



(10) **DE 10 2012 110 253 A1** 2014.04.30

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 110 253.8**

(22) Anmeldetag: **26.10.2012**

(43) Offenlegungstag: **30.04.2014**

(51) Int Cl.: **A61B 17/16 (2006.01)**

A61M 1/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Karl Storz GmbH & Co. KG, 78532, Tuttlingen, DE

(74) Vertreter:
**WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,
70173, Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
Berberich, Sascha, 78532, Tuttlingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

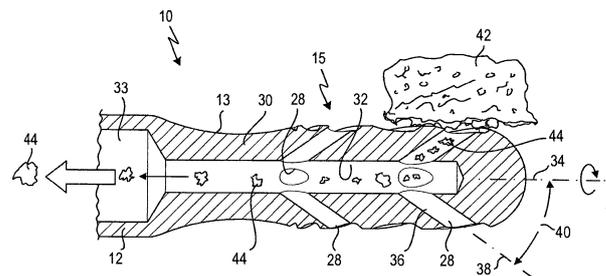
DE	00002331023	A1
US	5 489 291	A
US	5 759 185	A
EP	0 574 701	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Medizinische Fräse mit Absaugung**

(57) Zusammenfassung: Eine medizinische Fräse (10) dient zum Abtrennen bzw. zum Abtragen von Gewebeteilen (44) an einem Knochenmaterial (42). Sie weist einen stabförmigen Körper (12) auf, an dessen distalem Ende im Umfangsbereich zumindest ein materialabhebendes Werkzeug vorhanden ist. Ein proximales Ende ist zum Drehen des stabförmigen Körper (12) um dessen Längsachse (34) mit einem Antrieb verbunden. Es wird vorgeschlagen, im Körper (12) im Umfangsbereich, in dem der Körper mit dem materialabhebenden Werkzeug versehen ist, Öffnungen (28) vorzusehen, die mit einem inneren Kanal (32) im Körper (12) kommunizieren, und dass der Kanal (32) proximalseitig mit einer Unterdruckquelle verbindbar ist, so dass von dem materialabhebenden Werkzeug (20) abgetrennte Gewebeteile (44) über die Öffnungen (28) in den Kanal (32) saugbar sind und am proximalen Ende abführbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine medizinische Fräse zum Abtrennen von Gewebeteilen, insbesondere von Knochenspänen, an einem Knochenmaterial, mit einem stabförmigen Körper, an dessen distalem Ende im Umfangsbereich zumindest ein materialabhebendes Werkzeug angeordnet ist, wobei ein proximales Ende zum Drehen des stabförmigen Körpers um dessen Längsachse mit einem Antrieb verbindbar ist.

[0002] Eine derartige medizinische Fräse ist aus dem Katalog "STORZ DIE WELT DER ENDOSKOPIE", 2. Ausgabe 1/2005 unter "Geräte und Zubehör für die Arthroskopie" der Anmelderin bekannt, beispielsweise unter der Artikelnummer 28205GD.

[0003] Derartige bekannte medizinische Fräsen weisen einen lang erstreckten stabförmigen Körper auf, an dessen distalen Ende ein etwas durchmessererweiterter Fräskopf angeordnet ist, der im Umfangsbereich mit einem materialabhebenden Werkzeug versehen ist. Diese medizinische Fräse ist in einem Hohlenschaft aufgenommen, der an seinem distalen Ende ein Fenster aufweist, und zwar im Bereich, an dem der Fräskopf mit dem materialabhebenden Werkzeug versehen ist. Das Fenster ist meist so ausgestaltet, dass der Kopf etwa um 240° umfänglich freiliegend ist.

[0004] Eine derartige medizinische Fräse dient zur großflächigen Abtragung von Gewebeteilen, insbesondere von Knochenspänen, an einem Knochenmaterial, beispielsweise bei der subacromialen Dekompression an der Schulter, bei der Entfernung von Osteophyten oder einer Notchplastik. Derartige Fräsen dienen auch zur Glättung von Knochenunregelmäßigkeiten, Anfräsen des subchondralen Knochens bei der subchondralen Abrasion zur Induktion von Faserknorpel. Ein Einsatzgebiet ist auch die großflächige Knorpelabtragung zum Beispiel bei einer subacromialen Dekompression.

[0005] Beim Einsatz wird die Fräse mit hoher Geschwindigkeit gedreht, wobei Umdrehungsgeschwindigkeiten von bis zu 15.000 Umdrehungen pro Minute möglich sind. Der Kopf der Fräse wird in seinem Umfangsbereich, wo er mit dem materialabhebenden Werkzeug versehen ist, seitlich an das zu bearbeitende Gewebe oder Knochenmaterial herangeführt. Die von dem materialabhebenden Werkzeug abgetrennten Gewebe- und Knochenteile werden durch die hohe Umdrehungsgeschwindigkeit etwa tangential weggeschleudert.

[0006] Findet der Materialabtrag in einer Körperhöhle statt, müssen die abgetrennten Gewebeteilchen abgeführt werden, beispielsweise durch Spül- oder Saugvorgänge.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, hier Abhilfe zu schaffen und eine medizinische Fräse dahingehend weiterzuentwickeln, dass die abgetrennten Gewebeteile, insbesondere Knochensplitter, effektiv entfernt werden können.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der stabförmige Körper im Umfangsbereich, in dem er mit dem materialabhebenden Werkzeug versehen ist, Öffnungen aufweist die mit einem inneren Kanal im stabförmigen Körper kommunizieren, und dass der Kanal proximalseitig mit einer Unterdruckquelle verbindbar ist, so dass von dem materialabhebenden Werkzeug abgetrennte Gewebeteile über die Öffnungen in den inneren Kanal saugbar und am proximalen Ende abführbar sind.

[0009] Diese Maßnahmen haben den Vorteil, dass die von dem materialabhebenden Werkzeug abgetrennten Gewebeteile durch die Öffnungen unmittelbar in das Innere des stabförmigen Körpers der medizinischen Fräse eingesaugt und über den inneren Kanal zum proximalen Ende geführt werden können und vor Ort dann abführbar sind.

[0010] Das Vorsehen der mehreren Öffnungen genau in dem Umfangsbereich, in dem das materialabhebende Werkzeug vorhanden ist, eröffnet die Möglichkeit ein abgetrenntes Gewebeteil oder ein Knochenstück oder einen Knochenspan unmittelbar nach dessen Abtrag einzusaugen und über den inneren Kanal des hohlen stabförmigen Körpers abzuführen.

[0011] Dadurch kann weitgehend ausgeschlossen werden, dass abgetrennte Gewebeteile und insbesondere abgetrennte Knochensplitter umhergeschleudert werden und sich in Höhlungen oder Hinterschneidungen oder dergleichen in dem Operationsbereich ansammeln. Es entfallen somit aufwändige Spül- und Absaugvorgänge, um solche abgetrennte Gewebe- und Knochenteile abzuführen.

[0012] Es ist zu bedenken, dass in manchen Fällen insbesondere die Gewebeteile entzündete Gewebeteile darstellen können, so dass, falls diese in schwer zugängliche Ecken oder Nischen geschleudert werden, eine erhebliche Gefahr besteht, dass sich dann solche Bereiche ebenfalls entzünden.

[0013] Somit ist ein solcher Fräsvorgang nicht nur sehr effektiv, sondern auch für einen Patienten wesentlich risikoarmer durchzuführen.

[0014] Die Verteilung der Öffnungen richtet sich nach der Art und Weise des materialabhebenden Werkzeuges und des Einsatzgebietes und diese werden in einer solchen Anzahl vorgesehen, dass die abgetrennten Gewebeteile und insbesondere die Knochensplitter und Knochenspäne möglichst vollständig eingesaugt und abgeführt werden können.

[0015] In einer Ausgestaltung der Erfindung reichen die Öffnungen durch eine Wand hindurch, die den inneren Kanal umgibt und an deren Außenseite das materialabhebende Werkzeug angeordnet ist.

[0016] Das Vorsehen einer Wand, die den inneren hohlen Kanal in diesem Bereich umrundet, erlaubt es, das Fräs Werkzeug, auch wenn es einen relativ geringen Durchmesser im Bereich von nur einigen Millimetern aufweist, ausreichend stabil auszubilden.

[0017] Ein solcher Fräskopf wird seitlich an dem Knochen angelegt, so dass erhebliche radial nach innen wirkende Kräfte auf die Wand einwirken. Das Vorsehen von Öffnungen schwächt das Material in diesem Bereich, dennoch wird ein solcher Kompromiss gesucht, dass ausreichend viele Öffnungen durch die Wand hindurchreichend bewerkstelligt werden, die verbleibenden Materialstege aber eine ausreichende Stabilität im Bereich des Fräskopfes sicherstellen. Darüber hinaus muss an der Außenseite noch genügend Fläche vorhanden sein, an der das materialabhebende Werkzeug vorhanden ist, um überhaupt den Abtrennvorgang durchzuführen. Die Verteilung der Öffnungen wird in Abhängigkeit der Ausgestaltung des Werkzeuges so sein, dass möglichst alle von dem Werkzeug abgetrennten Gewebeteile unmittelbar durch benachbarte Öffnungen in zutreffender Größe und Anzahl abgesaugt werden können.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung verläuft der innere Kanal mittig und geradlinig.

[0019] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass unter Aufrechterhaltung einer möglichst großen Stabilität des Fräskopfkörpers zugleich durch die Geradlinigkeit der in den Innenraum eingesaugten Knochenteile keine mechanischen Widerstände entgegengesetzt werden, die den Abtransportweg von distal nach proximal irgendwie behindern. Dadurch ist auch ausgeschlossen, dass im Inneren eingesaugte Teilchen sich aufstauen und den inneren Kanal durch Ansammlungen blockieren können.

[0020] Dabei ist vorgesehen, dass der Durchmesser des inneren Kanals nach dem distalen Endbereich, in dem das Werkzeug vorhanden ist, sich auf einen maximalen Durchmesser aufweitet. In anderen Worten gesagt, ist dort die Wandstärke, die den inneren mittleren Kanal umgibt, wesentlich geringer, da dort lediglich die Torsionskräfte zum Antreiben des stabförmigen Körpers ertragen werden müssen, aber nicht die Kräfte die beim seitlichen Anlegen an das Gewebe einwirken.

[0021] Diese Maßnahme hat zusätzlich den Vorteil, dass den durch die mehreren Öffnungen im Fräskopf eingesaugten Gewebe- und Knochenteilen ein durchmessergrößerer Kanal zur Verfügung steht. Dadurch

sind Anhäufungen, die zu einem Blockieren oder Verstopfen führen, weiter minimiert oder sogar ausgeschlossen.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Öffnungen Öffnungskanäle auf, die Längsachsen aufweisen, die geneigt zur Mittellängsachse des inneren Kanals verlaufen, und zwar von distal nach proximal und von radial außen nach radial innen gesehen, auf die Mittellängsachse hin gerichtet.

[0023] Diese Maßnahme hat den erheblichen Vorteil, dass die durch die Öffnungskanäle der Öffnung eintretenden abgetrennten Gewebe- und Knochenteile unter einem Winkel von weniger als 90° auf den mittleren Kanal treffen, so dass sie bereits eine erhebliche Bewegungskomponente in der Richtung aufweisen, nämlich von distal nach proximal, in der sie abgeführt werden. Dadurch sind dann Staubbildungen in dem "Umlenkbereich" von dem Öffnungskanal in den mittleren inneren Kanal stark reduziert.

[0024] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Neigungswinkel der Längsachse der Öffnungskanäle weniger als 90° und bis zu 25°.

[0025] Auch hier wird ein Kompromiss zu suchen sein, der von der Größe des Fräskopfes, insbesondere dessen Durchmesser, und dem Durchmesser des inneren Kanals im Fräskopfbereich abhängig ist. Je geringer der Neigungswinkel ist, umso länger sind dann die Kanäle, so dass dementsprechend Sorge getragen werden muss, dass in diesen Kanälen keine Verstopfungen auftreten. Andererseits werden durch Kanäle mit geringem Neigungswinkel die Teilchen an sich schon in die Abtransportrichtung bewegt und können dann ohne große Verwirbelung in den mittleren geradlinig verlaufenden Materialstrom im inneren Kanal eingebracht werden.

[0026] Dadurch, dass sich der Fräskopf relativ schnell dreht, werden zu jeder Zeiteinheit durch die Öffnungen abgetrennte Materialteilchen eingesaugt und es können Teilchen aus verschiedenen Öffnungen im inneren Kanal im Bereich des Fräskopfes aufeinander treffen. Um für ein effektives Abführen in diesem Bereich zu sorgen, können relativ lange Kanäle mit einem geringen Neigungswinkel sinnvoll sein. Werden relativ definierte Späne einer bestimmten Geometrie durch das materialabhebende Werkzeug erzeugt, wobei Späne üblicherweise eine gekrümmte Form aufweisen, wird dafür gesorgt, dass sich solche gekrümmten Späne beim Einsaugen nicht ineinander verhaken und zu größeren Agglomeraten führen, die Blockaden nach sich ziehen könnten.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen daher die Öffnungen einen Öffnungs-

querschnitt auf, der in etwa der Größe der abgetrennten Gewebeteile, insbesondere von abgetrennten Knochenspänen, entspricht.

[0028] Durch diese Maßnahme kann sichergestellt werden, dass ein abgetrennter Knochenspan auf jeden Fall durch eine Öffnung problemlos eingesaugt und dem inneren Kanal zugeführt werden kann. Bei hautartigen Gewebeteilen können diese ggf. auch größer werden, da sie relativ weich sind und beim Durchziehen durch den Öffnungskanal entsprechend zusammengedrückt oder zusammengelegt werden können. Bei relativ harten Knochenmaterialien ist das nicht in diesem Ausmaß möglich, so dass diese Maßnahme einem Blockieren oder Verhaken von Knochenspänen besonders effektiv entgegenwirkt.

[0029] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Öffnungsquerschnitt der Öffnungen rund, oval oder polygonförmig, wie beispielsweise quadratisch, rechteckig, sechseckig oder noch mehrzahlckiger.

[0030] Die Auswahl des Öffnungsquerschnitts wird sich an der Größe und der Form des abgetrennten Gewebes bzw. der abgetrennten Knochenspäne orientieren können und berücksichtigt auch Stabilitätsanforderungen der Wand im Bereich der Öffnungen. Da die Öffnungen durch Tiefenerosion hergestellt werden können, ist es möglich diese mit beliebiger geometrischer Form herzustellen. Runde oder länglich ovale, etwa elliptische Öffnungsquerschnitte haben sich bei vielen Einsätzen als sehr vorteilhaft erwiesen.

[0031] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das materialabhebende Werkzeug zumindest eine Schneide auf, die von Vertiefungen in der Außenseite des distalen Abschnittes des Körpers benachbart ist.

[0032] Die Geometrie der zumindest einen Schneide bestimmt den materialabhebenden Vorgang und die von der zumindest einen Schneide abgetrennten Gewebeoder Knochenanteile können dann in die Vertiefungen neben der Schneide an der Außenseite des Körpers eintreten.

[0033] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass durch die zumindest eine Schneide effektiv an dem Material gearbeitet werden kann, und die abgetrennten Gewebe- und insbesondere Knochenanteile möglichst rasch einer Öffnung zugeführt werden können.

[0034] In Ausgestaltungen der Erfindung sind die Öffnungen entweder im Bereich der zumindest einen Schneide angeordnet, oder im Bereich der Vertiefungen neben den Schneiden, oder die Öffnungen sind in beiden Bereichen vorhanden.

[0035] Diese Maßnahmen haben den Vorteil, dass sehr individuell zum einen auf die geometrische Ausgestaltung der zumindest einen Schneide und zum anderen auf das abzutrennende Material eingegangen werden kann.

[0036] Wird das von einer Schneide abgetrennte Material sofort und unmittelbar in eine Vertiefung neben der Schneide bewegt, macht es Sinn, die Öffnungen in diesen Vertiefungen anzubringen. Wird ein abgetrennter Gewebefetzen oder ein Span aufgrund der Geometrie der Schneide noch etwas in deren Erhebungsbereich mitgerissen, macht es Sinn, Öffnungen im Bereich der Schneide vorzusehen, so dass dann durch diese die abgetrennten Teile abgetrennt werden können.

[0037] Sind beide Eigenschaften bei einem abzutrennenden Material und einer bestimmten Schneidengeometrie zu erwarten, macht es Sinn, Öffnungen in beiden Bereichen, also sowohl im Bereich der Schneide als auch im Bereich der Vertiefungen neben der Schneide, vorzusehen.

[0038] Insgesamt gesehen wird die Geometrie, die Lage, die Größe, die Anzahl und auch die Verteilung der Öffnungen so ausgewählt werden, dass jeweils optimale Abführergebnisse erzielt werden können. In anderen Worten ausgedrückt, werden die Öffnungen so platziert, dass möglichst alle abgetrennten Gewebeteile und Knochenspäne oder Knochenstücke unmittelbar nach dem Abtrennvorgang abgesaugt werden können, so dass keine Teile tangential weggeschleudert und später abgespült oder abgesaugt werden müssen.

[0039] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das materialabhebende Werkzeug zumindest eine als schraubenlinienförmig um die Außenseite des Körpers verlaufende Rippe auf, zwischen denen entsprechende Vertiefungen in Form von Nuten ausgespart sind.

[0040] Diese Ausgestaltung eignet sich besonders gut, wenn Knochenspäne definierter Größe und Geometrie abgetrennt werden müssen, die von der Schneide unmittelbar in die Nuten gedrängt werden, so dass diese dort abgeführt und der nächstliegenden Öffnung zugeführt werden können.

[0041] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das distale Ende des stabförmigen Körpers abgerundet geschlossen und glatt.

[0042] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass dieser Bereich beim Einbringen, beispielsweise zwischen zwei Knochen in einem Gelenk, atraumatisch eingeführt und das Werkzeug dann so ausgerichtet werden kann, dass der umfängliche Bereich des Fräskopfes, der mit dem materialabhebenden Werkzeug

versehen ist, seitlich an die Bearbeitungsstelle angelegt werden kann.

[0043] Das distale Ende kann auch andersartig ausgestaltet sein, also mehr spitz. Das materialabhebende Werkzeug kann sich auch bis an die Spitze des Fräskopfes erstrecken, falls dieser Bereich ebenfalls abtragend eingesetzt werden soll.

[0044] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Fräse in einem Rohr aufgenommen, das an seinem distalen Bereich ein Fenster aufweist, in dem ein Teil des Umfangsbereiches, der mit dem materialabhebenden Werkzeug versehen ist, freiliegend ist.

[0045] Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, dass das Werkzeug in einem solchen Rohr aufgenommen atraumatisch an die Behandlungsstelle verbracht und von dieser wieder abgezogen werden kann.

[0046] Es kann vorgesehen sein, dass zum Einführen und Abziehen die medizinische Fräse etwas in dem Rohr zurückgezogen werden kann, so dass dann dessen distales Ende als Einführhilfe ausgebildet sein kann. Zum Einsatz wird dann der stabförmige Körper so weit vorgeschoben, dass dessen Umfangsbereich mit dem Werkzeug im Fenster zum Liegen kommt.

[0047] In weiteren Ausgestaltungen ist die Form des Fräskopfes etwa zylindrisch, kegelförmig oder kugelig.

[0048] Diese Maßnahmen haben den Vorteil, dass auf die Knochengeometrie optimal angepasst werden kann. Soll planeben abgetragen werden, ist eine zylindrische Form zu bevorzugen. Soll eine nach außen gewölbte Knochenfläche bearbeitet werden, ist eine kegelförmige Form, ggf. mit einer gekrümmten Kegelfläche, sinnvoll. Sollen eingebuchtete Knochenflächen bearbeitet werden, sind kugelige Fräsköpfe einzusetzen.

[0049] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0050] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger ausgewählter Ausführungsbeispiele der Erfindung im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

[0051] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Fräse in deren distalem Endbereich,

[0052] Fig. 2 eine Seitenansicht der Fräse von Fig. 1,

[0053] Fig. 3 einen Längsschnitt längs der Linie III-III in Fig. 2,

[0054] Fig. 4 ein Zusammenbau der Fräse, die in einem Rohr mit einem Fenster aufgenommen ist, wobei dargestellt ist, dass die Fräse am proximalen Ende mit einem Antrieb und einer Unterdruckschwelle verbunden ist,

[0055] Fig. 5 eine der Darstellung von Fig. 1 vergleichbare perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels,

[0056] Fig. 6 eine der Darstellung von Fig. 2 vergleichbare Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Fräse,

[0057] Fig. 7 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels, und

[0058] Fig. 8 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels.

[0059] Ein in den Fig. 1 bis Fig. 4 dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel einer Fräse ist in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer **10** bezeichnet.

[0060] Die Fräse **10** besteht aus einem lang erstreckten geradlinigen stabförmigen Körper **12**.

[0061] Der stabförmige Körper **12** geht distalseitig über eine Einschnürung **13** in einen geringfügig durchmessergeringeren distalen Endabschnitt **14** über. In diesem Endbereich ist die etwa zylinderförmige Außenseite **16** des Körpers **12** über ihren gesamten Umfangsbereich **18** mit einem materialabhebenden Werkzeug **20** versehen. Dieser Endbereich stellt den Fräskopf **15** dar.

[0062] Das materialabhebende Werkzeug **20** besteht aus einer Vielzahl an schraubenlinienförmig gewundenen Rippen **22**, zwischen denen sich entsprechend schraubenlinienförmig gewundene Nuten **24** erstrecken.

[0063] Die Rippen **22** weisen in ihrem radial äußeren Bereich ein etwa dachförmiges Profil auf, so dass eine schraubenlinienförmige äußerste dachfirstähnliche Schneidenlinie resultiert.

[0064] Die Nuten **24** zwischen den Rippen sind etwas breiter als die Rippen. Am stirnseitigen distalen Ende ist der stabförmige Körper **12** geschlossen abgerundet und weist eine Nase **26** mit einer glatten Oberfläche auf.

[0065] In den Böden der Nuten **24** sind zahlreiche Öffnungen **28** vorgesehen, deren Öffnungsquerschnitt **29** etwa oval bzw. ellipsenförmig ist. Dabei erstreckt sich die längere Achse des Ovals in Richtung einer Mittellängsachse **34** des Körpers **32**.

[0066] Die Lage der Öffnungen **28**, in umfänglicher Richtung gesehen, ist in etwa so, dass in jeder zweiten Nut **24** eine Öffnung **28** vorhanden ist.

[0067] Betrachtet man die Außenseite **16** des Fräskopfes **15** längs einer Mantellinie, so ist ebenfalls zu erkennen, dass in jeder zweiten Nut **24** in dieser Richtung gesehen eine Öffnung **28** vorhanden ist.

[0068] Dies ist nur ein Ausführungsbeispiel, so kann die Anzahl, die Lage und die Verteilung auch anderes gewählt sein.

[0069] Wie insbesondere aus **Fig. 3** ersichtlich ist, weist jede Öffnung **28** einen Öffnungskanal **36** auf, der zu einem inneren geradlinigen Kanal **32** führt.

[0070] Der innere Kanal **32** ist koaxial mit der Mittellängsachse **34** des stabförmigen Körpers **12** ausgerichtet.

[0071] Die Öffnungskanäle **36** der Öffnungen **28** verlaufen ebenfalls geradlinig, wobei sich deren Längsachse **38** unter einem Winkel **40** zur Längsachse **34** erstrecken. Der Neigungswinkel **40** beträgt etwa 35° .

[0072] Dabei ist die Neigung so ausgerichtet, dass, von distal nach proximal und von radial außen nach radial innen gesehen, sich die Längsachse **38** einer Öffnung **28** auf die Mittellängsachse **34** hin neigt.

[0073] Aus der Schnittdarstellung ist zu erkennen, dass der innere Kanal **32** im distalen Endbereich, also im Bereich des Fräskopfes **15**, von einer relativ starken Wand **30** umgeben ist.

[0074] Proximalseitig, nach dem eingeschnürten Bereich **13** weitet sich der innere Kanal **32** in einen aufgeweiteten Abschnitt **33** stark auf, das heißt dort ist der lichte Innendurchmesser größer als im Bereich des Fräskopfes **15**.

[0075] Die Wand **30** ist im Bereich des Fräskopfes **15** deswegen dicker bzw. stärker, da dieser Bereich durch die zahlreichen Öffnungen **28** geschwächt ist und dort beim Bearbeiten erhebliche seitliche Kräfte einwirken.

[0076] In **Fig. 3** ist am oberen Ende dargestellt, wie die Fräse **10** im Bereich ihres Fräskopfes **15** seitlich an einen Knochen **42** angelegt ist, von dem Knochen-späne **44** abgetrennt werden sollen. Diese Knochen-späne **44** werden durch die Rippen **22** abgetrennt und unmittelbar nach dem Abtrennen über eine Öffnung

28 in einer Nut **24** eingesaugt. Ein in die Öffnung **28** eingesaugter Knochenspan **44** wird durch den Öffnungskanal **36** dem inneren Kanal **32** zugeführt und in diesem nach proximal abgeführt, wie das in **Fig. 3** am linken Ende durch einen Pfeil dargestellt ist. Der Öffnungsquerschnitt **29** der Öffnung **28** ist dabei so ausgebildet, dass auf jeden Fall ein Knochenspan **44** ohne Behinderung durch den Öffnungsquerschnitt **29** treten kann.

[0077] Wie aus **Fig. 4** zu entnehmen, ist das proximale Ende **49** des stabförmigen Körpers **12** einerseits mit einem Antrieb **50** verbunden, der dafür sorgt, dass die Fräse **10** um deren Mittellängsachse **34** gedreht wird. Ferner ist das proximale Ende des inneren Kanals **32** bzw. dessen aufgeweiteten Abschnittes **32** mit einer Unterdruckquelle **52** verbunden, über die die Knochen-späne **44** in die Öffnungen eingesaugt und durch den inneren Kanal **32** von distal nach proximal gefördert und dann von diesem abgeführt werden, wie das in **Fig. 4** durch einen Pfeil dargestellt ist.

[0078] Zum Ein- und Ausführen ist der stabförmige Körper **12** in einem Rohr **46** aufgenommen, das distalseitig ein Fenster **48** aufweist.

[0079] Wie aus der Seitenansicht von **Fig. 4** zu erkennen, ist das Fenster **48** so ausgebildet, dass der stabförmige Körper **12** in seinem gesamten Fräskopfbereich **15** etwa über einen Umfangswinkel von 240° freiliegend ist. Das distale Ende des Rohres ist abgerundet, so dass der Zusammenbau, wie er in **Fig. 4** dargestellt ist, atraumatisch in eine Körperhöhle, beispielsweise in ein Kniegelenk zwischen dem Oberschenkel- und dem Unterschenkelknochen eingeführt werden kann.

[0080] Der Umfangsbereich des Fräskopfes **15**, der durch das Rohr **46** abgedeckt ist, kann und soll nicht arbeiten, beispielsweise wenn dieser Zusammenbau zwischen zwei Knochen geschoben werden soll und nur an einem der beiden Knochen ein Fräsvorgang durchgeführt werden soll.

[0081] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel sind die Öffnungen **28** durchweg in den Nuten **24** vorgesehen.

[0082] Bei einem in **Fig. 5** dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel, das in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer **60** versehen ist, sind die Öffnungen **78** im Bereich der Rippen **72** eingebracht.

[0083] Auch die Fräse **60** weist einen wie zuvor beschriebenen stabförmigen Körper **62** auf, in dessen distalem Endbereich **64** über den gesamten Umfangsbereich **68** und dessen Außenseite **66** ein materialabhebendes Werkzeug vorgesehen ist, und zwar wieder in Form von Rippen **72** und Nuten **74**, wie sie zuvor im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben worden sind. Allerdings

sind, wie zuvor erwähnt, die Öffnungen **78** nun jeweils im Bereich einer Rippe **72** eingeschnitten.

[0084] Im Inneren ist der stabförmige Körper **62** gleich wie der zuvor beschriebene stabförmige Körper **12** aufgebaut, das heißt es sind entsprechende Öffnungskanäle vorhanden, die unter einem bestimmten Neigungswinkel in einem mittigen inneren Kanal münden, der weder am proximalen Ende mit einer hier nicht näher dargestellten Unterdruckquelle verbunden ist.

[0085] Die Öffnungen **78** weisen ein etwa kreisförmiges Querschnittsprofil auf und erstrecken sich nicht nur über die gesamte Breite der Rippen **72**, sondern auch in die Nut **74** hinein.

[0086] Sie sind vom Durchmesser etwas größer als die zuvor gezeigten Öffnungen **28** und der Neigungswinkel der Öffnungskanäle ist nicht, wie zuvor beschrieben, 35° , sondern liegt im Bereich von etwa 75° . Durch solche relativ große Öffnungen können abgetrennte Teilchen, die von der Rippe **72** abgetrennt werden, unmittelbar in eine benachbarte Öffnung **78** eintreten.

[0087] Auch hier kann die Lage, die Größe, die Verteilung so gewählt werden, dass ein optimales Abführesultat erzielt werden kann. Dies ist empirisch zu ermitteln.

[0088] Ist das Umfangersprofil bzw. die Umfangsfläche des Fräskopfes genau zylindrisch, wird durch ein seitliches Anlegen die gesamte Zylinderfläche mit der Knochenfläche in Eingriff treten können. Ist diese Außenfläche etwas fassartig aufgeweitet oder nähert sich mehr einer kugeligen Form an, können dann im Bereich der radial äußeren Ausbauchung entsprechend mehr Öffnungen **78** vorgesehen sein, denn genau dort wird hauptsächlich Material abgetragen.

[0089] In Fig. 6 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer Fräse **80** dargestellt, das im Prinzip wiederum gleich wie die Fräse **10** bzw. die Fräse **60** ausgebildet ist.

[0090] Bei diesem Ausführungsbeispiel der Fräse **80** sind im Bereich der Rippen **82** Öffnungen **78** vorgesehen, die einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Darüber hinaus sind auch in den Nuten **84** Öffnungen **28** vorhanden, wie sie im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 beschrieben sind, die hier eine ovale Querschnittsform aufweisen. Bei diesem Ausführungsbeispiel können über den relativ großen Öffnungen **78** abgetrennte Teilchen unmittelbar aufgenommen werden, die von einer in Umfangsrichtung gesehen nächstliegenden Rippe abgetrennt worden sind. Wurden Teilchen in die Nuten **84** hineinbewegt, können diese dann über die entsprechend nächste Öffnung **28** abgesaugt werden.

[0091] Vorstehend wurde das Werkzeug immer in Form von Rippen und Nuten beschrieben.

[0092] Die Geometrie und die Zahl der Windungen kann variieren.

[0093] Auch die grundsätzliche Ausgestaltung des materialabhebenden Werkzeugs kann variieren, so kann es sich beispielsweise auch um eine raue körnige Oberfläche handeln. Im Bereich der hochstehenden scharfen Körner wird das Material abgeschält und zwischen die erhabenen bergförmigen Körner verbracht und dann über Öffnungen abgeführt. Auch hier können die Öffnungen entsprechend in den Erhebungen, den Vertiefungen oder in beiden Bereichen vorgesehen sein.

[0094] Ist die Fräse als wiederverwendbare Fräse vorgesehen, wird sie aus hochwertigen metallischen Materialien ausgebildet sein.

[0095] Ist sie nur für den einmaligen Gebrauch vorgesehen, kann sie beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sein.

[0096] Der Antrieb und die Unterdruckquelle sind im Medizinbau übliche Geräte, die über gängige Methoden an das proximale Ende angeschlossen werden können, um sowohl den Antrieb als auch den Absaugvorgang durchzuführen.

[0097] In Fig. 7 ist eine Seitenansicht eines vierten Ausführungsbeispiels einer Fräse **90** dargestellt, die ebenfalls, wie zuvor beschrieben, einen stabförmigen Körper **91** aufweist, an dessen distalem Ende ein Fräskopf **92** vorhanden ist.

[0098] Der Fräskopf **92** weist eine kegelstumpfförmige Kontur auf, wobei der Kegelmantel nach innen gekrümmt ist.

[0099] An der Außenseite ist der Fräskopf **92** mit einem spanabhebenden Werkzeug **94**, wie zuvor beschrieben, in Form von Rillen und Nuten versehen. Die Öffnungen **28** sind hier, wie zuvor beschrieben, in den Rillen vorgesehen und kommunizieren über entsprechende Öffnungskanäle mit einem inneren Kanal, wie das zuvor beschrieben worden ist.

[0100] Somit können auch hier über die Öffnungen **28** abgetragene Gewebe oder Knochenteile in das Innere der Fräse **90** eingesaugt werden.

[0101] In Fig. 8 ist ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Fräse **100** dargestellt, die ebenfalls wieder einen stabförmigen Körper **101** aufweist, an dessen distalem Ende ein Fräskopf **102** in Form einer Kugel vorhanden ist.

[0102] Auch hier ist der Fräskopf **102** wieder mit einem materialabhebenden Werkzeug **104** versehen, hier ebenfalls wieder in Form von Rippen und Nuten. Auch hier sind wieder Öffnungen **28** vorhanden, die mit einem inneren Kanal im Schaft **101** kommunizieren, wie das zuvor bereits beschrieben worden ist.

[0103] Bei den in Zusammenhang mit **Fig. 1** bis **Fig. 6** beschriebenen Fräsköpfen war deren Außenkontur etwa zylindrisch. Wird ein solcher Fräskopf an einem Knochen angesetzt, wie das in **Fig. 3** dargestellt ist, erfolgt eine planebene Materialabtragung.

[0104] Wird der in **Fig. 7** dargestellte Fräskopf **92** eingesetzt, entsteht eine entsprechend gekrümmte Knochenoberfläche, beispielsweise wenn an der Außenseite eines Kieferknochens Material abgetragen werden soll.

[0105] Wird der in **Fig. 8** dargestellte Fräskopf **102** eingesetzt, entstehen muldenförmige Vertiefungen im Knochen, wobei solche Abtragungen beispielsweise in inneren Knochenhöhlen, beispielsweise im Kiefer oder dergleichen, eingebracht werden.

[0106] All den zuvor gezeigten Ausführungsbeispielen ist gemein, dass die vom materialabhebenden Werkzeug abgetrennten Gewebeteile, insbesondere abgetrennte Knochenespäne, alsbald durch die Öffnungen in das Innere eingesaugt und über den inneren Kanal zum proximalen Ende bewegt und von dort aus dann abgeführt werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- "STORZ DIE WELT DER ENDOSKOPIE", 2. Ausgabe 1/2005 unter "Geräte und Zubehör für die Arthroskopie" der Anmelderin bekannt, beispielsweise unter der Artikelnummer 28205GD [0002]

Patentansprüche

1. Medizinische Fräse zum Abtrennen von Gewebeteilen (44) an einem Knochenmaterial (42), mit einem stabförmigen Körper (12, 62), an dessen distalem Ende (14, 64) im Umfangsbereich (18, 68) zumindest ein materialabhebendes Werkzeug (20) angeordnet ist, wobei ein proximales Ende (49) zum Drehen des stabförmigen Körpers (12, 62) um dessen Längsachse (34) mit einem Antrieb (50) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Körper (12, 62) im Umfangsbereich (18, 69), in dem dieser mit dem materialabhebenden Werkzeug (20) versehen ist, Öffnungen (28, 78) aufweist, die mit einem inneren Kanal (32) im Körper (12, 62) kommunizieren, und dass der Kanal (32) proximalseitig mit einer Unterdruckquelle (52) verbindbar ist, so dass von dem materialabhebenden Werkzeug (20) abgetrennte Gewebeteile über die Öffnungen (28, 78) in den Kanal (32) saugbar sind und am proximalen Ende (49) abführbar sind.

2. Medizinische Fräse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (28, 78) durch eine Wand (30) hindurchreichen, die den inneren Kanal (32) umgibt, und dass an deren Außenseite (16) das materialabhebende Werkzeug (20) angeordnet ist.

3. Medizinische Fräse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der innere Kanal (32) mittig und geradlinig verläuft.

4. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (28, 78) Öffnungskanäle (36) aufweisen, deren Längsachsen (38) geneigt zur Mittellängsachse (34) des inneren Kanals (32) verlaufen, und zwar, von distal nach proximal und von radial außen nach radial innen gesehen, auf die Mittellängsachse (34) zu gerichtet verlaufen.

5. Medizinische Fräse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Neigungswinkel der Längsachsen (38) der Öffnungskanäle (36) im Bereich von kleiner 90° bis etwa 25° reicht.

6. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (28, 78) einen Öffnungsquerschnitt (29) aufweisen, der in etwa der Größe der abzutrennenden Gewebeteile, insbesondere von abzutrennenden Knochenhäuten (44), entspricht.

7. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (28, 78) einen Öffnungsquerschnitt (29) aufweisen, der rund, oval oder polygonförmig, wie quadratisch, rechteckig, sechseckig oder mehrzähleckerig ist.

8. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das materialabhebende Werkzeug zumindest eine Schneide aufweist, die von Vertiefungen in der Außenseite des distalen Abschnitts des Körpers benachbart ist.

9. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneide des materialabhebenden Werkzeugs (20) als schraubenlinienförmig um die Außenseite (16) des stabförmigen Körpers (12) verlaufende Rippen (22, 72, 82) ausgebildet ist, zwischen denen entsprechende Vertiefungen in Form von Nuten (24, 74, 84) ausgespart sind.

10. Medizinische Fräse nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (28, 78) entweder im Bereich der Schneide oder im Bereich der Vertiefungen neben der Schneide oder in beiden Bereichen vorhanden sind.

11. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das distale Ende des stabförmigen Körpers geschlossen und glatt ist und mit einer abgerundeten Nase (26) versehen ist.

12. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fräse (10, 16, 80) in einem Rohr (46) aufgenommen ist, in dessen distalem Bereich ein Fenster (28) vorgesehen ist, in dem ein Teil des Umfangsbereiches (18, 68) der Fräse (10, 60, 80), mit der diese mit dem materialabhebenden Werkzeug (20) versehen ist, freiliegend ist.

13. Medizinische Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass am distalen Ende (14, 64) ein Fräskopf (15, 92, 102) ausgebildet ist, dessen Kontur etwa zylindrisch oder kegelförmig, insbesondere mit einer gekrümmten Kegelfläche, oder kugelig ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

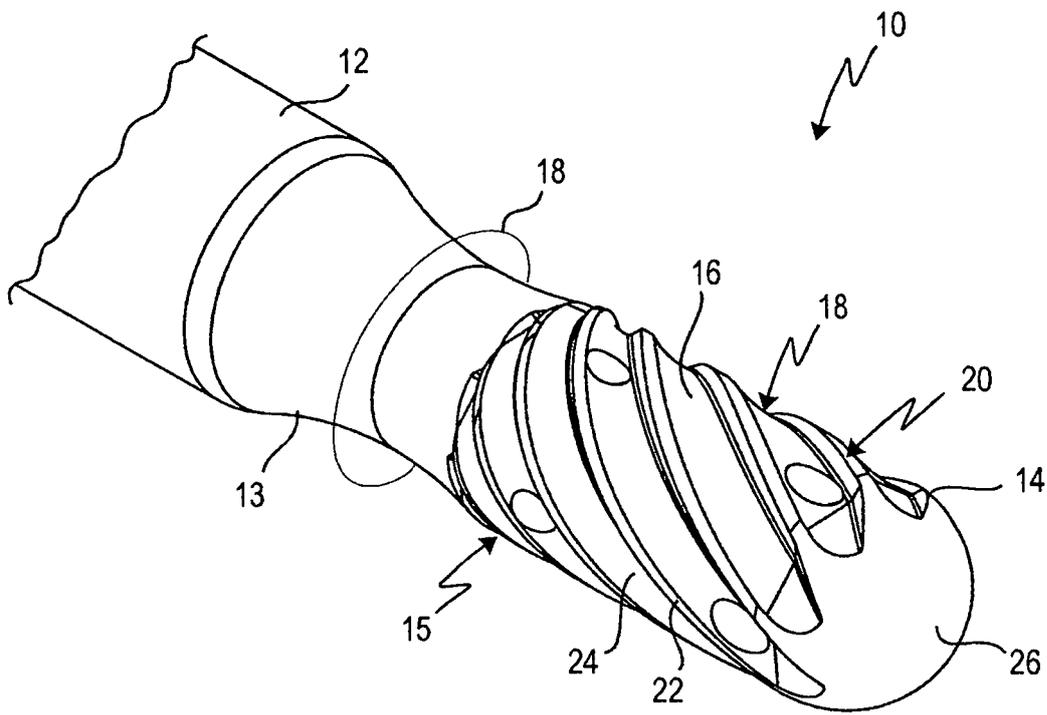


Fig. 1

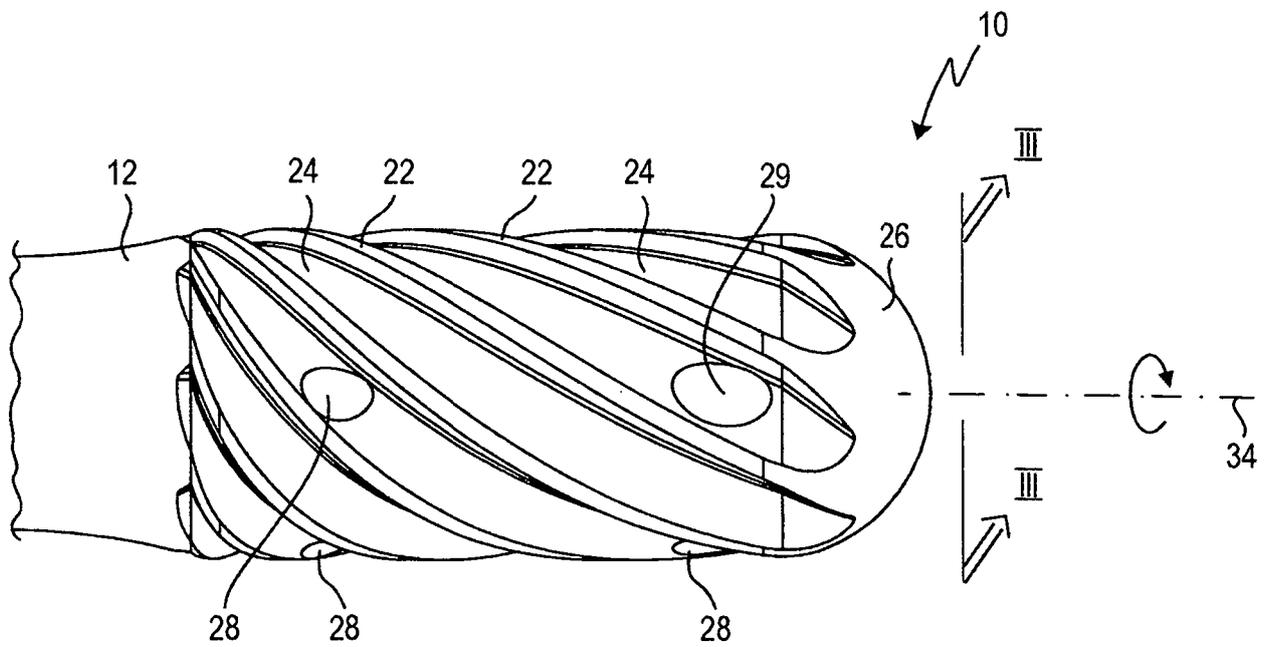


Fig. 2

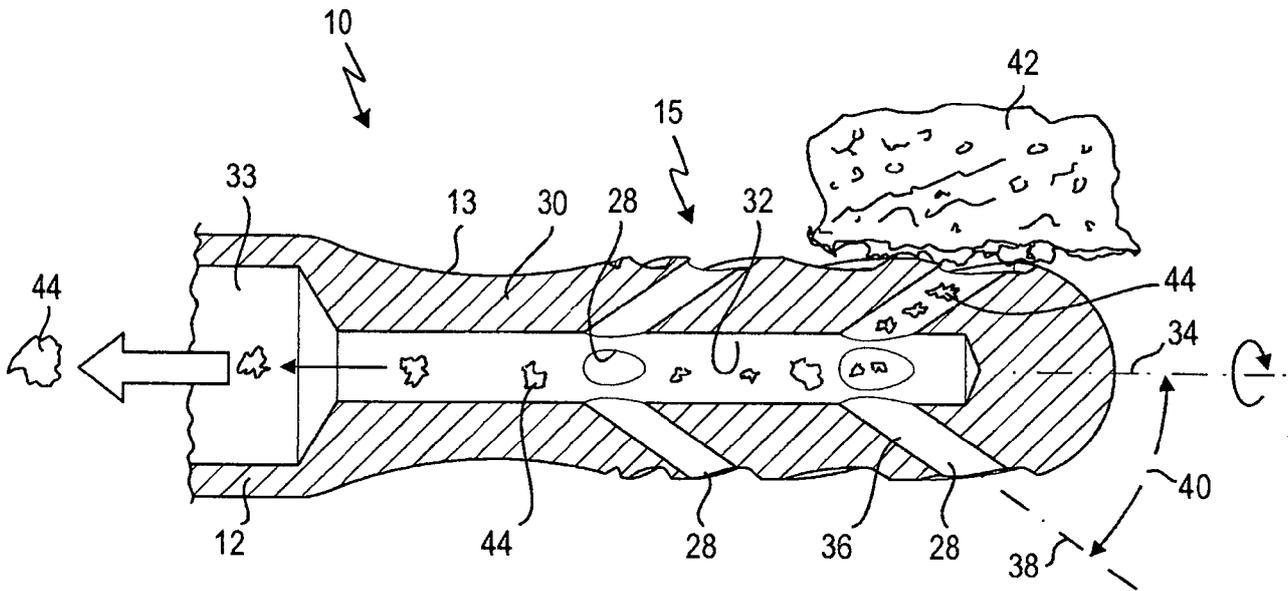


Fig. 3

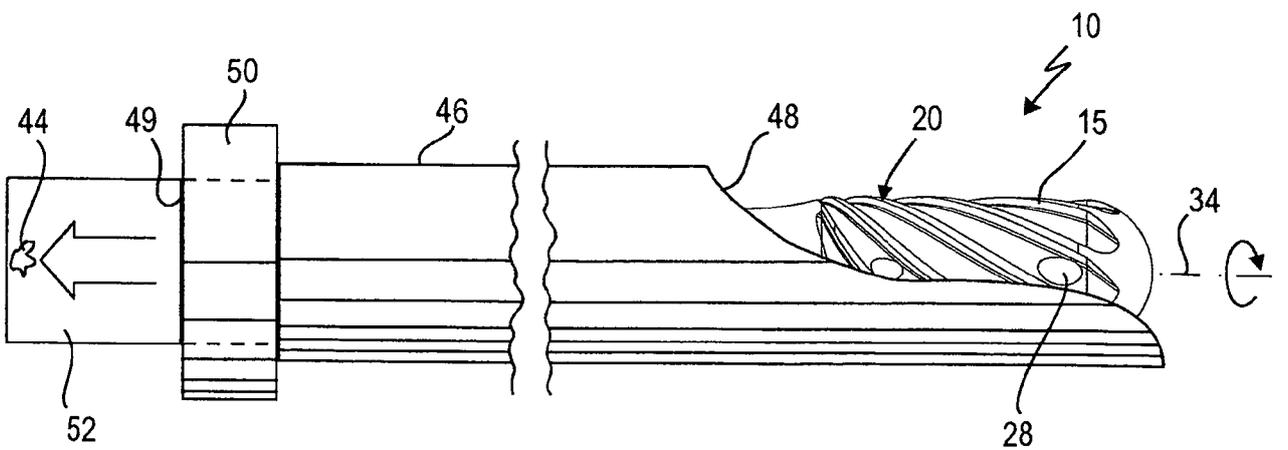


Fig. 4

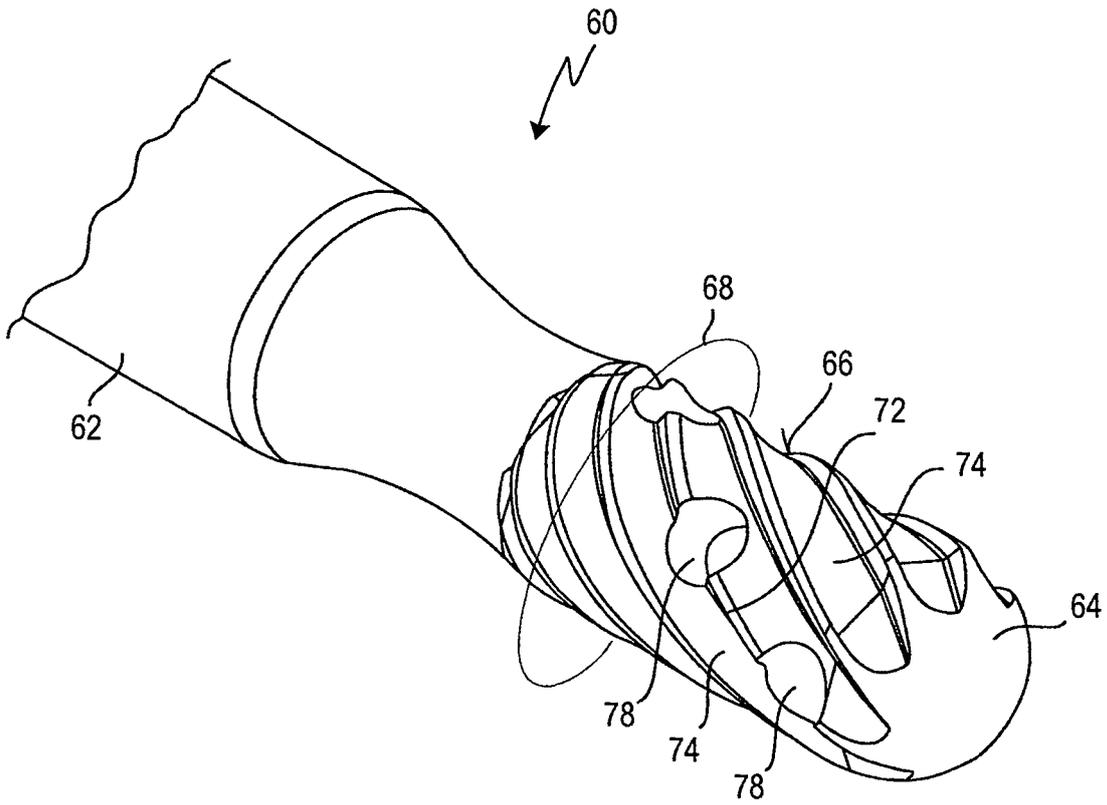


Fig. 5

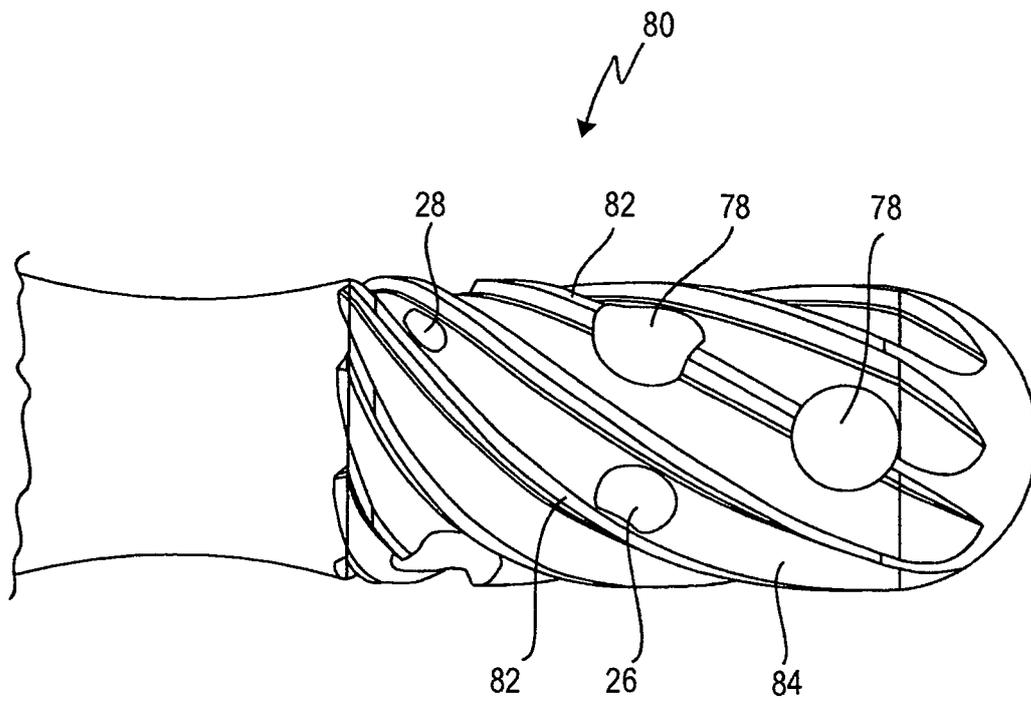


Fig. 6

46132122

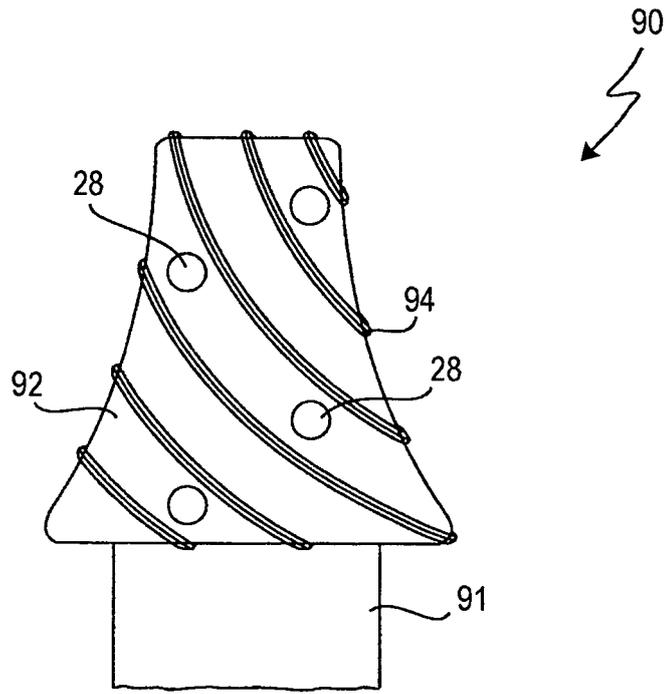


Fig. 7

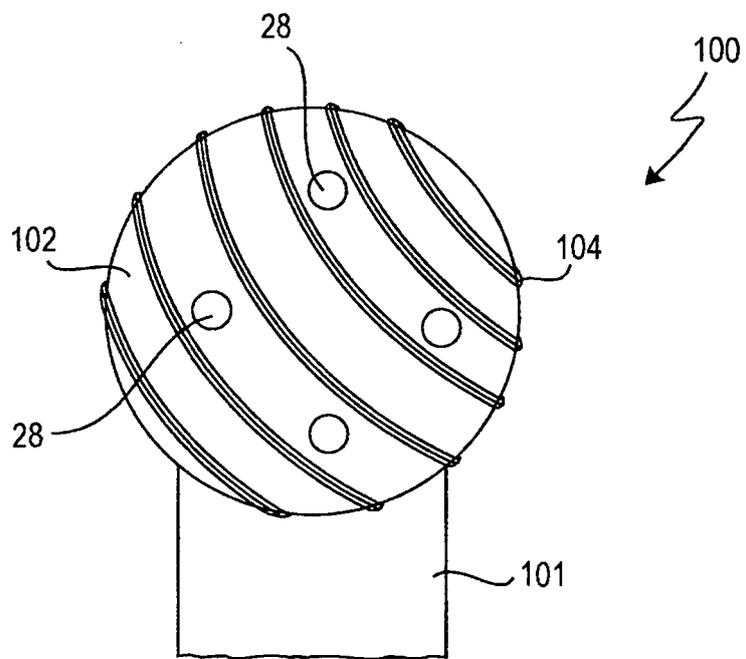


Fig. 8