



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 60 076 B3** 2005.04.21

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 60 076.0**
 (22) Anmeldetag: **20.12.2003**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **21.04.2005**

(51) Int Cl.7: **A61B 17/16**
A61F 2/46, B23B 51/08

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Möbius & Ruppert, 91056 Erlangen, DE

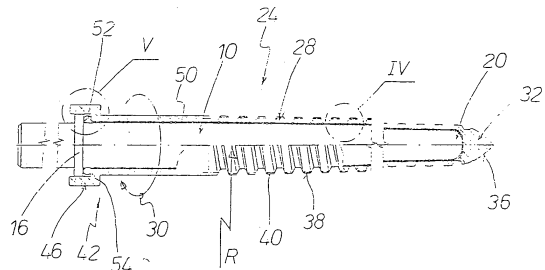
(74) Vertreter:
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ, 90409 Nürnberg

(72) Erfinder:
Fischer, Ernst, 91094 Langensendelbach, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 299 01 723 U1
DE 694 31 002 T2
DE 691 13 990 T2

(54) Bezeichnung: **Werkzeug zum gekrümmten Aufbohren eines Gelenkknochens**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Werkzeug (24) zum gekrümmten Aufbohren eines Gelenkknochens zum Einsetzen eines Gelenkimplantates, das einen gebogenen Schaft aufweist, der zu seinem distalen Ende hin verjüngt ist, beschrieben. Das Werkzeug (24) weist einen zentralen länglichen Dorn (10) und eine auf dem Dorn (10) drehbar angeordnete längliche Bohrspirale (28) auf. Der zentrale Dorn (10) weist eine an die Biegung des Schaftes des Gelenkimplantates angepasste Krümmung auf. Die Bohrspirale (28) ist ein- oder mehrgängig ausgebildet. Die Bohrspirale (28) ist an ihrer Windungs-Außenfläche (38) mit einer Zahnung (40) ausgebildet. Die Zahnung (40) ist zur Bohrspirale (28) gegenläufig orientiert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum gekrümmten Aufbohren eines Gelenkknochens, zum Einsetzen eines Gelenkimplantates, das einen gebogenen Schaft aufweist, der zu seinem distalen Ende hin verjüngt ist.

[0002] Zum Befestigen eines Gelenkimplantates in einem Gelenkknochen wird der entsprechende Gelenkknochen in einem ersten Schritt durchsägt. Anschließend wird der Gelenkknochen mit Hilfe eines geeigneten Schab- bzw. Fräswerkzeug aufgebohrt, um im Anschluss daran das Gelenkimplantat in den Gelenkknochen implantieren zu können. Das Schab- bzw. Fräswerkzeug kann hierbei manuell oder mit Hilfe eines Roboters gehandhabt werden.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE 691 13 990 T2 ist ein Werkzeug zum Aufbohren eines Knochens bekannt, wobei auf einem gekrümmten Stab eine Anzahl Schneidzähne drehbar gelagert sind. Die Schneidzähne bilden entlang des Stabes Schneidflächen und sind miteinander drehmomentübertragend verbunden, so dass ein Umlauf eines Schneidzahnes den Umlauf eines benachbarten Schneidzahnes zur Folge hat. Mit diesem bekannten Werkzeug ist nur ein zylindrisches Aufbohren eines Knochens möglich.

[0004] Die DE 694 31 002 T2 beschreibt eine flexible Vorrichtung zum Ausräumen eines Markraumes in einem Knochen, mit einer biegsamen Welle, die an ihrem distalen Ende eine erste Räumahle aufweist. An diese erste Räumahle schließt eine zweite Räumahle und an diese eine dritte Räumahle an, die auf der biegsamen Welle angebracht sind. Zu diesem Zwecke ist die zweite und die dritte Räumahle jeweils mit einem Durchgangsloch ausgebildet, durch das sich die biegsame Welle hindurcherstreckt. Diese bekannte Vorrichtung besteht aus einer entsprechenden Anzahl Einzelteile, die passend zusammengebaut werden müssen. Die zweite Räumahle weist vorzugsweise eine konische Außengestalt auf, so dass ihre Herstellung einen nicht zu vernachlässigenden Aufwand darstellt.

[0005] Die DE 299 01 723 U1 offenbart eine Vorrichtung zum Gewinnen von Knochenspänen, mit einem hohlzylindrischen Schneidwerkzeug mit einem Schaft, der aus einem spiralförmig gewickelten Metallband hergestellt sein kann.

Aufgabenstellung

[0006] Deshalb liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem es vergleichsweise einfach und präzise möglich ist, einen Gelenkknochen zum Ein-

setzen eines Gelenkimplantates aufzubohren.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Werkzeug einen zentralen länglichen Dorn und eine auf dem Dorn drehbar angeordnete längliche Bohrspirale aufweist, wobei der zentrale Dorn eine an die Biegung des Gelenkimplantat-Schaftes angepasste Krümmung aufweist, und die Bohrspirale ein- oder mehrgängig ausgebildet ist.

[0008] Bei der Handhabung des erfindungsgemäßen Werkzeuges wird die auf dem Dorn vorgesehene längliche Bohrspirale um den Dorn gedreht. Der Dorn selbst wird hierbei nicht gedreht, sondern nur – dem jeweiligen Bohrfortschritt entsprechend – vorwärts, d.h. in den aufzubohrenden Gelenkknochen hineinbewegt. Die Bohrarbeit, d.h. der Substanzabtrag des aufzubohrenden Gelenkknochens erfolgt durch die sich um den Dorn drehende längliche Bohrspirale. Die ein- oder mehrgängig ausgebildete Bohrspirale kann rechts- oder linksgängig sein.

[0009] Der zentrale Dorn und die Bohrspirale können aus abriebfestem Material bestehen oder mit einem abriebfesten Material beschichtet sein. Das ist von besonderer Wichtigkeit, um im Operationsfeld Abriebpartikel zu verhindern, aus welchen Entzündungen resultieren würden, die den Heilungsprozess empfindlich beeinträchtigen.

[0010] Der zentrale Dorn und die Bohrspirale können aus gehärtetem Stahl bestehen. Dabei kann es sich um einen einsatzgehärteten Stahl, einen nitriergehärteten Stahl oder vorzugsweise um einen plasmanitriergehärteten Stahl handeln.

[0011] Die Bohrspirale des erfindungsgemäßen Werkzeugs kann eine das distale Ende des zentralen Dornes überdeckende Spitze aufweisen, deren Außenoberfläche glatt ausgebildet ist. Die Spitze der Bohrspirale trägt folglich zur Bohrarbeit nichts bei, diese wird einzig und allein durch die Bohrspirale bewerkstelligt.

[0012] Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die Bohrspirale an ihrer Windungs-Außenfläche mit einer Zahnung ausgebildet ist. Diese Zahnung ist zur Bohrspirale vorzugsweise gegenläufig orientiert. Durch eine solche Ausbildung ergibt sich eine optimierte Bohrarbeit im jeweiligen Gelenkknochen zum Einsetzen eines Gelenkimplantates, wobei durch die zur Bohrspirale gegenläufige Orientierung der Zahnung an der Windungs-Außenoberfläche der Bohrspirale ein ungewolltes Hineinziehen der Bohrspirale, d.h. des erfindungsgemäßen Werkzeuges, in den aufzubohrenden Gelenkknochen vermieden wird.

[0013] Als vorteilhaft hat es sich hierbei erwiesen, wenn die Steigung der Zahnung kleiner ist als die gegenläufige Steigung der Bohrspirale.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Werkzeug kann der zentrale Dorn mit einem Haltegriff kombinierbar oder kombiniert sein, und kann die Bohrspirale einen proximalen Abschnitt mit einem Kupplungselement für einen Drehantrieb aufweisen. Der Handgriff kann in Bezug auf den zentralen Dorn in Umfangsrichtung verstellbar sein.

[0015] Bei dieser Verstellbarkeit kann es sich um eine kontinuierliche oder um eine schrittweise Verstellbarkeit in Umfangsrichtung handeln. Damit ist es möglich, das Werkzeug den jeweiligen Gegebenheiten auf einfache Weise exakt anzupassen, d.h. das Werkzeug in Bezug auf den aufzubohrenden Gelenkknöchel genau richtig orientiert zu positionieren. Bei dem Kupplungselement für den Drehantrieb der Bohrspirale kann es sich z.B. um ein Kupplungselement nach Art einer Bajonettkupplung oder dergleichen handeln. Bei dem Drehantrieb kann es sich um eine Kurbel zur manuellen Betätigung oder um einen motorischen Antrieb handeln.

[0016] Durch den zentralen Dorn des erfindungsgemäßen Werkzeuges kann sich mittig ein Kanal erstrecken, und die das distale Ende der Bohrspirale bildende Spitze kann mit einem Kanalabschnitt ausgebildet sein, der mit seinem einen Ende mit dem Dorn-Kanal strömungstechnisch verbunden ist und der mit seinem zweiten Ende aus der glatten Oberfläche der Spitze ausmündet. Bei einem solchermaßen ausgebildeten erfindungsgemäßen Werkzeug schließt der in der Spitze der Bohrspirale vorgesehene Kanalabschnitt mit dem Dorn-Kanal zweckmäßigerweise einen spitzen Winkel ein, so dass das aus der glatten Oberfläche der Spitze ausmündende zweite Ende des besagten Kanalabschnittes im aktiven rotierenden Zustand der Bohrspirale um die Spitze herum eine Rotationsbewegung ausführt.

[0017] Eine solche Ausbildung des Werkzeuges der zuletzt genannten Art dient beispielsweise dazu, das Operationsfeld auszuspülen oder aus dem Operationsfeld eine Absaugung z.B. von Gewebeflüssigkeit usw. vorzunehmen.

[0018] Um einen Abrieb von Dornmaterial zuverlässig zu verhindern, kann es zweckmäßig sein, auf dem zentralen Dorn, zwischen diesem und der Bohrspirale, ein Strumpfelement festzulegen. Dieses Strumpfelement besteht z.B. aus einem dichten Polyäthylen-Folienmaterial.

[0019] Ist der zentrale Dorn des erfindungsgemäßen Werkzeuges mit einem mittigen Kanal und die Spitze der Bohrspirale mit einem damit fluidisch verbundenen Kanalabschnitt ausgebildet, so ist das Strumpfelement im Übergang zwischen dem Dorn-Kanal und dem in der Spitze der Bohrspirale vorgesehenen Kanalabschnitt mit einem Durchgangsloch ausgebildet, um die strömungstechnische

Verbindung zwischen dem Dorn-Kanal und dem Kanalabschnitt in der Spitze der Bohrspirale durch das Strumpfelement nicht zu unterbrechen.

Ausführungsbeispiel

[0020] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Werkzeuges Einzelheiten desselben, sowie drei zentrale Dorne unterschiedlicher Krümmung werden gezeigt.

[0021] Es zeigen:

[0022] Fig. 1A einen zentralen Dorn mit einer relativ kleinen Krümmung,

[0023] Fig. 1B eine der Fig. 1A ähnliche Seitenansicht eines zentralen Dornes **1**, der eine größere Krümmung besitzt,

[0024] Fig. 1C eine den Fig. 1A und 1B ähnliche Seitenansicht eines zentralen Dornes, der eine noch größere Krümmung besitzt,

[0025] Fig. 2 abschnittsweise aufgeschnitten, teilweise in einer Seitenansicht eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeuges zum gekrümmten Aufbohren eines Gelenkknöchels zum Einsetzen z.B. eines Gelenkimplantates,

[0026] Fig. 3 abschnittsweise und teilweise aufgeschnitten eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bohr-Werkzeuges,

[0027] Fig. 4 in einem vergrößerten Maßstab das Detail IV in Fig. 2,

[0028] Fig. 5 das Detail V gemäß Fig. 2 in einem vergrößerten Maßstab, und

[0029] Fig. 6 eine Ansicht in Blickrichtung des Pfeiles VI in Fig. 5.

[0030] Die Fig. 1A, 1B und 1C zeigen jeweils in einer Seitenansicht einen zentralen Dorn **10**, der einen gebogenen Schaft **12** aufweist. Am proximalen Ende **14** des Schaftes **12** ist materialeinstückig ein umlaufender Bund **16** ausgebildet.

[0031] Der gebogenen Schaft **12** weist ein distales Ende **20** auf, das mit einem abgerundeten Kopf **22** ausgebildet ist.

[0032] Fig. 2 verdeutlicht abschnittsweise eine schematisch – und zur zeichnerisch vereinfachten Darstellung geradlinig gezeichnete Ausbildung des Werkzeuges **24** zum gekrümmten Aufbohren eines Gelenkknöchels zum Einsetzen eines Gelenkimp-

lantates in den mit dem Werkzeug **24** aufgebohrten Gelenkknochen. Das Werkzeug **24** weist außer den zentralen länglichen Dorn **10** eine auf dem länglichen Dorn **10** drehbar angeordnete längliche Bohrspirale **28** auf. Der längliche Dorn **10** weist eine an die Biegung des Schaftes eines Gelenkimplantates angepasste, d.h. dieser Krümmung entsprechende, Krümmung auf. Der entsprechende Krümmungsradius ist in **Fig. 2** mit R bezeichnet.

[0033] Die Drehbarkeit der Bohrspirale **28** um den länglichen Dorn **10** herum ist in **Fig. 2** durch den bogenförmigen Pfeil **30** verdeutlicht.

[0034] Die Bohrspirale **28** ist ein- oder mehrgängig ausgebildet und weist eine Spitze **32** auf, die das distale Ende **20** des zentralen länglichen Dornes **10** überdeckt. Die Spitze **32** ist mit einer glatten Oberfläche **36** ausgebildet.

[0035] Die Bohrspirale **28** ist an ihrer Windungs-Außenfläche **38** mit einer Zahnung **40** ausgebildet, wie aus **Fig. 4** deutlich ersichtlich ist. Die Zahnung **40** auf der Windungs-Außenoberfläche **38** ist zur Bohrspirale **28** gegenläufig orientiert.

[0036] Die Bohrspirale **28** weist einen proximalen Abschnitt **42** auf, der mit einem Kupplungselement **44** ausgebildet ist, wie aus **Fig. 2** und insbesondere aus den **Fig. 5** und **6** deutlich ersichtlich ist. Der Kupplungsabschnitt **44** ist als abgewinkelt verlaufende Bajonettverschlussausparung ausgebildet, die in einem umlaufenden Kragen **46** ausgebildet ist. Der umlaufende Kragen **46** weist einen geringfügig größeren Durchmesser auf als der restliche proximale Abschnitt **42** der Bohrspirale **28**. Der längliche zentrale Dorn **10** ist mit dem umlaufenden Bund **16** ausgebildet. Auf dem länglichen zentralen Dorn **10** ist ein Strumpfelement **50** festgelegt. Zu diesem Zweck ist das Strumpfelement **50** mit einem umlaufenden Wulst **52** ausgebildet, der zwischen dem umlaufenden Bund **16** des zentralen Dornes **10** und einem den umlaufenden Kragen **46** mit dem verbleibenden proximalen Abschnitt **42** der Bohrspirale **28** verbindenden Stirnabschnitt **54** des proximalen Abschnittes **42** der Bohrspirale **28** festgelegt ist, wie die **Fig. 2** und insbesondere die **Fig. 5** und **6** verdeutlichen.

[0037] **Fig. 3** zeigt abgeschnitten und teilweise aufgeschnitten eine andere Ausbildung des erfindungsgemäßen Werkzeuges **24**, wobei der zentrale längliche Dorn **10** mit einem Kanal **56** ausgebildet ist, der sich mittig durch den zentralen Dorn **10** erstreckt bzw. der mittig aus dem distalen Ende **20** des zentralen Dornes **10** ausmündet.

[0038] Die Spitze **32** der Bohrspirale **28** ist mit einem Kanalabschnitt **58** ausgebildet, der ein erstes Ende **60** und ein zweites Ende **62** aufweist. Das erste Ende **60** ist mit dem Kanal **56** des zentralen Dornes

10 strömungstechnisch verbunden. Das zweite Ende **62** mündet aus der glatten Oberfläche **36** der Spitze **32** aus.

[0039] Auch bei der in **Fig. 3** verdeutlichten Ausführungsform des Werkzeuges **24** ist zwischen dem aus Gründen der zeichnerisch vereinfachten Darstellung geradlinig dargestellten, tatsächlich jedoch gekrümmt ausgebildeten zentralen Dorn **10** und der Bohrspirale **28** ein dichtes Strumpfelement **50** vorgeesehen. Um den Kanal **56** des zentralen Dornes **10** strömungstechnisch mit dem Kanalabschnitt **58** der Spitze **32** der Bohrspirale **28** zu verbinden, ist das Strumpfelement **50** mit einem Durchgangsloch **64** ausgebildet.

[0040] Gleiche Einzelheiten sind in den Figuren jeweils mit denselben Bezugsziffern bezeichnet, so dass es sich erübrigt, in Verbindung mit allen Figuren alle Einzelheiten jeweils detailliert zu beschreiben.

Bezugszeichenliste

10	zentraler Dorn
12	gebogener Schaft (von 10)
14	proximales Ende (von 10)
16	umlaufender Bund (an 14)
20	distales Ende (von 12)
22	abgerundeter Kopf (an 20)
24	Werkzeug (für 10)
28	längliche Bohrspirale (an 10)
30	bogenförmiger Pfeil
32	Spitze (von 28)
36	glatte Oberfläche (von 32)
38	Windungs-Außenfläche (von 28)
40	Zahnung (an 38)
42	proximaler Abschnitt (von 28)
44	Kupplungselement (an 46)
46	Kragen (von 42)
50	Strumpfelement (zwischen 10 und 28)
52	Wulst (von 50)
54	Stirnabschnitt (von 42)
56	Kanal (in 10)
58	Kanalabschnitt (in 32)
60	erstes Ende (von 58)
62	zweites Ende (von 58)
64	Durchgangsloch (in 50)

Patentansprüche

1. Werkzeug zum gekrümmten Aufbohren eines Gelenkknochens, zum Einsetzen eines Gelenkimplantates, das einen gebogenen Schaft aufweist, der zu seinem distalen Ende hin verjüngt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Werkzeug (**24**) einen zentralen länglichen Dorn (**10**) und eine auf dem Dorn (**10**) drehbar angeordnete längliche Bohrspirale (**28**) aufweist, wobei der zentrale Dorn (**10**) eine an die Biegung des Gelenkimplantat-Schaftes angepasste Krümmung aufweist, und die Bohrspirale (**28**)

ein- oder mehrgängig ausgebildet ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Dorn (10) und die Bohrspirale (28) aus abriebfestem Material bestehen oder mit einem abriebfesten Material beschichtet sind.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Dorn (10) und die Bohrspirale (28) aus gehärtetem Stahl bestehen.

4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrspirale (28) eine das distale Ende (20) des zentralen Dornes (10) überdeckende Spitze (32) aufweist, deren Oberfläche (36) glatt ausgebildet ist.

5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrspirale (28) an ihrer Windungs-Außenfläche (38) mit einer Zahnung (40) ausgebildet ist.

6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnung (40) zur Bohrspirale (28) gegenläufig orientiert ist.

7. Werkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Zahnung (40) kleiner ist als die gegenläufige Steigung der Bohrspirale (28).

8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Dorn (10) mit einem Haltegriff kombinierbar oder kombiniert ist, und dass die Bohrspirale (28) einen proximalen Abschnitt (42) mit einem Kupplungselement (44) für einen Drehantrieb aufweist.

9. Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Handgriff in Bezug auf den zentralen Dorn (10) in Umfangsrichtung verstellbar ist.

10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich durch den zentralen Dorn (10) mittig ein Kanal (56) erstreckt, und dass die das distale Ende der Bohrspirale (28) bildende Spitze (32) mit einem Kanalabschnitt (58) ausgebildet ist, der mit seinem einen Ende (60) mit dem Dorn-Kanal (56) strömungstechnisch verbunden ist, und der mit seinem zweiten Ende (62) aus der glatten Oberfläche (36) der Spitze (32) ausmündet.

11. Werkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der in der Spitze (32) der Bohrspirale (28) vorgesehene Kanalabschnitt (58) mit dem Dorn-Kanal (56) einen spitzen Winkel einschließt.

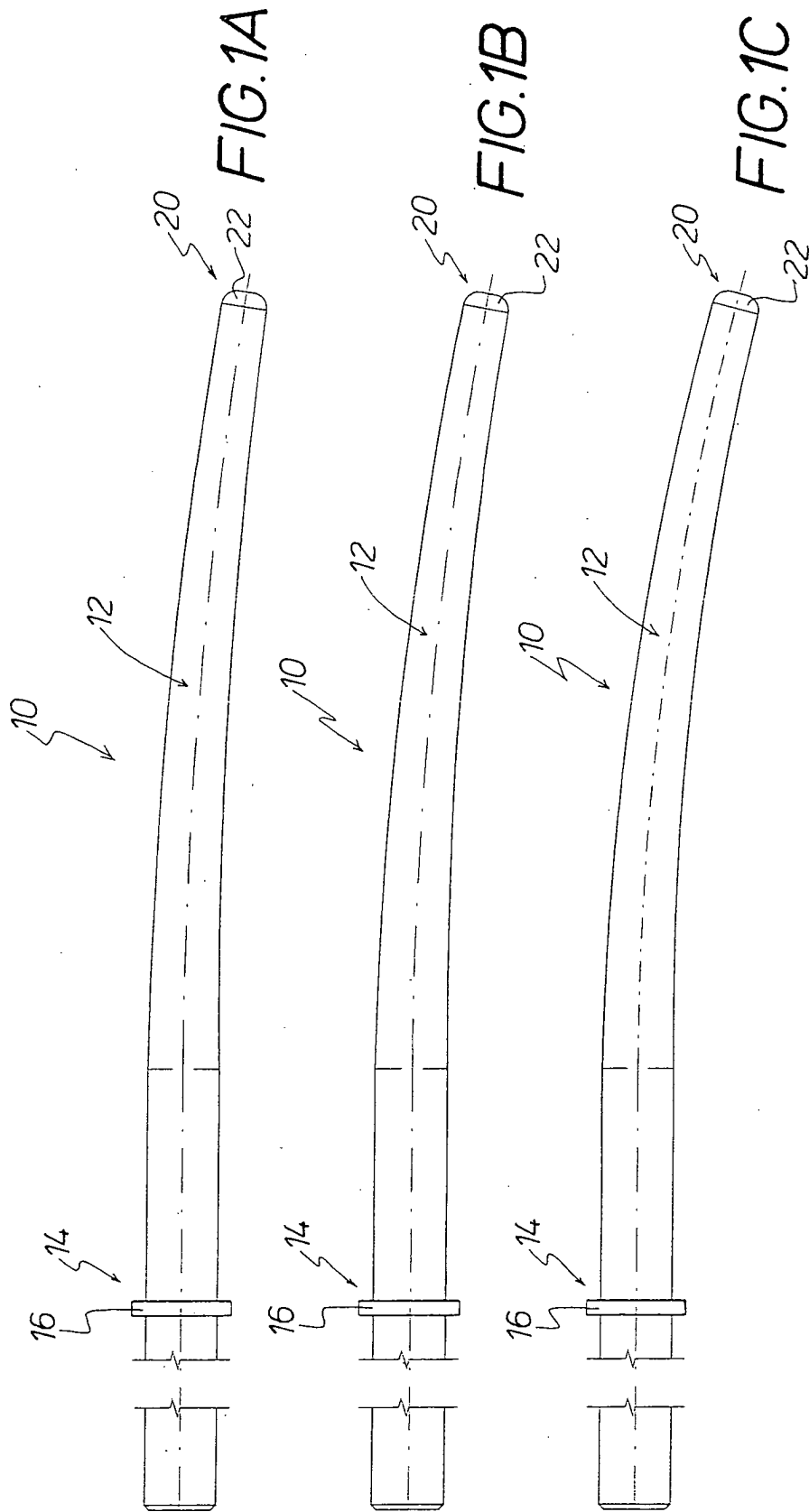
12. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem zentralen Dorn (10), zwischen diesem und der Bohrspirale (28)

ein Strumpfelement (50) festgelegt ist.

13. Werkzeug nach Anspruch 10 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Strumpfelement (50) im Übergang zwischen dem Dorn-Kanal (56) und dem in der Spitze (32) der Bohrspirale (28) vorgesehenen Kanalabschnitt (58) mit einem Durchgangsloch (64) ausgebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



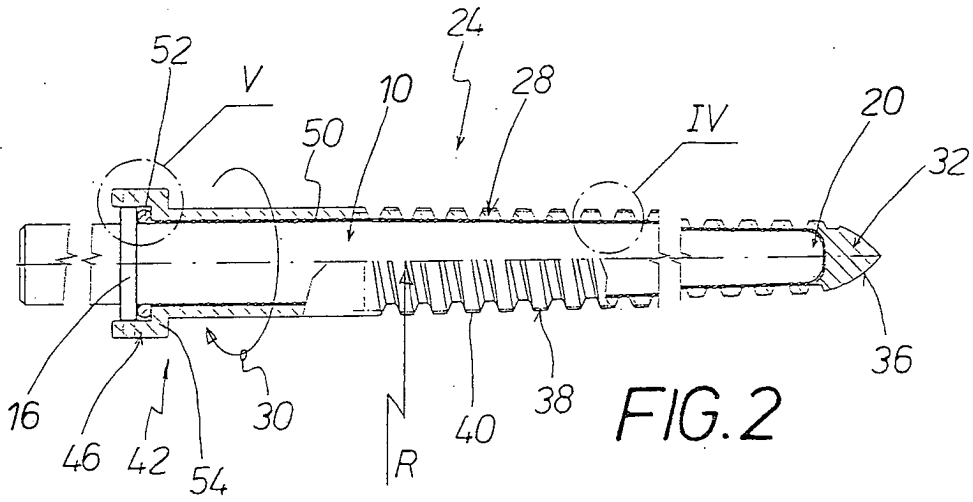


FIG. 2

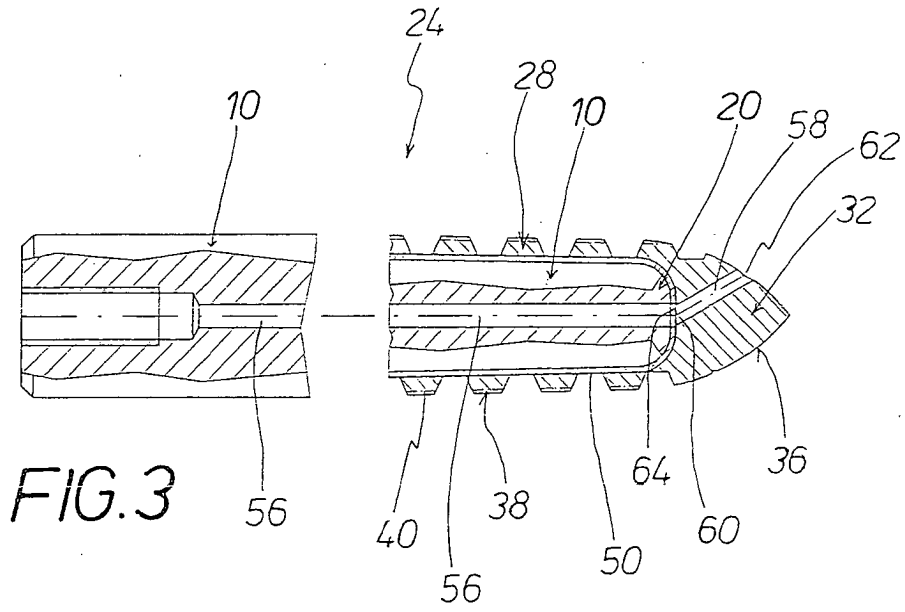


FIG. 3

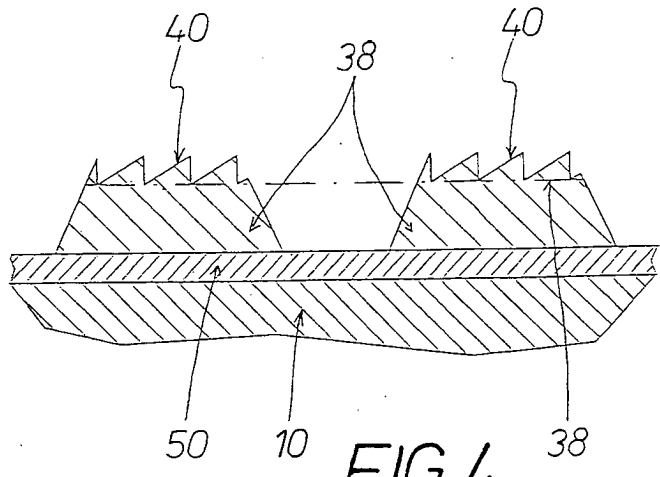


FIG. 4

