PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/45713**
A61B 17/16	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/CH00/00047

(22) **Internationales Anmeldedatum:** 31. Januar 2000 (31.01.00)

(30) **Prioritätsdaten:**
299 01 724.9 2. Februar 1999 (02.02.99) DE

(71) **Anmelder** *(für alle Bestimmungsstaaten ausser CA US)*: SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH–7002 Chur (CH).

(71) **Anmelder** *(nur für CA)*: SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301–1222 (US).

(72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** *(nur für US)*: STEINER, Béatrice [CH/CH]; Eichrüti 9, CH–6330 Cham (CH). HEHLI, Markus [CH/CH]; Haus Lusi, CH–7276 Frauenkirch (CH). AEBI, Max [CH/CA]; McGill University, Royal Victoria Hospital, 687 Pine Avenue West, Montreal, Quebec H3A 1A1 (CA). STEFFEN, Thomas [CH/CA]; 373–585 Place d'Youville, Montreal, DC H2Y 2B7 (CA).

(74) **Anwalt:** LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH–8008 Zürich (CH).

(81) **Bestimmungsstaaten:** AU, CA, CN, JP, NZ, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

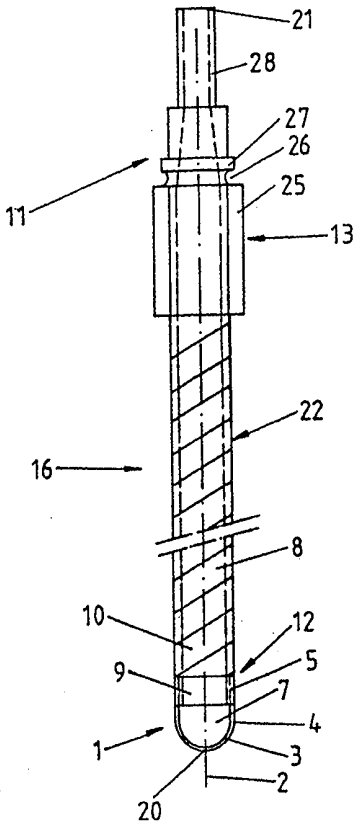
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) **Title:** DEVICE WITH A FLEXIBLE SHAFT FOR REMOVING BONE GRAFTS

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG MIT FLEXIBLER WELLE ZUR GEWINNUNG VON KNOCHENSPÄNEN

(57) **Abstract**

The invention relates to a device for removing bone grafts, comprising a cutting tool (16) with a cutting head (1), a longitudinal shaft (8) attached to the cutting head (1) and driving means (14) for the rotational movement of the cutting tool (16), wherein the bone grafts that have been cut by the cutting head (1) can be conveyed through a continuos bore (10) in the cutting tool (16), the shaft (8) is elastically mounted on a part (22) attached to the cutting head (1) enabling torsion and/or bending around the longitudinal axis, the device can additionally comprise a vacuum container (17) and the shaft (8) can also be attached to the container (17) during cutting and removal of bone grafts by the end (21) which is distant from the cutting head (1).



(57) **Zusammenfassung**

Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen, welche ein Schneidwerkzeug (16) mit einem Schneidkopf (1), einem an den Schneidkopf (1) anschliessenden longitudinalen Schaft (8) und Antriebsmittel (14) zur rotativen Bewegung des Schneidwerkzeuges (16), umfasst, wobei die vom Schneidkopf (1) spanabhebend abgetragenen Knochenspäne vom Schneidkopf (1) durch eine durchgehende Bohrung (10) im Schneidwerkzeug (16) förderbar sind, der Schaft (8) auf einem an den Schneidkopf (1) anschliessenden Teil (22) bezüglich Torsion und/oder Biegung um die Längsachse elastisch ist, die Vorrichtung zusätzlich einen unter Vakuum stehenden Behälter (17) umfassen kann und der Schaft (8) an seinem vom Schneidkopf (1) entfernten Ende (21) auch während der Spanabhebenden Gewinnung von Knochenspänen an den Behälter (17) anschliessbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Vorrichtung mit flexibler Welle zur Gewinnung von Knochenspänen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Das Implantieren von körpereigenem Knochenmaterial bleibt die effizienteste Behandlungsmethode bei Nichtheilen eines gebrochenen Knochens, Pseudoarthrosis und zur Optimierung der Erfolgsrate bei Arthrodesis. Die Verwendung von körpereigenem Knochenmaterial ist sicherer und wirksamer als die Verwendung künstlich hergestellter Hydroxyapatit-Materialien oder körperfremder Knochenspäne, bedingt jedoch einen zusätzlichen Eingriff am Körper des Patienten. Dies kann durch ein begrenztes Eindringen und durch den Gebrauch einer zylindrischen Nadel, wie sie zur Entfernung von Knochenmaterial für Diagnosezwecke verwendet wird, minimiert werden. Diese Technik ist jedoch kompliziert und gefährlich, da keine genaue Kontrolle gewährleistet ist. Meist wird deshalb die Spongiosa durch einen grösseren Hautschnitt und aus einer grossen Öffnung am Beckenkamm herausgemeisselt. Spezielle Knochenspan-Sammelinstrumente gestatten eine sichere und rasche Gewinnung von körpereigenen Knochenspänen durch einen kleinen Hauteinschnitt, was die Unannehmlichkeiten und Verletzungen des Patienten minimiert. Diese Vorrichtungen entfernen zuverlässig das Knochenmaterial und können mit einer Bohrmaschine angewendet werden, wodurch eine grössere Menge und eine bessere Kontrollmöglichkeit gewonnen werden sowie ein versehentliches Durchstossen durch die Kortikalis minimiert wird. Diese sichere und wirksame Technik ermöglicht, körpereigene Knochenspäne für Fusionen, Pseudoarthrosis und Knochenbrüche mit einer minimalen Verletzung des Spenders zu gewinnen. Die Entfernung der Knochenspäne am Körper des Patienten wird üblicherweise am Beckenknochen vorgenommen. Ebenfalls brauchbares Knochenmaterial lässt sich proximal an der Ulna oder distal am Radius gewinnen.

Eine solche Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenmaterial ist beispielsweise aus der WO 97/39685 YUAN bekannt. Diese bekannte Vorrichtung umfasst einen starren hohlzylindrischen und durchsichtigen Schaft, worin die Knochenspäne

BESTÄTIGUNGSKOPIE

gesammelt werden und wegen der Durchsichtigkeit durch einen einzigen Blick die Menge der gesammelten Knochenspäne erkennbar ist, einen Schneidkopf am eine Ende und Mittel zur Aufnahme eines Drehmomentes am anderen Ende des Schaftes. Die Vorrichtung wird einfach in den Knochen eingedreht, wodurch mittels des Schneidkopfes der Knochen zerspant und abgetragen wird. Die Knochenspäne werden im Hohlraum im Schaft aufgenommen und gesammelt. Bei Gebrauch werden die gesammelten Knochenspäne mittels eines Kolbens, welcher vom dem Schneidkopf entgegengesetzten Ende des Schaftes in dessen Hohlraum eingeschoben wird, aus dem Schaft entnommen. Rotativ angetrieben werden kann die Vorrichtung von Hand oder maschinell.

Eine weitere solche Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenmaterial ist aus der US 5,556,399 HUEBNER bekannt. Auch diese bekannte Vorrichtung umfasst einen Bohrkopf mit einem daran anschliessenden starren hohlzylindrischen Schaft, worin die Kochenspäne gesammelt werden und anschliessend durch einen vom Bohrkopf her einzuführenden handbedienten Kolben wieder aus dem Hohlraum entnommen werden.

Eine Methode und eine Vorrichtung zur Gewinnung von Gewebe ist aus der US 5,403,317 BONUTTI bekannt. Diese bekannte Erfindung umfasst eine Vorrichtung zur perkutanen Gewebegewinnung und besteht aus einem bezüglich Biegung flexiblen Bohrerschaft und Mitteln zum Antrieb des Schaftes. Zum Herausschneiden von Gewebefragmenten aus dem Gewebe ist vorne am Schaft eine Schneidspitze angebracht. Die Gewebefragmente werden während des Schneidvorganges mittels eines Unterdruckes durch den Schaft zu einem Ort ausserhalb des Körpers gesaugt.

Nachteilig bei allen diesen bekannten Vorrichtungen ist die Gefahr, dass mit den bekannten Vorrichtungen wegen der Starrheit des Schaftes bezüglich Torsion beim Ausräumen der Spongiosa zwischen der Kortikalis die härtere Kortikalis geschnitten oder durchbrochen wird.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, welche es in einfacher Weise gestattet, die

Spongiosa zwischen der Kortikalis auszuräumen, ohne dadurch die härtere Kortikalis zu schneiden oder durch diese hindurchzubrechen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die elastische Verformbarkeit des Schaftes und ein nicht zu scharfkantig ausgebildeter Schneidkopf gestatten, die Spongiosa zwischen der Kortikalis auszuräumen, ohne dadurch die härtere Kortikalis zu schneiden oder durch diese hindurchzubrechen.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst ein hohlzylindrisches Schneidwerkzeug mit einem hohlzylindrischen Schneidkopf, welcher verschieden gestaltete Bohrspitzen und Schneidkanten aufweisen kann, einem hohlzylindrischen Schaft mit Mitteln zum Einspannen des Schaftes in eine Antriebsvorrichtung, und eine Antriebsvorrichtung, welche beispielsweise aus einer Universalbohrmaschine bestehen kann. Die hohlzylindrische Ausgestaltung des Schneidkopfes und des Schaftes ermöglicht eine Aufnahme der vom Schneidkopf abgetragenen Knochenspäne aus der Spongiosa in der Bohrung im Innern der Hohlzylinder. Der an den Schneidkopf anschliessende Schaft ist bezüglich Torsion und/oder Biegung elastisch verformbar.

Diese Verformbarkeit lässt sich durch eine Ausführung des Schaftes als spiralförmig gewickeltes Metallblechband, als mit einer Drahtarmierung verstärkter Kunststoff- oder Gummischlauch oder auch als Metallrohr mit balgartiger Seitenwand herstellen.

Die Bohrspitze des Schneidkopfes ist vorzugsweise als Sektor einer Kugelkalotte mit einer Schneidkante ausgeführt. Die durch diese Ausgestaltung des Schneidkopfes erreichten Vorteile sind darin zu sehen, dass ein nicht zu scharfkantig

oder mit scharfen Ecken ausgebildeter Schneidkopf gestattet, die Spongiosa zwischen der Kortikalis auszuräumen, ohne dadurch die härtere Kortikalis zu schneiden oder durch diese hindurchzubrechen.

Eine spezielle Ausführungsform des Schneidkopfes besteht darin, dass die Bohrspitze des Schneidkopfes kugelkalottenförmig mit mindestens zwei koaxial und radial zur Längsachse sich in den Hohlraum erstreckenden Durchgangsöffnungen ausgebildet ist, wobei an den Kanten der Durchgangsöffnungen Schneidkanten zum Abtragen von Knochenspänen angebracht sind und die abgetragenen Knochenspäne durch die Durchgangsöffnungen in den Hohlraum des Schneidkopfes förderbar sind.

Andere Ausführungsformen der Bohrspitze sind als Kegelsektoren mit Schneidkanten oder als hohlzylindrische Fräser mit stirnseitigen Schneidezähnen denkbar.

Die Verbindung zwischen Schneidkopf und Schaft ist als lösbare oder feste Verbindung denkbar, wobei eine lösbare Verbindung einen kleineren Werkzeugsatz ermöglicht. Als lösbare Verbindung sind Schraubverbindungen, radiale Stiftschrauben oder radiale Stiftverbindungen möglich.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist an der Antriebsvorrichtung ein mit einem Vakuum beaufschlagter Behälter so angebracht, dass das hohlzylindrische Schneidwerkzeug mit seinem vom Schneidkopf entfernten Ende in den Behälter mündet, wodurch die Knochenspäne mittels des Vakuums auf einfache Weise durch das hohlzylindrische Schneidwerkzeug in den Behälter förderbar sind und im Behälter gesammelt werden können. Zum Absaugen der Knochenspäne ist am Behälter ein Stutzen für den Anschluss eines Vakuumschlauches angebracht. Durch das so angelegte Vakuum werden die Knochenspäne durch eine oder mehrere Durchgangsöffnungen im Schneidkopf in die Bohrung im Schaft gesaugt und von dort durch das gesamte Schneidwerkzeug hindurch in den Behälter gefördert. Damit die Knochenspäne nicht in den Vakuumschlauch geraten, ist im Behälter eine Abscheidevorrichtung zum Abscheiden der Knochenspäne aus dem Luftstrom angebracht. Dieser Abscheider kann als Filter, Sieb, Prallplatte oder Zyklon ausgeführt sein.

Diese Ausgestaltung der erfindungsgemässen Vorrichtung gestattet, dass die Knochenspäne ohne Entfernung des Bohrwerkzeuges aus dem Bohrloch von der Bohrspitze durch den Schaft hindurch wegförderbar sind und in einem direkt an das Bohrwerkzeug anschliessenden Behälter gesammelt werden können. Der Behälter kann von der Vorrichtung demontiert werden und bei Bedarf sind die Knochenspäne einfach aus dem Behälter entnehmbar.

Das am Behälter angelegte Vakuum umfasst einen Druckbereich von 0 bar bis 1 bar, vorzugsweise jedoch einen Druckbereich von 0,2 bar bis 0,8 bar.

Zur Abdichtung der unter Vakuum stehenden Bohrung im Schaft des Schneidwerkzeuges wird vorzugsweise in diese Bohrung ein Gummi- oder Kunststoffschlauch eingezogen.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht des Schneidwerkzeuges mit dem flexiblen Schaft gemäss einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Schneidkopfes mit dem flexiblen Schaft einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung.

In Fig. 1 ist das Schneidwerkzeug 16 mit Schneidkopf 1 und Schaft 8 dargestellt. Der Schaft 8 umfasst einen bezüglich Torsion und/oder Biegung elastisch

verformbaren Teil 22 und einen mit Mitteln 13 zur Aufnahme eines Drehmomentes versehenen, vom Schneidkopf 1 entfernten Teil 11. Die Mittel 13 bestehen aus einem Abschnitt 25 mit Aussensechskant und einem daran anschliessenden zylindrischen Abschnitt 27 mit einer Nute 26. Die beiden Abschnitte 25 und 27 lassen sich in entsprechende Einspannmittel 15 (Fig. 3) an einem Antriebsmittel 14 (Fig. 3) einspannen, wobei der Schaft 8 mittels der Nute 26 axial und durch den Aussensechskant rotativ im Einspannmittel 15 (Fig. 3) lösbar fixierbar ist. Die Bohrung 10 im hohlzylindrischen Schaft 8 durchdringt den Schaft 8 in Richtung der Längsachse 2 vom Schneidkopf 1 bis zu dem vom Schneidkopf 1 entfernten Ende 21 des Schaftes 8, so dass die vom Schneidkopf 1 abgetragenen Knochenspäne entlang der Längsachse 2 durch das ganze Schneidwerkzeug 16 förderbar sind. Zur Fixation des Schneidkopfes 1 am Schaft 8 sind Feststellschrauben oder beispielsweise auch Federstifte zwischen Schaft 8 und Schneidkopf 1 denkbar. Der elastisch verformbare Teil 22 des Schaftes 8 ist aus einem spiralförmig gewickelten Metallstreifen gefertigt, wobei in der Bohrung 10 ein Gummi- oder Kunststoffschlauch 36 (Fig. 4) eingelegt ist, welcher gegenüber der Umgebung einen luftdichten Abschluss in der Bohrung im Schlauch 36 gewährleistet.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform des Schneidkopfes 1. Der Schneidkopf 1 ist als Hohlzylinder mit einer Längsachse 2 und einer Bohrspitze 20 ausgeführt und umfasst einen vorderen an die Bohrspitze 20 anschliessenden Abschnitt 4 und einen hinteren von der Bohrspitze 20 entfernten Abschnitt 5. Der vordere Abschnitt 4 besteht aus einem Hohlzylinder mit einer als Kugelkalottensektor ausgebildeten Bohrspitze 20, wobei die im Querschnitt rechtwinklig zur Längsachse 2 betrachtete Seitenwand des vorderen Abschnitts 4 nur einen Kreisringsektor einschliesst, so dass eine radial zum hohlzylindrischen Teil und axial zur Bohrspitze 20 verlaufende Durchgangsöffnung 7 entsteht. Die Seitenwand des vorderen Abschnittes 4 ist von der Bohrspitze 20 bis zum hinteren Abschnitt 5 gegen die Durchgangsöffnung 7 hin als Schneidkante 3 ausgebildet. Wird der rotierende Schneidkopf 1 in den Knochen gebohrt, so werden durch die Schneidkanten 3 Knochenspäne abgetragen und gelangen durch die Durchgangsöffnung 7 in den Hohlraum 9 des Schneidkopfes 1 und werden von dort durch die Bohrung 10 im Schaft 8 gefördert.

In Fig. 3 ist eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Das Schneidwerkzeug 16, welches zur Gewinnung der Knochenspäne dient, besteht aus einem Schneidkopf 1 mit einem sich entlang einer Längsachse 2 erstreckenden hohlzylindrischen Schaft 8. Dieser Schaft 8 ist in Einspannmitteln 15 einer als Antriebsmittel 14 dienenden Universalbohrmaschine 30 axial und rotativ fixiert. Durch die Antriebsmittel 14 wird dem Schaft 8 mit dem Schneidkopf 1 eine Rotationsbewegung um die Längsachse 2 aufgeprägt, wodurch sich der Schneidkopf 1 in den Knochen bohrt und die zu sammelnden Knochenspäne abträgt. Der Schaft 8 ist vom Schneidkopf 1 bis zu seinem vom Schneidkopf 1 entfernten Ende 21 hohlzylindrisch ausgeführt, so dass die Knochenspäne entlang der gesamten Länge des Schneidwerkzeuges 16 förderbar sind. Ebenfalls an den Antriebsmitteln 14 angebracht ist ein als Behälter 17 für die Knochenspäne dienendes Gefäss. Der Behälter 17 ist koaxial zur Längsachse 2 mit seinem vorderen Ende 24 so an den Antriebsmitteln 14 lösbar befestigt, dass das vom Schneidkopf 1 entfernte Ende 21 des Schneidwerkzeuges 16 gegenüber der Umgebung luftdicht in den Behälter 17 mündet. An seinem vom Schaft 8 entfernten Ende 23 ist der Behälter 17 mit einem Stutzen 18 versehen, woran sich ein Vakuumschlauch (nicht gezeichnet) anschliessen lässt. Durch das Vakuum im Schlauch wird der Behälter 17 ebenfalls evakuiert, wodurch im Innern des hohlzylindrischen Schneidwerkzeuges 16 ein Unterdruck entsteht und somit die vom Schneidkopf 1 abgetragenen Knochenspäne durch das Innere des Schaftes 8 gesaugt werden und in den Behälter 17 gelangen, wo sie dann in der Folge gesammelt werden können. Damit die Knochenspäne nicht durch das Vakuum mit in den Vakuumschlauch gerissen werden, ist im Behälter 17 eine Abscheidevorrichtung 19, welche in der bevorzugten Ausführungsform als Filter ausgestaltet ist, so angebracht, dass die Knochenspäne nicht durch den Stutzen 18 austreten können.

In Fig. 4 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Diese hier dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform nur darin, dass das Schneidwerkzeug 16 durch den koaxial zur Längsachse 2 angeordneten Behälter 17 durchgeht und die Mittel 13 zur Aufnahme eines durch die Universalbohrmaschine 30 abgegebenen Drehmomentes

im Bereich des vom Schneidkopf 1 entfernten Behälterbodens 33 mit der Universalbohrmaschine 30 lösbar verbunden sind. Der Behälter 17 ist mit seinem Behälterboden 33 an der Universalbohrmaschine 30 lösbar befestigt. Anstelle eines Behälterdeckels ist ein Lagergehäuse 34 im Behälter 17 angebracht, worin das Schneidwerkzeug 16 bezüglich seiner Rotationsbewegung um die Längsachse 2 beispielsweise mittels Kugellager 35 gelagert und mittels einer ringförmigen Dichtung (37) der Behälter (17) gegenüber der Umgebung abgedichtet ist. Zudem ist der Stutzen 18 für den Anschluss eines Vakuumschlauches an der Seitenwand des Behälters 17 angebracht. Zur Abdichtung des flexiblen Schaftes 8 ist in dessen Bohrung 10 ein Gummi- oder Kunststoffschlauch 36 entlang der Längsachse 2 eingeführt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Gewinnung von Knochenspänen, welche
A) ein rotierbares Schneidwerkzeug (16) mit einer Längsachse (2), einem Schneidkopf (1) und einem an den Schneidkopf (1) anschliessenden, konzentrisch zur Längsachse (2) angeordneten longitudinalen Schaft (8); und
B) Antriebsmittel (14), welche dem Schneidwerkzeug (16) mit dem Schneidkopf (1) eine Rotationsbewegung um die Längsachse (2) aufprägen, umfasst; wobei
C) das Schneidwerkzeug (16) eine in Richtung der Längsachse (2) durchgehende Bohrung (10) aufweist und der Schneidkopf (1) mit mindestens einer Durchgangsöffnung (7) versehen ist, so dass die vom Schneidkopf (1) spanabhebend abgetragenen Knochenspäne durch die Bohrung (10) förderbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass
D) der Schaft (8) mindestens auf einem Teil seiner Länge bezüglich Torsion und/oder Biegung um die Längsachse (2) elastisch ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (8) aus einem spiralförmig gewickelten Metallband gefertigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Bohrung (10) des Schneidwerkzeuges (16) entlang der Längsachse (2) zusätzlich ein Kunststoff- oder Gummischlauch eingeführt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaft (8) aus einem Metallrohr mit balgartiger Wand besteht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidkopf (1) hohlzylindrisch gestaltet ist und einen sich entlang der Längsachse erstreckenden Hohlraum (9), einen mit einer Bohrspitze (20) und mit mindestens einer Schneidkante (3) versehenen vorderen Abschnitt (4), einen hohlzylindrischen hinteren Abschnitt (5) und mindestens eine im vorderen Abschnitt (4) die Aussenwand (29) des Schneidkopfes (1) radial durchdringende Durchgangsöffnung (7) zur Förderung der durch die mindestens eine Schneidkante (3) abgetragenen Knochenspäne in den Hohlraum (9) des Schneidkopfes (1) umfasst.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrspitze (20) des Schneidkopfes (1) als Kugelkalottensektor ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrspitze (20) des Schneidkopfes (1) kugelkalottenförmig mit mindestens zwei koaxial und radial zur Längsachse (2) sich in den Hohlraum (9) erstreckenden Durchgangsöffnungen (7) ausgebildet ist, wobei an den Kanten der Durchgangsöffnungen (7) Schneidkanten (3) zum Abtragen von Knochenspänen angebracht sind und die abgetragenen Knochenspäne durch die Durchgangsöffnungen (7) in den Hohlraum (9) des Schneidkopfes (1) förderbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (14) aus einer Universalbohrmaschine (30) bestehen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidwerkzeug (16) durchgehend hohlzylindrisch ausgeführt ist, Mittel (13) zur Aufnahme eines Drehmomentes, welches eine Rotation des Schaftes (8) um die Längsachse (2) verursacht, aufweist und an seinem am Schneidkopf (1) anschliessbaren Ende (12) so an den hinteren Abschnitt (5) anschliessbar ist, dass die Bohrung (10) des hohlzylindrischen Schaftes (8) mit dem Hohlraum (9) fluchtend ausrichtbar ist und vom Schaft (8) das Drehmoment auf den Schneidkopf (1) übertragbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (14) Einspannmittel (15) zur rotativen und axialen Fixierung der Mittel (13) am Schneidwerkzeug (16) umfassen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen unter Vakuum stehenden Behälter (17) umfasst und das Schneidwerkzeug (16) an seinem vom Schneidkopf (1) entfernten Ende (21) auch während der spanabhebenden Gewinnung von Knochenspänen an den Behälter (17) anschliessbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (17) fluchtend zur Längsachse (2) am Antriebsmittel (14) lösbar angebracht ist, wobei der Behälter (17) relativ zur Längsachse (2) stillsteht und das vom Schneidkopf (1) entfernte Ende (21) des rotierenden hohlzylindrischen Schneidwerkzeuges (16) mittels einer ringförmigen Dichtung (37) abgedichtet in den Behälter (17) mündet, so dass der Übergang zwischen Schneidwerkzeug (16) und Behälter (17) gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass am Behälter (17) ein Stutzen (18) für den Anschluss eines Vakuumschlauches angebracht ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (17) eine Abscheidevorrichtung (19) zur Abscheidung der Knochenspäne aus dem Luftstrom umfasst.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheidevorrichtung (19) aus einem Filter besteht.

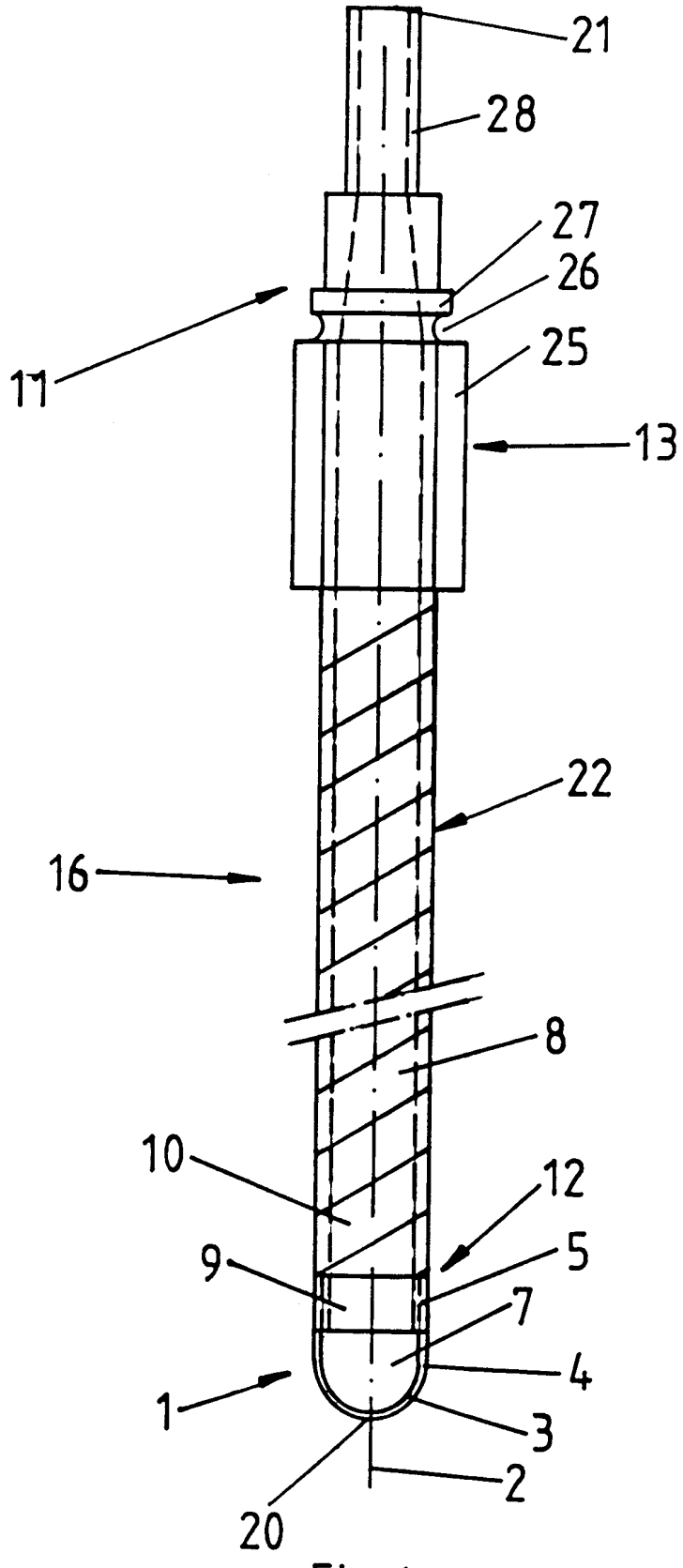


Fig. 1

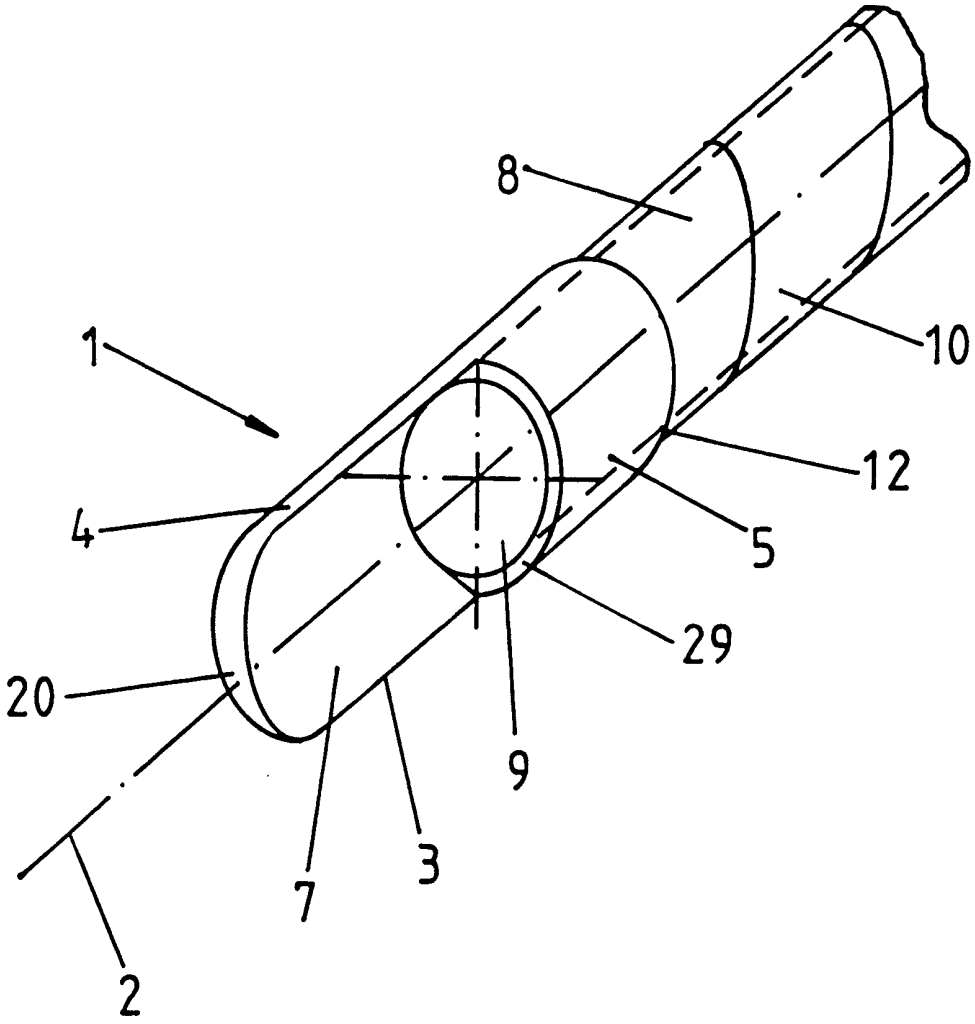


Fig. 2

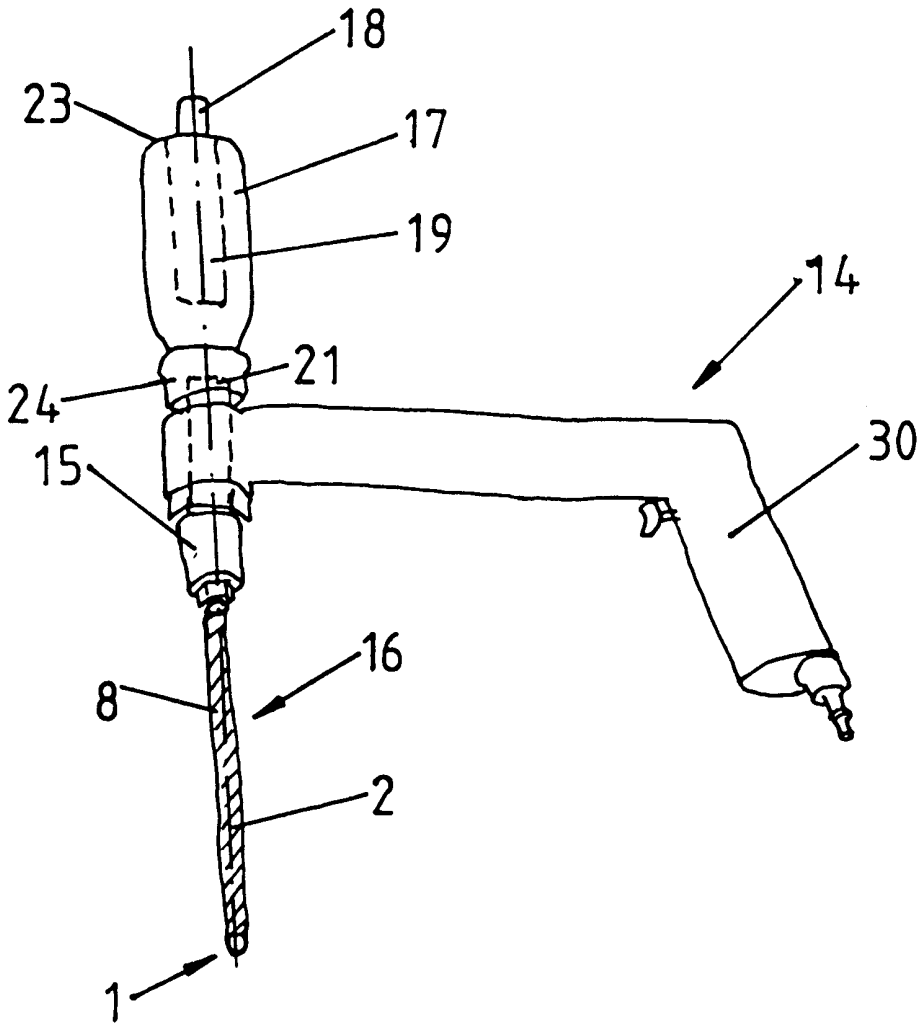


Fig.3

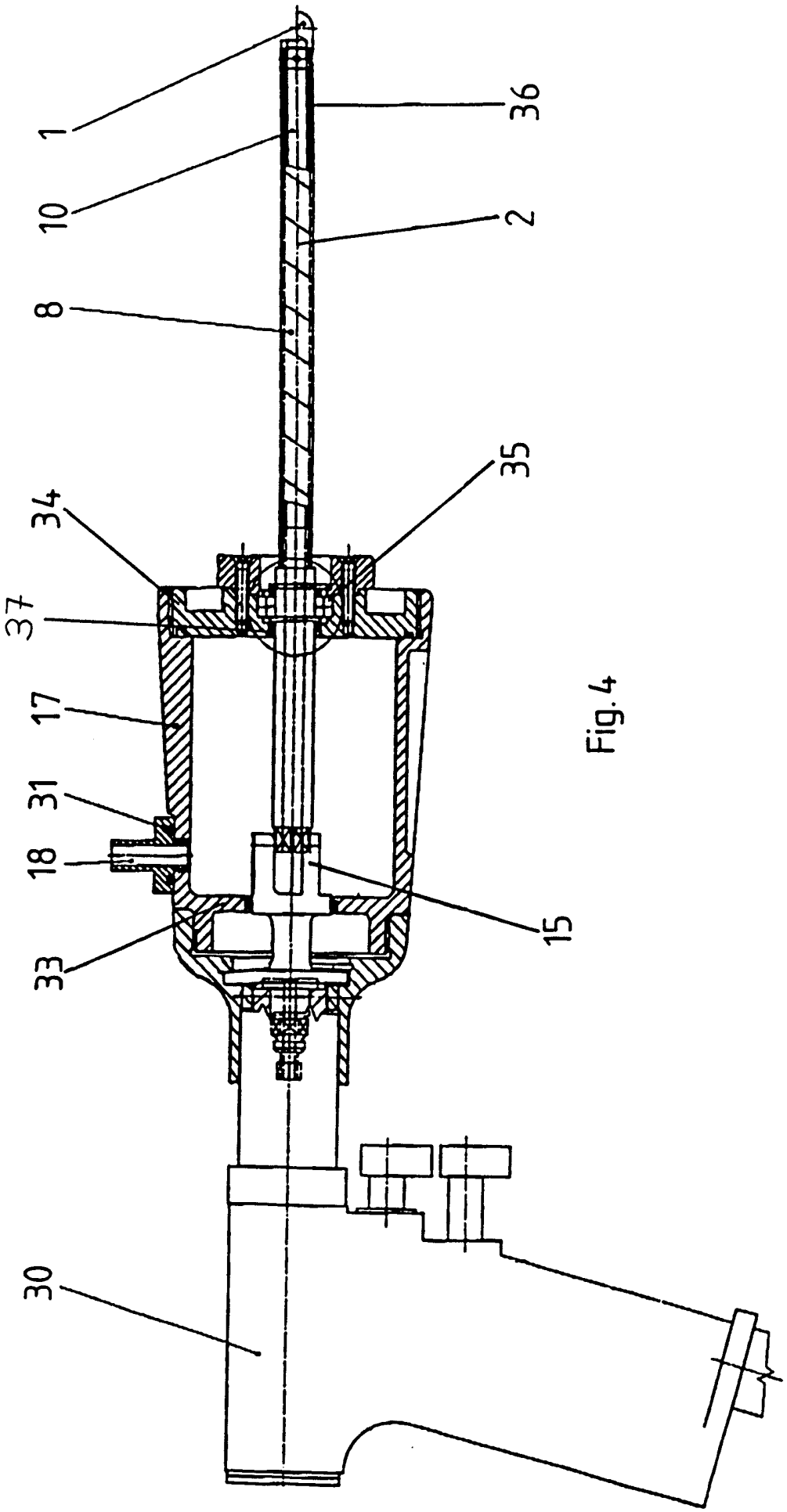


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interna l Application No
PCT/CH 00/00047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B17/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 5 403 317 A (P.M.BONUTTI) 4 April 1995 (1995-04-04) cited in the application abstract; figures 1,3,12 column 3, line 6 - line 8 column 5, line 38 - line 62	1,4,5, 8-11, 13-15 6,7
X	US 4 646 738 A (A.F.TROTT) 3 March 1987 (1987-03-03) column 7, line 21 -column 8, line 2 column 8, line 36 - line 58; figures 3,9	1,2,5,9, 10
X A	WO 96 39956 A (AUST & TAYLOR MEDICAL) 19 December 1996 (1996-12-19) abstract page 7, line 1 - line 11 page 14, line 3 - line 6 page 20, line 12 - line 17	1,2 3

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 April 2000	02/05/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Nice, P

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat I Application No
PCT/CH 00/00047

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 322 505 A (K.W.KRAUSE ET AL.) 21 June 1994 (1994-06-21) column 10, line 5 - line 6; figures 2,3	1
A	column 10, line 23 - line 32	3
Y	WO 97 38635 A (DISK WHISK) 23 October 1997 (1997-10-23)	6,7
A	page 4, line 5 - line 13 page 6, line 5 - line 16 page 7, line 26 - line 30 figures 3,18	5
A	WO 97 39685 A (SPINETECH) 30 October 1997 (1997-10-30) cited in the application figures 1,2	1,5-7
A	US 5 556 399 A (R.J.HUEBNER) 17 September 1996 (1996-09-17) cited in the application abstract; figure 1	1,5-8
A	US 5 569 284 A (W.P.YOUNG ET AL.) 29 October 1996 (1996-10-29) abstract; figures 1,7,9	12-15

3

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat i Application No
PCT/CH 00/00047

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5403317 A	04-04-1995	US 5269785 A	14-12-1993
		US 5577517 A	26-11-1996
		US 5694951 A	09-12-1997
		US 5935131 A	10-08-1999
US 4646738 A	03-03-1987	NONE	
WO 9639956 A	19-12-1996	NONE	
US 5322505 A	21-06-1994	US 5152744 A	06-10-1992
		US 5510070 A	23-04-1996
		US 5707350 A	13-01-1998
		AT 144891 T	15-11-1996
		AU 651958 B	11-08-1994
		AU 7090791 A	08-08-1991
		CA 2035765 A	08-08-1991
		DE 9117183 U	26-09-1996
		DE 69122979 D	12-12-1996
		DE 69122979 T	15-05-1997
		EP 0445918 A	11-09-1991
		ES 2103773 T	01-10-1997
		JP 7051290 A	28-02-1995
		ZA 9100880 A	29-04-1992
WO 9738635 A	23-10-1997	AU 1078997 A	07-11-1997
		CA 2251658 A	23-10-1997
		EP 0910290 A	28-04-1999
		US 5925056 A	20-07-1999
		US 5968062 A	19-10-1999
		US 5857995 A	12-01-1999
WO 9739685 A	30-10-1997	US 5833628 A	10-11-1998
		AU 2734697 A	12-11-1997
		EP 0904014 A	31-03-1999
US 5556399 A	17-09-1996	NONE	
US 5569284 A	29-10-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interna ...ies Aktenzeichen
PCT/CH 00/00047

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61B17/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 5 403 317 A (P.M.BONUTTI) 4. April 1995 (1995-04-04) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,12 Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 8 Spalte 5, Zeile 38 - Zeile 62	1,4,5, 8-11, 13-15 6,7
X	US 4 646 738 A (A.F.TROTT) 3. März 1987 (1987-03-03) Spalte 7, Zeile 21 -Spalte 8, Zeile 2 Spalte 8, Zeile 36 - Zeile 58; Abbildungen 3,9	1,2,5,9, 10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. April 2000	02/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Nice, P

3

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interna ales Aktenzeichen
PCT/CH 00/00047

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 39956 A (AUST & TAYLOR MEDICAL) 19. Dezember 1996 (1996-12-19)	1,2
A	Zusammenfassung Seite 7, Zeile 1 - Zeile 11 Seite 14, Zeile 3 - Zeile 6 Seite 20, Zeile 12 - Zeile 17	3
X	US 5 322 505 A (K.W.KRAUSE ET AL.) 21. Juni 1994 (1994-06-21) Spalte 10, Zeile 5 - Zeile 6; Abbildungen 2,3	1
A	Spalte 10, Zeile 23 - Zeile 32	3
Y	WO 97 38635 A (DISK WHISK) 23. Oktober 1997 (1997-10-23)	6,7
A	Seite 4, Zeile 5 - Zeile 13 Seite 6, Zeile 5 - Zeile 16 Seite 7, Zeile 26 - Zeile 30 Abbildungen 3,18	5
A	WO 97 39685 A (SPINETECH) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,2	1,5-7
A	US 5 556 399 A (R.J.HUEBNER) 17. September 1996 (1996-09-17) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1	1,5-8
A	US 5 569 284 A (W.P.YOUNG ET AL.) 29. Oktober 1996 (1996-10-29) Zusammenfassung; Abbildungen 1,7,9	12-15

3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. es Aktenzeichen
PCT/CH 00/00047

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5403317 A	04-04-1995	US 5269785 A	14-12-1993
		US 5577517 A	26-11-1996
		US 5694951 A	09-12-1997
		US 5935131 A	10-08-1999
US 4646738 A	03-03-1987	KEINE	
WO 9639956 A	19-12-1996	KEINE	
US 5322505 A	21-06-1994	US 5152744 A	06-10-1992
		US 5510070 A	23-04-1996
		US 5707350 A	13-01-1998
		AT 144891 T	15-11-1996
		AU 651958 B	11-08-1994
		AU 7090791 A	08-08-1991
		CA 2035765 A	08-08-1991
		DE 9117183 U	26-09-1996
		DE 69122979 D	12-12-1996
		DE 69122979 T	15-05-1997
		EP 0445918 A	11-09-1991
		ES 2103773 T	01-10-1997
		JP 7051290 A	28-02-1995
		ZA 9100880 A	29-04-1992
WO 9738635 A	23-10-1997	AU 1078997 A	07-11-1997
		CA 2251658 A	23-10-1997
		EP 0910290 A	28-04-1999
		US 5925056 A	20-07-1999
		US 5968062 A	19-10-1999
		US 5857995 A	12-01-1999
WO 9739685 A	30-10-1997	US 5833628 A	10-11-1998
		AU 2734697 A	12-11-1997
		EP 0904014 A	31-03-1999
US 5556399 A	17-09-1996	KEINE	
US 5569284 A	29-10-1996	KEINE	