

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1278/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **A61F 2/08** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **27.07.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.02.2008**

(73) Patentanmelder:

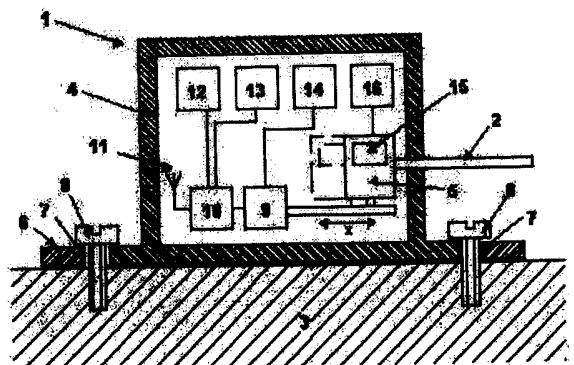
MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN
A-1090 WIEN (AT)

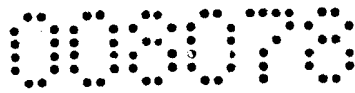
(72) Erfinder:

MAYR WINFRIED DR.
MÖDLING (AT)
SKRBENSKY GOBERT DR.
WIEN (AT)
UNGER EWALD ING.
WIEN (AT)
HUBER ROLAND
WIEN (AT)

(54) **IMPLANTAT ZUR BEFESTIGUNG VON BÄNDERN ODER SEHNEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Implantat (1) zur Befestigung von Bändern (2) oder Sehnen an einem Knochen (3) oder Knochenersatz, mit einem Gehäuse (4), einem Mittel (5) zur Fixierung des Bandes (2) oder der Sehne, und mit Mitteln (6) zur Befestigung am Knochen (3) oder Knochenersatz, wobei das Fixiermittel (5) gegenüber den Befestigungsmitteln (6) verstellbar angeordnet ist. Zur Schaffung eines derartigen Implantats (1), durch das eine optimale postoperative Justierung der Band- oder Sehnenspannung und bzw. oder der Position des Ansatzes des Bandes (2) oder der Sehne erzielbar ist, ist zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) gegenüber dem Befestigungsmittel (6) in zumindest einer Richtung (X) vorgesehen, welcher Motor (9) mit einem Empfänger (10) zur telemetrischen Ansteuerung des Motors(9) verbunden ist.

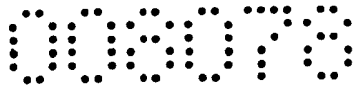




Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Implantat (1) zur Befestigung von Bändern (2) oder Sehnen an einem Knochen (3) oder Knochenersatz, mit einem Gehäuse (4), einem Mittel (5) zur Fixierung des Bandes (2) oder der Sehne, und mit Mitteln (6) zur Befestigung am Knochen (3) oder Knochenersatz, wobei das Fixiermittel (5) gegenüber den Befestigungsmitteln (6) verstellbar angeordnet ist. Zur Schaffung eines derartigen Implantats (1), durch das eine optimale postoperative Justierung der Band- oder Sehnenspannung und bzw. oder der Position des Ansatzes des Bandes (2) oder der Sehne erzielbar ist, ist zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) gegenüber dem Befestigungsmittel (6) in zumindest einer Richtung (X) vorgesehen, welcher Motor (9) mit einem Empfänger (10) zur telemetrischen Ansteuerung des Motors (9) verbunden ist.

(Fig. 1a)

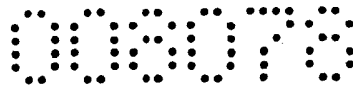


Die Erfindung betrifft ein Implantat zur Befestigung von Bändern oder Sehnen an einem Knochen oder Knochenersatz, mit einem Gehäuse, einem Mittel zur Fixierung des Bandes oder der Sehne, und mit Mitteln zur Befestigung am Knochen oder Knochenersatz, wobei das Fixiermittel gegenüber den Befestigungsmitteln verstellbar angeordnet ist.

Über anatomische Bänder werden bewegliche Teile des Knochenskeletts flexibel verbunden und die Beweglichkeit auf ein funktionell sinnvolles Maß eingeschränkt. Bänder verbinden Knochen mit Knochen, wogegen Sehnen Knochen mit Muskeln verbinden. Die vorliegende Erfindung ist gleichermaßen auf Bänder und Sehnen sowohl beim menschlichen als auch tierischen Organismus anwendbar.

Nach Unfällen oder Verletzungen aber auch beim Ersatz von Knochen durch Prothesen ist es häufig erforderlich, Bänder oder Sehnen mit Hilfe entsprechender Implantate an einem Knochen oder Knochenersatz zu befestigen. Dies gilt gleichermaßen für natürliche Bänder oder Sehnen, sowie für künstliche Bänder oder Sehnen bzw. Band- oder Sehnentransplantate. Während der Operation werden die Bänder oder Sehnen allenfalls unter Zuhilfenahme von Messeinrichtungen den Wünschen des Chirurgen entsprechend gespannt. Häufig wird jedoch postoperativ erkannt, dass die Spannung des Bandes oder der Sehne und bzw. oder die Position des Band- oder Sehnenansatzes nicht optimal eingestellt ist und keine optimale Beweglichkeit des jeweiligen Gelenks gegeben ist. Dadurch werden nachträgliche chirurgische Eingriffe erforderlich, bei welchen eine Justierung der Spannung des Bandes oder der Sehne oder eine Veränderung der Position des Band- oder Sehnenansatzes vorgenommen wird. Obgleich derartige chirurgische Eingriffe bereits teilweise minimal invasiv vorgenommen werden, stellen sie dennoch eine relativ hohe Belastung für den Patienten und einen relativ hohen Zeit- und Kostenaufwand dar.

Auch bei einer kompletten Entfernung eines Gelenks, insbesondere des Kniegelenks, wie es nach schweren Unfällen, Knochentumoren oder chronischen Entzündungen notwendig sein kann, ist eine optimale Refixation der Bänder und Sehnen, insbesondere der Kniescheibensehne, erforderlich. Wegen der schwierigen Hautverhältnisse wird diese Fixierung näher an der Beugeachse des Knies



unphysiologisch durchgeführt, was in einem geringeren Hebelarm und somit einer Einschränkung der Funktionalität des künstlichen Gelenks resultiert. Zur Korrektur ist wiederum ein relativ aufwendiger chirurgischer Eingriff erforderlich.

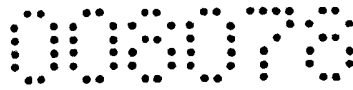
Die WO 98/18409 A1 zeigt ein Implantat zum Fixieren eines Bandes am Knochen, umfassend eine Knochenschraube und ein Mittel zum Fixieren des Endes des Bandes, welches mit der im Knochen verankerten Schraube verbunden wird. Eine nachträgliche Justierung der Spannung des Bandes ist in relativ aufwendiger Weise durch Verändern der Position der Knochenschraube oder manuellem Verkürzen des Bandes am Fixiermittel möglich.

Auch die US 4 708 132 A beschreibt eine Vorrichtung zum Befestigen einer Band- oder Sehnenprothese an einem Knochen, wobei eine Veränderung der Spannung auf das Band bzw. die Sehne nur in relativ aufwendiger und invasiver Weise möglich ist.

Eine relativ einfache Methode zur Verstellung der Spannung ist in der US 6 558 389 B2 beschrieben, wobei das Ende des Bandes oder der Sehne mit einem Element verbunden wird, das beispielsweise Rastvorsprünge aufweist, so dass durch Verschieben des Elements gegenüber einer im Knochen verankerten Hülse eine Änderung der Länge und somit der Spannung des Bandes bzw. der Sehne in gewissen Schritten möglich ist. Eine postoperative Veränderung der Band- oder Sehnenspannung erfordert jedoch zumindest einen kleinen chirurgischen Eingriff.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines oben genannten Implantats, durch welches eine Verstellung der Band- bzw. Sehnenspannung bzw. der Position des Band- bzw. Sehnenansatzes auch postoperativ in möglichst rascher und einfacher Weise möglich ist. Die Nachteile bekannter Systeme sollen vermieden oder zumindest reduziert werden.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch ein oben genanntes Implantat, wobei zumindest ein Motor zur Verstellung des Fixiermittels gegenüber dem Befestigungsmittel in zumindest einer Richtung vorgesehen ist, welcher Motor mit einem Empfänger zur telemetrischen Ansteuerung des Motors verbunden ist. Das erfin-



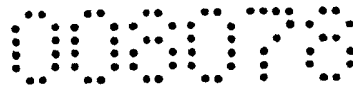
dungsgemäße Implantat ermöglicht somit ohne chirurgischen Eingriff eine Veränderung der Lage des Fixiermittels gegenüber dem Befestigungsmittel zur Veränderung der Spannung des Bandes oder der Sehne und bzw. oder zur Veränderung des Band- oder Sehnenansatzes. Der Empfänger, welcher mit dem Motor bzw. einer entsprechenden Motorsteuerung verbunden ist, kann somit durch die Haut Signale empfangen, über welche der zumindest eine Motor entsprechend angesteuert werden kann. Somit ist eine Justierung der Band- oder Sehnenspannung bzw. der Lage des Bandes oder der Sehne ohne chirurgischen Eingriff postoperativ möglich. Theoretisch wäre es sogar denkbar für bestimmte Situationen nur über kurze Zeit die Band- bzw. Sehnenspannung zu verändern und danach wieder auf die normale Band- oder Sehnenspannung zurückzukehren. Beispielsweise könnte im Spitzensport eine solche Adjustierung während eines Wettkampfes vorgenommen werden. Durch die optimale Einstellung des Bandes oder der Sehne für die jeweilige Situation wird eine optimale Beweglichkeit des Gelenks erzielt.

Dabei kann zumindest ein Motor zur Verstellung des Fixiermittels in Längsrichtung des Bandes oder der Sehne ausgebildet sein. Über diese Verstellung kann die Band- oder Sehnenspannung optimal eingestellt werden.

Wenn alternativ dazu oder zusätzlich zumindest ein Motor zur Verstellung des Fixiermittels in einem Winkel zur Längsrichtung des Bandes oder der Sehne ausgebildet ist, kann zusätzlich oder alternativ zur Band- oder Sehnenspannung auch die Position des Band- oder Sehnenansatzes verstellt und dadurch Einfluss auf die Beweglichkeit des Gelenks genommen werden. Dabei können auch mehrere Motoren oder ein Motor mit entsprechendem Getriebe vorgesehen sein, um die Position des Band- oder Sehnenansatzes in verschiedenen Raumwinkeln verändern zu können.

Wenn im Implantat ein Sender vorgesehen ist, können bestimmte Daten, wie z.B. eine eindeutige Identifikation, aber auch Messwerte, nach außen übertragen werden, wo sie beispielsweise dem zuständigen Arzt zur Unterstützung bei der Diagnose oder Therapie dienen können.

Der Empfänger und allenfalls der Sender ist vorzugsweise durch



einen Hochfrequenzempfänger bzw. -sender in einem für eine Nahfeldtelemetrie geeigneten Frequenzbereich gebildet. Ebenso kann der Sender eine Kombination zweier telemetrischer Verfahren anwenden. Auf diese Weise kann insbesondere die Trennung von Energie und Datenübertragung erfolgen, indem beispielsweise die Energie über Hochfrequenz eingekoppelt wird, während die Daten über eine zusätzliche Verbindung, wie z.B. eine optische, magnetische oder Ultraschall-Telemetriestrecke, übertragen werden.

Wenn im Implantat ein Speicher vorgesehen ist, können Patientenrelevante Daten aber auch Messwerte zwischengespeichert werden und bei Bedarf beispielsweise durch den behandelnden Arzt ausgelesen werden.

Das Fixiermittel zur Befestigung des Bandes oder der Sehne kann durch eine Klemme gebildet sein, in welcher das Ende des Bandes oder der Sehne eingespannt werden kann.

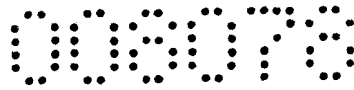
Dabei ist es für einen sicheren Halt des Bandes oder der Sehne in der Klemme von Vorteil, wenn die Klemme zwei profilierte Platten zur Klemmung des Bandes oder der Sehne beinhaltet.

Weiters kann das Fixiermittel auch durch ein Element gebildet sein, um welches das Ende des Bandes oder der Sehne herumgeschlungen und fixiert wird.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der zumindest eine Motor und allenfalls weitere elektronische Komponenten des Implantats mit einer entsprechenden Spannungsversorgung verbunden.

Die Spannungsversorgung kann durch Batterien, insbesondere wiederaufladbare Batterien, gebildet sein. Die Aufladung der Batterien geschieht dabei vorteilhafterweise von außen durch induktive Einkopplung der Energie, so dass kein chirurgischer Eingriff zum Aufladen der Batterien erforderlich ist.

Ebenso kann die Spannungsversorgung direkt durch eine Schaltung zur induktiven Energie-Einkopplung gebildet sein und nur bei Bedarf der zumindest eine Motor des Implantats mit Energie ver-



sorgt werden.

Zumindest ein Motor kann durch einen Linearantrieb gebildet sein. Derartige, beispielsweise nach dem piezoelektrischen Effekt arbeitende Motoren, sind mit besonders kleinen Abmessungen erhältlich und eignen sich somit besonders für die Anwendung in einem Implantat.

Ebenso kann ein Motor durch einen Rotationsmotor mit einem entsprechenden Getriebe, insbesondere einem Planetengetriebe, gebildet sein.

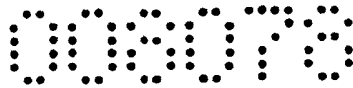
Wenn zumindest ein Sensor zur Messung der Spannung an dem Band oder der Sehne angeordnet ist, kann während der Einstellung der Band- oder Sehnenspannung eine entsprechende Kontrolle erfolgen.

Ein solcher Sensor kann beispielsweise durch einen Dehnungsmessstreifen gebildet sein, welcher am Fixiermittel oder einem damit verbundenen Element angeordnet ist. Dehnungsmessstreifen sind relativ billig und können in sehr kleinen Dimensionen hergestellt werden.

Von Vorteil ist auch das Vorsehen einer Einrichtung zur Erfassung der Stromaufnahme des zumindest einen Motors, da auch über die Stromaufnahme des Motors auf die Band- oder Sehnenspannung rückgeschlossen werden kann. Durch Erfassung der Stromaufnahme des Motors kann auch ein Überdehnen des Bandes oder der Sehne in einfacher Weise verhindert werden.

Wenn eine entsprechende Regeleinrichtung vorgesehen ist, welche mit zumindest einem Motor und zumindest einem Sensor und bzw. oder der Erfassungseinrichtung verbunden ist, kann auch eine automatische Adjustierung der Band- oder Sehnenspannung vorgenommen werden.

Die Mittel zur Befestigung des Implantats am Knochen oder Knochenersatz können durch entsprechende Bohrungen am Gehäuse zur Aufnahme von Knochenschrauben oder dgl. gebildet sein. Dies stellt eine einfache und effiziente Möglichkeit der Fixierung des Implantats am Knochen oder Knochenersatz dar.



Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Gehäuse rotations-symmetrisch auszubilden, wobei ein Außengewinde vorgesehen ist, so dass das Gehäuse selbst in eine Bohrung im Knochen oder Knochenersatz eingeschraubt und auf diese Weise am Knochen oder Knochenersatz befestigt werden kann.

Wenn bei einer rotationssymmetrischen Ausbildung des Gehäuses zumindest ein Motor exzentrisch im Gehäuse angeordnet ist, kann durch Verdrehung des Gehäuses in Bezug auf den Knochen oder Knochenersatz eine Veränderung des Band- oder Sehnenansatzes in bestimmten Grenzen erzielt werden.

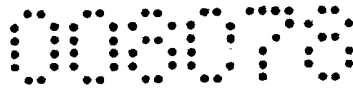
Das Gehäuse des Implantats kann aus Keramik oder Metall, insbesondere Titan, gebildet sein.

Wenn das Gehäuse zumindest teilweise mit biokompatiblen Material beschichtet ist, wird ein Einwachsen des Implantats im Knochen oder Knochenersatz bzw. im Gewebe, welches den Knochen umgibt, beschleunigt.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen: Fig. 1a und Fig. 1b zwei Prinzipskizzen verschiedener Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Implantats; Fig. 2 eine weitere Ausführungsform eines Implantats mit rotationssymmetrischem Gehäuse; Fig. 3 die Anwendung erfindungsgemäßer Implantate zur Befestigung von Bändern oder Sehnen am Kniegelenk; Fig. 4 ein prinzipielles Blockschaltbild einer entsprechenden Ansteuereinheit; und Fig. 5 eine Anwendung eines Implantats zur Befestigung von Bändern oder Sehnen an einer Knieprothese.

Fig. 1a zeigt eine Variante eines erfindungsgemäßen Implantats 1 zur Befestigung von Bändern 2 oder Sehnen an einem Knochen 3 oder Knochenersatz. Das Implantat 1 umfasst ein Gehäuse 4 und ein Mittel 5 zur Fixierung des Bandes 2 oder der Sehne. Dieses Fixiermittel 5 kann verschiedenartig, beispielsweise durch eine Klemme oder dgl., ausgebildet sein.

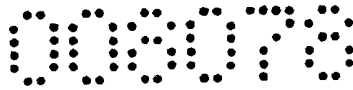
Weiters sind Mittel 6 zur Befestigung des Implantats 1 am Kno-



chen 3 oder Knochenersatz vorgesehen, welche beispielsweise durch Bohrungen 7 am Gehäuse 4 gebildet sein können, durch welche entsprechende Knochenschrauben 8 oder dgl. in den Knochen 3 oder Knochenersatz geschraubt werden können. Bei bekannten Konstruktionen derartiger Implantate 1 ist es bis zu einem gewissen Grad möglich, das Fixiermittel 5 gegenüber den Befestigungsmitteln 6 zu verstellen, um eine Einstellung der Spannung des Bandes 2 oder der Sehne zu erreichen.

Bei der vorliegenden Erfindung ist zumindest ein Motor 9 zur Verstellung des Fixiermittels 5 gegenüber dem Befestigungsmittel 6 in zumindest einer Richtung X vorgesehen und der Motor 9 mit einem Empfänger 10 zur telemetrischen Ansteuerung des Motors 9 verbunden. Über eine schematisch angedeutete Antenne 11 kann dem Empfänger 10 von außen telemetrisch ein entsprechendes Signal zugeführt werden, welches zur Ansteuerung des Motors 9 dient. Auf diese Weise kann die Spannung des Bandes 2 oder der Sehne ohne chirurgischen Eingriff nachjustiert werden. Der Motor 9 kann durch einen Linearantrieb oder durch einen Rotationsmotor mit einem entsprechenden Getriebe gebildet sein. Natürlich können auch mehrere Motoren 9 vorgesehen sein, welche eine Verstellung des Fixiermittels 5 gegenüber den Befestigungsmitteln 6 bzw. dem Gehäuse 4 des Implantats 1 auch in anderen Richtungen ermöglichen, wodurch beispielsweise auch der Ansatz des Bandes 2 oder der Sehne verstellt werden kann (nicht dargestellt).

Wenn weiters ein Sender 12 vorgesehen ist bzw. der Empfänger zum bidirektionalen Datenaustausch ausgebildet ist, können auch Daten vom Implantat 1 nach außen gesendet werden. Der Empfänger 10 und allenfalls der Sender 12 ist vorzugsweise durch einen Hochfrequenz-Empfänger bzw. -Sender gebildet. Weiters kann ein Speicher 13 vorgesehen sein, in welchem spezifische Daten über den Patienten oder das Implantat 1 aber auch Messwerte gespeichert werden können. Der Motor 9 wird durch eine Spannungsversorgung 14 betrieben, welche durch Batterien, insbesondere wiederaufladbare Batterien, oder auch durch eine Schaltung zur induktiven Energie-Einkopplung gebildet sein kann. Im letzteren Fall wird die für eine Betätigung des Motors 9 und Aktivierung anderer elektronischer Komponenten des Implantats 1 notwendige Energie von außen in die Spannungsversorgung 14 bei Bedarf induktiv ein-



gekoppelt. Eine derartige Schaltung zur induktiven Energie-Einkopplung (nicht dargestellt) kann auch zur Wiederaufladung der Batterien verwendet werden.

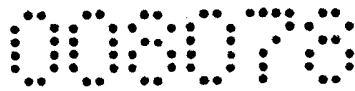
Von Vorteil ist es auch, wenn ein Sensor 15 zur Messung der Spannung an dem Band 2 oder der Sehne vorgesehen ist, da dadurch eine Überdehnung des Bandes 2 oder der Sehne verhindert werden kann. Ein derartiger Sensor 15 kann beispielsweise durch einen Dehnungsmessstreifen gebildet sein, welcher am Fixiermittel 5 oder einem damit verbundenen Element angeordnet ist. Zusätzlich oder alternativ zu einem solchen Sensor 15 kann auch eine Einrichtung zur Erfassung der Stromaufnahme des zumindest einen Motors 9 vorgesehen sein, da über die Stromaufnahme auch auf die Spannung des Bandes 2 oder der Sehne rückgeschlossen werden kann. Es können auch noch weitere Sensoren zur Messung relevanter physiologischer Parameter angeordnet sein.

Wenn der Motor 9 und der Sensor 15 sowie eine allfällige Einrichtung zur Erfassung der Stromaufnahme des Motors 9 mit einer Regeleinrichtung 16 verbunden sind, kann auch eine automatische Regelung der Spannung des Bandes 2 oder der Sehne in einem geschlossenen Regelkreis erfolgen.

Das Gehäuse 4 kann aus Keramik oder Metall, insbesondere Titan, gebildet sein und auch zumindest teilweise mit biokompatiblen Material beschichtet sein.

Fig. 1b zeigt eine weitere Ausführungsform eines Implantats 1, bei der das Gehäuse 4 von den Befestigungsmitteln 6 getrennt angeordnet ist, um über einen Motor 9 das Gehäuse 4 mit dem im Gehäuse 4 fix angeordneten Fixiermittel 5 gegenüber den Befestigungsmitteln 6 beispielsweise in Richtung Y zu verstellen. Dadurch könnte beispielsweise der Ansatz des Bandes 2 oder der Sehne in seiner Position verändert werden. Durch Anwendung entsprechend vieler Motoren 9 kann eine Veränderung in verschiedenen Richtungen X, Y erfolgen und somit sowohl die Spannung des Bandes 2 oder der Sehne als auch der Ansatz des Bandes 2 oder der Sehne verändert werden.

Fig. 2 zeigt eine Variante der Erfindung, gemäß der das Gehäuse



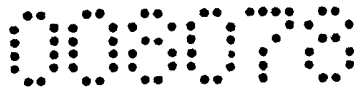
4 des Implantats 1 rotationssymmetrisch ausgebildet ist und ein Außengewinde 17 umfasst, so dass das Gehäuse 4 in eine Bohrung 18 im Knochen 3 oder Knochenersatz eingeschraubt und so befestigt werden kann. Wenn der Motor 9 exzentrisch im rotationssymmetrischen Gehäuse 4 des Implantats 1 angeordnet ist, kann durch Verdrehung des Gehäuses 4 in der Bohrung 18 des Knochens 3 oder des Knochenersatzes eine Veränderung des Ansatzes des Bandes 2 oder der Sehne in gewissen Grenzen erzielt werden.

Fig. 3 zeigt eine Anwendung der erfindungsgemäßen Implantate 1 bei einem Kniegelenk, wobei zwei Implantate 1 in entsprechenden Bohrungen des Knochens 3 eingesetzt sind und mit Bändern 2, im dargestellten Beispiel den Kreuzbändern, verbunden sind.

Über eine in Fig. 4 dargestellte Ansteuereinrichtung 19 kann über eine Sendespule 20 Energie ins Implantat 1 eingespeist und können entsprechende Steuersignale an die Implantate 1 gesendet werden. Im Implantat 1 werden die Signale empfangen und in entsprechende Ansteuersignale für den Motor 9 im Implantat 1 umgewandelt. Zur Betätigung der Ansteuereinrichtung 19 sind entsprechende Betätigungselemente 21 vorgesehen.

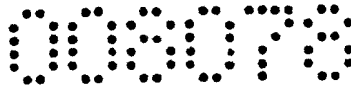
Schließlich zeigt Fig. 5 eine Anwendung des erfindungsgemäßen Implantats 1 bei einer Knieprothese 22. Dabei ist das Implantat 1 am Knochenersatz 3 der Knieprothese 22 verstellbar befestigt. Die Bänder bzw. Sehnen (nicht dargestellt) werden durch ein entsprechendes Fixiermittel 5 mit dem Implantat 1 verbunden. Durch einen entsprechenden mechanischen, hydraulischen oder elektromechanischen Antrieb mit entsprechender Steuerung kann eine Bewegung des Implantats 1 in verschiedensten Richtungen, wie durch die Pfeile A, B und C angedeutet, erfolgen. Dadurch ist eine telemetrische Adjustierung der Sehnenspannung und Sehnenstellung möglich, wodurch eine optimale Beweglichkeit des künstlichen Kniegelenks erzielt werden kann.

Das vorliegende Implantat ist nicht auf die angegebenen Anwendungsbeispiele beschränkt, sondern kann vielmehr überall dort, wo eine postoperative Veränderung einer Band- oder Sehnenspannung oder der Position des Ansatzes des Bandes oder der Sehne gefordert wird, verwendet werden.



Patentansprüche:

1. Implantat (1) zur Befestigung von Bändern (2) oder Sehnen an einem Knochen (3) oder Knochenersatz, mit einem Gehäuse (4), einem Mittel (5) zur Fixierung des Bandes (2) oder der Sehne, und mit Mitteln (6) zur Befestigung am Knochen (3) oder Knochenersatz, wobei das Fixiermittel (5) gegenüber den Befestigungsmitteln (6) verstellbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) gegenüber dem Befestigungsmittel (6) in zumindest einer Richtung (X) vorgesehen ist, welcher Motor (9) mit einem Empfänger (10) zur telemetrischen Ansteuerung des Motors (9) verbunden ist.
2. Implantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) in Längsrichtung des Bandes (2) oder der Sehne ausgebildet ist.
3. Implantat (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) in einem Winkel zur Längsrichtung des Bandes (3) oder der Sehne ausgebildet ist.
4. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sender (12) vorgesehen ist.
5. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger (10) und allenfalls der Sender (12) durch einen Hochfrequenz-Empfänger bzw. -Sender gebildet ist.
6. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speicher (13) vorgesehen ist.
7. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixiermittel (5) durch eine Klemme gebildet ist.
8. Implantat (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemme zwei profilierte Platten zur Klemmung des Bandes (3)



oder der Sehne beinhaltet.

9. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixiermittel (5) durch ein Element gebildet ist, um welches das Ende des Bandes (2) oder der Sehne herumgeschlungen und fixiert wird.

10. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Motor (9) mit einer Spannungsversorgung (14) verbunden ist.

11. Implantat (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsversorgung (14) durch Batterien, insbesondere wiederaufladbare Batterien, gebildet ist.

12. Implantat (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsversorgung (14) durch eine Schaltung zur induktiven Energie-Einkopplung gebildet ist.

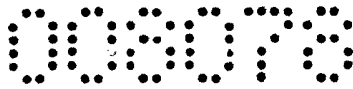
13. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) durch einen Linearantrieb gebildet ist.

14. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) durch einen Rotationsmotor mit einem Getriebe, insbesondere einem Planetengetriebe, gebildet ist.

15. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Sensor (15) zur Messung der Spannung an dem Band (2) oder der Sehne angeordnet ist.

16. Implantat (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Sensor (15) durch einen Dehnungsmessstreifen gebildet ist, welcher am Fixiermittel (5) oder einem damit verbundenen Element angeordnet ist.

17. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zur Erfassung der Stromaufnahme des zumindest einen Motors (9) vorgesehen ist.



18. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Regeleinrichtung (16) vorgesehen ist, welche mit zumindest einem Motor (9) und dem zumindest einen Sensor (15) und bzw. oder der Erfassungseinrichtung verbunden ist.
19. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel (6) durch Bohrungen (7) am Gehäuse (4) zur Aufnahme von Knochenschrauben (8) oder dgl. gebildet sind.
20. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) rotationssymmetrisch ausgebildet ist und ein Außengewinde (17) umfasst, so dass das Gehäuse (4) selbst in eine Bohrung (18) im Knochen (3) oder Knochenersatz eingeschraubt werden kann.
21. Implantat (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) im Gehäuse (4) exzentrisch angeordnet ist.
22. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) aus Keramik gebildet ist.
23. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) aus Metall, insbesondere Titan, gebildet ist.
24. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) zumindest teilweise mit biokompatiblen Material beschichtet ist.

008078

1/4

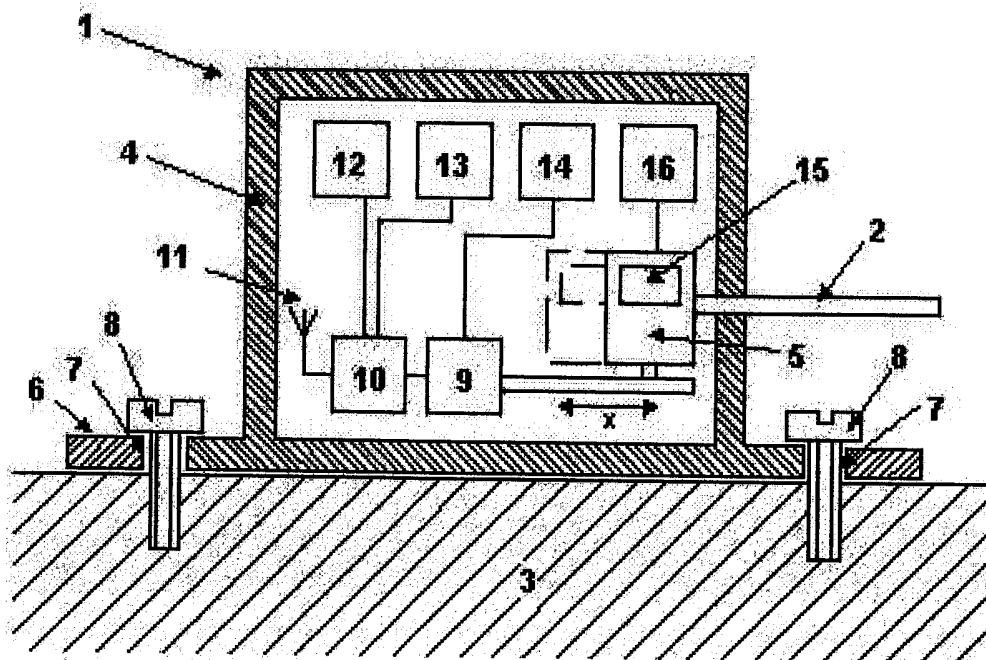


Fig. 1a

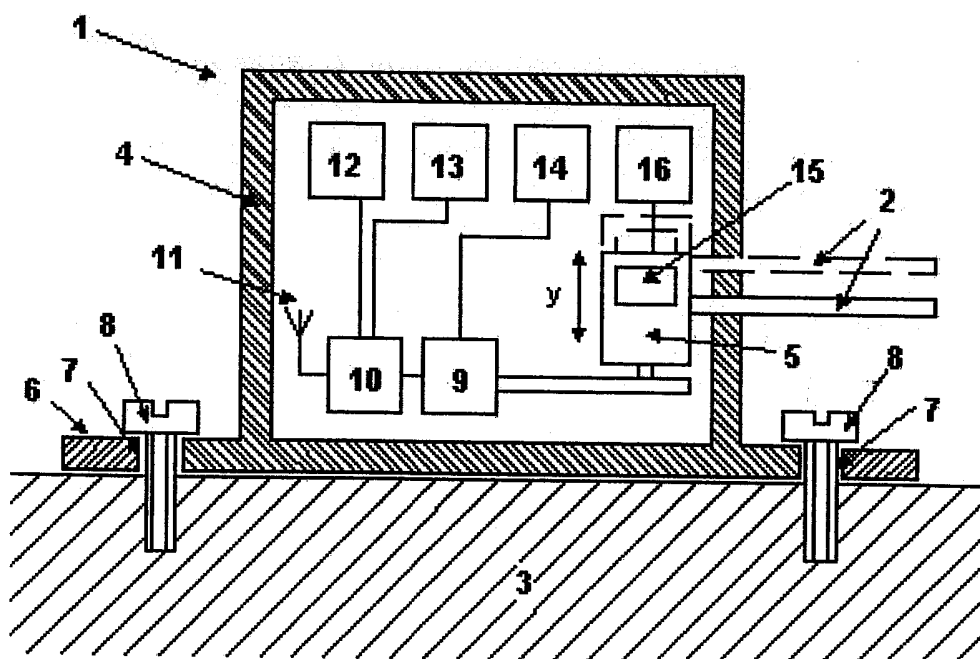


Fig. 1b

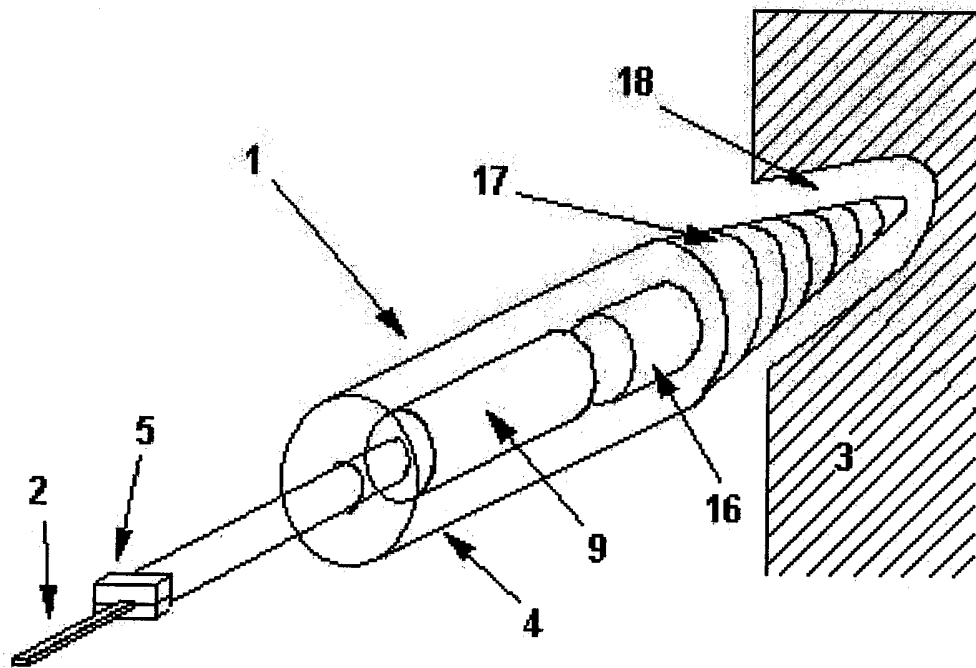


Fig. 2

008078

3/4

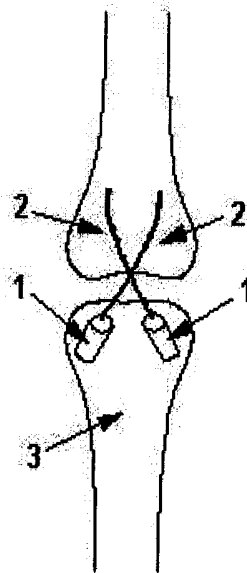


Fig. 3

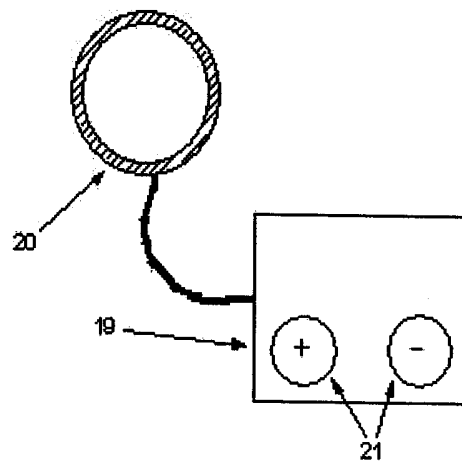


Fig. 4

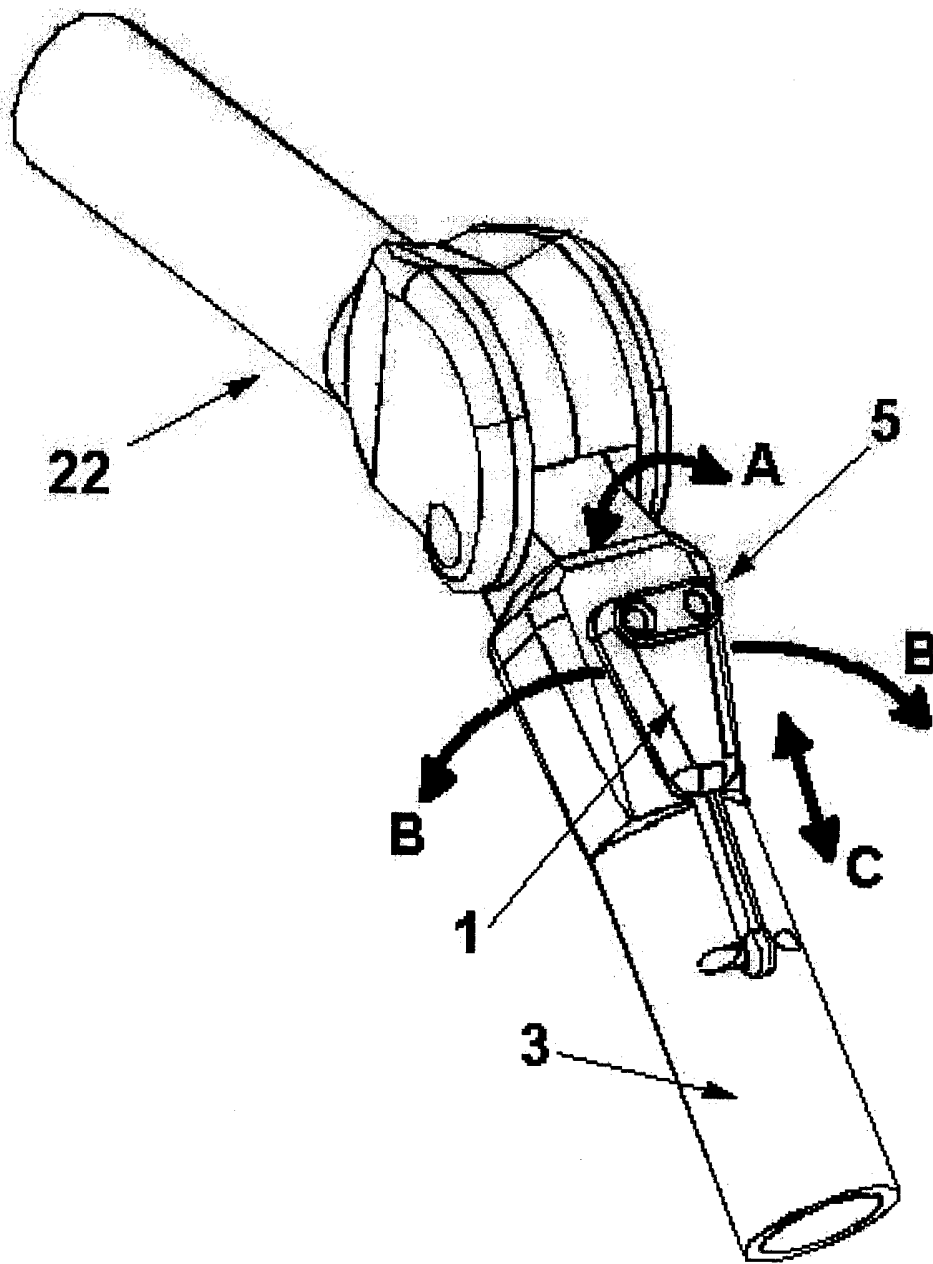


Fig. 5

Patentansprüche:

1. Implantat (1) zur Befestigung von Bändern (2) oder Sehnen an einem Knochen (3) oder Knochenersatz, mit einem Gehäuse (4), einem Mittel (5) zur Fixierung des Bandes (2) oder der Sehne, und mit Mitteln (6) zur Befestigung am Knochen (3) oder Knochenersatz, wobei das Fixiermittel (5) gegenüber den Befestigungsmitteln (6) verstellbar angeordnet ist, wobei zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) gegenüber dem Befestigungsmittel (6) vorgesehen ist, welcher Motor (9) mit einem Empfänger (10) zur telemetrischen Ansteuerung des Motors (9) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) gegenüber dem Befestigungsmittel (6) in zumindest einer Richtung (X, Y) zur Verstellung der Spannung und des Ansatzes des Bandes (2) bzw. der Sehne vorgesehen ist.
2. Implantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) in Längsrichtung des Bandes (2) oder der Sehne ausgebildet ist.
3. Implantat (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) zur Verstellung des Fixiermittels (5) in einem Winkel zur Längsrichtung des Bandes (3) oder der Sehne ausgebildet ist.
4. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sender (12) vorgesehen ist.
5. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger (10) und allenfalls der Sender (12) durch einen Hochfrequenz-Empfänger bzw. -Sender gebildet ist.
6. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speicher (13) vorgesehen ist.
7. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixiermittel (5) durch eine Klemme gebildet ist.

8. Implantat (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemme zwei profilierte Platten zur Klemmung des Bandes (3) oder der Sehne beinhaltet.

9. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixiermittel (5) durch ein Element gebildet ist, um welches das Ende des Bandes (2) oder der Sehne herumgeschlungen und fixiert wird.

10. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Motor (9) mit einer Spannungsversorgung (14) verbunden ist.

11. Implantat (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsversorgung (14) durch Batterien, insbesondere wiederaufladbare Batterien, gebildet ist.

12. Implantat (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannungsversorgung (14) durch eine Schaltung zur induktiven Energie-Einkopplung gebildet ist.

13. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) durch einen Linearantrieb gebildet ist.

14. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) durch einen Rotationsmotor mit einem Getriebe, insbesondere einem Planetengetriebe, gebildet ist.

15. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Sensor (15) zur Messung der Spannung an dem Band (2) oder der Sehne angeordnet ist.

16. Implantat (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Sensor (15) durch einen Dehnungsmessstreifen gebildet ist, welcher am Fixiermittel (5) oder einem damit verbundenen Element angeordnet ist.

17. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zur Erfassung der Stromaufnahme des zumindest einen Motors (9) vorgesehen ist.

18. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Regeleinrichtung (16) vorgesehen ist, welche mit zumindest einem Motor (9) und dem zumindest einen Sensor (15) und bzw. oder der Erfassungseinrichtung verbunden ist.

19. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel (6) durch Bohrungen (7) am Gehäuse (4) zur Aufnahme von Knochenschrauben (8) oder dgl. gebildet sind.

20. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) rotationssymmetrisch ausgebildet ist und ein Außengewinde (17) umfasst, so dass das Gehäuse (4) selbst in eine Bohrung (18) im Knochen (3) oder Knochenersatz eingeschraubt werden kann.

21. Implantat (1) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Motor (9) im Gehäuse (4) exzentrisch angeordnet ist.

22. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) aus Keramik gebildet ist.

23. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) aus Metall, insbesondere Titan, gebildet ist.

24. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) zumindest teilweise mit biokompatiblen Material beschichtet ist.

GH/tg,as

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : A61F 2/08 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: A61F 2/08B6		
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): A61F, A61B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, TXT		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 27. Juli 2006 eingereichten Ansprüchen 1 bis 24 erstellt.		
Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreﬀend Anspruch
X	WO 9736557 A1 (LO KOKBING) 9. Oktober 1997 (09.10.1997) <i>Ansprüche 1, 2, 5, 7; Seite 3 Zeilen 5 bis 12; Figuren 1 u. 2 inkl. zugehöriger Beschreibung</i>	1,2,7-9,13,14, 19,20,22-24
Y		4-6,10-12,15, 16,18
Y	WO 0119239 A1 (ENDOLUMINAL THERAPEUTICS INC.) 22. März 2001 (22.03.2001) <i>Gesamtes Dokument</i>	4-6,10-12,15, 16,18
X	DE 4238039 A1 (NEUDECK) 19. Mai 1994 (19.05.1994) <i>Ansprüche 7,12,13,15; Zusammenfassung</i>	1,2,10,13,14, 19,20,22-24
Datum der Beendigung der Recherche: 15. Mai 2007		
☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt		Prüfer(in): Dipl.-Ing. HOLZMANN
⁷ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmel- dungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmel- dungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätsstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		