

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1444/2008**

(22) Anmeldetag: **16.09.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.02.2010**

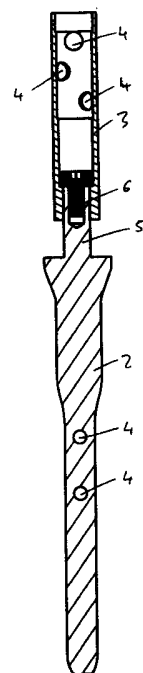
(51) Int. Cl.⁸: **A61B 17/72** (2006.01),
A61F 2/40 (2006.01),
A61B 17/17 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

HAININGER CHRISTIAN DR.
A-2540 BAD VÖSLAU (AT)

(54) **IMPLANTAT, INSBESONDERE MARKNAGEL FÜR DIE BEHANDLUNG EINER PROXIMAL-
LEN HUMERUSFRAKTUR**

(57) Bei einem Implantat, insbesondere einem Marknagel für die Behandlung einer proximalen Humerusfraktur, mit wenigstens einem distalen (2) und wenigstens einem proximalen Teil (3), die zur Veränderung der Implantatlänge axial relativ zueinander verschiebbar angeordnet sind und miteinander zusammenwirkende Führungsflächen aufweisen, weisen der proximale (3) und der distale Teil (2) miteinander zusammenwirkende Anschläge zur Begrenzung der axialen Relativverschiebung auf, wobei der proximale (3) und der distale Teil (2) innerhalb der durch die Anschläge definierten Begrenzungen relativ zueinander frei verschiebbar sind, der proximale (3) und der distale Teil (2) jeweils mit wenigstens einer Querbohrung (4) zur Aufnahme von Knochenschrauben versehen sind und Mittel zum Verriegeln der Relativverdrehung der beiden Teile (2, 3) um die Implantatachse vorgesehen sind.



Zusammenfassung:

Bei einem Implantat, insbesondere einem Marknagel für die Behandlung einer proximalen Humerusfraktur, mit wenigstens einem distalen und wenigstens einem proximalen Teil, die zur Veränderung der Implantatlänge axial relativ zueinander verschiebbar angeordnet sind und miteinander zusammenwirkende Führungsflächen aufweisen, weisen der proximale und der distale Teil miteinander zusammenwirkende Anschläge zur Begrenzung der axialen Relativverschiebung aufweisen, wobei der proximale und der distale Teil innerhalb der durch die Anschläge definierten Begrenzungen relativ zueinander frei verschiebbar sind, der proximale und der distale Teil jeweils mit wenigstens einer Querbohrung zur Aufnahme von Knochenschrauben versehen sind und Mittel zum Verriegeln der Relativverdrehung der beiden Teil um die Implantatachse vorgesehen sind.

Die Erfindung betrifft ein Implantat, insbesondere Marknagel für die Behandlung einer proximalen Humerusfraktur, mit wenigstens einem distalen und wenigstens einem proximalen Teil, die zur Veränderung der Implantatlänge axial relativ zueinander verschiebbar angeordnet sind und miteinander zusammenwirkende Führungsflächen aufweisen.

Die Fraktur des proximalen Anteiles des Humerus, also der Bruch des Oberarmkopfes in zwei oder mehrere Teile und/oder des angrenzenden Oberarmschaftes, ist noch immer ein nicht endgültig gelöstes Problem der Frakturversorgung in der Unfallchirurgie. Dies wird auch durch die Vielzahl an verschiedenen Vorgehensweisen, Operationsmöglichkeiten und Implantaten, die seit Jahren in diesem Zusammenhang diskutiert und empfohlen werden, gezeigt.

Die Schulter ist das beweglichste Gelenk des menschlichen Körpers. Um das zu ermöglichen, ist die Gelenkspfanne des Schultergelenks kaum ausgebildet. Die Führung bei der Bewegung und die Stabilität werden nur durch die Gelenkscapsel, Bänder, Muskulatur und Sehnen, die direkt am Oberarmkopf oder in unmittelbarer Umgebung ansetzen, erreicht.

Bei einem Bruch des Oberarmkopfes in zwei, meisten aber in mehrere Teile kommt es typischerweise zu folgender Situation: Die Bruchzone zwischen Oberarmkopf und Oberarmschaft (subkapitale Frakturzone) ist sehr instabil, die Bruchstücke sind oft beträchtlich verschoben. Die Teile des Oberarmkopfes, an denen Sehnen ansetzen (Tuberkula), werden nicht nur durch das Trauma sondern auch durch den Zug der Sehnen disloziert. Das Gelenkflächen tragende Stück ist wegen der fehlenden Abstützung abgekippt. Ist der angrenzende Teil des Oberarmschaftes auch betroffen, kann auch hier eine Verschiebung von Bruchstücken stattfinden. Auf jeden Fall kommt es aber zu einer weiteren Zunahme der Instabilität. Außerdem ist die Fraktur des Oberarmkopfes typischerweise eine Verletzung, die in erster Linie beim älteren Menschen vorkommt. In Folge der schlechteren Qualität des Knochens finden hier Implantate oft nur ungenügend Halt. Eine vollkommene Ruhigstellung des Schultergelenkes in einem Verband ist nicht möglich, daher kommt es auch

nach einer operativen Versorgung noch immer zum Auftreten von Zug-, Bieigungs- und Scherkräften auf die subkapitale Frakturzone und auf Teile des Oberarmkopfes bzw. des Oberarmschaftes.

In den Wochen nach dem Trauma, wenn der Patient wieder beginnt, den Arm zu bewegen, kommt es immer zu einem "Zusammensinken" der subkapitalen Frakturzone. Dies ist die Voraussetzung, dass die Fraktur zusammenwächst. Nur dadurch sind eine schnelle Frakturheilung und die Vermeidung einer Pseudoarthrose möglich. Es wirken weiterhin Zugkräfte der Sehnen (Rotatorenmanschette) auf Teile des Oberarmkopfes ein. Wenn Schrauben von Implantaten keinen guten Halt im Knochen finden, besteht die Gefahr, dass es in den Wochen nach der Operation, wenn die Muskulatur wieder verwendet wird, zu einer sekundärer Dislokation von Frakturteilen und/oder Osteosynthesematerial kommt.

Die Osteosynthese sollte bewegungsstabil sein, um möglichst frühzeitig mit der physikalischen Therapie, ohne die Gefahr der sekundären Dislokation, beginnen zu können. Gerade beim älteren Menschen ist eine längere Ruhigstellung des Schultergelenkes mit einer Schrumpfung der Gelenkshöhle und damit mit einer oft schmerzhaften Bewegungseinschränkung verbunden.

Eine Entfernung des Implantates sollte nicht planmäßig notwendig sein, da es durch eine weitere Operation zur Schädigung von Weichteilen kommen kann. Außerdem wird durch die neuerlich notwendige postoperative Schonung die Rehabilitation negativ beeinträchtigt.

Die derzeit gängigen Implantate, die zur Versorgung dieser Frakturen verwendet werden, lassen sich in zwei Gruppen einordnen:

Semirigide Implantate, die primär als Ziel haben, die subkapitale Frakturzone im reponierten Zustand zu fixieren, die jedoch ein Zusammensinken der Fraktur zulassen. Die restlichen Bruchstücke des Oberarmkopfes werden dabei mit Schrauben fixiert. Die Vorteile dieser Methode liegen im guten knöchernen Verheilen der subkapitalen Fraktur. Als Nachteil zeigt

sich, dass sich die verschraubten Tuberkula jedoch in den ersten Wochen noch leicht verschieben können, und die subkapitale Frakturzone nur ungenügend fixiert werden kann, so dass auch hier ein Abkippen in den ersten Tagen und Wochen nach der Operation möglich ist. Daher müssen Frakturen, die mit diesen Implantaten versorgt werden, oft längere Zeit mit einem Verband fixiert werden, wodurch es zur Bewegungseinschränkung des Schultergelenkes kommt. Frakturen, die zusätzlich auch in den Oberarmschaft reichen, können mit diesen Implantaten meist nicht versorgt werden. Zu den semirigiden Implantaten zählen:

- Spongiosaschrauben, Bohrdrähte

Diese finden oft nur schlecht in der Knochenspongiosa des Oberarmkopfes Halt. Bei Bewegungen im Schultergelenk kommt es oft zum Verrutschen der Bruchstücke und der Schrauben, beim Zusammensinken der subkapitalen Fraktur können die Implantate nach lateral "zurückrutschen" wodurch das Gelenksflächen tragende Fragment wieder abkippen kann.

- Bohrdrähte und Humerusblock

Der Block verhindert das Zurückrutschen der Bohrdrähte. Beim Zusammensinken kann es zum Perforieren der Bohrdrähte durch die Gelenksfläche in das Gelenk kommen. Dieses Implantat muss immer nach einigen Wochen in einer zweiten Operation entfernt werden. Die Tuberkula werden mit Schrauben versorgt, für welche die oben beschriebenen Nachteile gelten.

- Markdrähte

Oft ist es nicht möglich, die Fraktur zu reponieren bzw. das reponierte Ergebnis zu fixieren. Auch hier kann es leicht zum Rutschen der Drähte, entweder proximal durch die Gelenksfläche oder auch nach distal kommen. Auch hier werden die Tuberkula mit Schrauben versorgt.

- Helix wire

Der Helix wire kann das Zusammensinken der subkapitalen Frakturzone gut kompensieren, es kommt sehr selten zur Perforation durch die Gelenksfläche. Es gelten jedoch dieselben Nachteile wie für die Markdrähte; es ist bei

diesem Implantat auch oft nicht möglich, die Rotation zu fixieren.

Rigide Implantate

Mit diesen Implantaten kann meist ein gutes Repositionsergebnis erzielt werden. Auch ist die Fixation der Tuberkula meist besser möglich, da die Schrauben nicht nur im spongiösen Knochen fixiert werden, sondern auch im Implantat (Platte, Nagel). Allerdings können diese Implantate nicht die postoperativ auftretenden Bewegungen kompensieren. Im Bereich der subkapitalen Frakturzone ist eine Kompression nicht möglich, es kann daher hier zu mangelnder knöcherner Heilung und zu Pseudoarthrosen kommen. Wird der Arm vor der knöchernen Heilung bewegt, können Teile der Implantate, die ja am Oberarmschaft fixiert sind, beim Zusammensinken der Fraktur durch die Gelenksfläche perforieren oder bewirken, dass die Frakturstücke des Oberarmkopfes neuerlich verrutschen.

- Platte

Die Schrauben der Platte finden zwar guten Halt am Oberarmschaft, jedoch wenig Halt im Knochen des Oberarmkopfes. Bei der postoperativen Bewegung kommt es oft zur Dislokation oder zum Ausreißen dieser Schrauben, wodurch das Repositionsergebnis verloren geht und die Platte wieder entfernt werden muss.

- Winkelstabile Platte

Die Schrauben sind in der Platte winkelstabil fixiert und können nicht verrutschen. Allerdings finden sie im spongiösen Knochen trotzdem keinen guten Halt. Vor allem das Gelenkflächen tragende Bruchstück des Oberarmkopfes kann sich von den Spongiosaschrauben der Platte "lösen" und neuerlich abkippen. Bei guter Einheilung sowohl in den Oberarmkopf als auch in den Oberarmschaft kann es bei mangelnder subkapitaler Heilung in Folge der Bewegungen in dieser Zone zum Plattenbruch kommen. Zur Implantation von Platten ist ein relativ großer Hautschnitt mit den damit verbundenen Nachteilen der Weichteilschädigung notwendig.

- Humerusnagel

Als intramedullärer Kraftträger kompensiert der Nagel alle auftretenden Kräfte gut, es kommt auch nie zum Nagelbruch. Er kann auch das Gelenkflächen tragend Frakturstück gut abstützen. Der Operationszugang ist klein, schon die Weichteile und die Frakturzone wird nicht zusätzlich traumatisiert. Allerdings ist der Nagel sowohl im Oberarmkopf als auch am Oberarmschaft fixiert und erlaubt im subkapitalen Frakturbereich kein Zusammensinken. Es kann daher vorkommen, dass beim Zusammensinken der subkapitalen Frakturzone der Oberarmkopf oder Teile davon über den Nagel hinunterrutschen und somit der Nagel oder die Verriegelungsschrauben über den Knochen hinausragen.

Häufig kann es, unabhängig vom Heilungserfolg einer Humerusfraktur notwendig werden, ein Humeruskopfimplantat einzusetzen. Gemäß dem Stand der Technik musste hierzu ein eventuell vorhandenes Implantat, welches der Reposition und Fixierung einer Humerusfraktur diente, entfernt werden, was sich häufig als schwierig herausstellt, wenn das Implantat fest in den Knochen eingewachsen ist. Eine entsprechende Operation geht hier mit weitreichender Beeinträchtigung des Knochenmaterials einher, sodass das erfolgreiche Einsetzen eines Implantats erschwert wird. Es wäre somit wünschenswert, einen Teil eines eingesetzten Implantats als Schaft für eine Prothese nutzen zu können.

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Implantat der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass eine möglichst optimale Kombination der Vorteile der oben dargestellten Implantate gelingt, wobei die Nachteile der einzelnen Varianten vermieden werden sollen. Die Frakturstücke des Oberarmkopfes sollen mittels Schrauben im Sinne einer proximalen Verriegelung am Implantat fixiert werden. Die Schrauben dürfen die gegenüberliegende Knochengrenze (d.h. die Gelenkfläche) nicht überschreiten, sollen jedoch dieses Gelenkflächen tragende Frakturstück sowohl gegen Druck, als auch gegen Abkippen fixieren. Zusätzlich sollen die Schrauben die

Tuberkula in ihrer anatomischen Position fixieren und bis zum knöchernen Anheilen halten. Die Schrauben müssen, wegen der oft schlechten Knochenqualität, winkelstabil im Oberarmnagel verankert sein, um eine sekundäre Dislokation zu vermeiden. Um die Rotation zu fixieren, ist eine distale Verriegelung in typischer Weise notwendig. Liegt auch eine Fraktur des Oberarmschaftes vor, sind verschiedene Nagellängen notwendig, um eine ausreichende intramedulläre Schienung zu ermöglichen. Liegen verschobene Frakturstücke am Oberarmschaft vor, sollten auch diese mittels Schrauben in der entsprechenden Höhe am Nagel fixiert werden. Im Bereich der subkapitalen Frakturzone soll das "Zusammensinken" der Frakturzone über eine vorgegebene Maximaldistanz in den Wochen nach der Operation möglich sein, ohne dass sich die Rotationsstabilität oder die Fixation der restlichen Frakturstücke beeinträchtigt wird. Weiters ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Implantat der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass eine Verwendung eines Teils des Implantats als Prothesenschaft möglich wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Implantat der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dahingehend weitergebildet, dass der proximale und der distale Teil miteinander zusammenwirkende Anschläge zur Begrenzung der axialen Relativverschiebung aufweisen, dass der proximale und der distale Teil innerhalb der durch die Anschläge definierten Begrenzungen relativ zueinander frei verschiebbar sind, dass der proximale und der distale Teil jeweils mit wenigstens einer Querbohrung zur Aufnahme von Knochenschrauben versehen sind und dass Mittel zum Verriegeln der Relativverdrehung der beiden Teil um die Implantatachse vorgesehen sind. Dadurch, dass der proximale und der distale Teil miteinander zusammenwirkende Anschläge zur Begrenzung der axialen Relativverschiebung aufweisen, und dass der proximale und der distale Teil innerhalb der durch die Anschläge definierten Begrenzungen relativ zueinander frei verschiebbar sind, wird ein Zusammensinken der subkapitalen Frakturzone innerhalb der durch die Anschläge definierten Grenzen ermöglicht. Bei einem Zusammensinken der subkapitalen

Frakturzone während des Heilungsprozesses bewegen sich der proximale und der distale Teil des Implantats aufeinander zu, sodass ein Heraustreten des Marknagels aus dem proximalen Ende des Humerus vermieden wird und eine optimale Erhaltung des Repositionsergebnisses erreicht wird. Die axiale Verschiebbarkeit ist hierbei durch Anschläge in beide Richtungen begrenzt, sodass ein Zusammensinken der subkapitalen Frakturzone nur innerhalb der vorgegebenen Grenzen erfolgen kann. Innerhalb dieser Grenzen sind die Teile aber frei verschiebbar, und es sind insbesondere keine gesonderten, die Verschiebbarkeit ggf. von außen freigebenden oder einstellenden Verriegelungs-, Freigabe- bzw. Einstellmittel oder dgl. vorgesehen.

Gleichzeitig kann dadurch, dass der proximale und der distale Teil jeweils mit wenigstens einer Querbohrung zur Aufnahme von Knochenschrauben versehen sind, eine Fixierung des Marknagels im Humerus sowohl im Schaft- als auch im Kopfbereich durchgeführt werden, wobei weitere Frakturstücke mittels weiterer Schrauben wie bei einer Platte in der gewünschten Position fixiert werden können. Dadurch, dass Mittel zum Verriegeln der Relativverdrehung der beiden Teile um die Implantatachse vorgesehen sind, ist sichergestellt, dass bei freier Verschieblichkeit der proximalen und distalen Teile zueinander das Repositionsergebnis einer subkapitalen Fraktur nicht gefährdet ist.

Mit Vorteil ist das erfindungsgemäße Implantat dahingehend weitergebildet, dass die Führungsfläche des distalen Teils an einem mit verringertem Durchmesser ausgebildeten vorstehenden Abschnitt desselben ausgebildet ist und dass die Führungsfläche des proximalen Teils am Innenumfang eines den vorstehenden Abschnitt des distalen Teils umgreifenden hohlen Abschnitts ausgebildet ist. Dies gestattet eine besonders einfache und kompakte Bauweise des erfindungsgemäßen Implantats, wobei in besonders einfacher Weise der distale Teil in den als Hülse ausgebildeten proximalen Teil eintaucht.

Mit Vorteil ist das erfindungsgemäße Implantat dahingehend weitergebildet, dass die Führungsfläche der Hülse an einem mit verringertem Innendurchmesser ausgebildeten Bereich

ausgebildet ist, wodurch die Hülse im Bereich ihrer Führungsfläche und somit im Bereich des mechanischen Zusammenwirkens mit dem distalen Teil des Implantats mit einer verstärkten Wanddicke ausgebildet ist. Dadurch wird eine erhöhte Stabilität des gesamten Implantats erreicht. Weiters ergibt sich auf Grund des Bereichs mit verringertem Innendurchmesser in der Hülse eine ringförmige Fläche, die als Anschlag für die Begrenzung der relativen Verschiebbarkeit der beiden Implantatteile dienen kann.

Mit Vorteil ist die Erfindung in diesem Zusammenhang dahingehend weitergebildet, dass ein am bzw. im freien Ende des vorstehenden Abschnitts des distalen Teils verstellbar festlegbarer Anschlagbolzen vorgesehen ist und dass der mit verringertem Innendurchmesser ausgebildete Bereich der Hülse einen ringförmigen Vorsprung als Anschlagfläche für den Anschlagbolzen bildet. Auf diese Weise kann der mögliche Verschiebeweg der beiden Teile zueinander einfach eingestellt werden.

In besonders vorteilhafter Weise ist das erfindungsgemäße Implantat dahingehend weitergebildet, dass der distale Teil einen über den Außendurchmesser des proximalen Teils vorstehenden Anschlag für das Angreifen eines Zielgeräts aufweist. An einem solchen Anschlag kann ein Zielgerät unter gleichzeitiger Fixierung des verschieblichen proximalen Teils angreifen, sodass das Implantat beim Einsetzen in den Oberarm, was häufig durch Einschlagen geschieht, gegen eine relative Verschiebung der beiden Teile zueinander gesichert ist und somit nach dem Einsetzen der maximale Verschiebeweg für das erwünschte Zusammensinken der Fraktur zur Verfügung steht.

Mit Vorteil weist der proximale Teil wenigstens zwei, bevorzugt eine Mehrzahl einander kreuzender Querbohrungen auf, in welche Knochenschrauben eingebracht werden können, um eine Mehrzahl von Bruchstücken am Implantat festlegen zu können.

In einfacher Weise ist das Implantat gemäß der vorliegenden Erfindung dahingehend weitergebildet, dass die Führungsflächen abschnittsweise zylindrisch ausgebildet sind, wobei die Ausbildung mit Vorteil dahingehend weitergebildet sein

kann, dass die Führungsflächen einen von einem kreisrunden Querschnitt abweichenden Querschnitt des Implantats bilden. Wenn die Führungsflächen abschnittsweise zylindrisch ausgebildet sind, kann die Fertigung des Implantats in einfacher und kostengünstiger Weise erfolgen, wobei dann, wenn die Führungsflächen einen von einem kreisrunden Querschnitt abweichenden Querschnitt aufweisen, unmittelbar eine Verdrehsicherung der beiden Teile zueinander erzielt wird. Das Implantat kann dabei in bevorzugter Weise dahingehend weitergebildet sein, dass die Führungsflächen jeweils wenigstens eine in axialer Richtung verlaufende Nut aufweisen, in deren gemeinsamem Querschnitt ein Stab aufgenommen ist. Mit einer solchen Ausbildung kann einerseits die Fertigung kostengünstig erfolgen, wobei die gewünschte Verdrehsicherung der beiden Teile zueinander durch den in die Nuten eingelegten Stab erfolgt.

Die Erfindung betrifft weiters eine Zielvorrichtung zum Setzen von Knochenschrauben in Querbohrungen des erfindungsgemäßen Implantats, wobei die Zielvorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass die Zielvorrichtung zwei in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbare Teile aufweist, von denen der eine Teil mit dem proximalen oder dem distalen Teil des Implantats verbindbar und gemeinsam mit diesem relativ zum anderen Teil verschiebbar ist.

Eine solche Zielvorrichtung dient zum Einen in herkömmlicher Weise dazu, an geeigneten Stellen Bohrungen am Knochen anzubringen, um entsprechende Schrauben im Knochen und am Implantat festzulegen. Dadurch allerdings, dass die Zielvorrichtung zwei in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbare Teile aufweist, von denen der eine Teil mit dem proximalen oder dem distalen Teil des Implantats verbindbar und gemeinsam mit diesem relativ zum anderen Teil verschiebbar ist, kann jedoch die Zielvorrichtung zum Anderen dazu verwendet werden, sicherzustellen, dass das Implantat beim Einsetzen, was üblicherweise durch Einschlagen geschieht, gegen eine relative Verschiebung der beiden Teile zu einander gesichert ist und somit nach dem Einsetzen der maximale Verschiebeweg für das erwünschte Zusammensinken der Fraktur zur Verfügung

steht. Erfindungsgemäß ist es hierbei vorgesehen, dass ein Teil der Zielvorrichtung beispielsweise mit dem proximalen Teil des Implantats beispielsweise durch Schrauben verbunden wird, woraufhin dieser Teil durch Feststellmittel so an einem anderen Teil der Zielvorrichtung abstützbar ist, dass ein Verschieben des proximalen Teils gegen den distalen Teil des Implantats verhindert wird.

Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Zielvorrichtung dahingehend weitergebildet, dass der eine Teil der Zielvorrichtung von einer über den proximalen Implantatteil schiebbaren Hülse gebildet ist, die sich an einem Vorsprung des distalen Implantatteils abstützt, und der andere Teil der Zielvorrichtung von einem in der Hülse angeordneten Stab gebildet ist, der mit dem proximalen Implantatteil vorzugsweise mit Hilfe einer Schraubverbindung verbindbar ist, wobei in besonders einfacher Weise, der Stab an seinem proximalen Ende eine Schraubmutter trägt, die sich ggf. mittelbar gegen die Hülse des Zielgeräts stützt, sodass der Teil der Zielvorrichtung, der am proximalen Teil des Implantats festgelegt ist, gegen die Hülse verspannt werden kann, welches sich wiederum am distalen Teil des Implantats abstützt, sodass ein Verschieben der beiden Implantatteile beim Einsetzen ausgeschlossen ist.

Zur Lösung einer weiteren erfindungsgemäßen Aufgabe ist es vorgesehen, den distalen Teil des erfindungsgemäßen Implantats als Prothesenschaft für eine Humeruskopfprothese zu verwenden. Hierzu eignet sich das erfindungsgemäße Implantat in besonderer Weise, da es aufgrund des zweiteiligen Aufbaus in einfacher Weise möglich ist, den proximalen Teil des Implantats abzunehmen und eine entsprechende Prothese auf den im Knochen verbliebenen distalen Teil aufzusetzen. Mit Vorteil wird hierbei so vorgegangen, dass ein Zwischenstück zur Einstellung der Höhen- und Rotationsposition sowie zur Sicherung der Humerusprothese am distalen Teil des Implantats festgelegt wird. Ein solches Zwischenstück fungiert hierbei als Adapterstück, mit welchem eine genaue Positionierung der Humeruskopfprothese möglich ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnungen näher dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Implantats, in welcher sich die beiden gegeneinander verschiebbaren Teile in einer ausgezogenen Position befinden, Fig. 2 eine Darstellung des gleichen Implantats, bei welchem die beiden zueinander verschiebbaren Teile in der zusammengesunkenen Position gezeigt sind, Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des distalen Teils des erfindungsgemäßen Implantats, bei welchem Nuten zum Einsetzen von Stäben zur Verhinderung der Rotation der beiden verschiebbaren Teile zueinander um die Längsachse des Implantats vorgesehen sind, und Fig. 4 eine Darstellung des erfindungsgemäßen Implantats mit aufgesetztem Zielgerät.

In Fig. 1 ist mit 1 ein erfindungsgemäßes Implantat gezeigt mit einem distalen Teil 2 und einem proximalen Teil 3, welche relativ zu einander verschiebbar sind. Der distale Teil 2 und der proximale Teil 3 weisen Bohrungen 4 auf, welche der Aufnahme von Schrauben dienen, um den jeweiligen Implantatteil rotationsgesichert im entsprechenden Knochenteil zu halten. Die Schrauben können dabei so gesetzt werden, dass sie weitere Frakturstellen, beispielsweise solche im Humeruskopf, überbrücken und so Frakturstücke des Humerus festlegen. Der proximale Teil 3 weist an seinem distalen Ende einen Bereich mit vergrößerter Wandstärke auf, welche die Führungsfläche ausbildet, die wiederum mit einer Führungsfläche auf einem stiftartigen Fortsatz 5 des distalen Bereichs zusammenwirkt. Die relative Verschiebung der beiden Teile des Implantats ist somit über diese Führungsflächen geführt, wobei ein Anschlag für die auseinander gezogene Position durch eine verstellbare Schraube 6 im stiftartigen Fortsatz 5 des distalen Teils 2 definiert werden kann.

In Fig. 2 ist ersichtlich, dass in der zusammengesunkenen Position des Implantats der proximale Teil 3 auf einer Schulter 7 des distalen Teils zu liegen kommt, wodurch ein Anschlag für die zusammengesunkene Position definiert ist.

In Fig. 3 ist eine Anzahl von Nuten 8 dargestellt, in welche Stäbe eingesetzt werden können, welche dann, wenn der nicht dargestellte proximale Teil des Implantats ebenfalls geeignete Nuten aufweist, eine Verdrehsicherung der beiden Implantatteile zueinander darstellen.

In Fig. 4 ist mit 9 ein Stift einer Zielvorrichtung bezeichnet, welcher mittels eines Gewindes 10 am proximalen Teil 3 festgelegt ist. Der Stift 9 ist mittels eines Gewindes 11 und einer Mutter 12 beispielsweise unter Zwischenschaltung der eigentlichen Zielvorrichtung 13 gegen eine Hülse 14 verschieb- und verspannbar, sodass eine Fixierung der Position des proximalen Teils 3 zum distalen Teil 2 des Implantats, beim Einsetzen gegeben ist. In der Zielvorrichtung 13 sind Bohrungen 15 vorgesehen, welche mit den Bohrungen 4 des Implantats fluchten, sodass ein durch diese Bohrungen 15 gesetzter Bohrer entsprechende Bohrlöcher für die in die Bohrungen 4 zu setzenden Knochenschrauben herstellen kann.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Implantat, insbesondere Marknagel für die Behandlung einer proximalen Humerusfraktur, mit wenigstens einem distalen und wenigstens einem proximalen Teil, die zur Veränderung der Implantatlänge axial relativ zueinander verschiebbar angeordnet sind und miteinander zusammenwirkende Führungsflächen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass der proximale und der distale Teil miteinander zusammenwirkende Anschläge zur Begrenzung der axialen Relativverschiebung aufweisen, dass der proximale und der distale Teil innerhalb der durch die Anschläge definierten Begrenzungen relativ zueinander frei verschiebbar sind, dass der proximale und der distale Teil jeweils mit wenigstens einer Querbohrung zur Aufnahme von Knochenschrauben versehen sind und dass Mittel zum Verriegeln der Relativverdrehung der beiden Teil um die Implantatachse vorgesehen sind.

2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche des distalen Teils an einem mit verringertem Durchmesser ausgebildeten vorstehenden Abschnitt desselben ausgebildet ist und dass die Führungsfläche des proximalen Teils am Innenumfang eines den vorstehenden Abschnitt des distalen Teils umgreifenden hohlen Abschnitts ausgebildet ist.

3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der distale Teil in den als Hülse ausgebildeten proximalen Teil eintaucht.

4. Implantat nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche der Hülse an einem mit verringertem Innendurchmesser ausgebildeten Bereich ausgebildet ist.

5. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein am bzw. im freien Ende des vorstehenden Abschnitts des distalen Teils verstellbar festlegbarer Anschlagbolzen vorgesehen ist und dass der mit verringertem Innendurchmesser ausgebildete Bereich der Hülse einen ringförmigen

migen Vorsprung als Anschlagfläche für den Anschlagbolzen bildet.

6. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der distale Teil einen über den Außendurchmesser des proximalen Teils vorstehenden Anschlag für das Angreifen eines Zielgeräts aufweist.

7. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der proximale Teil wenigstens zwei, bevorzugt eine Mehrzahl einander kreuzender Querbohrungen aufweist.

8. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen abschnittsweise zylindrisch ausgebildet sind.

9. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen einen von einem kreisrunden Querschnitt abweichenden Querschnitt des Implantats bilden.

10. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen jeweils wenigstens eine in axialer Richtung verlaufende Nut aufweisen, in deren gemeinsamem Querschnitt ein Stab aufgenommen ist.

11. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und Zielvorrichtung zum Setzen von Knochenschrauben in Querbohrungen des Implantats, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielvorrichtung zwei in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbare Teile aufweist, von denen der eine Teil mit dem proximalen oder dem distalen Teil des Implantats verbindbar und gemeinsam mit diesem relativ zum anderen Teil verschiebbar ist.

12. Implantat und Zielvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Teil der Zielvorrichtung von einer über den proximalen Implantatteil schiebbaren Hülse gebildet ist, die sich an einem Vorsprung des distalen Implantatteils abstützt, und der andere Teil der Zielvorrichtung von einem in der Hülse angeordneten Stab gebildet ist, der mit dem proximalen Implantatteil vorzugsweise mit Hilfe einer Schraubverbindung verbindbar ist.

13. Implantat und Zielvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Stab an seinem proximalen Ende eine Schraubmutter trägt, die sich ggf. mittelbar gegen die Hülse des Zielgeräts stützt.

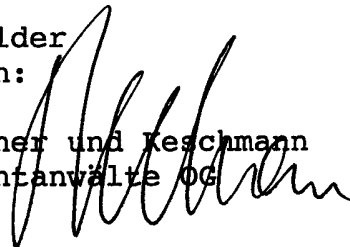
14. Verwendung des distalen Teils eines Implantats nach einem der Ansprüche 1 bis 11, als Prothesenschaft für eine Humeruskopfprothese.

15. Verwendung eines Implantats nach Anspruch 14, wobei ein Zwischenstück zur Einstellung der Höhen- und Rotationsposition sowie zur Sicherung der Humerusprothese am distalen Teil des Implantats festgelegt wird.

Wien, am 16. September 2008

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG



Stellung nach Abnahme des Zielbügels

- Nagel auf maximale Länge ausgefahren
- Längenausgleich freigegeben

010087

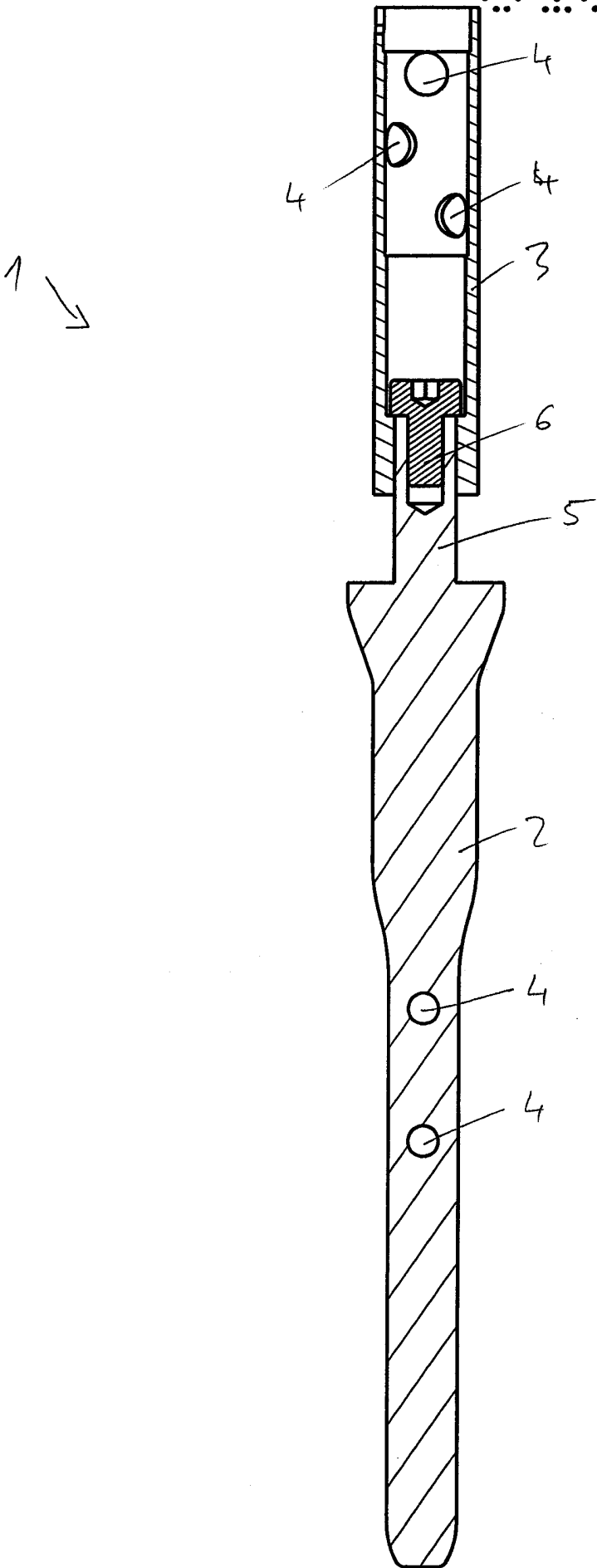


Fig. 1

Endstellung - Nagel auf kleinste Länge zusammenengesunken

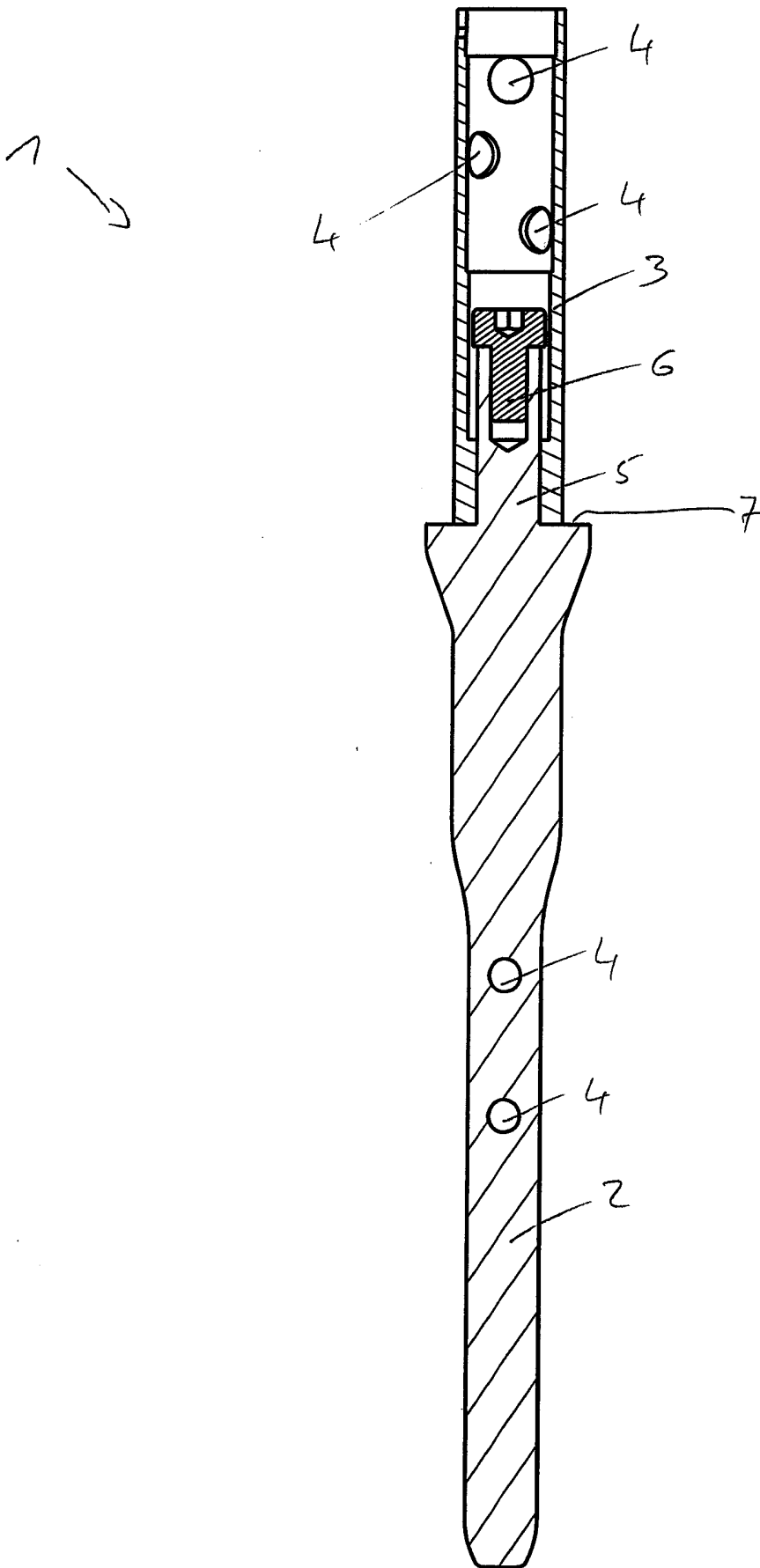
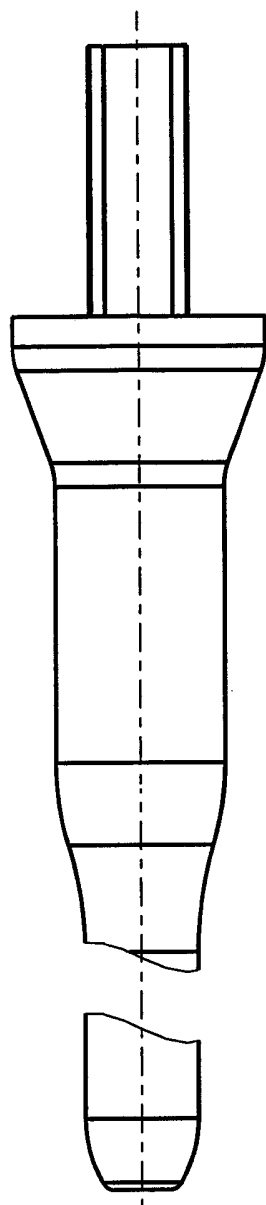


Fig. 2.

010087

43 401



2:1

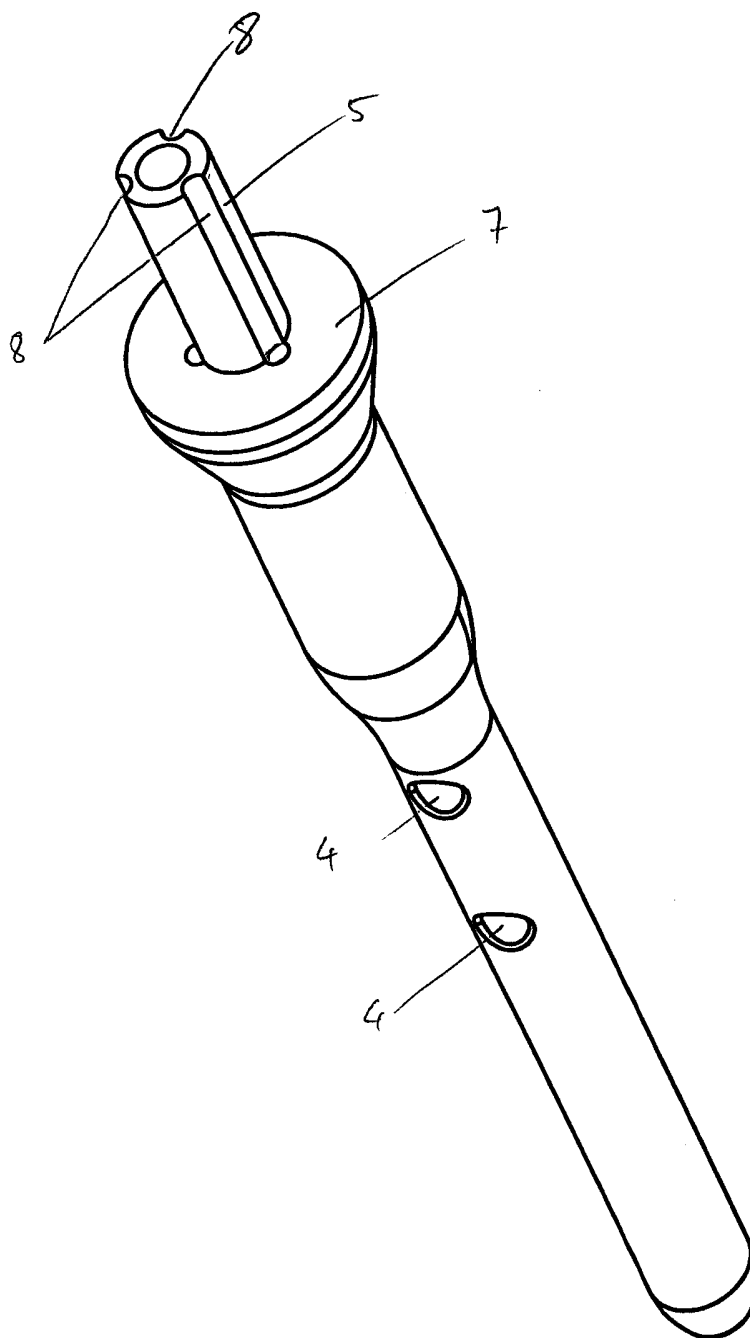
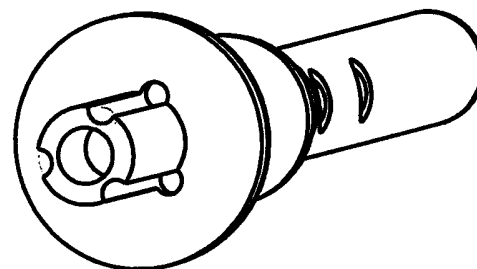
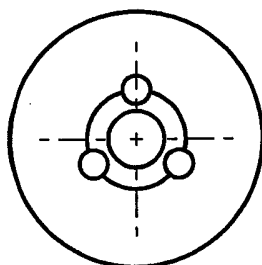


Fig. 3

UNTERTEIL

010087

43 401

- Einbringstellung mit aufgesetztem Zielbügel
- Längenausgleich gesperrt
 - Nagel auf maximale Länge ausgefahren

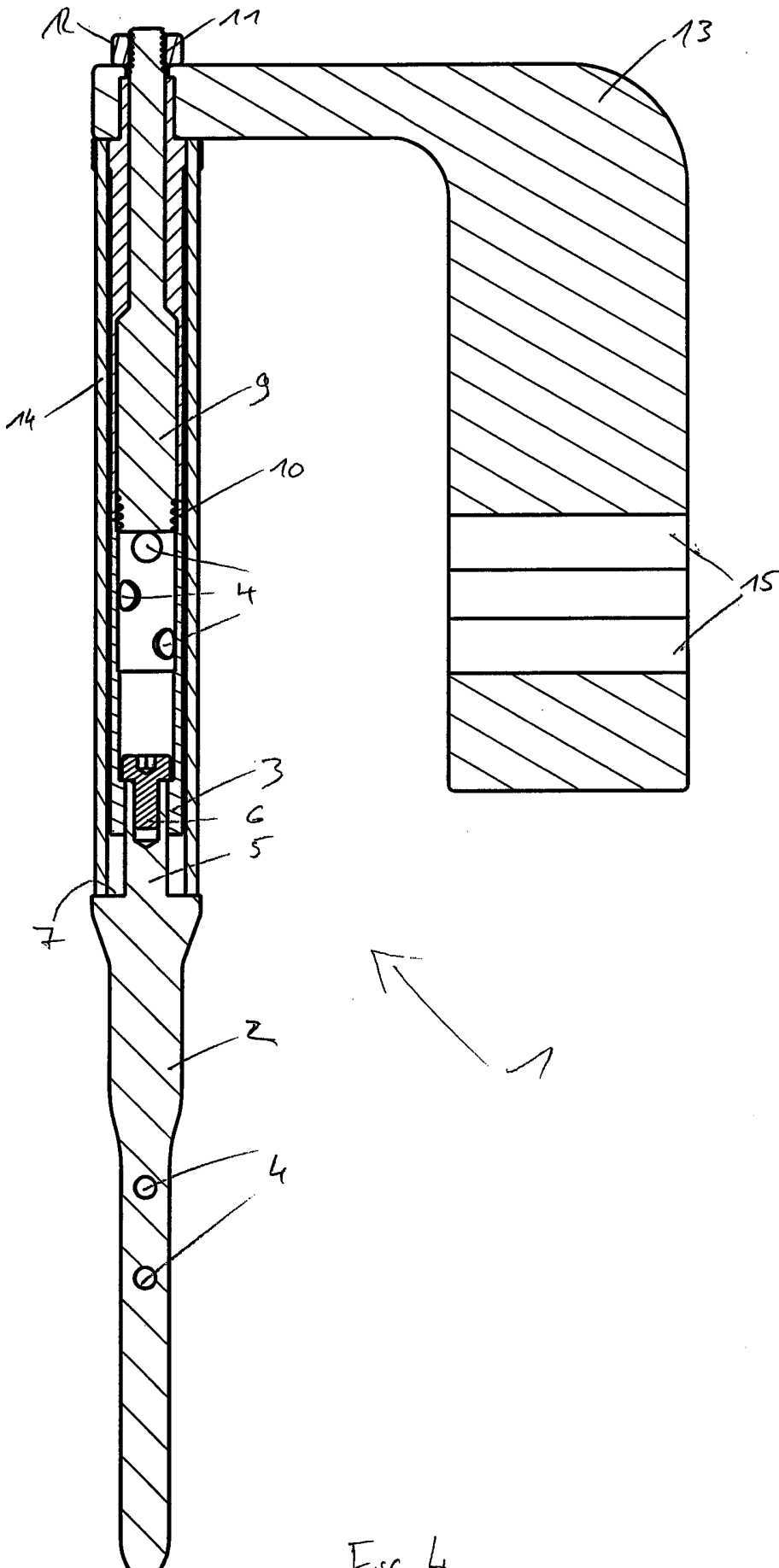


Fig. 4

Konzept laut Telefonat Dikschmann
am 8.10.2008

43401

re.: Österreichische Patentanmeldung A 1444/2008

Kl. A 61 B

Dr. Christian Haininger in Bad Vöslau (Österreich)

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Implantat, insbesondere Marknagel für die Behandlung einer proximalen Humerusfraktur, mit wenigstens einem distalen und wenigstens einem proximalen Teil, die zur Veränderung der Implantatlänge axial relativ zueinander verschiebbar angeordnet sind und miteinander zusammenwirkende Führungsflächen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass der proximale (3) und der distale Teil (2) miteinander zusammenwirkende Anschläge zur Begrenzung der axialen Relativverschiebung aufweisen, dass der proximale (3) und der distale Teil (2) innerhalb der durch die Anschläge definierten Begrenzungen relativ zueinander frei verschiebbar sind, dass der proximale (3) und der distale Teil (2) jeweils mit wenigstens einer Querbohrung (4) zur Aufnahme von Knochenschrauben versehen sind und dass Mittel zum Verriegeln der Relativverdrehung der beiden Teile (2, 3) um die Implantatachse vorgesehen sind.

2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche des distalen Teils (2) an einem mit verringertem Durchmesser ausgebildeten vorstehenden Abschnitt (5) desselben ausgebildet ist und dass die Führungsfläche des proximalen Teils (3) am Innenumfang eines den vorstehenden Abschnitt (5) des distalen Teils (2) umgreifenden hohlen Abschnitts ausgebildet ist.

3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der distale Teil (2) in den als Hülse ausgebildeten proximalen Teil (3) eintaucht.

4. Implantat nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche der Hülse ~~(3)~~ an einem mit verringertem Innendurchmesser ausgebildeten Bereich ausgebildet ist.

NACHGEREICHT

5. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein am bzw. im freien Ende des vorstehenden Abschnitts (5) des distalen Teils (2) verstellbar festlegbarer Anschlagbolzen (6) vorgesehen ist und dass der mit verringertem Innendurchmesser ausgebildete Bereich der Hülse ~~(2)~~ einen ringförmigen Vorsprung als Anschlagfläche für den Anschlagbolzen bildet.

6. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der distale Teil (2) einen über den Außendurchmesser des proximalen Teils (3) vorstehenden Anschlag für das Angreifen eines Zielgeräts (13) aufweist.

7. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der proximale Teil (3) wenigstens zwei, bevorzugt eine Mehrzahl einander kreuzender Querbohrungen (4) aufweist.

8. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen abschnittsweise zylindrisch ausgebildet sind.

9. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen einen von einem kreisrunden Querschnitt abweichenden Querschnitt des Implantats bilden.

10. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsflächen jeweils wenigstens eine in axialer Richtung verlaufende Nut (8) aufweisen, in deren gemeinsamem Querschnitt ein Stab aufgenommen ist.

11. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und Zielvorrichtung zum Setzen von Knochenschrauben in Querbohrungen des Implantats, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielvorrichtung (13) zwei in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbare Teile (9, 14) aufweist, von denen der eine Teil (9, 14) mit dem proximalen (3) oder dem distalen Teil (2) des Implantats verbindbar und gemeinsam mit diesem relativ zum anderen Teil (9, 14) verschiebbar ist.

12. Implantat und Zielvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Teil der Zielvorrichtung (13) von einer über den proximalen Implantatteil (3) schiebba-

ren Hülse (14) gebildet ist, die sich an einem Vorsprung des distalen Implantatteils (2) abstützt, und der andere Teil der Zielvorrichtung (13) von einem in der Hülse (14) angeordneten Stab (9) gebildet ist, der mit dem proximalen Implantatteil (3) vorzugsweise mit Hilfe einer Schraubverbindung verbindbar ist.

13. Implantat und Zielvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Stab (9) an seinem proximalen Ende eine Schraubmutter (12) trägt, die sich ggf. mittelbar gegen die Hülse (14) des Zielgeräts (13) stützt.

14. Verwendung des distalen Teils eines Implantats nach einem der Ansprüche 1 bis 11, als Prothesenschaft für eine Humeruskopfprothese.

15 Verwendung eines Implantats nach Anspruch 14, wobei ein Zwischenstück zur Einstellung der Höhen- und Rotationsposition sowie zur Sicherung der ~~Humerusprothese~~ ^{Humeruskopfprothese} am distalen Teil des Implantats festgelegt wird.

Wien, am 14. September 2009

Dr. Christian Haininger
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG

NACHGEREICHT