçages ou des vissages dans les os.

L'outillage pour ostéosynthèse selon l'invention peut comporter de plus une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

Avantageusement, l'outillage comporte deux creux successifs se terminant près de la règlette.

Avantageusement, la règlette comporte un marquage indiquant la distance entre la pointe avant et la première douille. On obtient par une lecture rapide la longueur totale de la partie osseuse suivant l'axe principal.

Avantageusement, le bras arrière comporte un moyen de blocage du coulissement sur la règlette.

Avantageusement, l'outillage supporte un bras additionnel fixé dessus par un pivot disposé suivant l'axe principal, recevant une deuxième douille présentant un axe secondaire parallèle à l'axe principal.

Dans ce cas, avantageusement le bras additionnel comporte une douille de positionnement s'ajustant dans le perçage du bras arrière recevant la première douille.

Avantageusement, le bras additionnel comporte une fente disposée radialement, formant un guidage linéaire pour la deuxième douille. La fente permet un réglage facile et précis de l'entre-axe entre les deux douilles.

Dans ce cas, avantageusement la deuxième douille comporte une forme ajustée dans une rainure faisant le contour de la fente empêchant sa rotation, et un filetage d'extrémité recevant un bouchon fileté pour son serrage sur le bras additionnel.

Avantageusement, le bras additionnel comporte à son extrémité opposée au pivot, une forme particulière adaptée pour la prise en main.

Dans ce cas, la forme particulière peut comporter une partie plate d'extrémité présentant une largeur plus grande et une épaisseur réduite par rapport au reste du bras additionnel.

L'invention a aussi pour objet un procédé d'utilisation d'un outillage comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes, remarquable en ce qu'il comporte les opérations successives de mise en place de deux broches dans les deux douilles avec l'outillage, puis de retrait de l'outillage, et ensuite de mise en place d'une vis sur chaque broche.

L'invention a de plus pour objet un procédé d'utilisation d'un outillage comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes, remarquable en ce qu'il comporte les opérations successives de mise en place d'une première broche

dans la première douille avec l'outillage, puis après le retrait de cet outillage la mise en place d'une première vis, ensuite la mise en place d'une deuxième broche en utilisant le bras additionnel équipé d'une douille de positionnement installée sur la première broche, et enfin après le retrait de ce bras additionnel la mise en place d'une

5 deuxième vis.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, donnée uniquement à titre d'exemple, en référence aux figures annexées suivantes :

- la figure 1 présente la fusion de l'articulation entre le calcaneus et le talus en chirurgie orthopédique, en insérant dans ces os deux vis parallèles ;
- 10 - la figure 2 présente une partie d'un outillage selon l'invention, prévue pour le guidage et l'insertion d'une première vis ;
- la figure 3 est une vue de détail du bras mobile de cet outillage ;
- la figure 4 présente l'outillage selon l'invention qui est complet ;
- 15 - les figures 5 et 6 sont des vues de détail respectivement de la deuxième douille et de sa molette pour le bras additionnel ;
- la figure 7 est une vue en perspective du bras additionnel ;
- la figure 8 est une vue de dessus du bras arrière présentant la rotation possible du bras additionnel ;
- 20 - les figures 9a à 9d présentent successivement les opérations pour la pose de deux vis en simultané ;
- les figures 10a et 11b présentent en variante certaines opérations de cette pose ; et
- les figures 11a à 11h présentent successivement les opérations pour la
- 25 pose de deux vis l'une après l'autre ;
- la figure 12 présente une partie d'un autre outillage selon l'invention ;
- la figure 13 est une vue de détail et en coupe selon A1 du bras mobile de l'outillage représenté à la figure 12.

Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

30

La figure 1 présente les os du pied d'une personne, comportant du côté avant indiqué par la flèche « AV », un talus 4 relié à la base d'un tibia 6, recevant vers l'arrière un calcaneus 8 qu'il faut fixer de manière définitive à ce talus par deux vis parallèles 8. Chaque vis 8 comporte un corps traversant complètement le calcaneus 2

35 dans un perçage, une tête de vis arrière insérée dans un logement à l'arrière de ce perçage, et un filetage avant vissé dans le talus 4.

Les figures 2 et 3 présentent un outillage comportant une réglette lisse de section carrée 10, supportant du côté avant un bras radial avant fixe 14 comprenant à son extrémité un crochet se terminant par une pointe 16 tournée vers l'arrière, disposée suivant un axe principal A1. Le bras avant fixe 14 peut être démonté de la réglette 10 de manière à changer le crochet pour le remplacer si nécessaire par un autre présentant une forme adaptée au type d'intervention chirurgicale à réaliser.

La réglette 10 présente sur une face un marquage 12 de hauteur gradué en millimètres, qui commence à zéro au niveau de l'extrémité de la pointe avant 16.

Un bras radial arrière mobile 20 comporte une fente recevant de manière ajustée la section carrée de la réglette 10, fermée par une plaque 22 serrée sur ce bras par quatre vis, pour réaliser un guidage permettant un coulisement sans jeu de cette réglette, sans possibilité de rotation ce qui permet d'obtenir un positionnement précis de ce bras arrière.

Le bras arrière mobile 20 comporte une molette 24 de serrage latéral, comprenant une partie fileté vissée dans un taraudage de ce bras perpendiculaire à la réglette 10, qui serre par son extrémité le côté de la réglette afin d'assurer un blocage de ce bras mobile sur cette réglette. Tout autre moyen de serrage du bras arrière mobile 20 sur la réglette 10 peut être utilisé.

Le bras arrière mobile 20 comporte à son extrémité un perçage 30 aligné sur l'axe principal A1, recevant une première douille 32 présentant un perçage axial de guidage d'une broche, comportant à son extrémité disposée en arrière du bras un embout de manipulation 34 comprenant une zone ergonomique de préhension.

Le perçage de guidage de la première douille 32 est adapté pour le passage des broches couramment utilisées, présentant un diamètre compris généralement entre 1,5 et 3mm.

La hauteur de l'extrémité avant de la première douille 32 est ajustée sur une face transversale avant 26 du bras 20 entourant la réglette 10, qui permet de visualiser directement sur le marquage de graduation 12 au niveau de cette face, la distance entre l'extrémité avant de la douille et la pointe avant 16.

Le bras arrière mobile 20 présente une distance entre la première douille 32 et la plaque 22 de maintien de la réglette 10, d'environ 70mm permettant de passer au moins trois doigts principaux de la main.

De plus le bras arrière 20 présente sur le côté avant deux creux arrondis successifs 28 se terminant près de la plaque 22 de maintien de la réglette 10, permettant l'ajustement de deux doigts quand ce bras est serré dans la main, sans

risque de glissement, afin de réaliser de manière ergonomique une préhension de ce bras pour tenir l'outillage fermement et avec précision.

La pointe avant 16 à l'extrémité du bras avant fixe 14, permet au chirurgien de repérer de manière immédiate le point de sortie de la broche qui est
5 ajustée dans le perçage de guidage de la première douille 32, soit visuellement, soit par contrôle radiologique.

Les figures 4, 5, 6 et 7 présentent un bras additionnel 40 de forme plate, comprenant à une extrémité une douille 36 de positionnement de ce bras, prévue pour être ajustée dans le perçage 30 de l'extrémité du bras arrière mobile 20, la partie
10 plane de ce bras additionnel étant en appui sur la face arrière du bras mobile. L'extrémité avant de la douille de positionnement 36 est de la même manière ajustée au niveau de la face transversale avant 26 du bras 20, pour donner la même indication de hauteur.

Le bras additionnel 40 présente dans son épaisseur une fente 44 disposée
15 radialement dans l'axe de ce bras, formée sur environ un tiers de la longueur du bras, à proximité de la douille de positionnement 36.

Une deuxième douille 50 comprenant un perçage de guidage axial, comporte une partie axiale qui se termine vers l'arrière par un épaulement 52 présentant deux méplats parallèles, puis par un filetage 54. Un bouchon 56
20 comportant un perçage axial laissant passer la broche, présente du côté avant une partie taraudée venant se visser sur le filetage 54 de la deuxième douille 50.

La fente 44 comporte sur chaque face du bras additionnel 40, une rainure 46 faisant le contour de cette fente, qui reçoit de manière ajustée les méplats parallèles de l'épaulement 52 de la deuxième douille 50, donnant une liaison du type
25 glissière permettant un coulisement de cette douille le long de la rainure tout en évitant sa rotation.

Après avoir positionné la deuxième douille 50 avec un entre-axe défini par rapport à la douille de positionnement 36, l'épaulement 52 est serré dans la rainure 46 de la fente 44, par le serrage en dessous du bouchon 56 vissé sur le filetage
30 54 de cette deuxième douille, pour bloquer cette position. En particulier on peut prévoir un entre-axe compris entre 10 et 30mm.

Le bras additionnel 40 présente du côté opposé à la douille de positionnement 36, après la fente 44, une partie plate d'extrémité 42 comportant une largeur plus grande et une épaisseur réduite, facilitant la manipulation de ce bras pour
35 le faire pivoter avec précision autour de l'axe principal A1 afin d'ajuster le positionnement angulaire de la deuxième douille 50, comme présenté figure 8.

On notera que l'on obtient un angle α de rotation possible du bras secondaire 40 autour de l'axe principal A1, qui est très important, représentant environ 300°.

Les opérations successives suivantes présentent la mise en place de deux vis 8 en simultané.

La figure 9a présente une première opération de positionnement de la pointe avant 16 de la réglette 10 sur un côté avant du talus 4, dans l'axe principal d'une première vis à implanter.

La figure 9b présente une deuxième opération de mise en place du bras arrière mobile 20 équipé de la première douille 32, le bras étant poussé vers l'avant de manière à positionner l'extrémité avant de cette douille au contact du côté arrière du calcaneus 2, suivant l'axe principal.

La figure 9c présente une troisième opération d'insertion d'une première broche 60 dans le perçage de guidage de la première douille 32, qui est inséré dans les os 2, suivant l'orientation précise de l'axe principal donnée par ce perçage de guidage.

La figure 9d présente une quatrième opération de mise en place du bras additionnel 40 avec sa douille de positionnement 36 s'ajustant dans le bras arrière mobile 20 à la place de la première douille initiale, l'entre-axe de la deuxième douille 50 ayant été réglé au préalable.

L'opérateur ajuste de manière simple et rapide dans cette opération la position angulaire du bras additionnel 40 par rapport au bras arrière mobile 20, en agissant sur la partie plate d'extrémité 42 pour faire pivoter ce bras additionnel autour de l'axe principal.

Une deuxième broche 62 est insérée avec un positionnement précis, dans le perçage de guidage de la deuxième douille 50.

La figure 9e présente après le retrait de l'outillage en laissant en place les deux broches 60, 62, une cinquième opération avec un outil 66 de perçage axial autour de la première broche 60 pour recevoir une première vis creuse 8.

La figure 9f présente le montage et le serrage de la première vis 8. On répète cette cinquième opération pour la mise en place d'une deuxième vis creuse 8 mise en place sur la deuxième broche 62, puis son serrage.

En variante des deuxième, troisième et quatrième opérations présentées ci-dessus, la figure 10a présente le positionnement simultané des deux douilles de guidage 36, 50, suivant les deux axes prévus pour les deux vis.

La figure 10b présente ensuite l'insertion simultanée des deux broches dans les deux douilles de guidage 36, 50. On procède ensuite à la cinquième opération présentée ci-dessus, comportant le retrait de l'outillage et la mise en place des deux vis 8.

5 Les opérations suivantes présentent la mise en place de deux vis 8 réalisée de manière successive.

La figure 11a présente une première opération de positionnement de la pointe avant 16 de la règlette 10 sur un côté avant du talus 4, dans l'axe principal d'une première vis à implanter.

10 La figure 11b présente une deuxième opération de mise en place du bras arrière mobile 20 équipé de la première douille 32, le bras étant poussé vers l'avant de manière à positionner l'extrémité avant de cette douille au contact du côté arrière du calcanéus 2, suivant l'axe principal.

15 La figure 11c présente une troisième opération d'insertion d'une première broche 60 dans le perçage de guidage de la première douille 32, qui est inséré dans les os 2, 4 suivant l'orientation précise de l'axe principal donnée par ce perçage de guidage.

20 La figure 11d présente après le retrait de l'outillage en laissant en place la première broche 60, une quatrième opération avec l'outil 66 de perçage prévu pour recevoir une première vis creuse 8.

En variante on peut laisser l'outillage en place, et utiliser des forets passant au travers de la première douille 32.

La figure 11e présente une cinquième opération de mise en place et de serrage de la première vis 8.

25 La figure 11f présente une sixième opération de positionnement du bras additionnel 40 en ajustant la douille de positionnement 36 sur la première broche 60, puis la mise en position de la deuxième broche 62 qui est ajustée et positionnée précisément dans la deuxième douille 50.

30 La figure 11g présente une septième opération avec l'outil 66 de perçage pour la deuxième vis creuse 8.

La figure 11h présente une huitième opération de mise en place et de serrage de la deuxième vis 8.

35 On réalise de cette manière après avoir installé et serré la première vis 8, le montage parallèle avec un entre-axe précis de la deuxième vis par rapport à cette première vis.

L'outil suivant l'invention permet de mettre en place des vis et des broches, et de manière plus générale tous types d'éléments axiaux disposés parallèlement, permettant de relier les os. On peut en particulier avec le même outillage installer plus de deux éléments axiaux parallèles entre.

5 L'outillage selon l'invention représenté aux figures 12 et 13 se différencie de celui décrit précédemment sur plusieurs aspects, indépendants les uns des autres.

Tout d'abord, le corps du bras radial 20 a été évidé de manière à réduire la masse globale de l'ensemble, tout en préservant la résistance mécanique nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de l'outillage.

10 Par ailleurs, le bras arrière 20 est équipé d'un autre système de blocage alternatif en lieu et place de la mollette 24. Plus précisément, la réglette 10 présente une face latérale externe 110 formant crémaillère conçue pour coopérer avec un bouton 120 porté par le bras arrière 20. Ainsi, il est possible de régler très finement la position du bras arrière 20 le long de la réglette 10 en exerçant une simple pression sur le bouton 120 tout en faisant coulisser le bras arrière 20. Il suffit alors de relâcher le bouton 120 pour figer la position du bras arrière 20 sur la réglette 10.

Dans cet exemple, le bras radial avant 14 est disposé orthogonalement à la réglette 10.

20 Enfin, le perçage 30 comprend un ou plusieurs ressorts toriques 130 (un seul est visible sur la figure 13), pour assurer une meilleure connexion entre le bras arrière 20 et la première douille 32.

REVENDEICATIONS

1. Outillage pour l'ostéosynthèse formant un viseur de guidage et d'insertion dans des parties osseuses (2, 4) de broches axiales (60), comportant une réglette (10) supportant un bras radial avant (14) présentant à son extrémité une pointe (16) tournée vers l'arrière disposée suivant un axe principal (A1) parallèle à cette réglette (10), et un bras radial arrière mobile (20) coulissant sur cette réglette (10), supportant une première douille (32) présentant un alésage disposé suivant l'axe principal (A1), caractérisé en ce que le bras arrière (20) présente du côté avant des creux arrondis (28) permettant l'ajustement de doigts de la main.

2. Outillage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte deux creux (28) successifs se terminant près de la réglette (10).

3. Outillage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la réglette (10) comporte un marquage (12) indiquant la distance entre la pointe avant (16) et la première douille (32).

4. Outillage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bras arrière (20) comporte un moyen de blocage (24) du coulissement sur la réglette (10).

5. Outillage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il supporte un bras additionnel (40) fixé dessus par un pivot disposé suivant l'axe principal (A1), recevant une deuxième douille (50) présentant un axe secondaire (A2) parallèle à l'axe principal (A1).

6. Outillage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le bras additionnel (40) comporte une douille de positionnement (36) s'ajustant dans le perçage du bras arrière (20) recevant la première douille (32).

7. Outillage selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le bras additionnel (40) comporte une fente (44) disposée radialement, formant un guidage linéaire pour la deuxième douille (50).

8. Outillage selon la revendication 7, caractérisé en ce que la deuxième douille (50) comporte une forme (52) ajustée dans une rainure (46) faisant le contour de la fente (44) empêchant sa rotation, et un filetage d'extrémité (54) recevant un bouchon fileté (56) pour son serrage sur le bras additionnel (40).

9. Outillage selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le bras additionnel (40) comporte à son extrémité opposée au pivot, une forme particulière (42) adaptée pour la prise en main.

Fig. 1

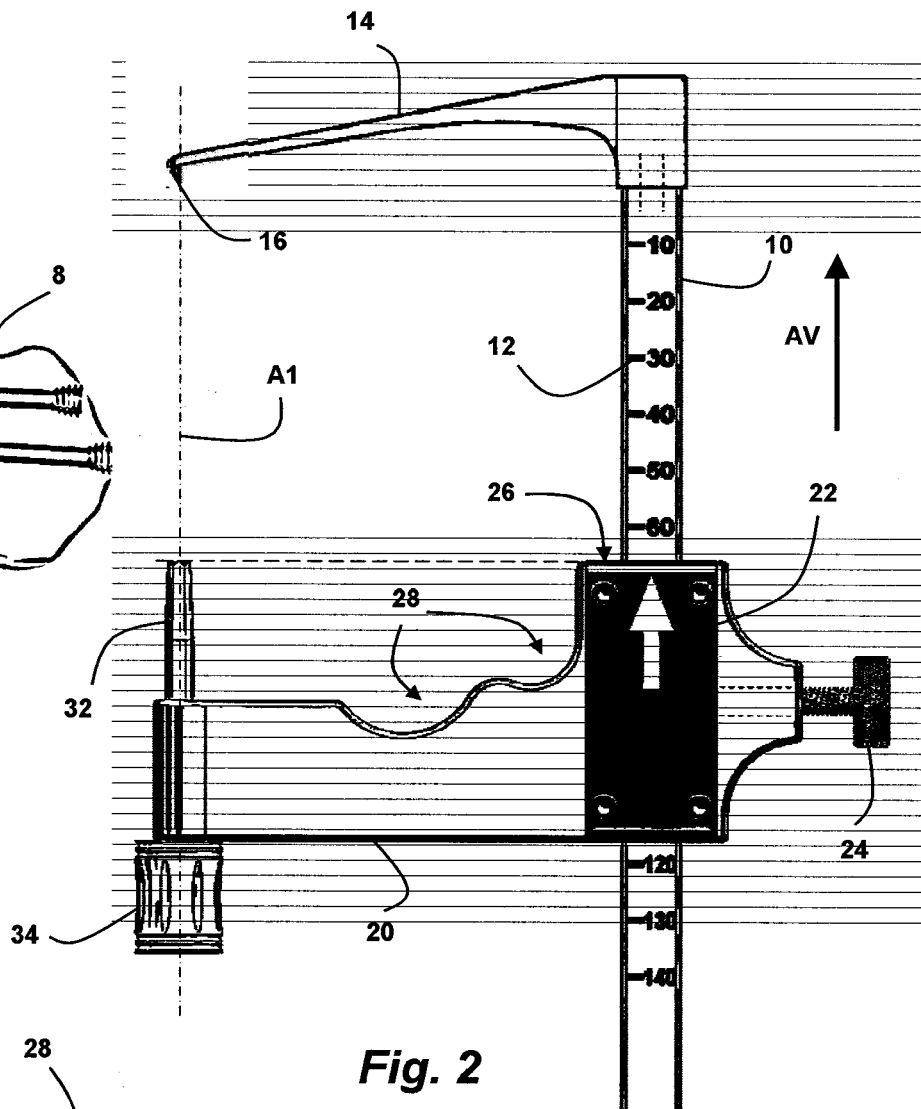
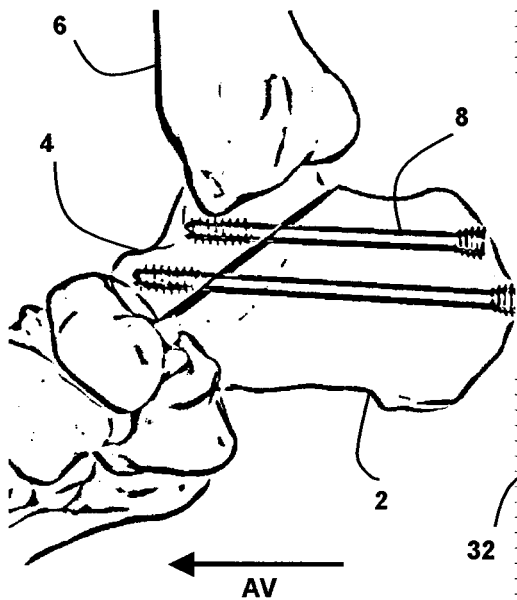


Fig. 2

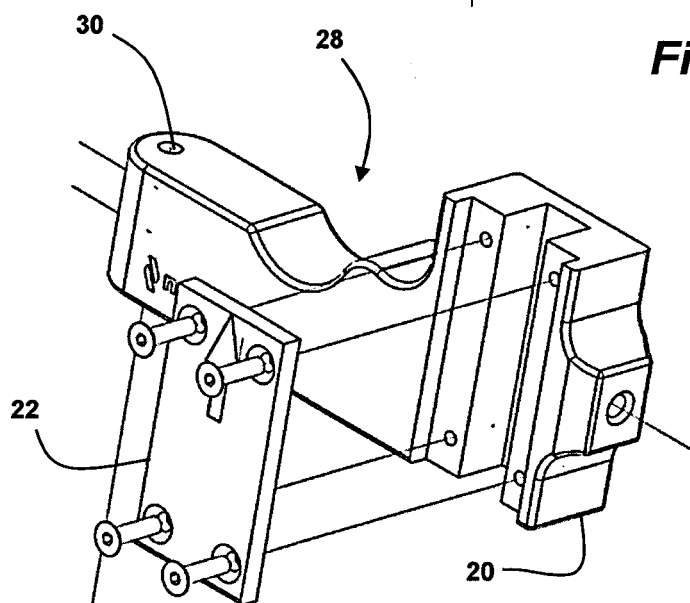


Fig. 3

Fig. 5

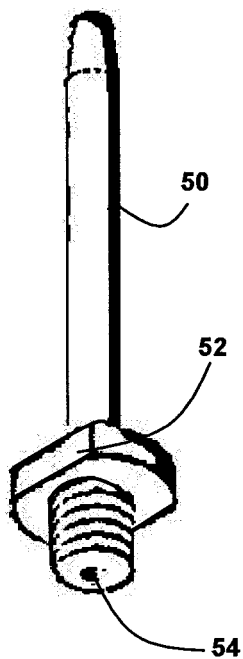


Fig. 6



2/6

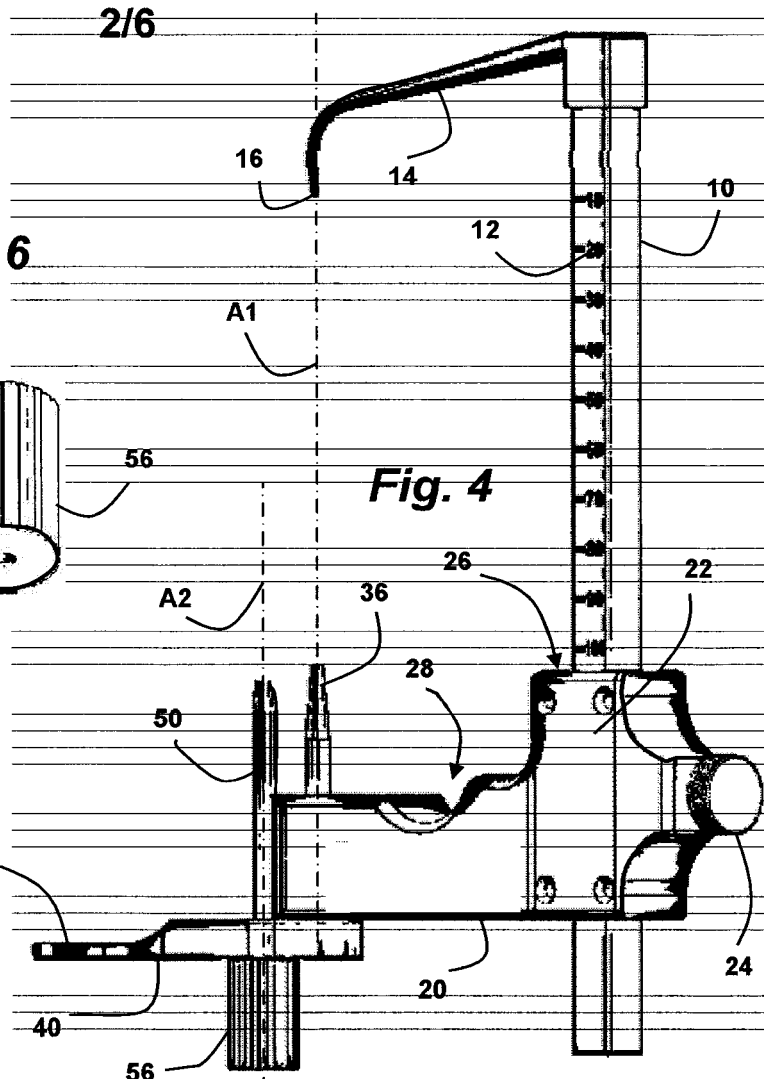


Fig. 4

Fig. 7

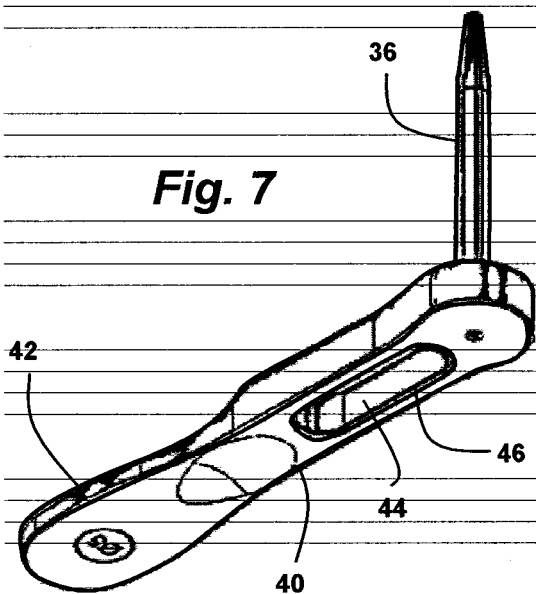
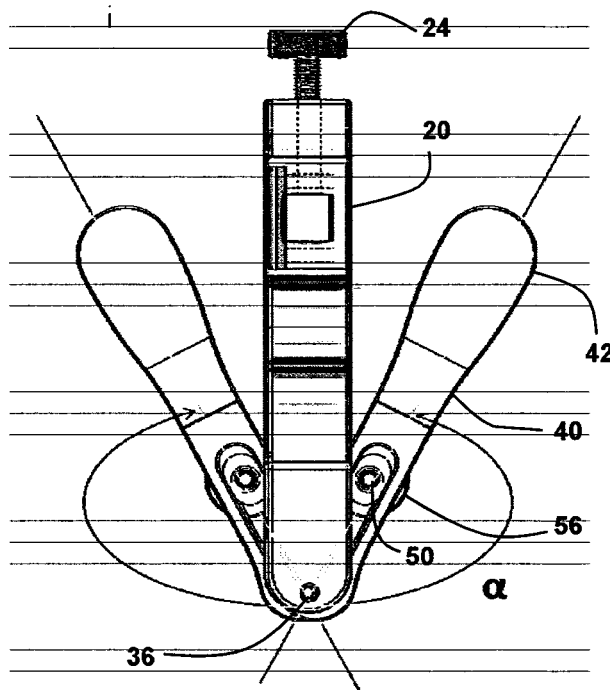


Fig. 8



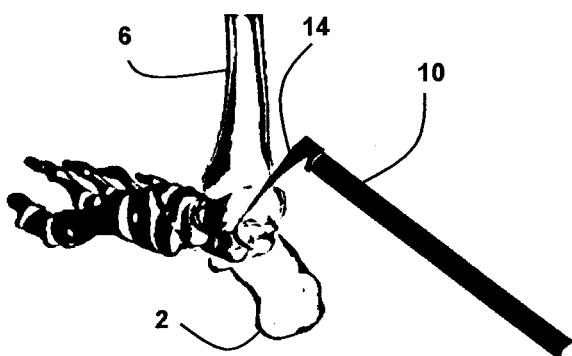


Fig. 9a

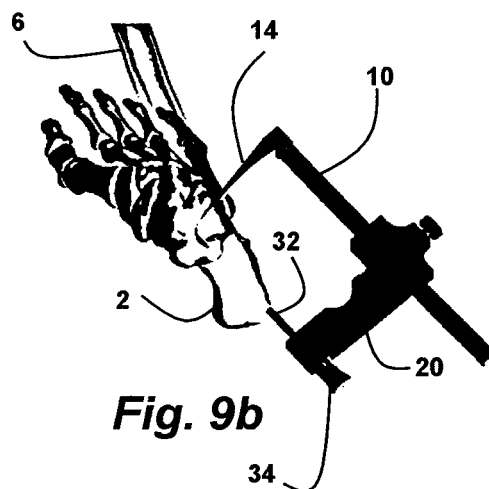


Fig. 9b

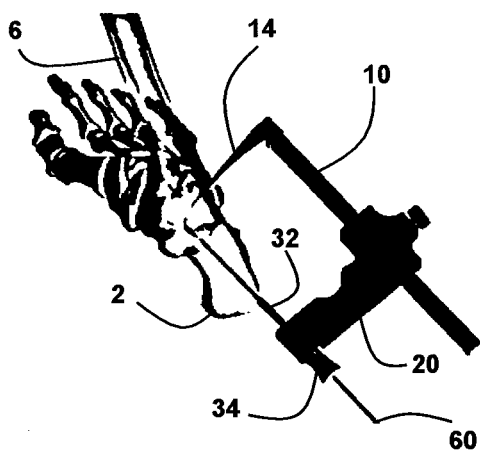


Fig. 9c

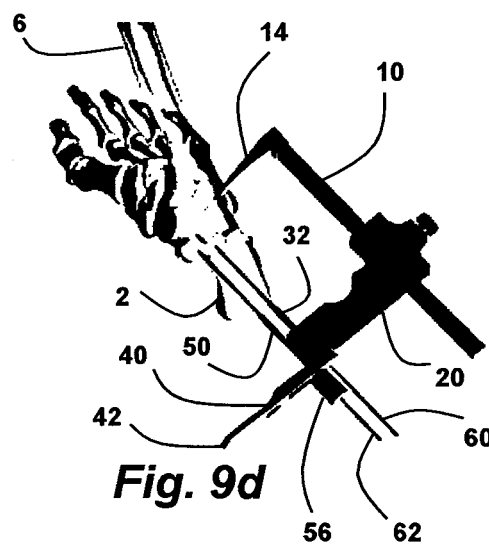


Fig. 9d

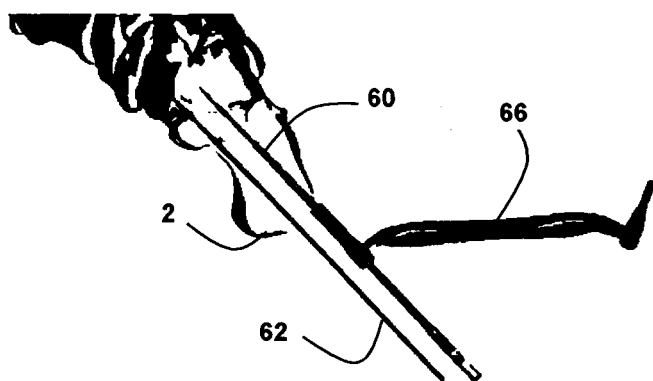


Fig. 9e

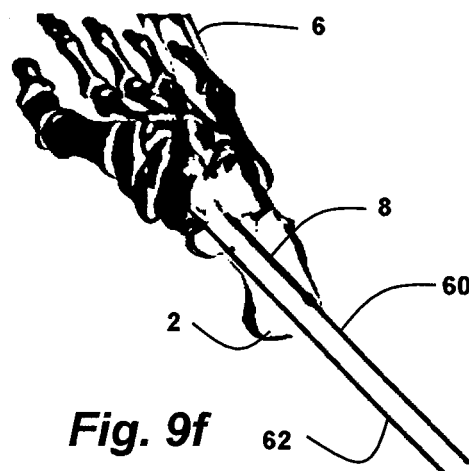


Fig. 9f

4/6

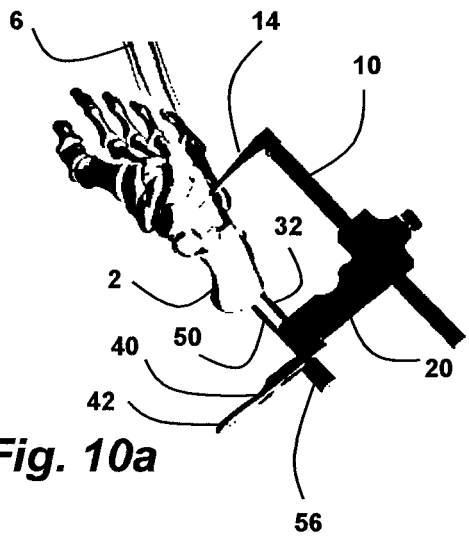


Fig. 10a

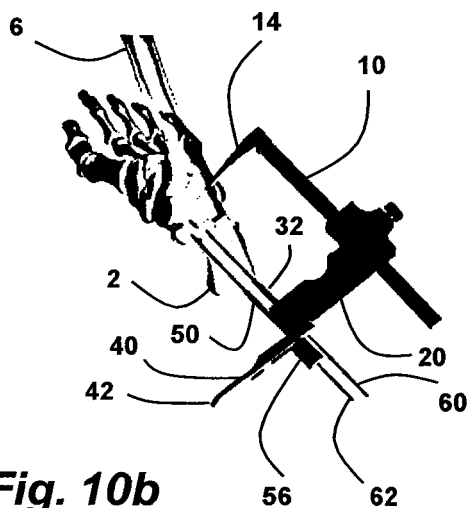


Fig. 10b

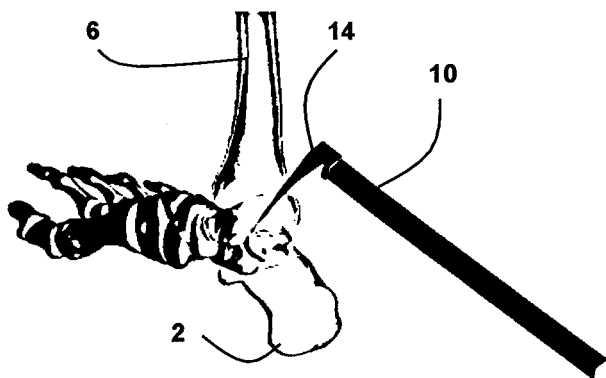


Fig. 11a

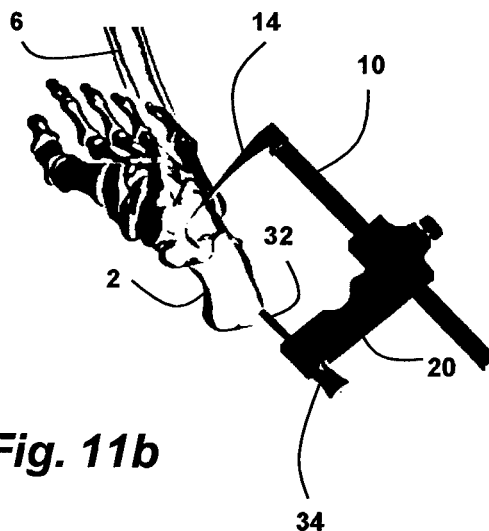


Fig. 11b

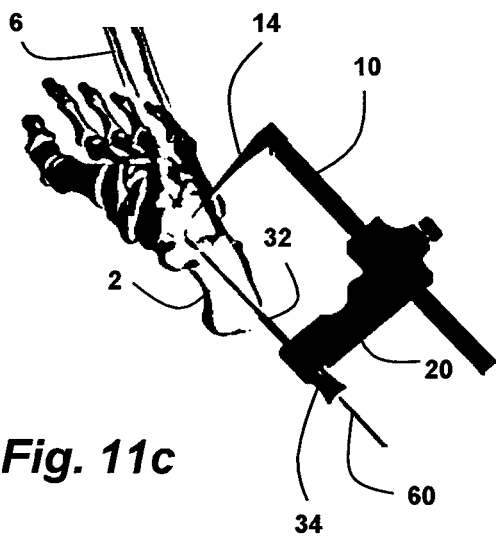


Fig. 11c

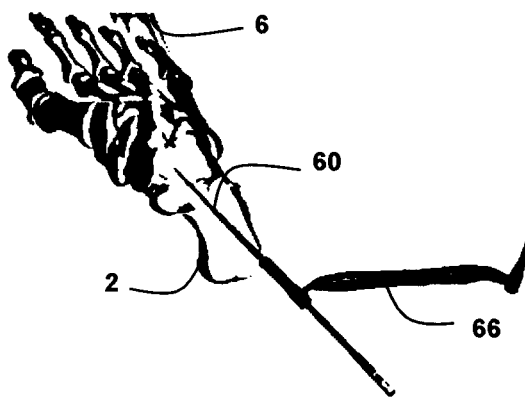


Fig. 11d

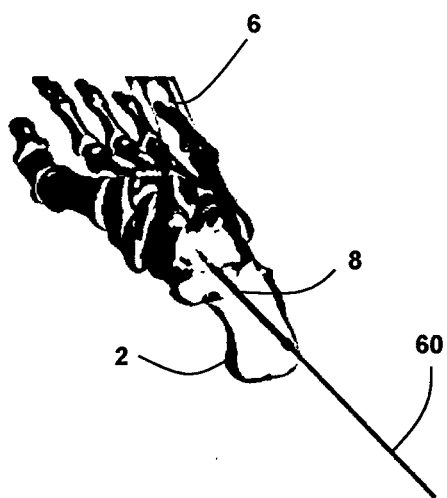


Fig. 11e

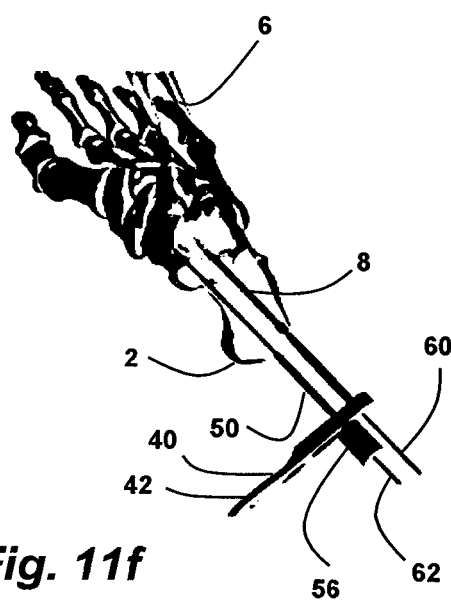


Fig. 11f

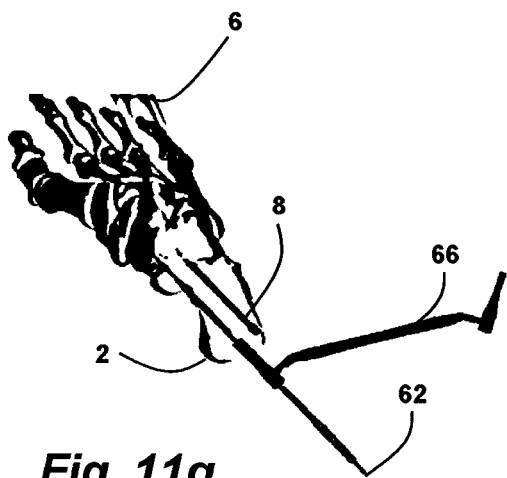


Fig. 11g

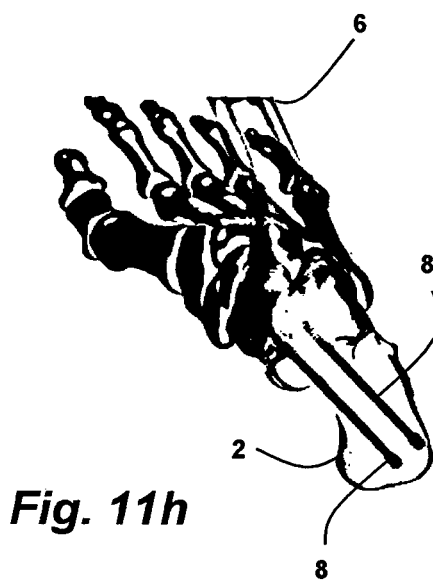


Fig. 11h

6 / 6

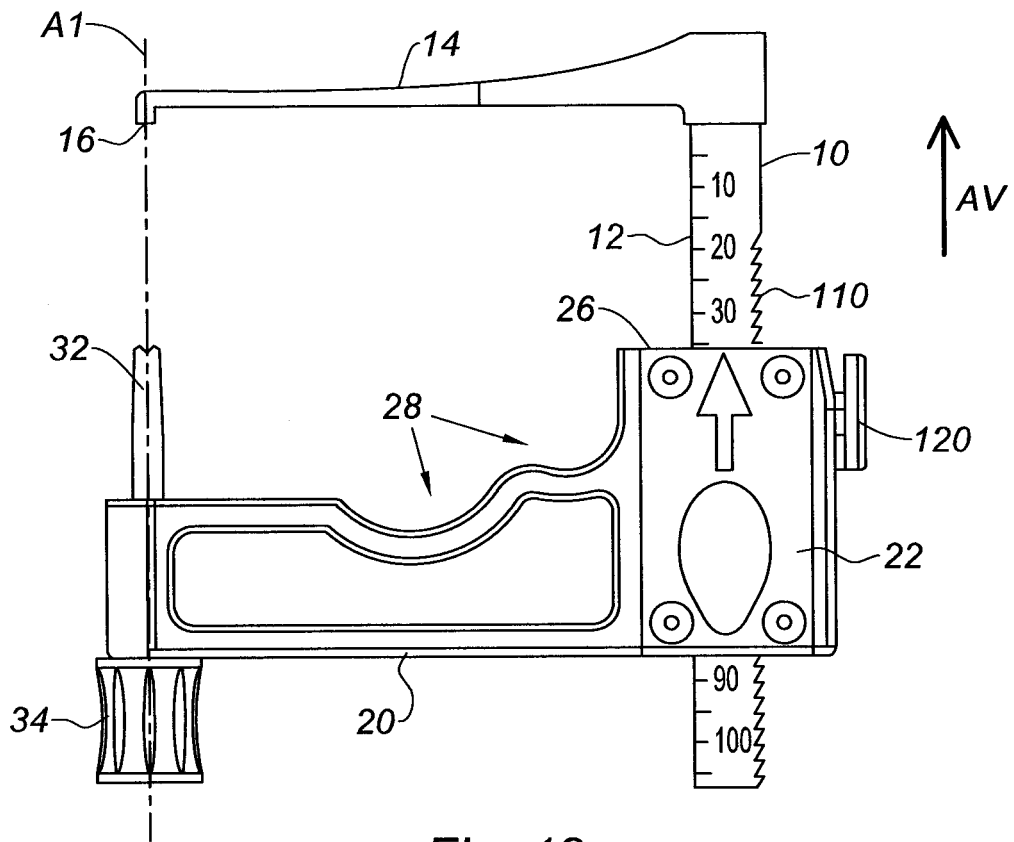


Fig. 12

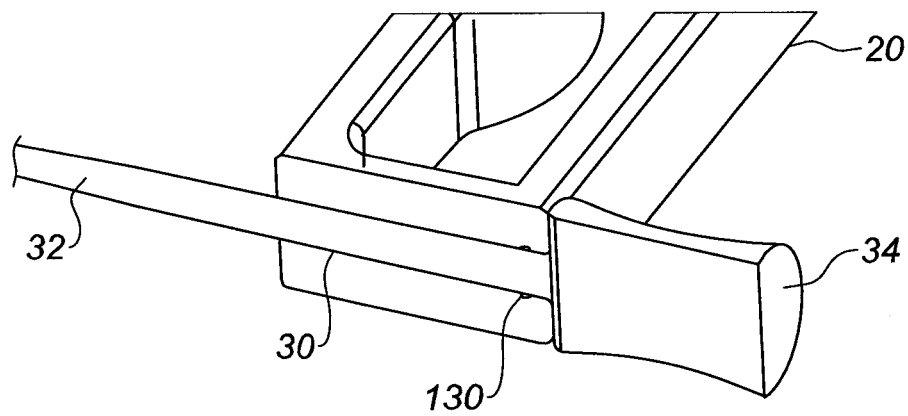


Fig. 13