

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 03162

(54) Instrument chirurgical pour arthroplastie arthroscopique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). A 61 B 17/32, 17/18.

(22) Date de dépôt..... 25 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 25 février 1981, n° 237.895.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 27-8-1982.

(71) Déposant : Société dite : DYONICS, INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Lanny L. Johnson, Robert E. Brissette et Leonard J. Bonnell.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

Instrument chirurgical pour arthroplastie arthroscopique.

La présente invention concerne des instruments chirurgicaux orthopédiques et en particulier des instruments au moyen desquels il soit possible d'effectuer une arthroplastie intra-articulaire par visualisation arthroscopique. Le terme
5 de "intra-articulaire" se réfère à des articulations du corps telles que le genou, celui d'"arthroplastie" se réfère à un procédé chirurgical de moulage ou de conformation des surfaces de l'articulation, et celui d'"arthroscopique" se réfère à la visualisation au moyen d'une sonde insérée dans la
10 région de l'articulation par l'intermédiaire de pigûres, c'est-à-dire sans ouvrir chirurgicalement l'articulation.

Bien qu'il ait été prouvé depuis plusieurs décades qu'il était possible de visualiser les articulations d'un être humain en insérant des sondes de visualisation (endoscopes),
15 la chirurgie des articulations a continué à s'effectuer principalement par chirurgie ouverte. C'est ainsi que dans le cas typique d'une opération sur un genou, et bien que l'objet de la chirurgie soit par exemple d'éliminer de petites quantités de cartilage ou d'os, il faut effectuer une incision
20 relativement importante. Celle-ci nécessite un temps considérable pour sa guérison, et elle peut être la cause de traumatismes, d'inconfort et de limitation des mouvements.

Quand un praticien envisage d'effectuer une arthroplastie du genou ou de tout autre espace d'une articulation par
25 chirurgie fermée, il est confronté à de nombreuses exigences apparemment contradictoires. Par exemple, l'instrument doit être petit pour qu'il soit manoeuvrable et qu'il puisse pénétrer dans la région de l'articulation où il doit être utilisé, mais important pour pouvoir transmettre les forces
30 et évacuer les matières à éliminer; il doit être de conception lui interdisant toute action indésirable sur la surface de l'articulation, mais susceptible d'exercer une action suffisamment énergique si on le désire. Mais surtout, il doit être fiable et susceptible d'être utilisé en toute sécurité
35 par des chirurgiens orthopédistes d'habiletés diverses.

Les instruments chirurgicaux arthroscopiques mis au point jusqu'ici, tel que le racloir ou "shaver" intra-articulaire décrit dans le brevet US 4 203 444, sont très efficaces dans le domaine pour lequel ils ont été conçus, mais ils ne peuvent être appliqués à certaines procédures d'arthroplastie telles que celles où il faut éliminer de l'os.

Dans certains cas, quand il y a par exemple dégénérescence du mince revêtement de cartilage articulaire agissant comme surface de support de charge à faible friction sur les surfaces condyliennes du tibia ou du fémur, comme c'est le cas de l'arthrite dégénéréscente, on a proposé de percer des trous dans des points choisis et espacés dans l'os subchondral jusqu'à une profondeur de par exemple 3 ou 4 mm pour exposer le lit vasculaire dans l'espoir d'encourager la croissance du fibrocartilage et de régénérer une surface articulaire.

Dans d'autres cas, on a eu recours au curetage dans le même but, mais souvent avec une modification préjudiciable du contour de la surface.

Selon un aspect de l'invention, on a découvert que, au lieu d'avoir recours à ce perçage profond au moyen de trous discrets ou à ce curetage sévère, on pouvait obtenir un meilleur résultat en décortiquant de façon uniforme, c'est-à-dire en abrasant la surface articulaire sur une surface générale et importante et seulement sur une profondeur d'environ 0,5 à 1 mm en utilisant, sous visualisation chirurgicale arthroscopique directe, un instrument rotatif et semi-protégé d'abrasion et d'aspiration du cartilage et de l'os.

Selon un autre aspect, l'invention prévoit un instrument d'abrasion arthroscopique permettant de réaliser ce type d'arthroplastie sous contrôle arthroscopique, l'instrument étant suffisamment petit pour qu'il puisse être manoeuvré et avoir accès à une région limitée de l'articulation tout en étant capable de transmettre les forces nécessaires au retrait par abrasion du cartilage et de l'os et l'éjection des matières qui ont été éliminées, permettant ainsi de réaliser l'arthroplastie au moyen d'une petite blessure en forme de piqure.

Pour la résumer plus en détail, l'invention prévoit un instrument chirurgical d'arthroplastie arthroscopique d'une articulation, pouvant être inséré dans une articulation au moyen d'une piqure, et, sous contrôle visuel direct du chirurgien au moyen d'un arthroscope, capable d'éliminer le cartilage et l'os dégénérés d'une surface articulaire supportant une charge et d'exposer le système vasculaire abondant situé sous la surface de l'os sclérotique sur une partie choisie de la surface pour permettre la croissance fibreuse et la guérison sous l'influence du sang fourni par le lit vasculaire, et permettre ainsi la génération de cartilage fibreux recouvrant la surface articulaire qui supporte une charge, l'instrument étant constitué par un fourreau tubulaire externe, un support sur lequel est fixé le fourreau, et un arbre tubulaire interne traversant le fourreau externe, l'extrémité distale de l'arbre tubulaire interne portant un élément abrasif ayant une surface adaptée, lorsqu'elle tourne, à l'abrasion de la surface de l'articulation, le fourreau externe étant configuré de manière à exposer une partie limite de l'élément abrasif en vue de l'action abrasive et étant ainsi adapté à servir de fourreau protecteur pour faciliter la pénétration sur une profondeur limitée de l'élément abrasif dans la surface de l'articulation tout en protégeant l'élément abrasif pour qu'il ne puisse pas entrer en contact avec les surfaces de l'articulation dans d'autres directions, l'arbre tubulaire interne pouvant être relié à son extrémité proximale à une source de vide pour éliminer le fluide contenant les matières abrasées en suspension en passant par l'arbre tubulaire, et des moyens étant prévus pour faire tourner l'arbre interne, l'arbre étant supporté de façon rotative par rapport au fourreau externe grâce à au moins un palier distal creux et annulaire, alors que l'élément abrasif est soumis à une charge transversale pendant son engagement abrasif avec la surface de l'articulation, l'arbre tubulaire interne communiquant par le palier avec une ouverture à fluide disposée dans une position distale par rapport à l'organe de support, et permettant d'aspirer le fluide dans lequel les matières abrasées sont en suspension au travers du

palier et de l'éliminer.

Dans des modes de réalisation préférés: on prévoit des surfaces de support distales et proximales espacées l'une de l'autre, le palier distal étant de préférence constitué par
5 une surface annulaire s'étendant radialement et pouvant tourner avec l'arbre tubulaire interne; le fourreau externe est conformé de manière à exposer une partie limitée d'un côté de l'élément abrasif, ou bien le fourreau externe est conformé de manière à exposer une partie limitée de l'extré-
10 mité de l'élément abrasif, et ce fourreau est de préférence conformé de manière à exposer une partie limitée d'un côté et une partie limitée de l'extrémité de l'élément abrasif en vue de l'action abrasive; la partie distale du fourreau tubulaire externe est progressivement découpée sur un côté pour exposer
15 progressivement à partir d'un côté la surface abrasive de l'élément abrasif, l'extrémité distale de l'arbre se termine à proximité de la surface terminale de l'élément abrasif, et le côté exposé de l'élément abrasif est sensiblement en alignement avec la paroi tubulaire du fourreau externe; le
20 fourreau externe est de préférence progressivement découpé le long d'une ligne située dans un plan formant un angle de 30° ou moins avec l'axe du fourreau tubulaire; l'instrument est agencé pour être relié à une source de vide externe et l'arbre tubulaire interne est capable d'éliminer le fluide qui
25 transporte les tissus et l'os abrasés de l'articulation selon un débit de l'ordre d'au moins 100 cm³ à la minute; l'élément abrasif est monté à une extrémité d'un bras de commande, le bras de commande étant supporté de façon amovible et axialement à l'extrémité distale de l'arbre tubulaire interne;
30 l'extrémité distale de l'arbre tubulaire interne est constituée par un mandrin, ce mandrin étant creux et comprenant des moyens de réception pour recevoir axialement et retenir fermement le bras de commande de l'élément abrasif quand il est en contact avec la surface de l'articulation; le palier
35 distal s'étend annulairement à partir de la paroi externe du mandrin à proximité des moyens de réception et un trou est prévu dans la paroi annulaire du mandrin, ce trou étant proximal par rapport aux moyens de réception et distal par

rapport au palier, ce mandrin servant de conduite pour le fluide transportant le tissu retiré par l'élément abrasif en passant dans le palier distal et la conduite du mandrin étant reliée à la conduite de l'arbre tubulaire interne de manière à évacuer le fluide du corps; l'arbre tubulaire interne comprend des moyens de blocage agencés pour recevoir l'extrémité distale du bras de commande de l'élément abrasif et le retenir de façon sûre pour éviter le délogement de l'arbre de commande pendant la manoeuvre chirurgicale, l'élément abrasif et le bras de commande étant constitués de préférence sous forme d'un élément unique; le fourreau externe possède une longueur d'environ 50 mm ou plus et son diamètre externe est de l'ordre de 4 mm ou plus; l'arbre tubulaire interne est entraîné en rotation à une vitesse comprise entre 500 et 3000 t/mn; les moyens d'entraînement en rotation peuvent être inversés par le chirurgien et l'élément abrasif est conçu pour exercer une action abrasive moins agressive dans le sens inverse que dans le sens direct.

En dehors de l'arthroplastie spécifique qui a été décrite, on a constaté que l'instrument pouvait être utilisé dans d'autres cas, par exemple quand le cartilage de l'articulation comprend un défaut de surface ou une surface irrégulière, ou même au cours d'une autre chirurgie intra-articulaire conduisant à la formation d'irrégularités dans le cartilage. L'instrument peut convenir pour lisser et façonner des défauts de surface et des irrégularités en vue de réduire la douleur ressentie par le patient et améliorer la mobilité de l'articulation dudit patient.

Dans un contexte complètement différent, par exemple quand il s'agit d'éliminer des objets du corps, et plus spécialement des objets de l'oeil, par exemple des cristallins affligés de cataracte, le brevet US 3 937 222 décrit un instrument de coupe et d'abrasion comportant des moyens tubulaires réglables pour contrôler l'exposition de la pointe de coupe abrasive.

On va décrire maintenant la structure et le fonctionnement d'un mode de réalisation préféré de l'invention, en se référant aux dessins annexés sur lesquels:

la figure 1 est une vue schématique représentant la disposition de l'instrument selon l'invention avec ses accessoires pour effectuer une intervention d'arthroplastie intra-articulaire sur un genou,

5 la figure 2 est une vue en coupe longitudinale avec arrachement partiel de l'extrémité proximale de l'instrument selon le mode de réalisation préféré,

la figure 2a représente à une échelle un peu plus grande l'extrémité distale,

10 la figure 3 est une vue analogue de la partie distale extrême de l'instrument, tourné de 90°,

la figure 4 est une coupe longitudinale de l'instrument, à plus grande échelle, et montrant le mandrin,

la figure 5 est une vie similaire du mandrin, mais tournée de 90°,

15 la figure 6 est une vue latérale d'un élément abrasif selon l'invention, la figure 7 étant une vue similaire mais tournée de 90°, alors que la figure 8 est une vue en bout représentant la surface abrasive munie de cannelures hélicoïdales,

20 la figure 9 est une vue latérale de l'outil permettant de retirer l'élément abrasif de l'invention,

la figure 10 est une vue schématique de la surface intra-articulaire d'une articulation soumise à une arthroplastie du lit vasculaire au moyen d'un instrument selon l'invention,

25 la figure 11 est une vue de dessus selon la ligne 11-11 de la figure 10, et

les figures 12, 12a et 12b sont des vues en bout de la partie supérieure de l'instrument selon les lignes 12-12, 12a-12a et 12b-12b de la figure 4.

30 Si on se réfère aux figures, les figures 1 et 2 représentent l'instrument 10 alors qu'il est inséré dans l'articulation du genou en vue d'agir sur les surfaces condyliennes de support de charge et à faible friction du tibia 6 et du fémur 8. Dans le même temps, un instrument de visualisation à fibres optiques 4 introduit de la lumière à l'intérieur de l'articulation, en provenance de la source lumineuse 12, et renvoie une image visuelle par un parcours optique séparé. Alors que l'image

peut être dirigée vers une lunette portée par le chirurgien, ainsi qu'à des caméras d'enregistrement, l'image est dirigée, dans le mode de réalisation préféré qui est représenté, vers une caméra de télévision 16 qui affiche l'image sur l'écran 5 de télévision 18 que le chirurgien surveille pour contrôler ses mouvements. Alors qu'il surveille l'écran et qu'il manipule l'instrument, il déplace cet instrument sur l'articulation, en abrasant la surface comme le montre l'image de télévision. Une vue plus détaillée est représentée aux figures 10 et 11 qui feront l'objet d'une description ultérieure.

Pendant le fonctionnement, l'articulation est distendue en introduisant un fluide salin sous une pression hydrostatique contrôlée en provenance de la source 2 .

Le succès de l'opération réalisée avec l'instrument 15 dépend des aspects importants de sa constitution, tels qu'ils ont été indiqués précédemment. Référence étant faite aux figures 2, 2a et 3, l'instrument 10 selon le mode de réalisation préféré comprend un tube externe 10, le tube ayant dans ce cas un diamètre externe de 7,5 mm et un diamètre interne 20 de 6,4 mm, et un tube interne 24 qui est inséré télescopiquement dans le tube externe et qui a dans ce cas un diamètre externe de 5,2 mm et un diamètre interne de 4,4 mm. Le tube interne 24 peut être entraîné en rotation par rapport au tube externe 20 au moyen d'un train d'engrenages (figure 1) comportant un moteur 154 entraîné par une batterie et disposé à l'intérieur d'une poignée 50 agissant sur une queue d'entraînement 28 (figure 2). Le chirurgien peut inverser le sens de rotation du moteur, par exemple au moyen d'un commutateur à pied 55. Le moteur est conçu pour produire des couples ayant 30 une valeur de l'ordre de 0,288 m.N, et pour faire tourner l'élément abrasif sous une charge normale d'abrasion d'os à une vitesse de l'ordre de 500 t/mn, et pouvant atteindre 3.000 t/mn.

Si on se réfère aux figures 2a, 3, 4 et 5, un mandrin 30 35 est fixé à l'extrémité distale du tube interne, ce mandrin étant constitué dans ce cas par un élément séparé fixé axialement sur le tube interne 24 au moyen d'un adhésif en résine époxy. Le mandrin 30 est conformé en vue de recevoir et de

retenir le bras de commande 42 de l'élément abrasif 40, tout en lui permettant de résister aux forces inhérentes qui apparaissent lors de l'engagement de l'instrument sur la surface d'une articulation. Pour obtenir ce résultat, la

5 paroi 32 du mandrin 30 qui est en acier inoxydable traité est découpée le long de son axe en 34 et comprend une déformation permanente en 36 constituant un cliquet agissant comme un ressort à lame. La paroi 32 est également déformée en 38 pour constituer un guide d'alignement. L'élément abrasif 40 est

10 constitué par une tête abrasive 44 dont le diamètre est ici de 5,5 mm et dont la surface abrasive comporte douze arêtes cannelées hélicoïdales, la tête étant montée sur le bras d'entraînement 42 dont le diamètre est dans ce cas de 2,4 mm et la longueur de 10,3 mm. Les arêtes hélicoïdales sont

15 disposées de manière que l'élément abrasif effectue une découpe plus agressive quand il tourne vers l'avant que lorsqu'il tourner en sens inverse. La tête 44 et le bras d'entraînement 42 sont usinés dans une pièce unique en acier inoxydable traité à chaud pour réduire le potentiel de sépara-

20 tion qui lui est appliqué par les forces créées pendant l'opération chirurgicale, et qui est par exemple une pression de déplacement transversal de l'ordre de 170×10^5 à 340×10^5 Pa. (Cet élément abrasif est également démontable de façon que l'on puisse utiliser un outil neuf et bien aiguisé pour

25 chaque intervention). Le bras d'entraînement comprend une régions découpées axialement et formant un méplat 52 d'alignement, un méplat 54 pour le cliquet et un jeu 56 réservé au guide d'alignement. Le bras 42 est également chanfreiné annulairement en 58 à son extrémité proximale pour faciliter

30 son insertion dans le mandrin. Pour préparer l'instrument, on insère légèrement le bras d'entraînement 42 dans l'extrémité du mandrin 30 et on fait tourner lentement l'élément abrasif 40 jusqu'à ce que le guide d'alignement 38 soit en alignement avec le méplat d'alignement 52, cette position étant signalée

35 par le fait que le bras d'entraînement 42 pénètre plus profondément dans le mandrin 30. L'élément abrasif 40 est alors poussé axialement dans le mandrin jusqu'à ce que le cliquet 36 soit en place dans le méplat 54 qui lui correspond et

cette position est indiquée par l'engagement de l'épaulement du mandrin 30 contre l'épaulement complémentaire de l'élément abrasif 40. Dans cette position, la tête abrasive 44 est fixée sur l'arbre interne 24 et peut résister à toutes les forces qui interviennent au cours d'une intervention chirurgicale sur une articulation. Pour retirer l'élément abrasif 40, il faut utiliser l'outil 60 représenté à la figure 9. On fait passer la tête abrasive 44 par l'ouverture 62 alors que l'ouverture 64 vient en contact autour du mandrin 30. On exerce alors une force dans la direction de l'axe de l'instrument, comme indiqué par la flèche A, pour retirer le bras d'entraînement 42 du mandrin 30. On peut alors jeter l'élément abrasif et insérer un élément neuf. Le tube interne 24 et le tube externe 20 sont habituellement déconnectés pour faciliter cette manoeuvre.

A l'état assemblé, la tête abrasive 44 s'étend axialement au-delà de l'extrémité distale du tube externe 20 sur une distance d'environ 1 mm, le tube externe ayant de façon typique une longueur d'au moins 50 mm. La partie distale du tube externe 20 est également progressivement découpée le long d'un côté et selon un certain angle par rapport à l'axe du tube, qui est dans le cas présent de 24°, pour exposer progressivement la surface latérale 80 de la tête abrasive 44 dans une position en alignement avec la paroi externe 82. Cette découpe progressive est représentée en section transversale sur les figures 12 à 12b.

Du fait des forces qui sont exercées sur l'élément abrasif 44 selon un angle qui est essentiellement perpendiculaire à l'axe d'entraînement, il est nécessaire que l'arbre interne 24 soit supporté de manière à ne pas pouvoir être infléchi radialement, lorsqu'il est soumis aux forces d'abrasion sur un os. Ce support est déterminé par le palier annulaire distal 90 qui est fixé à la paroi externe 31 du mandrin 30 en un point qui est proche de l'extrémité distale du tube externe 20 et par le palier annulaire proximal 92 fixé à la paroi de l'arbre interne 24. Les deux paliers tournent avec l'arbre interne 24, supportant l'arbre contre la paroi interne du tube externe 20. On a également constaté qu'en prévoyant les

paliers tels qu'ils viennent d'être décrits, la résistance par friction opposée à l'instrument est faible, ce qui permet de fournir à l'élément abrasif un couple de valeur désirée (approximativement 0,288 m.N). Ce couple est limité intention-
5 nellement pour éviter toute surcharge dangereuse pour la sécurité.

A proximité du cliquet 36 du bras d'entraînement qui est constitué dans la paroi du mandrin 30 sont prévus des trous 70 reliés à une conduite constituée dans le mandrin creux 30
10 et se prolongeant par l'intermédiaire du palier distal 90 jusque dans l'arbre interne 24 et de là jusqu'à la source à vide 45 en vue d'éliminer tous les tissus retirés par abrasion de l'articulation. La source à vide 45 est externe à l'instrument et elle est constituée en général par un "système à
15 vide mural" prévu dans une salle d'opération et dont la valeur typique est comprise entre 47.400 et 54.200 Pa environ; le niveau de vide dans l'instrument est contrôlé au moyen de la soupape 43.

Dans un autre mode de réalisation de même construction,
20 le tube externe 20 a un diamètre externe de 5,7 mm et un diamètre interne de 4,7 mm, et dans ce tube est inséré télescopiquement un tube interne 24 ayant un diamètre externe de 4,2 mm et un diamètre interne de 3,8 mm, l'élément abrasif ayant un diamètre de 4,0 mm.

25 Au cours de l'opération telle qu'elle est représentée à la figure 1, le patient peut être soumis à une anesthésie générale et des piqûres appropriées sont effectuées sur le patient en des endroits choisis autour de l'articulation au moyen d'une cannule à trocart. Du liquide provenant de la
30 source 2 est introduit dans une cannule sous une pression légèrement plus forte pour gonfler l'articulation et pour provoquer la formation d'un courant traversant l'articulation, et parvenant à l'ouverture d'aspiration 70 de l'instrument 10. Ce débit substantiel qui dépasse 100 cm³ à la minute est
35 nécessaire pour être certain que toutes les matières éliminées par abrasion de l'articulation sont aspirées dans l'instrument 10 et éliminées de l'articulation; il permet également de maintenir propre le fluide de l'articulation en vue de

mieux guider visuellement la manoeuvre de l'instrument.

L'instrument de visualisation 4 est inséré dans l'articulation par l'intermédiaire d'une autre cannule. L'instrument 10 de la figure 2 est inséré dans une troisième cannule.

5 Le fluide parvenant dans la cavité de l'articulation depuis la source 20 passe sur l'élément abrasif et parvient dans la cavité annulaire 21 entre le mandrin 30 et la partie distale du tube externe 20, et ensuite dans la paroi du mandrin 30 en passant par les ouvertures 70. La cavité interne 10 71 du mandrin 30 laisse passer le fluide par le palier distal 90 et la conduite 72 constituée par le tube interne 24, et passe par le palier proximal 92 pour se déverser dans la chambre collectrice 74 qui est reliée de son côté dans le logement 42 à la source à vide 45. La forme en creux de la 15 chambre collectrice 74 permet de maintenir continuellement l'aspiration pendant la rotation de l'élément abrasif 40.

Le chirurgien introduit l'instrument dans l'articulation alors que le moteur est arrêté. La source de fluide 20 et la source de vide 45 sont équilibrées de manière que le volume 20 introduit dans l'articulation soit le même volume que celui qui est éliminé par l'instrument, le courant arrivant étant maintenu à une pression légèrement plus élevée pour distendre l'articulation de la façon appropriée.

(Les passages par lesquels circule le courant et les 25 parties actives de l'instrument sont constituées de manière à avoir en coopération une action optimale quand l'instrument est relié à une source d'aspiration de 47.400 à 54.200 Pa environ).

L'instrument est inséré (figure 10) dans la cavité étroite 30 100 (B étant de l'ordre de 8 mm) entre les surfaces condyliennes du tibia 6 et du fémur 8 pour agir sur la mince couche de cartilage 102 et sur l'os condylien situé au-dessous. Bien que la figure représente l'instrument éliminant par abrasion une mince couche de cartilage et une couche d'os 35 limitée en profondeur au cours d'un passage, il peut être commandé de manière à éliminer par abrasion encore moins de tissu au cours d'une unique passe, en utilisant le talon 82 du tube externe 20 comme point d'appui de commande. Alors

qu'une partie limitée d'un côté et de l'extrémité de la tête abrasive 44 est exposée au niveau de l'extrémité unique du tube externe 20 en vue de venir en contact avec la surface condylienne 102, les parties latérales et arrière de la
5 surface d'abrasion sont protégées par le tube externe pour leur éviter un contact involontaire avec le tissu environnant de l'articulation.

De cette manière, là où le cartilage 102 de l'articulation qui supporte une charge a subi une dégénérescence, on
10 fait passer la tête rotative 44, qui est semi-protégée et qui exerce une action abrasive sur l'os et le cartilage et qui appartient à l'instrument d'aspiration, sur la surface 104 de l'articulation pour éliminer de façon uniforme la mince couche de recouvrement de cartilage articulaire et une mince
15 couche d'os (l'os situé sous le cartilage est éliminé sur une profondeur d'environ 0,5 à 1,0 mm) au foyer, c'est-à-dire dans la région localisée de la maladie. L'opération est réalisée de façon à obtenir une surface lisse 104, le lit vasculaire étant exposé de façon générale, ce qui permet une
20 génération uniforme de fibrocartilage sur la surface de l'articulation.

Comme il va de soi, et comme il résulte déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation, non plus qu'à ceux des modes de réali-
25 sation de ses diverses parties, ayant été plus spécialement envisagées; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

Par exemple, on peut avoir recours à des éléments abrasifs selon l'invention de forme ovale, cylindrique ou autre,
30 et d'un diamètre différent, et on peut utiliser pour l'élément abrasif d'autres surfaces abrasives et même une surface relativement lisse.

On peut également utiliser l'instrument selon l'invention pour d'autres interventions chirurgicales d'arthroplastie,
35 par exemple pour éliminer des défauts ou des irrégularités sur d'autres surfaces cartilagineuses.

REVENDEICATIONS

1. Instrument chirurgical destiné à éliminer de l'os sur une surface articulaire supportant une charge d'une articulation d'une personne vivante de manière à exposer le tissu de l'os sous-jacent qui est alimenté en sang (qui est vasculaire), permettant ainsi, sous l'influence de cette alimentation sanguine, la croissance du fibrocartilage qui peut s'étendre sur ladite surface articulaire pour améliorer son fonctionnement articulaire, cet instrument comprenant un arbre rotatif entraîné à son extrémité proximale par un moteur (154, figure 1) et comportant à son extrémité distale un élément capable d'éliminer progressivement l'os en le réduisant graduellement en petites particules, caractérisé en ce qu'un fourreau tubulaire externe (20, figures 2, 3, 4, 5, 10) entoure l'arbre entraîné par un moteur et possède des dimensions lui permettant d'être inséré, depuis l'extérieur, au moyen d'une piqûre pratiquée dans la chair de la personne vivante, dans son articulation et jusqu'au site de la surface articulaire (102, figures 10, 11) et, sous contrôle visuel réalisé par un arthroscope (140, figure 1) introduit par une autre piqûre pratiquée dans la chair, apte à être manipulé à l'intérieur de l'articulation; en ce que l'arbre entraîné par le moteur comprend un arbre tubulaire creux (24, figures 2, 4, traversant le fourreau externe (20) et portant à son extrémité distale en tant qu'élément d'élimination d'os, un élément abrasif (40, figures 4, 5) qui comporte au moins une surface latérale abrasive (80, figures 4, 5, 10), pour enlever une mince couche d'os (6) sur une certaine étendue de la surface articulaire; en ce que le fourreau externe (20) est configuré pour exposer une partie limitée de la surface abrasive (80), facilitant ainsi la pénétration sur une profondeur limitée de l'élément abrasif (40) dans la surface articulaire (102, figure 10, 11) et protégeant l'élément abrasif (40) de tout contact avec les surfaces de l'articulation dans d'autres directions,

l'arbre étant supporté de façon rotative par rapport au fourreau externe (20) par au moins un palier creux annulaire

et distal (90, figures 2, 3) en vue de permettre d'appliquer une charge transversale à l'élément abrasif (40), et le volume creux interne de l'arbre tubulaire entraîné (24) communiquant par l'intermédiaire du palier (90) avec un
5 ouverture à fluide (70, figures 3, 5) située en un endroit distal par rapport au palier (90) et communiquant avec la région où opère l'élément abrasif (40), et pouvant être reliée par son extrémité proximale à une source de vide (45, figure 1), ce qui permet au fluide contenant des matières
10 éliminées par abrasion et en suspension d'être retiré de la région de l'opération en passant par l'ouverture (70) et l'arbre tubulaire entraîné (24).

2. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre tubulaire interne est supporté
15 par des surfaces de support distales (90, figure 2a) et proximale (92, figure 2) espacées l'une de l'autre.

3. Instrument chirurgical selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit palier est constitué par une surface annulaire s'étendant radialement et tournant avec la
20 surface de l'arbre tubulaire interne.

4. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie distale du fourreau tubulaire externe est progressivement découpée (figure 10) le long d'un côté de manière à exposer progressivement par un côté la
25 surface abrasive de l'élément abrasif, l'extrémité distale du fourreau tubulaire externe se terminant à proximité de la surface terminale de l'élément abrasif, le côté exposé de cet élément abrasif (80, figure 10) étant sensiblement en alignement avec la paroi tubulaire du fourreau externe.

30 5. Instrument chirurgical selon la revendication 4, caractérisé en ce que le fourreau externe est découpé progressivement le long d'une ligne située dans un plan formant un angle inférieur ou égal à 30° avec l'axe du fourreau tubulaire.

35 6. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est apte à être relié à une source de vide externe et en ce que l'arbre tubulaire interne est apte à éliminer le fluide qui transporte des particules de tissu

ou d'os qui ont été éliminées par abrasion de l'articulation selon un débit qui est d'au moins 100 cm³ à la minute.

7. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément abrasif est constitué à une
5 extrémité d'un bras d'entraînement (42, figures 6 et 7), ce bras d'entraînement étant supporté axialement et de façon amovible à l'extrémité distale de l'arbre tubulaire interne.

8. Instrument chirurgical selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'extrémité distale de l'arbre tubulaire
10 interne est constituée par un mandrin (30, figures 4 et 5), ce mandrin étant creux et comprenant des moyens pour recevoir axialement et retenir de façon ferme le bras d'entraînement de l'élément abrasif quand il est en engagement avec la surface de l'articulation, le palier distal s'étendant annu-
15 lairement à partir de la paroi externe du mandrin et jusqu'à proximité des moyens de réception, et une ouverture (70, figure 5) pratiquée dans la paroi annulaire du mandrin, cette ouverture étant disposée dans un endroit proximal desdits moyens de réception et dans un endroit distal par rapport au
20 palier, et le mandrin faisant fonction de conduite pour le fluide qui transporte le tissu éliminé par abrasion de ladite ouverture en passant par le palier distal, et la conduite du mandrin étant reliée à la conduite de l'arbre tubulaire interne de manière à acheminer le fluide et l'éliminer du
25 corps du patient.

9. Instrument chirurgical selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'arbre tubulaire interne comprend des moyens de blocage (36, figures 4 et 5) ces moyens de blocage étant aptes à recevoir l'extrémité distale du bras d'entraîne-
30 ment de l'élément abrasif au moyen d'une fixation fiable, cette fixation évitant le délogement du bras d'entraînement pendant l'opération chirurgicale.

10. Instrument chirurgical selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'élément abrasif et le bras d'entraî-
35 nement sont constitués sous forme d'un élément unique.

11. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fourreau tubulaire externe a une longueur de 50 mm ou plus, et en ce que le diamètre externe

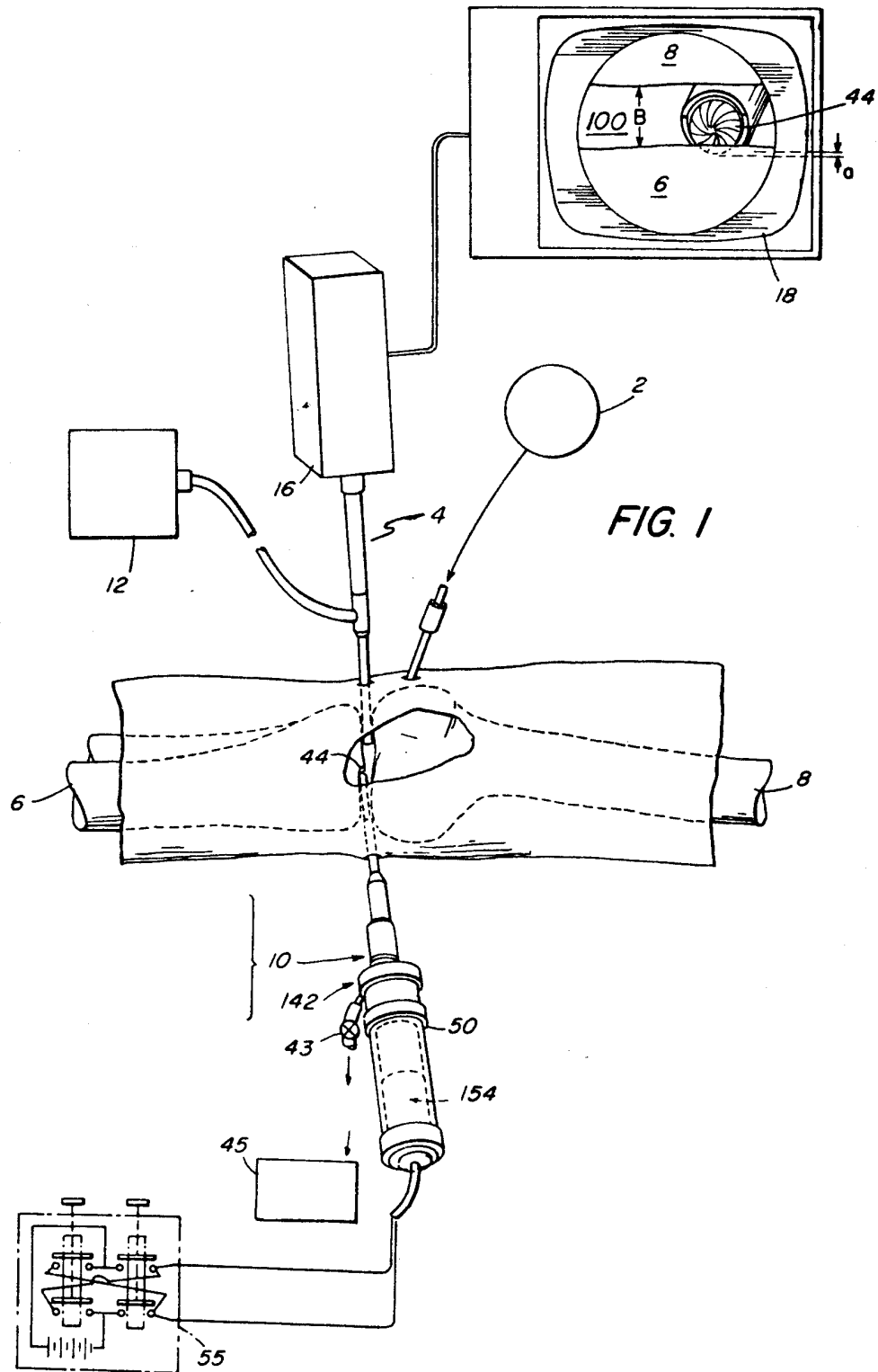
du fourreau externe est de l'ordre de 4 mm ou plus.

12. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour entraîner en rotation l'arbre tubulaire interne sont conçus pour entraîner cet
5 arbre à une vitesse comprise entre environ 500 et 3000 t/mn sous une charge d'abrasion normale pour l'os.

13. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens entraînant l'arbre tubulaire interne peuvent être inversés par le chirurgien, et
10 en ce que l'élément abrasif est adapté pour être moins agressivement abrasif quand il tourne dans le sens inverse que lorsqu'il tourne dans le sens direct.

14. Instrument chirurgical selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fourreau externe est conformé de
15 manière à exposer un côté de l'élément abrasif en vue de ladite action d'abrasion.

15. Instrument chirurgical selon la revendication 1 ou 14, caractérisé en ce que le fourreau externe est conformé de manière à exposer une partie limitée de l'extrémité de l'élé-
20 ment abrasif en vue de ladite action d'abrasion.



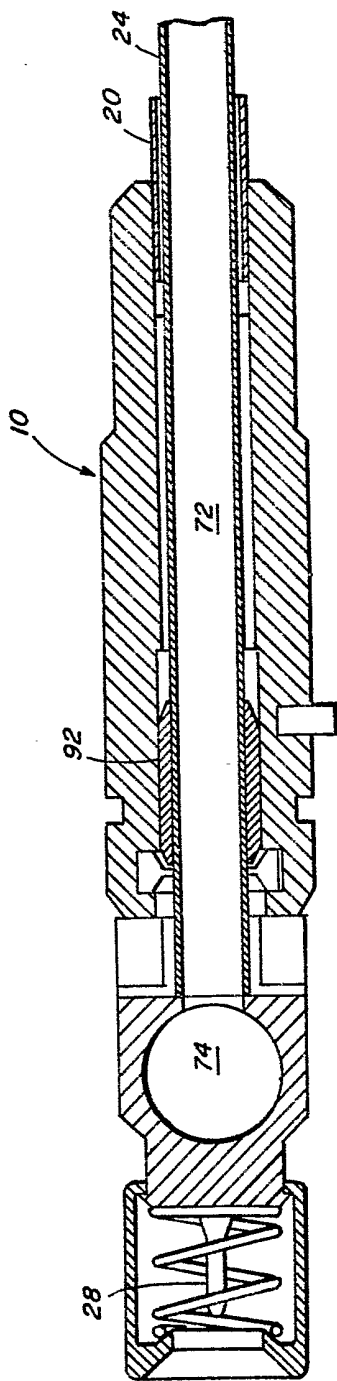


FIG. 2

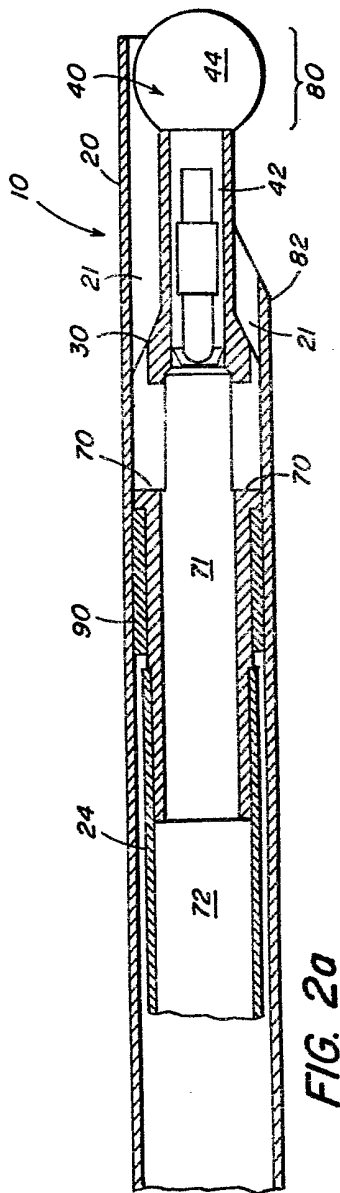


FIG. 2a

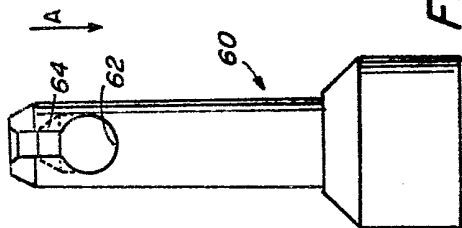


FIG. 9

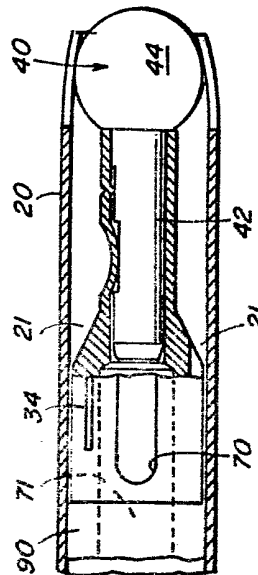


FIG. 3

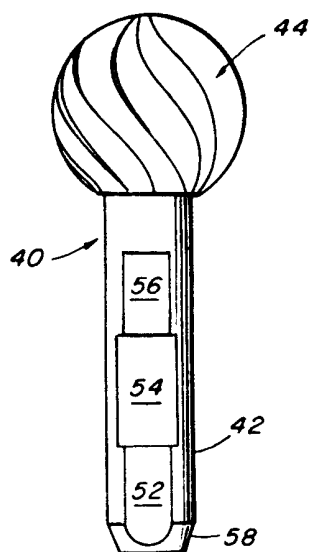


FIG. 6

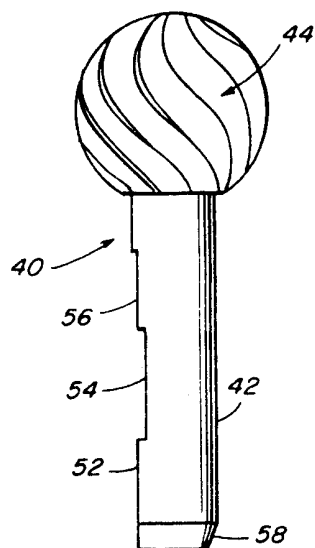


FIG. 7

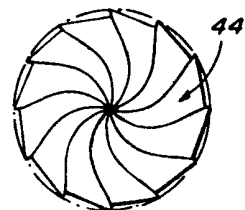


FIG. 8

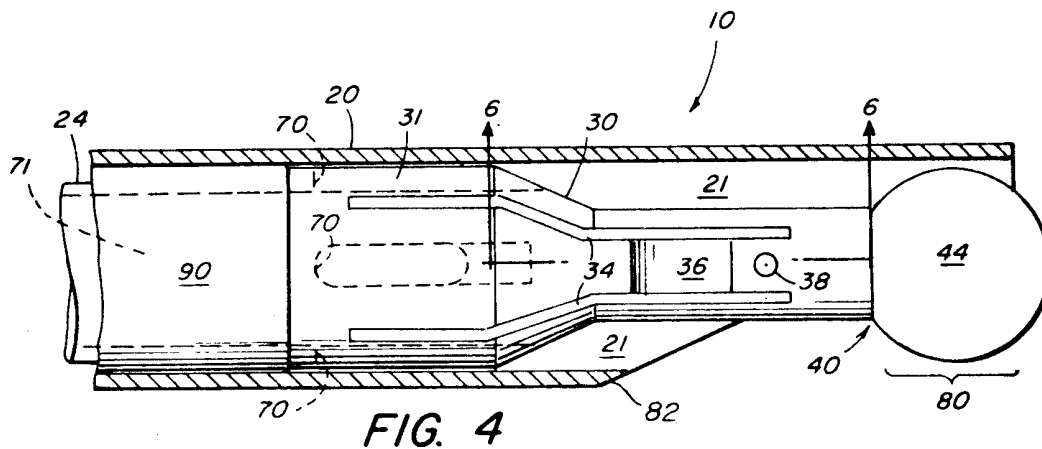


FIG. 4

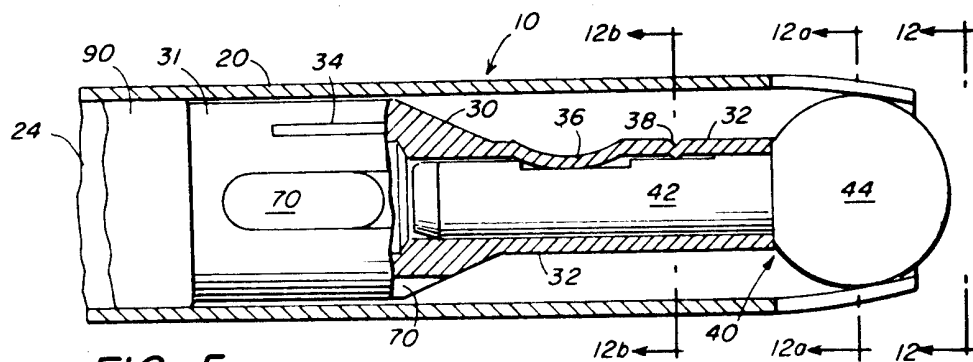


FIG. 5

