



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 235 T2** 2008.01.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 485 626 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 235.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP03/01793**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 742 951.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/072962**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.02.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **04.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **06.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16B 23/00** (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 17/88 (2006.01)

F16B 35/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

02004444 26.02.2002 EP

(73) Patentinhaber:

**Degima Medizinprodukte GmbH, 25421 Pinneberg,
DE**

(74) Vertreter:

**Hoefler & Partner, Partnerschaftsgesellschaft,
81543 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR**

(72) Erfinder:

**TSCHAKALOFF, Alexander, 25421 Pinneberg, DE;
VON OEPEN, Randolph, 72074 Tübingen, DE**

(54) Bezeichnung: **GEWINDEVORRICHTUNG MIT VERBESSERTEM WIDERSTAND GEGEN DURCH TORSION VER-
URSACHTES BRECHEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Beschreibung der Erfindung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Einbringung in ein Gewebe oder einer Struktur, gemäß des Oberbegriffes des ersten Anspruchs.

[0002] Ein solches Gerät ist bekannt durch das Patent US-A-5 019 079, US-B1-6 319 270 oder GB-A-2 194 827.

[0003] EP-A-0502698 beschreibt eine bioresorbierbare Interference Knochenschraube und US-A-5169400 beschreibt eine Knochenschraube hergestellt aus einem resorbierbaren Kunststoff.

[0004] Anwendungen, bei denen zwei Stücke verbunden oder wieder miteinander verbunden werden, werden häufig Vorrichtungen mit Gewinde wie Schrauben oder Pins benutzt. Diese werden durch Eindrehen in ein vorgebohrtes Loch durch beide Teile eingebracht oder schneiden sich bei der Einbringung selber ein Loch und verbinden hierbei die einzelnen Stücke. Andere Arten von Vorrichtungen mit Gewinde werden benutzt um etwas zu verbinden. Im medizinischen Bereich werden Schrauben oder Pins genutzt um die Stücke eines gebrochenen Knochens miteinander zu verbinden, so dass sie wieder zusammenwachsen können. In anderen Fällen werden Vorrichtungen mit Gewinde genutzt um eine Fixierungsplatte am Knochen zu befestigen, oder um mit einem Faden, der an der Vorrichtung mit Gewinde am Knochen befestigt ist, Weichgewebe oder die Sehnen zu verbinden.

[0005] Vorrichtungen mit Gewinde wie Schrauben werden, abhängig von ihrer Anwendung, aus allen möglichen Materialien hergestellt. Hauptsächlich werden sie aus Metallen oder geeigneten Kunststoffen hergestellt, für den medizinischen Bereich auch aus biologisch abbaubaren Materialien.

[0006] Zum Einbringen von Vorrichtungen mit Gewinde wird eine Kraft auf den Kopf angewandt, so dass das Geräte sich um seine Längsachse dreht, dabei eingeschraubt wird und sich somit mit dem darunterliegenden Material verankert. Wenn das Material steif ist oder wenn das Gerät stecken bleibt kann es passieren, dass die Vorrichtung der angewandten Kraft nicht standhalten kann und durch die Torsion entlang der Längsachse bricht. In den meisten Fällen bricht die Schraube am Übergang zwischen dem Bereich, der die Öffnung zur Aufnahme des Schraubendrehers formt, und dem Bereich der schon in das Material verschraubt ist. Besonders für Schrauben, die aus einem resorbierbaren Kunststoff hergestellt sind, ist dies ein bekanntes Problem.

[0007] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Vorrichtung mit Gewinde, welches ohne Risiko auf Torsionsbruch eingebracht werden kann, speziell für Vorrichtungen die aus Kunststoff gefertigt werden. Zusätzlich ist es wünschenswert eine Vorrichtung mit Gewinde zu haben, welche in ein Materialien unterschiedlicher Torsionselastizität eingeschraubt werden kann, welche sich von dem Material der Vorrichtung unterscheidet. Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät für die Einbringung in ein Gewebe oder einer Struktur, gemäß des Oberbegriffes des ersten Anspruchs als auch der Methode gemäß Anspruch 31.

[0008] Die Lösung dieser Probleme wird durch den Anspruch 1 und 31 respektive, erreicht.

[0009] Die Vorrichtung mit Gewinde der vorliegenden Erfindung überwindet die oben beschriebenen Nachteile durch Öffnungen, welche im Abstand vom Zentrum des Körpers angebracht sind und diese sind vorzugsweise so weit wie möglich am äußeren Rand des Schrauben Köpers angebracht, und dienen zur Aufnahme eines Einführinstrumentes.

Allgemeine Beschreibung der Zeichnungen

[0010] [Fig. 1](#) zeigt eine Seitenansicht der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, welches den proximalen Bereich des Kopfes, den Gewindebereich des Gerätes und die distale Spitze darstellt.

[0011] [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenansicht der Vorrichtung dargestellt in [Fig. 1](#) aber um 90° um die Längsachse der Vorrichtung gedreht, welches die Aussparung im Gewindebereich parallel zur Längsachse der Vorrichtung zeigt und die proximal Öffnung der Aussparung am proximalen Ende der Vorrichtung.

[0012] [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt der Vorrichtung dargestellt in [Fig. 1](#), welches zwei Aussparungen an jeder Seite des mittleren Bereiches der Vorrichtung darstellt, einschließlich der dazugehörigen Öffnungen an dem proximalen Ende.

[0013] [Fig. 4](#) ist eine Ansicht des proximalen Endes der Vorrichtung dargestellt in [Fig. 1](#), welches die proximalen Öffnungen zum Gebrauch des dazugehörigen Einschubinstrumentes zeigten.

[0014] [Fig. 5](#) (A zu F) zeigt mögliche Variationen von Formen und Anzahl der proximalen Öffnungen der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0015] [Fig. 6](#) zeigt einen Querschnitt der Vorrichtung mit Gewinde gemäß der vorliegenden Erfindung, welches einen Bereich mit Gewinde und einen Bereich ohne Gewinde darstellt.

[0016] [Fig. 7](#) zeigt einen Querschnitt der Vorrichtung mit Gewinde gemäß der vorliegenden Erfindung, welches unterschiedliche Gewindesteigungen und eine Verjüngung des Durchmessers darstellt.

[0017] [Fig. 8](#) zeigt die Beziehung zwischen dem Radius r und Kraft F für ein konstantes Drehmoment M (für unterschiedliche proximale Öffnungen).

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen und der Erfindung

[0018] [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen ein Beispiel für eine Vorrichtung mit Gewinde entsprechend der vorliegenden Erfindung. In [Fig. 1](#) ist die Schraube von einer Seite zu sehen, in [Fig. 2](#) ist die gleiche Schraube, nachdem sie um 90° um den Längsachse gedreht wurde, zu sehen. Die Schraube besteht aus einem proximalen Bereich und einem distalen Bereich, einem Bereich der zwischen dem proximalen Teil und dem distalen Teil liegt, einschließlich des äußeren Schraubengewindes, zum Einführen und Sichern des genannten Körpers in Gewebe oder eines anderen Materiales. Zusätzlich weist diese Schraube zwei Aussparungen auf, die sich parallel zu der Längsachse erstrecken. In [Fig. 2](#) ist eine der Aussparungen dargestellt, die sich in die Mitte des Körpers ausdehnt, [Fig. 3](#) zeigt zwei Aussparungen, die sich durch den Körper der Schraube ausdehnen und in [Fig. 4](#) werden die zwei Öffnungen der Aussparungen am proximalen Ende gezeigt. Die proximalen Öffnungen der Aussparungen sind so konstruiert, dass sie ein Einführungsinstrument aufnehmen.

[0019] Das Drehmoment M des sich drehenden Körpers ist als $M = r \times F$ definiert. Wenn M konstant ist, gilt für verschiedene $r_1, r_2, r_3, \dots$: $M = r_1 \times F_1 = r_2 \times F_2 = r_3 \times F_3$ (r = Radius, F = Kraft). Für das Ansteigen der Werte r wie $r_1 < r_2 < r_3$ verhält sich die Kraft wie folgt $F_1 > F_2 > F_3$. Die Kraft, die an die sich drehende Vorrichtung mit Gewinde ansetzt ist kleiner, je weiter der Punkt der angreifenden Kraft von dem zentralen Punkt entfernt ist (siehe [Fig. 8](#)). Werden die Aussparungen so weit weg wie möglich von der Mitte der Vorrichtung positioniert, so wird weniger Kraft benötigt, um die Vorrichtung zu drehen. Hieraus ergibt sich, dass weniger Kraft zur Einbringung der Vorrichtung mit Gewinde benötigt wird und somit weniger Torsionskraft entsteht. Letztendlich reduziert sich somit die Gefahr, dass der genannte Körper aufgrund von Spannung bricht. Dies ist besonders vorteilhaft für Materialien mit einem niedrigen E-modul wie Polymere. Daher ist es im Rahmen dieser Erfindung erstrebenswert, die Aussparung für das Einführungsinstrument so weit weg wie möglich vom zentralen Punkt des Gewindekörpers zu platzieren. In [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) wird ein Beispiel gezeigt, bei dem die Aussparungen so nah an den Rändern des Gerätes mit Gewinde platziert sind, dass sie Öffnungen zu den Seiten darstellen (siehe [Fig. 3](#)).

[0020] Der Körper des hier beschriebenen Gerätes kann im wesentlichen zylindrisch oder kegelförmig sein, um den verschiedenen Anforderungen im medizinischen Bereich zu genügen. Die Aussparung(en) könnte kegelförmig sein oder nicht, wiederum abhängig von der Anforderung der verschiedenen Anwendungen. Es ist außerdem selbstverständlich, dass die Aussparung(en) sich durch den Großteil des Körpers ausstrecken. Es ist verständlich, dass zumindest eine der Aussparungen des Gerätes sich durch den Grossteil des Körpers des Gerätes erstreckt.

[0021] Wie in der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigt wird, kann das Gerät mit Gewinde einen proximalen Bereich ohne Gewinde aufweisen. Dieser Bereich kann am proximalen Ende flach oder gekrümmt sein, es kann Elemente wie Platten oder andere Gegenstände enthalten um Gewinde zu schneiden. Sofern das Gerät keinen Bereich ohne Gewinde beinhaltet, so kann es als Gewindestange benutzt werden.

[0022] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt kann die Schraube zwei Öffnungen, oder auch mehrere Öffnungen enthalten. Schließlich kann sie auch nur eine asymmetrisch liegende Öffnung und einen ergänzenden zentralen Fixierenpunkt enthalten. Alle diese Öffnungen könnten jede angemessene Form haben, im einzelnen können sie wie ein Schlitz, ein Kreis, ein Viereck oder ein Rechteck geformt sein (siehe [Fig. 5](#)). Die Öffnungen könnten von Material wie in [Fig. 5 A](#) zu [D](#) beschrieben umgeben sein oder sie könnten bis zum Ende des proximalen Bereiches erstrecken (siehe [Fig. 5E](#) und [F](#)). Wenn die Öffnungen von Materialien umgeben sind, ist der proximale Bereich stabiler bezüglich der Drehkraft und der hieraus resultierenden Torsinn.

[0023] Die Vorrichtung mit Gewinde können entweder selbstschneidend sein oder sie können in ein vorgebohrtes Loch eingeschraubt werden. Zusätzlich zu dem Bereich mit Gewinde, können sie zumindest einen Bereich ohne Gewinde für spezielle Anwendungen enthalten (siehe [Fig. 6](#)). Der Gewindebereich kann zusätzlich unterschiedliche Steigungen enthalten und kann unterschiedliche Verjüngungen in unterschiedlichen Bereichen aufweisen. Die Vorrichtung mit Gewinde wie in [Fig. 7](#) dargestellt kann als Knochenschraube benutzt werden, wobei zwei Knochen zusammengezogen werden, während das Gerät eingeführt wird.

[0024] Die Vorrichtung mit Gewinde gemäß der vorliegenden Erfindung können in allen denkbaren Anwendungen benutzt werden, vor allem für Anwendungen mit Bedarf für eine Vorrichtung mit Gewinde, hergestellt aus Polymeren oder biodegradierbaren Polymeren für den medizinischen Bereich einschließlich Schrauben, Pins, Anker, und Fadenankern. Die Vorrichtung mit Gewinde gemäß der vorliegenden Erfindung könnte auch zusätzliche Durchlässe zum Aufnehmen eines Fadengewindes umfassen. In dem

medizinischen Bereich kann ein solches Gerät als Fadenanker verwendet werden um Weichgewebe oder Sehnen am Knochen zu befestigen.

[0025] Es mag notwendig sein ein spezielles Einführungsinstrument zu konstruieren, welches exakt in die speziellen proximalen Öffnungen und den dazugehörigen Aussparungen, die sich durch den Körper des Gerätes erstrecken, passt. Solche ein Instrument kann auch als Gewindeschneider fungieren wenn die Aussparungen zur Seite geöffnet sind, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Andererseits kann die proximale Aussparung so angepasst werden, dass ein normaler, kommerziell erhältlicher Schraubendreher verwendet werden kann. Die Materialien der Schraube und/oder des Schraubendrehers können so ausgewählt werden, dass die Schraube sehr einfach vom Schraubendreher durch Friktion aufgenommen werden kann. Ein Chirurg bevorzugt eine solche Eigenschaft da es sehr hilfreich ist, wenn die sehr kleinen Schrauben in irgendeiner Form direkt mit dem Schraubendreher verbunden sind.

[0026] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, erstrecken sich die Aussparungen fast durch den gesamten Schraubenkörper bis zur distalen Spitze.

[0027] Diese können sich auch nur zu einem Teil durch den proximalen Bereich erstrecken oder sie können sich, falls notwendig, durch den gesamten Bereich des Körpers erstrecken und ebenfalls distale Öffnungen formen. Vorzugsweise ziehen sich die Aussparungen durch einen langen Bereich des Schraubenkörpers (dargestellt in [Fig. 3](#)), da das Einführungsinstrument in diesem Fall nicht nur Kraft auf den proximalen Bereich sondern auf die gesamte Vorrichtung überträgt, welches die Gefahr eines Bruchs zwischen dem proximalen Bereich und dem Gewindekörper reduziert.

[0028] Die Vorrichtung kann aus jedem geeigneten Material gefertigt werden. Sofern die Vorrichtung im medizinischen Bereich angewendet wird, werden alle biokompatible Materialien bevorzugt um eine Entzündungsreaktion zu minimieren. Sie kann aus Titan, Magnesium, Thallium, Edelstahl, Nitinol oder jedem anderen geeigneten Metall oder geeigneten Polymer hergestellt werden. Vorteilhaft ist ebenfalls der Gebrauch von biodegradierbaren Polymeren, sofern die Vorrichtung in den Körper implantiert wird. Die Vorrichtung wird dann nur für einen begrenzten Zeitraum benötigt z. B. bis die Teile eines Knochens wieder zusammengewachsen sind. Bevorzugte Materialien beinhalten Polysaccharide, Polylactide, Polyglycolide, Polydioxanone oder andere geeignete biodegradierbare Polymere oder entsprechende Co-polymere oder Elends. Der Abbau von Implantaten, die aus biodegradierbaren Materialien hergestellt sind führt oftmals zur Irritation des umgebenden Gewebes hervorgerufen durch die Freisetzung von Substanzen wie

Milchsäure. Um das Risiko von Irritationen zu minimieren können spezielle Verbindungen wie Antibiotika, Immunsuppressiva und entzündungshemmende Medikamente oder andere geeignete Pharmazeutika in die Vorrichtung eingebracht werden. Wenn biodegradierbare Vorrichtungen in einen Knochen eingebracht werden, können in dieser enthaltene Knochen Wachstumsfaktoren das Einwachsen des Knochens in den Hohlraum, den das Implantat hinterlässt, begünstigen. Eine Mixtur von unterschiedlichen Verbindungen mag für unterschiedliche Anwendungen hilfreich sein.

[0029] Um die Eigenschaften der Vorrichtung zu verändern, z.B. um den Reibungskoeffizienten zu verringern, kann eine Beschichtung auf die Vorrichtung aufgebracht werden. Wenn die Vorrichtung weniger Reibung hat, ist es einfacher die Vorrichtung einzubringen. Implantierte Vorrichtungen könnten ebenfalls mit einem biologisch abbaubaren Beschichtung bedeckt sein, die gegebenenfalls eine oder mehrere Verbindungen aus der Gruppe der Antibiotika, Immunsuppressiva, Antiphlogistika, Knochenwachstumsfaktoren oder geeigneten Pharmazeutika enthalten, um die Verträglichkeit des Implantat zu verbessern.

[0030] Für die Herstellung der Vorrichtung der vorliegenden Erfindungen kann, abhängig von dem Material, jede passende Herstellmethode benutzt werden. Vorrichtungen aus Polymeren können im Spritzgießverfahren, durch Extrusion mit anschließender mechanischer Nachbearbeitung hergestellt werden, durch die Herstellung eines gegossenen Blockes, welcher anschließend mechanisch bearbeitet wird, oder einen durch Polymerisation hergestellten Block, welcher ebenfalls maschinell weiterbearbeitet wird. Der Herstellung im Spritzgießprozess kann in einer Art kontrolliert werden, die zu einer Orientierung des Polymer führt, so dass sich die Vorrichtung nach der Implantation verkürzt und aufquillt. Dies führt zu einer zusätzlichen Verankerung der Vorrichtung, z.B. in dem Knochen. Die Dichte der äußeren Schicht der Vorrichtung kann ebenfalls durch die verschiedenen Spritzgieß Parameter beeinflusst werden, welches zu einer unterschiedlichen Abbauphase führt. Um eine, wie oben diskutiert Vorrichtung mit enthaltenen Wirkstoffen herzustellen, kann die Vorrichtung in eine Lösung von Wirkstoffen bebrüht werden, so dass die Vorrichtung mit einer bestimmten Menge des Wirkstoffes beladen wird. Abhängig von den Eigenschaften kann der Wirkstoff der Polymerlösung oder dem Granulat vor der Verarbeitung zu der gewünschten Vorrichtung, beigegeben werden.

[0031] Ein anderer Aspekt der Erfindung ist eine Methode wie die Vorrichtung mit Gewinde in ein Gewebe oder eine Struktur eingebracht wird, welche aus den folgenden Schritten besteht. Erstens, eine Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass sie eine

Körper mit einem proximalen und einem distalen Ende hat, einen angrenzenden Bereich mit Gewinde der zwischen dem proximalen und distalen Ende liegt und zumindest einen Durchgang welcher sich durch den Körper der Vorrichtung streckt, der genannte Durchgang zumindest eine proximale Öffnung aufweist um ein Einführungsinstrument aufzunehmen. Der Durchgang ist dabei so gestaltet, dass die Torsion, die auf die Vorrichtung während der Einbringung mit dem Einführungsinstrument wirkt, reduziert ist. Zweitens, eventuell wird ein Loch in das Gewebe oder in die Struktur gebohrt. Schließlich wird die Vorrichtung in das Gewebe oder die Struktur mit Hilfe des Einführungsinstrumentes mit reduzierter Torsionsbelastung auf die Vorrichtung.

[0032] Es ist zu verstehen, dass die oben beschriebene Vorrichtung nur ein Beispiel, ist welches das Prinzip der Erfindung erklärt. Verschiedene Modifikationen können von denen, die sich in diesem Bereich auskennen, ohne von der Gültigkeit dieser Erfindung abzuweichen durchgeführt werden, die in den anhängenden Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einführen in ein Gewebe oder eine Struktur, umfassend:
 - einen Körper mit einem proximalen Ende, einem distalen Ende und einer Mitte; und
 - einen Gewindebereich, angrenzend an den proximalen und distalen Bereich und angeordnet, um zwischen diesen zu liegen, mit Außenschraubengewinden zum Einführen und Halten des Körpers in dem Gewebe oder der Struktur, gekennzeichnet durch
 - zumindest einen Durchgang, der sich durch zumindest einen Teil des Körpers erstreckt, wobei der Durchgang zumindest eine proximale Öffnung zum Aufnehmen eines Einführinstruments aufweist; wobei der Durchgang von der Mitte des Körpers beabstandet angeordnet ist, so dass die Torsion während des Einführens der Vorrichtung verringert ist, wobei sich der zumindest eine Durchgang durch einen Hauptteil des Körpers erstreckt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Körper der Vorrichtung im Wesentlichen zylindrisch ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Körper der Vorrichtung verjüngt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine Durchgang nicht verjüngt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine Durchgang verjüngt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Körper der Vorrichtung zumindest einen Bereich ohne Gewinde umfasst.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung aus einem biokompatiblen Material aufgebaut ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, wobei die Vorrichtung aus Titan, Magnesium, Thallium, rostfreiem Stahl, Nitinol oder einem anderen geeigneten Metall gefertigt ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, wobei die Vorrichtung aus einem Polymer gefertigt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Vorrichtung aus einem biologisch abbaubaren Polymer gefertigt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Vorrichtung aus Polysaccharid, Polylactid, Polyglycolid, Polydiacetal oder anderen geeigneten, biologisch abbaubaren Polymeren oder entsprechenden Copolymeren oder Mischungen gefertigt ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei das Material der Vorrichtung eine oder mehrere Zusammensetzungen, ausgewählt aus der Gruppe der Antibiotika, Immunsuppressiva, entzündungshemmenden Medikamente, Knochenwachstumsfaktoren oder anderer geeigneter Pharmazeutika, enthält.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, wobei die Vorrichtung mit einer biologisch abbaubaren Beschichtung bedeckt ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei die Beschichtung eine oder mehrere Zusammensetzungen, ausgewählt aus der Gruppe der Antibiotika, Immunsuppressiva, entzündungshemmenden Medikamente, Knochenwachstumsfaktoren oder anderer geeigneter Pharmazeutika, enthält.
15. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, wobei die Vorrichtung mit einer Beschichtung bedeckt ist, die einen niedrigen Reibungskoeffizienten aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, wobei das proximale Ende einen proximalen Bereich ohne Gewinde umfasst.
17. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, wobei die Außengewinde der Vorrichtung selbstschneidend sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, wobei die Vorrichtung eine Einrichtung zum Aufnehmen eines Gewindes umfasst.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die zumindest eine proximale Öffnung wie ein Schlitz, ein Kreis oder ein Rechteck geformt ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung mit dem Instrument über Reibung verbunden ist.

21. Instrument zum Einführen einer Vorrichtung nach Anspruch 1 in ein Gewebe oder eine Struktur mit einer Einrichtung zum Befestigen der zumindest einen proximalen Öffnung und/oder des zumindest einen Durchgangs der Vorrichtung.

22. Instrument nach Anspruch 21, wobei das Instrument als Gewindeschneider arbeitet.

23. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10 unter Verwendung von Spritzgießen.

24. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10 unter Verwendung eines Extrusionsverfahrens in Kombination mit mechanischer Endbearbeitung.

25. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10 unter Verwendung eines Gussblocks, der nachfolgend maschinell bearbeitet wird.

26. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10 unter Verwendung eines durch Polymerisation hergestellten Blocks, der nachfolgend maschinell bearbeitet wird.

27. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 14, wobei die Zusammensetzung in die Vorrichtung integriert wird, indem die Vorrichtung mit einer Lösung der Zusammensetzung getränkt wird.

28. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 14, wobei die Zusammensetzung vor dem Herstellungsvorgang der Vorrichtung zum Polymer hinzugefügt wird.

29. Verfahren nach Anspruch 23, wobei der Herstellungsvorgang zu einer Ausrichtung des Polymers führt, so dass die Vorrichtung sich nach dem Implantieren entspannt und sich deshalb verkürzt und anschwillt, was zu einer zusätzlichen Verankerung der Vorrichtung in dem Gewebe oder der Struktur führt.

30. Verfahren zum Einführen der Gewindevorrichtung nach Anspruch 1 bis 20 in ein Gewebe oder eine Struktur, umfassend die Schritte:

– Vorsehen einer Vorrichtung mit einem Körper mit einem proximalen Ende und einem distalen Ende, einem Gewindebereich angrenzend an den proximalen und distalen Bereich und so angeordnet, dass er zwischen diesen liegt, und zumindest einem Durchgang, der sich durch einen Hauptteil des Körpers erstreckt, wobei der Durchgang zumindest eine proximale Öff-

nung zum Aufnehmen des Einführinstruments aufweist; wobei der Durchgang nicht zentriert ist, so dass die Torsion während des Einführens der Vorrichtung durch das Einführinstrument verringert ist,
– schließlich Bohren eines Lochs in das Gewebe oder die Struktur,
– Einführen der Vorrichtung in das Gewebe oder die Struktur über ein Einführinstrument mit verringerter Torsion der Vorrichtung.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

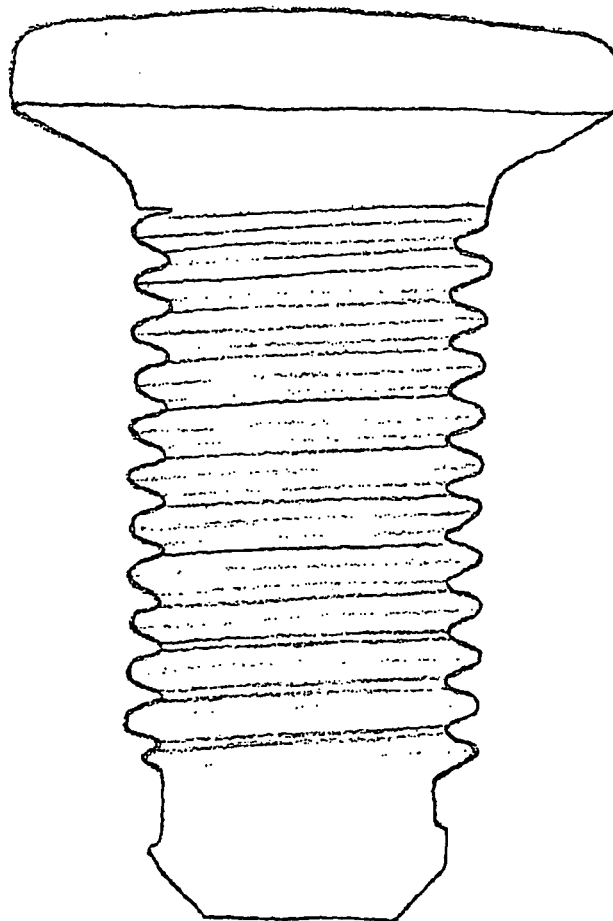


FIG. 2

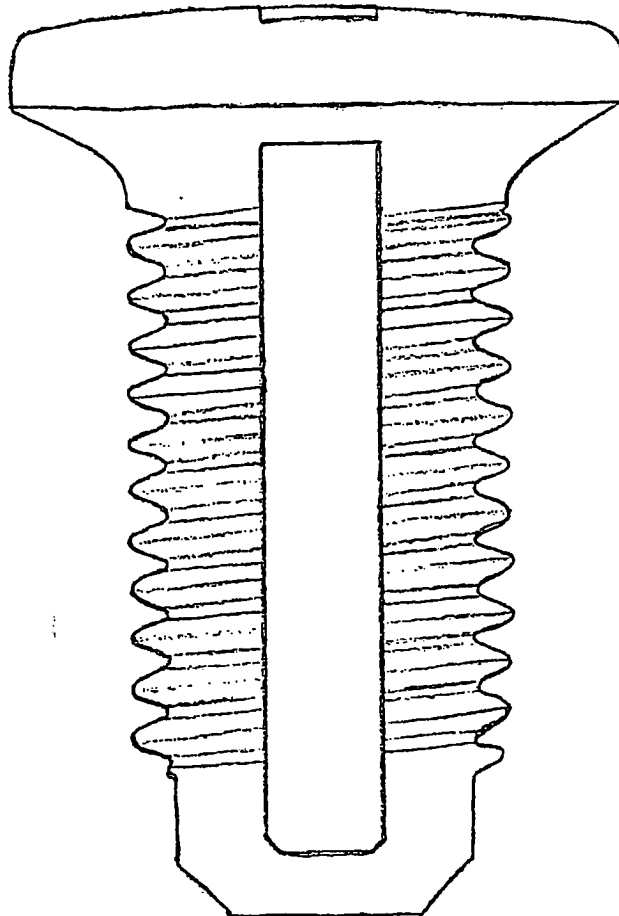


FIG. 3

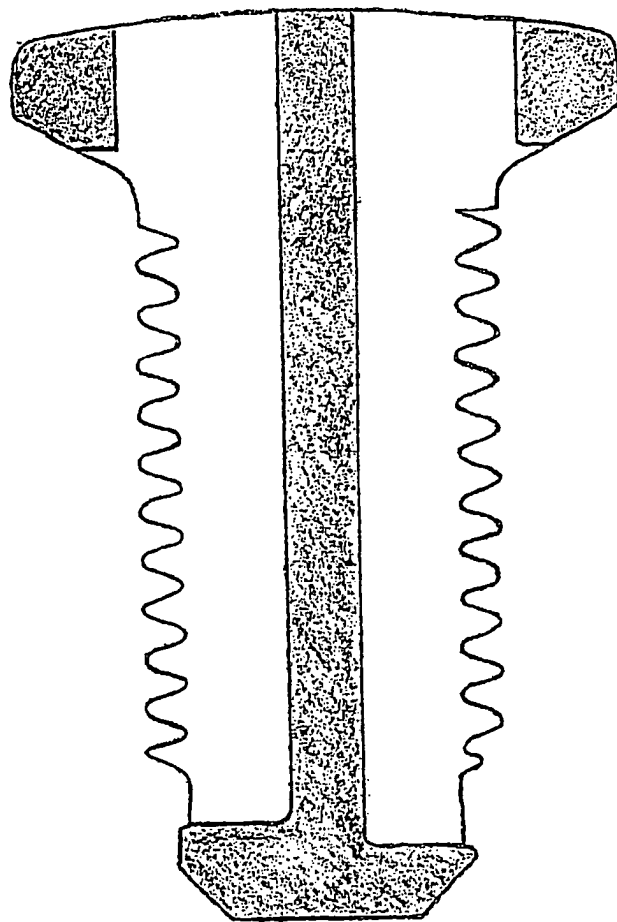


FIG. 4

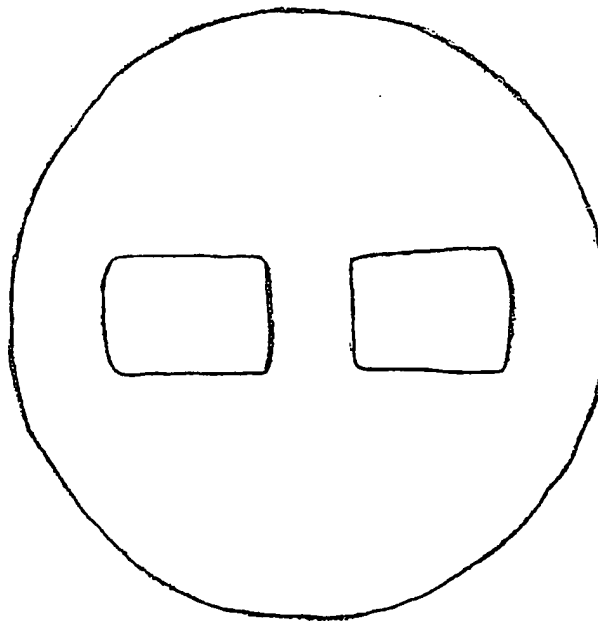


FIG. 5

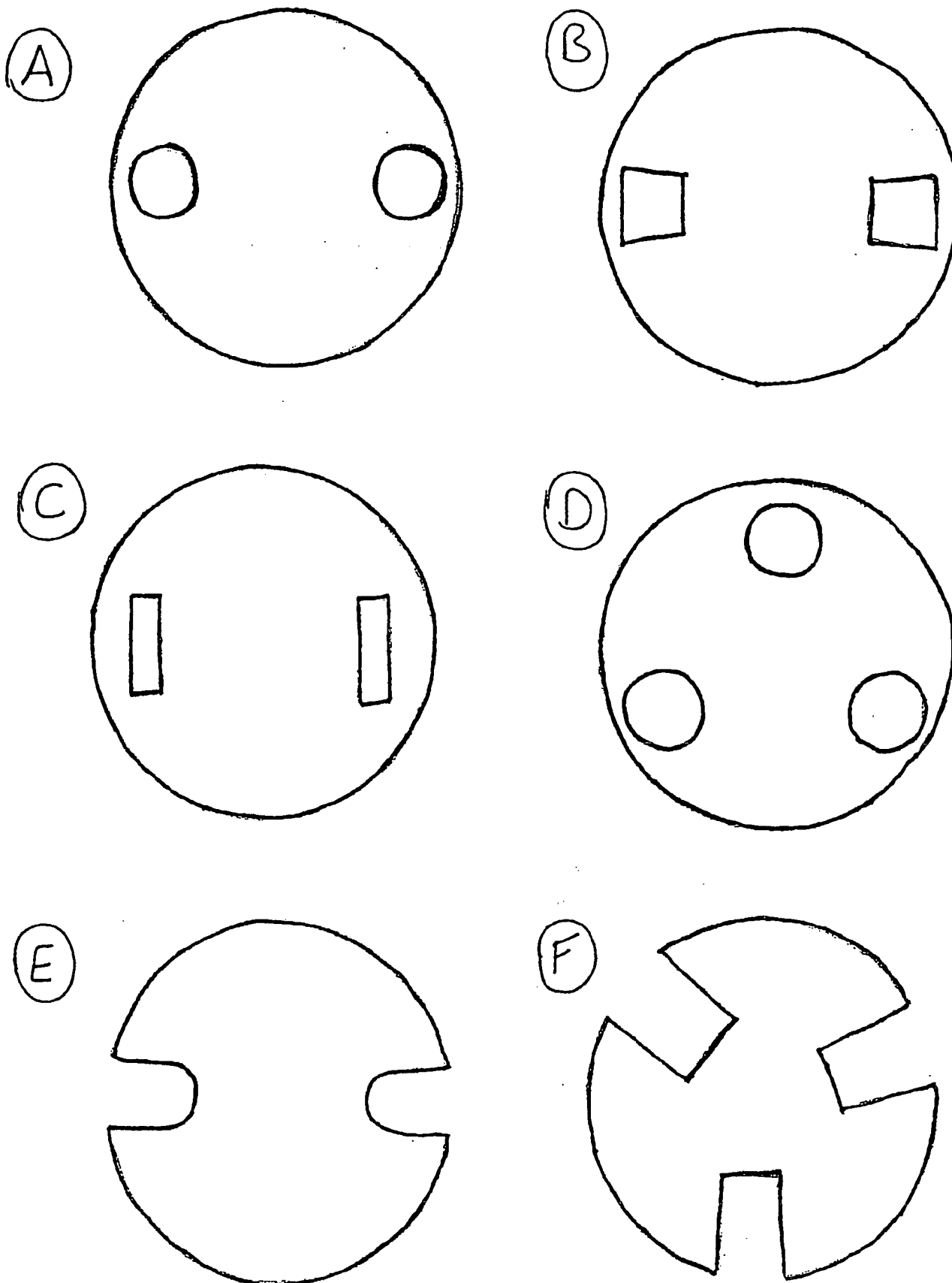


FIG. 6

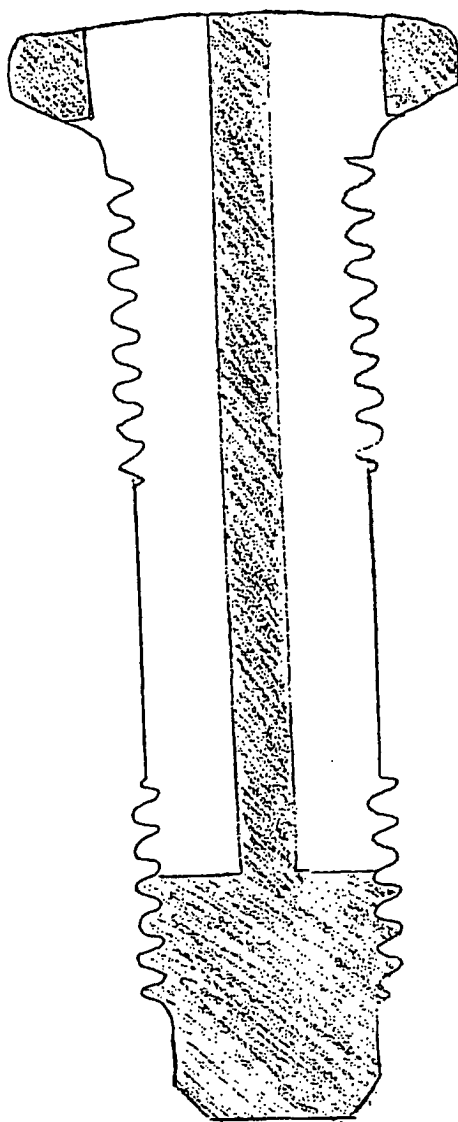


FIG. 7

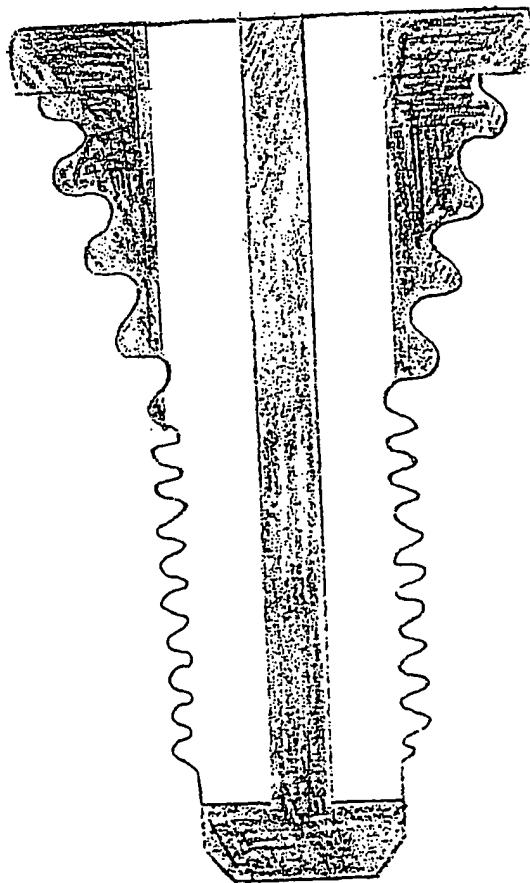


FIG. 8

