



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 39 122 T2** 2009.03.05

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 005 290 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 39 122.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/14444**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 934 463.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/005968**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.07.1998**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **11.02.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.06.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **13.02.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.03.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 7/00** (2006.01)  
**A61B 17/80** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**902061 29.07.1997 US**

(73) Patentinhaber:  
**DePuy Spine, Inc., Raynham, Mass., US**

(74) Vertreter:  
**BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, CH, DE, DK, ES, FR, GB, IT, LI, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:  
**BONO, Frank S., Rehoboth, MA 02769, US**

(54) Bezeichnung: **POLYAXIALE BEFESTIGUNGSPLATTE**

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**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Knochenbefestigungsplatte, genauer betrifft die vorliegende Erfindung eine Knochenbefestigungsplatte, die eine einstellbare Befestigungskomponente umfaßt. Am genauesten betrifft die vorliegende Erfindung eine Knochenbefestigungsplatte, die eine Befestigungskomponente umfaßt, deren Winkel relativ zu der Befestigungsplatte während der Operation von Hand geändert werden kann, so daß sie sich in einer gewünschten Ausrichtung in den Knochen erstreckt.

**[0002]** Die Wirbelsäule umfaßt über zwanzig Knochen, die miteinander gekoppelt sind. Diese Knochen sind in der Lage, sich vielfältig in Richtungen relativ zueinander zu verdrehen und zu biegen. Traumata und Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung können jedoch zu spinalen Pathologien führen, für die eine dauerhafte Immobilisierung mehrerer Wirbel in der Wirbelsäule erforderlich ist. Es ist bekannt, eine Knochenschraube durch eine Knochenplatte entlang einer Achse anzuordnen, die von dem Hersteller der Platte ausgewählt worden ist, wie es zum Beispiel in der US 5 364 399 und der US 4 484 570 offenbart ist. Da von Knochenschrauben bekannt ist, daß sie sich im Laufe der Zeit aus dem Knochen herausziehen, haben diese herkömmlichen Knochenplatten Haupt-Knochenplatten-schrauben, die verriegeln, wobei zusätzliche lose Komponenten verwendet werden, die entweder benachbarte Schrauben abdecken oder in den Kopf/Schaft der Knochenschraube eingeschraubt sind, um zu verhindern, daß die Schrauben sich aus dem Knochen herausziehen. Oftmals ist jedoch der am meisten gewünschte Schraubenwinkel zum Fixieren der Knochenschraube vor der Operation schwierig, wenn nicht unmöglich festzulegen.

**[0003]** Daher sind herkömmliche Vorrichtungen zur Verfügung gestellt worden, die es dem Benutzer ermöglichen, vor dem Einsetzen eine Knochenschraube zu winkeln, zum Beispiel wie es in der US 5 607 426 offenbart ist. Diese herkömmlichen Systeme umfassen jedoch auch mehrere lose Komponenten, die zusammengesetzt werden müssen, um den Knochenschraubenkopf und die Fläche, die das Plattenloch trägt, zu koppeln. Diese mehrkomponentigen, herkömmlichen Plattenanordnungen können während der Operation mühsam und langwierig handhabbar sein, um den am meisten gewünschten Winkel zum Führen der Knochenschraube in den Patienten zu erreichen.

**[0004]** Die US 5 053 036 (der einleitende Teil des Anspruchs 1 basiert auf diesem Dokument) offenbart eine Knochenplatte, bei der ein konischer Einsatz in einem Loch für eine Befestigungsschraube vorgesehen ist, wobei der Einsatz aufgeweitet werden kann, wenn eine Fixierschraube hineingesetzt wird, so daß

sie in dem Loch verriegelt wird.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Befestigungsplattenvorrichtung zum Eingriff mit einem Knochen zur Verfügung, die Vorrichtung gemäß Anspruch 1.

**[0006]** Die Vorrichtung der Erfindung kann bei einem Verfahren zum Koppeln zweier Knochenteile miteinander verwendet werden, welches den Schritt des Bereitstellens einer Befestigungsvorrichtung umfaßt, die eine Platte mit einem Körperbereich und einer Innenwand t, welche wenigstens zwei Plattenlöcher durch den Körperbereich definiert, wobei wenigstens zwei aufweitbare Buchsen im Preßsitz in den jeweiligen Plattenlöchern sind, die jede eine radiale Außenfläche und eine gegenüberliegende Innenfläche und ein erstes und ein gegenüberliegendes zweites Ende haben, wobei ein Durchlaß zwischen diesen definiert ist, und wenigstens zwei Befestigungskomponenten, die für das Aufweiten in dem Durchlaß bemessen sind, aufweist, wobei jede Befestigungskomponente gegenüberliegende führende und nachlaufende Bereiche hat. Zusätzlich umfaßt das Verfahren die Schritte des Positionierens des Körperbereichs auf den Knochenteilen, so daß sich die Plattenlöcher in der Platte über Knochen befinden, des Drehens wenigstens einer der Buchsen innerhalb des Plattenloches um eine Vielzahl von Achsen, bis das erste und das zweite Ende der Buchse entlang einer Achse ausgerichtet sind, die sich durch einen vorbestimmten Teil des Knochens erstreckt. Weiter umfaßt das Verfahren die Schritte des Einsetzens des führenden Teiles einer Befestigungskomponente durch jeden Durchlaß und das Treiben des nachlaufenden Teiles jeder Befestigungskomponente durch den jeweiligen Durchlaß, bis der führende Teil in dem Knochen angeordnet ist und die Außenfläche der Buchse gegen die Innenwand der Platte gedrückt ist, um einen Reibschluß zwischen diesen zu erzeugen.

**Kurzbeschreibung der Zeichnungen**

**[0007]** [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Befestigungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, die an Wirbel gekoppelt ist und die Befestigungsvorrichtung zeigt, welche eine Befestigungsplatte mit sechs Plattenlöchern und entsprechende geschlitzte Buchsen mit einem Gewindedurchlaß durch diese und Knochenschrauben mit durchgehendem Gewinde umfaßt;

**[0008]** [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht auf die Befestigungsvorrichtung der [Fig. 1](#) vor dem Einbringen der Knochenschrauben durch diese und zeigt sechs Buchsen im Preßsitz in den sechs Plattenlöchern, um eine Unteranordnung aus Befestigungsplatte/Buchse zu bilden;

[0009] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht entlang den Linien 3-3 der [Fig. 1](#), die die Buchse mit einer zylindrisch geformten Außenfläche und einer Innenfläche, welche Gewinde hat, das sich in den Durchlaß erstreckt, zeigt;

[0010] [Fig. 4](#) ist eine Draufsicht auf die Buchse der [Fig. 3](#), die die Buchse einschließlich eines durchgehenden Schlitzes zeigt und die den Schlitz, der eine vorbestimmte Abmessung hat, vor dem Einsetzen der Knochenschraube durch den Durchlaß zeigt;

[0011] [Fig. 5](#) ist ein Querschnitt entlang der Linie 5-5 der [Fig. 1](#) während des Befestigens der Befestigungsvorrichtung auf den Wirbeln, die jede Knochenschraube mit durchgehendem Gewinde zeigt, die ein einzelgängiges Gewinde und ein mehrgängiges Gewinde, das sich in radialer Richtung nach außen von dem einzelgängigen Gewinde abschrägt, hat und die das mehrgängige Gewinde einer ersten Knochenschraube die Buchse an die Befestigungsplatte reibkoppelnd zeigt und das einzelgängige Gewinde einer zweiten Knochenschraube zeigt, die in die Gewindgänge eingreift, welche in dem Durchlaß der Buchse angeordnet sind;

[0012] [Fig. 6](#) ist eine Ansicht ähnlich der [Fig. 5](#) einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, welche eine Befestigungsvorrichtung zeigt, die eine Befestigungsplatte, mit Gewinde versehene Buchsen und versenkte Knochenschrauben umfaßt, wobei jede ein einzelgängiges Gewinde umfaßt, das zum Eindringen durch den Durchlaß beabstandet von den Gewindgängen der Buchse und ein dreigängiges Gewinde, das die Buchse gegen die Befestigungsplatte reibkoppelt, umfaßt, um die Buchse und die Befestigungsplatte miteinander zu koppeln;

[0013] [Fig. 7](#) ist eine Seitenansicht einer Transplantatschraube, die dazu ausgelegt ist, sich durch Transplantatlöcher in der Befestigungsplatte zu erstrecken; und

[0014] [Fig. 8](#) ist eine Querschnittsansicht der Unteranordnung aus Befestigungsplatte/Buchse, die eine Bohrführung zeigt, welche sich in den Durchlaß einer der Buchsen erstreckt, um das Positionieren der Buchse in den Plattenlöchern relativ zu dem Knochen zu handhaben.

#### Genaue Beschreibung der Zeichnungen

[0015] [Fig. 1](#) veranschaulicht eine Befestigungsplattenvorrichtung 10 gemäß der vorliegenden Erfindung, wie die Vorrichtung 10 einem Chirurgen während des Befestigens der Vorrichtung 10 an einem Wirbel 11 erscheint. Die Befestigungsplattenvorrichtung 10 umfaßt eine Befestigungsplatte 12 und entsprechende halbgeteilte, donutförmige Buchsen 16

im Preßsitz in der Befestigungsplatte 12, um eine Plattenunteranordnung 17 zu bilden, und Knochenschrauben 18 mit durchgängigem Gewinde. Die Befestigungsplattenanordnung 10 ermöglicht es einem Chirurgen in nützlicher Weise, ohne eine große Anzahl loser Teile, eine unbeschränkte Winkelung (3D) innerhalb eines festgelegten konischen Volumens zu erreichen, während Knochenschrauben 18 starr an der starren Befestigungsplatte 12 befestigt werden. Nicht beschränkende Beispiele für Anwendungen der Befestigungsplattenvorrichtung 10 umfassen die folgenden: Fixierung/Stabilisierung einer langen Knochenfraktur, Stabilisierung eines kleinen Knochens, Stabilisierung/Zusammenbau der Lendenwirbelsäule ebenso wie des Brustbereichs und Fixierung von aufgebrochenen Frakturen, Zusammenrücken/Fixieren der Halswirbel und Schädelbruch/Wiederaufbaupanzerung.

[0016] Die Befestigungsplatte 10 umfaßt einen starren Körperbereich 20 mit einer proximalen Fläche 22, die auf einem Wirbel 11 ruht, und einer gegenüberliegenden distalen Fläche 24. Zusätzlich umfaßt der Körperbereich 20 zwei Wände 23, die zwei Transplantatlöcher 25 definieren, und sechs Innenwände 26, die sechs kugelartig geformte Plattenlöcher 14 definieren. Die Wände 23 können Transplantatlöcher 25 mit einer zylindrischen, kugelartigen Form oder irgendeiner Anzahl von Formen bilden. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, ist jedes Plattenloch 14 so bemessen, daß es eine Buchse 16 aufnimmt, um die Unteranordnung 17 zu bilden. Es wird verstanden, daß die Plattenlöcher 14 gemäß der vorliegenden Erfindung auch elliptisch geformt, tränenförmig sein können oder durch irgendeine Anzahl gerundeter Formen definiert sein können. Die Plattenlöcher 14 erstrecken sich durch den Körperbereich 20 zwischen der proximalen und der distalen Fläche 22, 24. Wie es in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist, sind drei Sätze aus zwei Plattenlöchern 14 so angeordnet, daß sie durch den Körperbereich 20 nebeneinander liegen. Die Befestigungsplatte 12 jedoch kann einen, zwei, vier oder fünf Sätze aus zwei Plattenlöchern umfassen oder kann im Zusammenwirken mit irgendeiner Anzahl von Löchern in einer Vielfalt von Platten verwendet werden. Obwohl die Befestigungsplatte 12 veranschaulicht und beschrieben ist, wird verstanden, daß Befestigungsplatten in irgendeiner Anzahl von Formen und Größen für verschiedene Anwendungen gebildet werden können. Die Verriegelungsplatte 12 ist aus einer Titanlegierung aufgebaut, obwohl verstanden wird, daß die Befestigungsplatte 12 aus Titan, rostfreiem Stahl oder irgendeiner Anzahl aus einer weiten Vielfalt von Materialien aufgebaut sein kann, welche die mechanischen Eigenschaften besitzen, die zum Verkoppeln von Knochen miteinander zweckmäßig sind.

[0017] Wie es in der [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist jede donutförmige Buchse 16 so bemessen, daß sie im

Preßsitz im Plattenloch **14** der Befestigungsplatte **12** ist, um die Unteranordnung **17** zu bilden. Die Buchse **16** wird einem Druck widerstehen, der auf sie ausgeübt wird, ohne aus den Plattenlöchern **14** in der Befestigungsplatte **12** zu rutschen. Es wird verstanden, daß, obwohl hiernach eine Buchse **16** beschrieben werden wird, die Beschreibung auf alle Buchsen **16** Anwendung findet. Die Buchse **16** ist aus einer Titanlegierung aufgebaut, obwohl es verstanden wird, daß die Buchse aus Titan, rostfreiem Stahl oder irgendeiner Anzahl aus einer weiten Vielfalt von Materialien aufgebaut sein kann, welche die mechanischen Eigenschaften besitzen, die für den Reibschluß mit der Befestigungsplatte **12** zweckmäßig sind.

[0018] Wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) gezeigt, umfaßt die Buchse **16** ein erstes Ende **32**, das so ausgestaltet ist, daß es der proximalen Fläche **22** benachbart liegt, und ein zweites gegenüberliegendes Ende **34**, das so angeordnet ist, daß es benachbart der distalen Fläche **24** der Befestigungsplatte **12** liegt. Zusätzlich umfaßt die Buchse **16** eine sphärisch geformte radial außenliegende Fläche **28**, die sich zwischen einem ersten und einem zweiten Ende **32**, **34** und einer gegenüberliegenden radiale innenliegenden Fläche **30** erstreckt. Obwohl die Buchse **16** mit einer sphärisch geformten und glatten außenliegenden Fläche **28** veranschaulicht ist, wird verstanden, daß die außenliegende Fläche **28** in einer Vielfalt gerundeter Formen und Größen gebildet sein kann, um mit der Innenwand **26** der Befestigungsplatte **12** zusammenzuwirken.

[0019] Wie in der [Fig. 3](#) gezeigt, definiert die radial innenliegende Fläche **30** einen Durchlaß **36**, der einen anfänglich vorbestimmten Durchmesser **68** an dem zweiten Ende **34** hat und der sich zwischen dem ersten und dem zweiten Ende **32**, **34** der Buchse **16** erstreckt. Darüberhinaus, wie es in den [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) gezeigt ist, ist die Buchse **16** so ausgebildet, daß sie einen radialen Schlitz **46** umfaßt, der sich zwischen der außenliegenden Fläche **28** und der innenliegenden Fläche **30** erstreckt. Wie in der [Fig. 4](#) gezeigt, hat der Schlitz **46** eine anfängliche vorbestimmte Abmessung **58**. Obwohl der Schlitz **46** veranschaulicht und beschrieben wird, wird verstanden, daß die Buchse **16** mehrere Schlitz, Ausschnitte umfassen kann oder auf andere Weise aufgebaut sein kann, um das Aufweiten der außenliegenden Fläche **28** zu erlauben. Das radiale Aufweiten der Buchse **16** weitet den Schlitz **46** auf und preßt die außenliegende Fläche **28** für den verriegelnden Eingriff zwischen der Buchse **16** und der Befestigungsplatte **12** gegen die Innenwand **26**.

[0020] Die radial innenliegende Fläche **30** der Buchse **16** umfaßt auch ein Gewinde **38**, das sich radial nach innen in den Durchlaß **36** erstreckt und einen Durchmesser **72** benachbart dem zweiten Ende **34** definiert. Wie in der [Fig. 3](#) gezeigt, schrägen sich das

Gewinde **38** vom zweiten Ende auf das erste Ende **32** zu ab, wie es durch die Linie **39** gezeigt ist. Das abgeschrägte Gewinde **38** läuft unter einem Winkel von ungefähr 5 Grad bis ungefähr 20 Grad, weiter bevorzugt ungefähr 5 Grad bis ungefähr 12 Grad und am meisten bevorzugt ungefähr 6 Grad zusammen. Zusätzlich hat das Gewinde **38** eine Gewindesteigung, die ein mehrgängiges Gewinde bildet, wobei die Gänge bei ungefähr 120° beginnen. Veranschaulicht ist die abgeschrägte Steigung mit einem dreigängigen Gewinde, obwohl es verstanden wird, daß die Gewindesteigung, die Anzahl der Gewindgänge und der Abstand gemäß der vorliegenden Erfindung variieren kann.

[0021] Mit Bezug nun auf die [Fig. 2](#) ist die außenliegende Fläche **28** der Buchse **16** so angeordnet, daß sie innerhalb des Plattenloches **16** des Körperbereichs **20** liegt und an der Innenwand **26** anliegt. Zusätzlich ist die außenliegende Fläche **28** so bemessen, daß sie eine winklige Drehung der Buchse **16** innerhalb des Plattenlochs **14** entlang einer Vielzahl von Achsen erlaubt, wie sie beispielsweise durch die Linien **40**, **42**, **44** gezeigt sind. Siehe [Fig. 5](#). Veranschaulichend kann die Buchse **16** innerhalb des Plattenlochs **14** entlang einer Vielzahl von Achsen gedreht werden, solange sich der Durchlaß **36** unverschlossen zwischen der proximalen und der distalen Fläche **22**, **24** der Befestigungsplatte **12** erstreckt, um das Erstrecken der Knochenschraube **18** durch diesen zu ermöglichen. Somit sitzt die Buchse **16** beweglich in dem Plattenloch **14**, um die Unteranordnung **17** zu bilden. Wie es in der [Fig. 2](#) gezeigt ist, hat die Befestigungsplatte **12** sechs Plattenlöcher **14** und sechs Buchsen **16**, die in den sechs Plattenlöchern **14** liegen und sich unabhängig voneinander drehen. Vorteilhaft koppelt die Unteranordnung **17** die Knochenschrauben **18** ohne zusätzliche lose Befestigungskomponenten ein, was den Chirurgen eine einfach zu handhabende Befestigungsplattenvorrichtung **10** zur Verfügung stellt.

[0022] Die Knochenschraube **18** ist so gebildet, daß sie im Eingriff mit der Buchse **16** ist und die relative Positionierung der Buchse **16** in dem Plattenloch **14** fixiert. Es wird verstanden, daß, obwohl hiernach eine Knochenschraube **18** beschrieben werden wird, die Beschreibung für alle Knochenschrauben **18** gilt. Die Knochenschraube **18** ist für das Erstrecken durch den Durchlaß **36** der Buchse **16** und für das Pressen der außenliegenden Fläche **28** gegen die Innenwand **26** der Befestigungsplatte **12** bemessen, um einen Reibschluß zwischen der Buchse **16** und der Befestigungsplatte **12** zu erzeugen. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, umfaßt die Knochenschraube **18** einen führenden Abschnitt **48**, der für das Erstrecken durch den Durchlaß **36** und in den Knochen **11** bemessen ist, einen gegenüberliegenden nachlaufenden Abschnitt **50** und einen mittleren Abschnitt **52**, der so angeordnet ist, daß er zwischen dem führenden und dem

nachlaufenden Abschnitt **48**, **50** liegt. Veranschaulichend umfaßt der führende Abschnitt **48** eine Vielzahl scharfer Schneidkanten **49** für das Selbstschneiden und voneinander beabstandete Konturen **51**.

**[0023]** Die Knochenschraube **18** umfaßt auch eine Außenfläche **54** und ein Gewinde **56**, das sich um die Außenfläche **54** erstreckt. Das Gewinde **56** hat eine Gewindesteigung, die zwischen dem führenden und dem nachlaufenden Abschnitt **48**, **50** ein einzelgängiges Gewinde **60** ist. Die Knochenschraube **18** hat auch eine Gewindesteigung, die angrenzend an den führenden Abschnitt **50** ein mehrgängiges Gewinde **62** ist. Einfach gesagt umfaßt die Knochenschraube **18** ein einzelgängiges Gewinde **60** von oben nach unten mit zusätzlichen Gewindegängen **62**, die innerhalb des mittleren Abschnitts **52** beginnen und zum nachlaufenden Abschnitt **50** laufen. Die Knochenscheibe **18** ist aus Titanlegierung aufgebaut, obwohl verstanden wird, daß die Knochenschraube **18** aus Titan, rostfreiem Stahl oder irgendeine Anzahl aus einer weiten Vielfalt von Materialien gebildet werden kann, welche die mechanischen Eigenschaften besitzen, die für die Befestigung mit Knochen zweckmäßig sind.

**[0024]** Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, greift das einzelgängige Gewinde **60** benachbart dem führenden Abschnitt **48** in das Gewinde **38** der Buchse **16**, bevor es in den Knochen **11** eingreift. Das Gewinde **56** mit dem einzelgängigen Gewinde **60** hat einen Durchmesser, wie er durch den Pfeil **128** angegeben ist, der größer ist als der Durchmesser **72** des Gewindes **38**. Somit wird das Gewinde **38** in der Buchse in das einzelgängige Gewinde **60** greifen und dieses während des Einsetzens der Knochenschraube **18** in den Knochen **11** führen. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, hat der nachlaufende Abschnitt **50** der Knochenschraube **10** einen abgeschrägten Abschnitt **70**, der weg von dem führenden Abschnitt **48** divergiert, wie es mit den Linien **71** gezeigt ist. Veranschaulichend divergiert der abgeschrägte Abschnitt mit einem Winkel von ungefähr 6 Grad von dem führenden Abschnitt **48**. Der abgeschrägte Abschnitt **70** ist so bemessen, daß er an der Innenfläche **30** der Buchse **16** angreift und den Durchmesser **68** des Durchlasses **36** aufweitet, so daß die Abmessung **58** des Schlitzes **46** zunimmt und die Außenfläche **28** gegen die Innenwand **26** gepreßt wird, um den Reibschluß zwischen der Buchse **16** und der Befestigungsplatte **12** herzustellen. Veranschaulichend ist das mehrgängige Gewinde **62** so angeordnet, daß es auf dem abgeschrägten Abschnitt **70** liegt. Die Gewindesteigung mit dem mehrgängigen Gewinde **62** hat Gewindegänge, die bei ungefähr 120 Grad beginnen. Es wird verstanden, daß Gewindegänge zwischen dem führenden und dem nachlaufenden Abschnitt **48**, **50** in Steigung und Anzahl gemäß der vorliegenden Erfindung variieren können. Obwohl die Knochenschraube **18** veranschaulicht und beschrieben wird, wird verstanden,

daß die Befestigungsplatte **12** mit dem Knochen **11** mittels einer Vielfalt von Befestigungskomponenten gekoppelt werden kann. Zum Beispiel kann der führende Abschnitt **48** der Knochenschraube **18** statt dessen ein Zapfen oder eine poröse beschichtete Spitze sein, solange der führende Abschnitt **48** am Knochen zu befestigen ist und der nachlaufende Abschnitt **50** die Buchse **16** durch Reibung aufweitet, um die Buchse **16** in ihrer Position im Plattenloch zu verriegeln.

**[0025]** Bei einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine Befestigungsplattenvorrichtung **110** vorgesehen, die eine Befestigungsplatte **12**, Buchsen **16** und versenkte Knochenschrauben **18** umfaßt. Siehe [Fig. 6](#). In dem Maße, wie die Befestigungsplattenvorrichtung **110** der Befestigungsplattenvorrichtung **10**, die in den [Fig. 1–Fig. 5](#) veranschaulicht ist, ähnlich ist, werden gleiche Bezugsziffern verwendet werden, um gleiche Komponenten zu bezeichnen. Mit Bezug auf [Fig. 6](#) hat die Knochenschraube **118** ein einzelgängiges Gewinde **122** nahe dem führenden Abschnitt **40**. Die Knochenschraube **118** hat auch ein abgeschrägtes mehrgängiges Gewinde **124** benachbart dem nachlaufenden Abschnitt **50**. Ein mehrgängiges Gewinde **124** hat einen Durchmesser, der so bemessen ist, daß er die Buchse **16** spreizt, um für einen Reibschluß mit der Befestigungsplatte **12** zu sorgen.

**[0026]** Wie es in [Fig. 6](#) gezeigt ist, hat das einzelgängige Gewinde **122** der Knochenschraube **118** einen Durchmesser, der durch den Pfeil **166** angegeben ist, der kleiner ist als der Durchmesser **72** von Gewindegängen **28** in der Buchse **16**. Daher ist der führende Abschnitt **48** der Knochenschraube **118** so bemessen, daß er durch den Durchlaß **36** beabstandet vom Gewinde **38** der Buchse **16** läuft. Das mehrgängige Gewinde **124** ist jedoch auf dem abgeschrägten Abschnitt **70** der Knochenschraube **118** zugeordnet und greift in das Gewinde **38** auf der Buchse **16**. Mit Bezug auf die [Fig. 6](#) ist das Gewinde **38** der Buchse **16** so ausgestaltet, daß es das Gewinde **123** des mehrgängigen Gewindes **124** aufnimmt und das Einschieben des abgeschrägten Abschnitts **70** in den Durchlaß **36** führt.

**[0027]** Eine Transplantatschraube **218** ist in [Fig. 7](#) veranschaulicht und ist zur Verwendung bei der Unteranordnung **17** gemäß der vorliegenden Erfindung geeignet. Die Transplantatschraube **218** ist für das Erstrecken durch Transplantatlöcher **25** und zum Stabilisieren des Transplantats vor dem Zusammenfügen bemessen. Die Transplantatschraube **218** umfaßt einen führenden Abschnitt **220** und einen entgegengesetzt gerichteten nachlaufenden Abschnitt **222**. Die Transplantatschraube **218** umfaßt weiter eine Außenwand **224**, die sich zwischen dem führenden und dem nachlaufenden Abschnitt **220**, **222** erstreckt. Die Außenwand **224** divergiert von dem füh-

renden Abschnitt **220** auf den nachlaufenden Abschnitt **222** zu mit einem Winkel von ungefähr 6 Grad. Darüber hinaus erstreckt sich ein Gewinde **226** um die Außenwand **224**. Wenn sich die Transplantatschraube **218** in den Knochen **11** erstreckt, wird die Außenwand **224** fester und fester gegen die Wand **23** gelegt, bis die Transplantatschraube **218** an ihrem Ort einsrastet. Obwohl die Transplantatschraube **218** veranschaulicht und beschrieben wird, wird verstanden, daß Transplantatschrauben mit einer Vielfalt von Formen und Größen und andere geeignete Befestigungsmechanismen gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, um das Transplantat zu stabilisieren.

**[0028]** Um die Befestigungsplatte **12** an den Knochen **11** zu koppeln, ordnet der Chirurg zunächst die Unteranordnung **17** auf dem Knochen **11** an und wählt einen gewünschten Winkel, unter dem die Knochenschraube **18** in den Knochen **11** eingesetzt werden soll. Eine Bohrführung **130** wird dann in den Durchlaß **36** der Buchse **16** eingesetzt, die sich innerhalb des Plattenloches **14** der Befestigungsplatte **12** befindet. Wie es in der [Fig. 8](#) gezeigt ist, umfaßt die Bohrführung **130** einen Griffabschnitt **132** und einen länglichen Führungsabschnitt **134**, der ein Plattenloch **136** mit einer sich durch dieses erstreckenden Achse **137** definiert. Der Führungsabschnitt **134** umfaßt ein oberes Ende **140**, das für das Einsetzen einer Bohrspitze (nicht gezeigt) durch dieses bemessen ist, und ein unteres Ende **142** mit einem Begrenzungsabschnitt **144** darauf. Der Begrenzungsabschnitt **144** ist so bemessen, daß er das Erstrecken des Führungsabschnitts **134** durch das Plattenloch **14** der Befestigungsplatte **12** begrenzt. Zusätzlich umfaßt das untere Ende **142** ein Gewinde **146**, das so bemessen ist, daß es in das Gewinde **38** auf der Buchse **16** greift. Daher, um die Bohrführung **130** in dem Durchlaß **36** anzuordnen, wird das untere Ende **142** relativ zu der Buchse **36** gedreht, um das Gewinde **146** mit dem Gewinde **38** auf der Buchse **16** zu koppeln. Während die Bohrführung **130** veranschaulicht und beschrieben wird, wird verstanden, daß ein Bohrröhr oder eine Vielfalt von einer Bohrspitze positionierenden Mechanismen verwendet werden kann, um die Buchse **16** in der Befestigungsplatte **12** anzuordnen.

**[0029]** Wenn einmal die Bohrführung **130** in die Buchse **16** greift, kann der Chirurg die Buchse **16** im Plattenloch **14** relativ zu dem Wirbel **11** entlang einer Vielzahl von Achsen **40**, **42**, **44** frei drehen, indem der Griffabschnitt **132** relativ zur Befestigungsplatte **12** bewegt wird. Eine gewünschte Position der Buchse **16** relativ zu der Befestigungsplatte **12** wird ausgewählt, indem die Buchse **16** winklig gelegt wird, so daß sich die Achse **137** des Führungsabschnitts **132** und daher der Durchlaß **36** der Buchse **16** durch ein gewünschtes Segment des Knochens **11** erstreckt. Wenn einmal eine gewünschte Position ausgewählt

ist, benutzt der Chirurg einen Bohrer (nicht gezeigt), um ein Führungsloch (nicht gezeigt) in den Wirbel **11** zu bohren, das so bemessen ist, daß es den führenden Abschnitt **48** der Knochenschraube **18** aufnimmt. Die Bohrführung **130** wird dann aus dem Durchlaß **36** der Buchse **16** entfernt.

**[0030]** Der führende Abschnitt **48** der Knochenschraube **18** wird dann in dem Durchlaß **36** der aufweitbaren Buchse **16** eingesetzt. Nachdem die Knochenschraube **18** in den Durchlaß **16** eingetreten ist, nimmt das Gewinde auf der Buchse **16** das Gewinde auf dem führenden Abschnitt **48** auf und führt den führenden Abschnitt **48** durch den Durchlaß **36**. Der Chirurg dreht dann den nachlaufenden Abschnitt **50**, wie es durch den Pfeil **51** gezeigt ist, bis der führende Abschnitt **48** aus dem ersten Ende **32** der Buchse **16** austritt und sich in das Führungsloch (nicht gezeigt) erstreckt. Sobald der führende Abschnitt **48** die Buchse **16** verlassen hat, greift der abgeschrägte Abschnitt **70** benachbart dem nachlaufenden Abschnitt **50** in das Gewinde **38** auf der Buchse **16**. Die weitere Drehung **51** in der Buchse **16** bewirkt, daß das Gewinde **38** auf der Buchse **16** das Gewinde **62** auf dem abgeschrägten Abschnitt **70** aufnimmt und den abgeschrägten Abschnitt **70** in den Durchlaß **36** führt. Somit weitet der abgeschrägte Abschnitt **70** den Durchmesser **68** des Durchlasses **36** auf und drückt die außenliegende Fläche **28** der Buchse **16** in einen Reibschluß mit der Innenwand **26** der Befestigungsplatte **12**. Es wird verstanden, daß, obwohl die Bohrführung **130** veranschaulicht und beschrieben ist, der führende Abschnitt **48** der Knochenschraube **18** so ausgebildet sein kann, daß er sich ohne ein Führungsloch in den Knochen **11** erstreckt.

**[0031]** Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der führende Abschnitt **48** der Knochenschraube **118** in den Durchlaß **36** der Buchse **16** eingesetzt. Während des Einsetzens schiebt sich der führende Abschnitt **48** durch den Durchlaß **36**, so daß das Gewinde **38** der Buchse **16** vom Gewinde **56** des führenden Abschnitts **48** beabstandet ist. Wenn einmal der führende Abschnitt **48** in das Führungsloch „eingetaucht“ ist, wird der abgeschrägte Abschnitt **70** benachbart dem nachlaufenden Abschnitt **50** gedreht. Das Gewinde **38** auf der Buchse **16** nimmt das Gewinde **123** auf dem abgeschrägten Abschnitt **70** auf und führt den abgeschrägten Abschnitt **70** in den Durchlaß **36**. Der Chirurg dreht die Knochenschraube **118** weiter innerhalb der Buchse **16**, bis der abgeschrägte Abschnitt **70** den Durchmesser **68** des Durchlasses **36** aufweitet und somit die sphärische außenliegende Fläche **28** der Buchse **16** in einen Reibschluß mit der sphärischen Innenwand **26** der Befestigungsplatte **12** preßt.

**Patentansprüche**

relativ zu der Platte umfaßt.

1. Befestigungsplattenvorrichtung (10) für den Eingriff mit einem Knochen, wobei die Vorrichtung aufweist:

eine Platte (12), die einen Körperbereich (20) und eine Innenwand (26) aufweist, welche ein Plattenloch (14) durch den Körperbereich definiert, eine Befestigungskomponente (18), welche einen führenden Abschnitt (48), der für die Erstreckung durch das Plattenloch in den Knochen bemessen ist, und einen entgegengesetzt liegenden, nachlaufenden Abschnitt (50), der fest mit dem führenden Abschnitt verbunden ist und abgeschrägt ist, hat, und eine Buchse (16), die eine radial außenliegende Fläche (28) und eine entgegengesetzt radial innenliegende Fläche (30) hat, welche einen Durchlaß (36) definiert, wobei die außenliegende Fläche so bemessen ist, daß sie eine polyaxiale Drehung der Hülse innerhalb des Plattenlochs erlaubt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenfläche der Buchse (16) mit einem Gewinde (38) versehen ist und der nachlaufende Abschnitt der Befestigungskomponente Gewindegänge (60) hat, die so bemessen sind, daß sie in das Gewinde auf der Buchse greifen, um die Buchse gegen die Innenwand der Platte aufzuweiten, um einen Reibschluß zwischen der Buchse und der Platte in einer ausgewählten polyaxialen Position zu bilden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Befestigungskomponente (18) eine Knochenschraube ist, in die der führende Abschnitt (48) als Gewinde eingebracht ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Gewinde auf dem führenden Abschnitt (48) ein eingängiges Gewinde ist und das Gewinde auf dem nachlaufenden Abschnitt (50) ein mehrgängiges Gewinde ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der das Gewinde auf dem führenden Abschnitt (48) der Schraube so bemessen ist, daß es mit dem Gewinde (38) auf der Buchse (36) in Eingriff kommt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Buchse (16) einen Schlitz (46) hat, der in dieser gebildet ist, der sich zwischen der außenliegenden Fläche (28) und der innenliegenden Fläche (30) erstreckt und eine anfängliche vorbestimmte Abmessung hat.

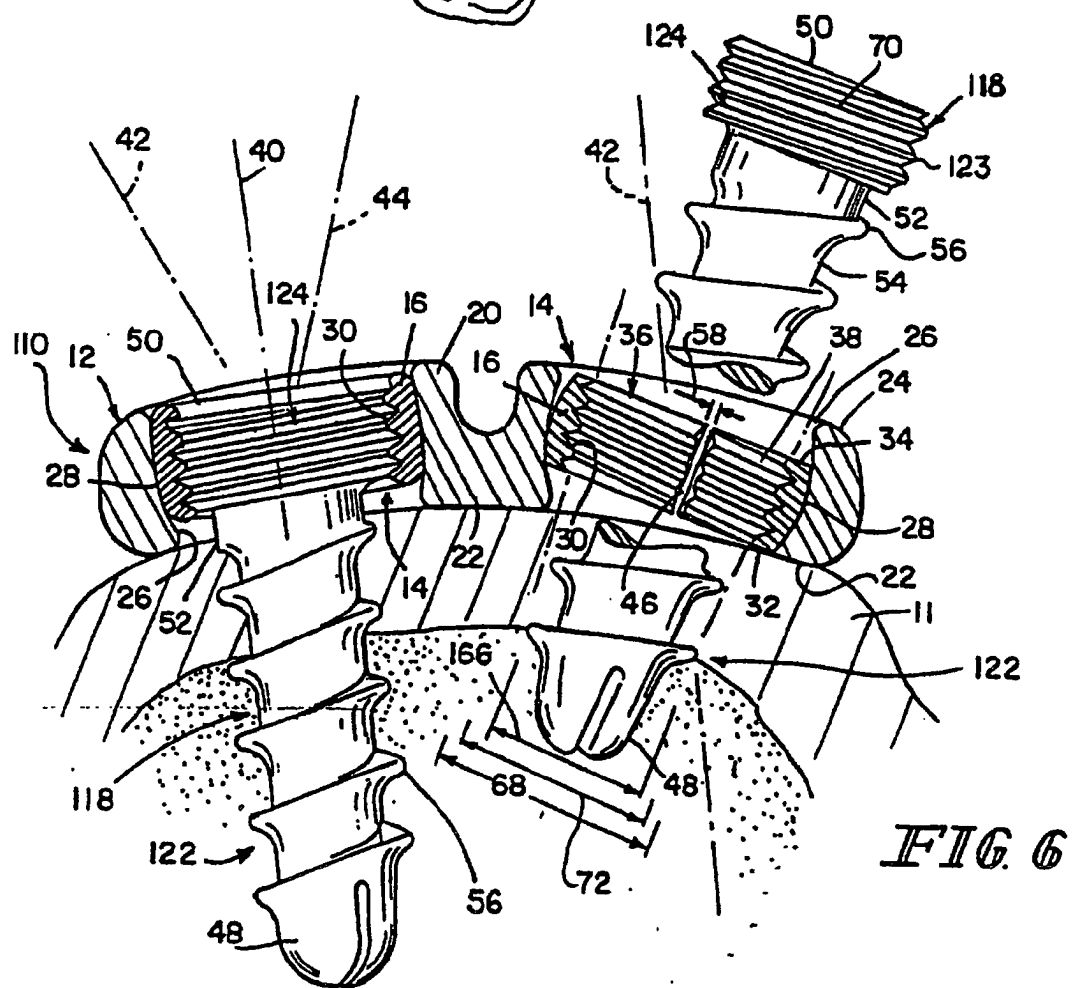
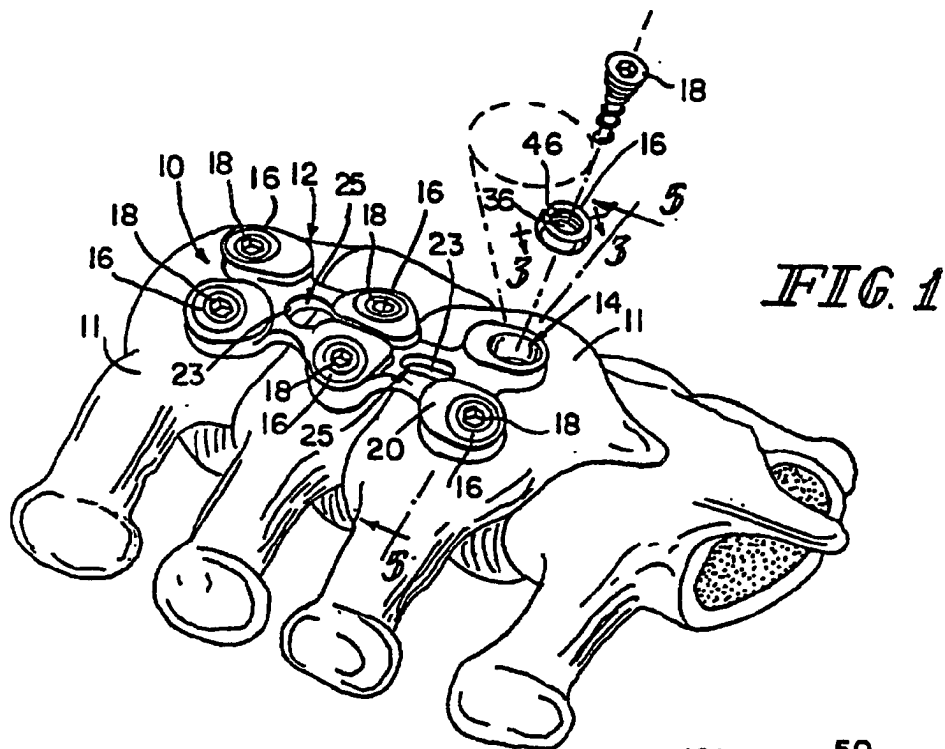
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Platte (12) eine Vielzahl von Löchern (14) hat, die sich durch sie erstrecken, mit einer Vielzahl von Buchsen (16) in jeweiligen der Plattenlöcher, und wobei die Vorrichtung eine Vielzahl von Befestigungskomponenten (18) zur Erstreckung durch Durchlässe (36) zum wahlweisen Verriegeln der Position der Buchsen

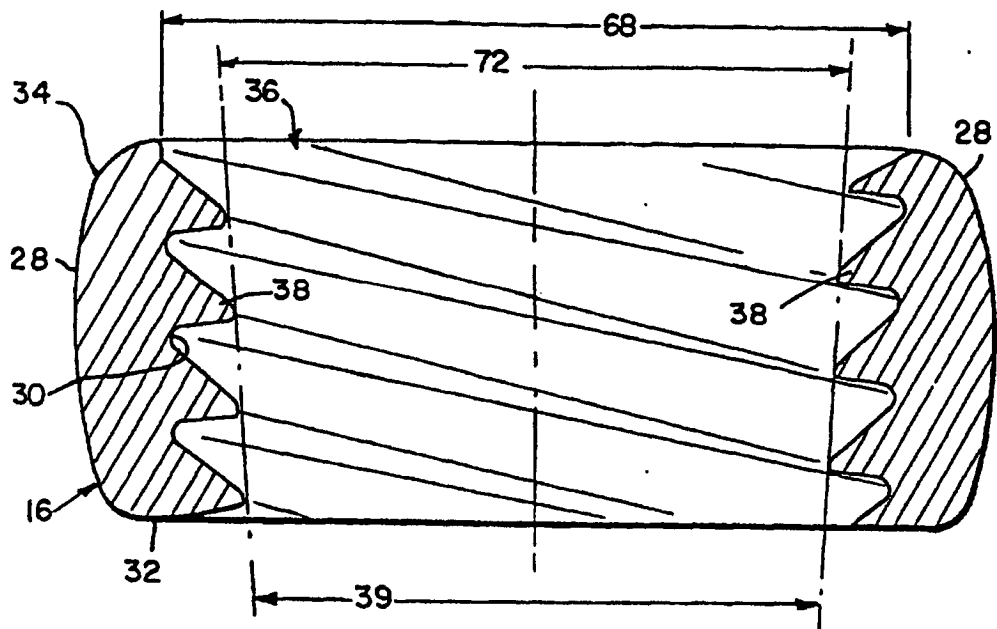
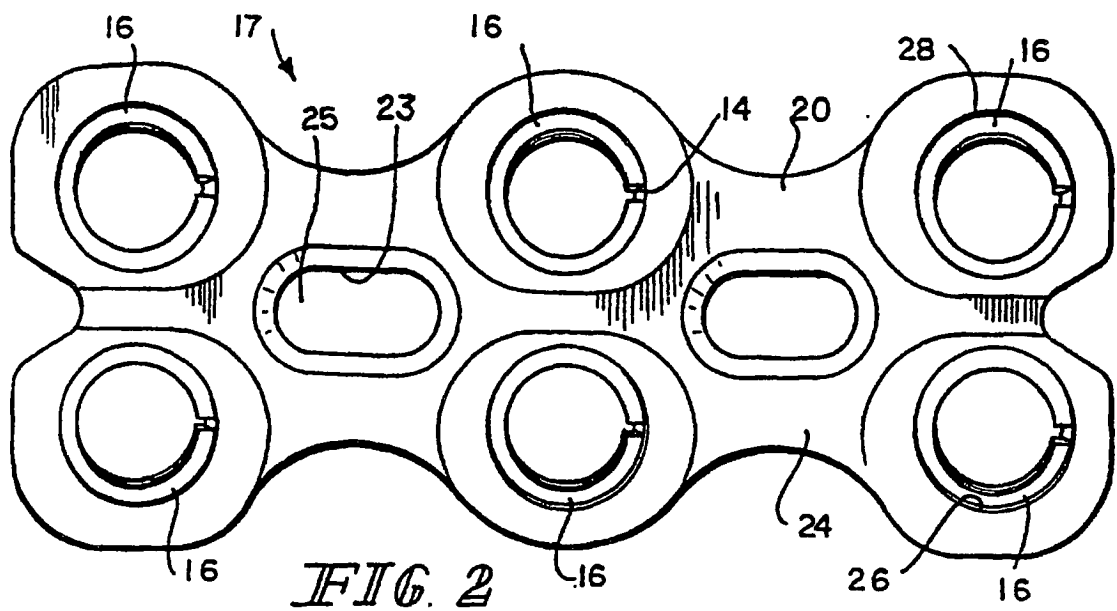
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Durchlaß (36) einen ersten vorbestimmten Durchmesser hat und der abgeschrägte Abschnitt (70) der Befestigungskomponente einen zweiten Durchmesser hat, der größer ist als der erste vorbestimmte Durchmesser.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der der führende Abschnitt (48) einen dritten Durchmesser hat, der kleiner als der erste vorbestimmte Durchmesser ist.

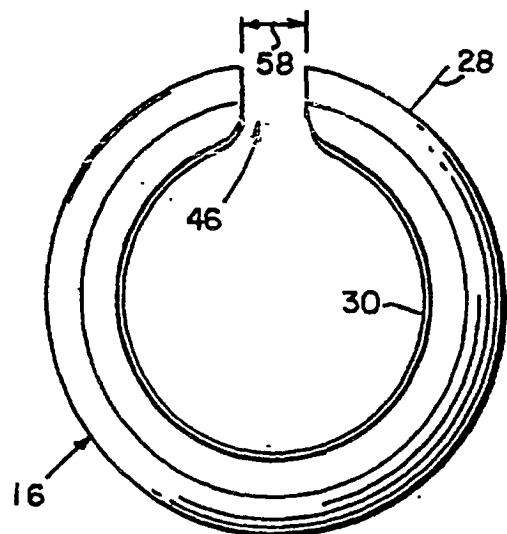
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die Buchse (16) einen radialen Schlitz (46) hat, der in ihr ausgebildet ist, welcher sich zwischen der außenliegenden (28) und der innenliegenden (30) Fläche erstreckt, und der Durchlaß einen aufgeweiteten Durchmesser hat, der größer als der erste vorbestimmte Durchmesser ist, wenn der abgeschrägte Abschnitt (70) an der innenliegenden Fläche der Buchse angreift.

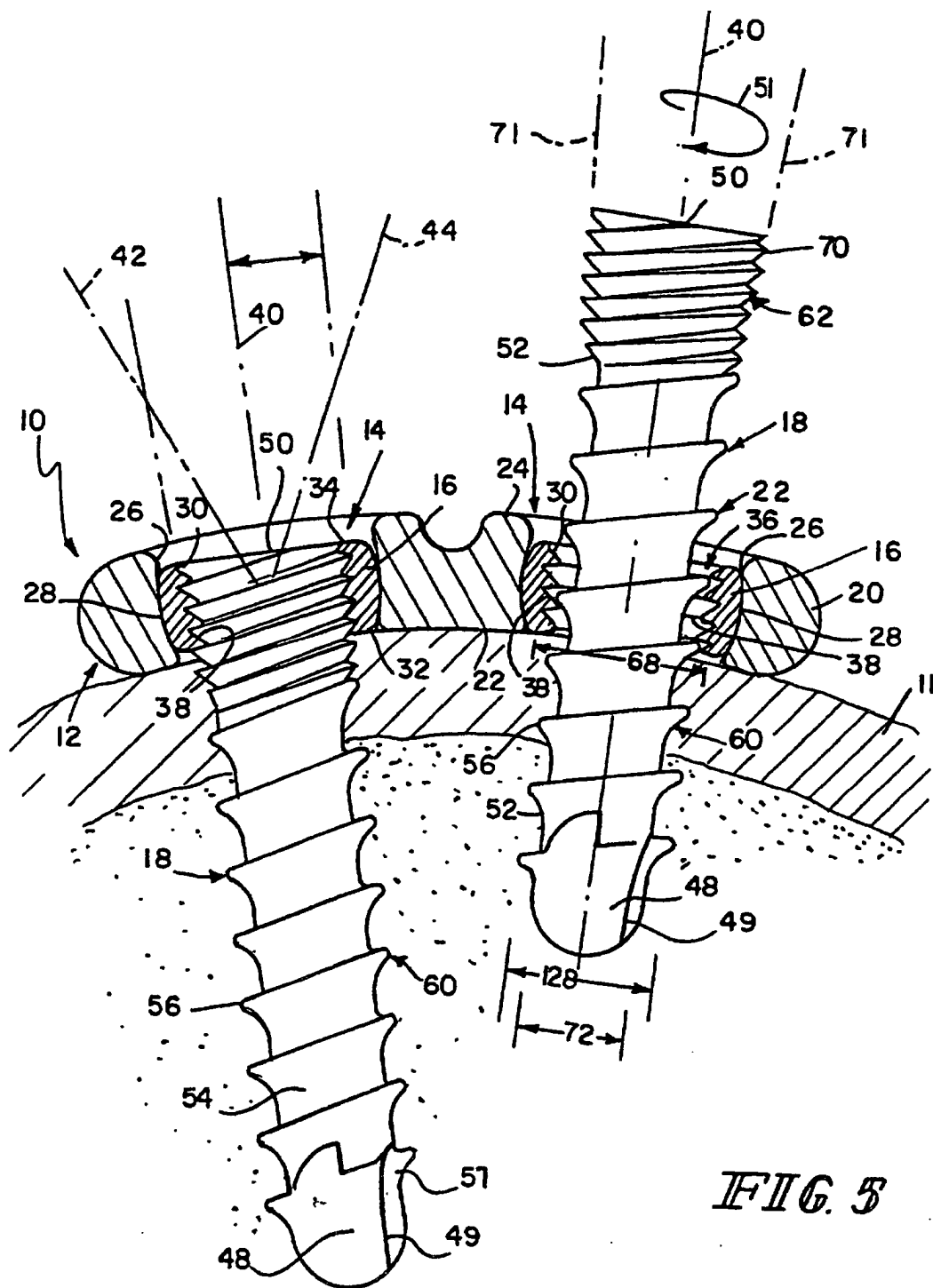
Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

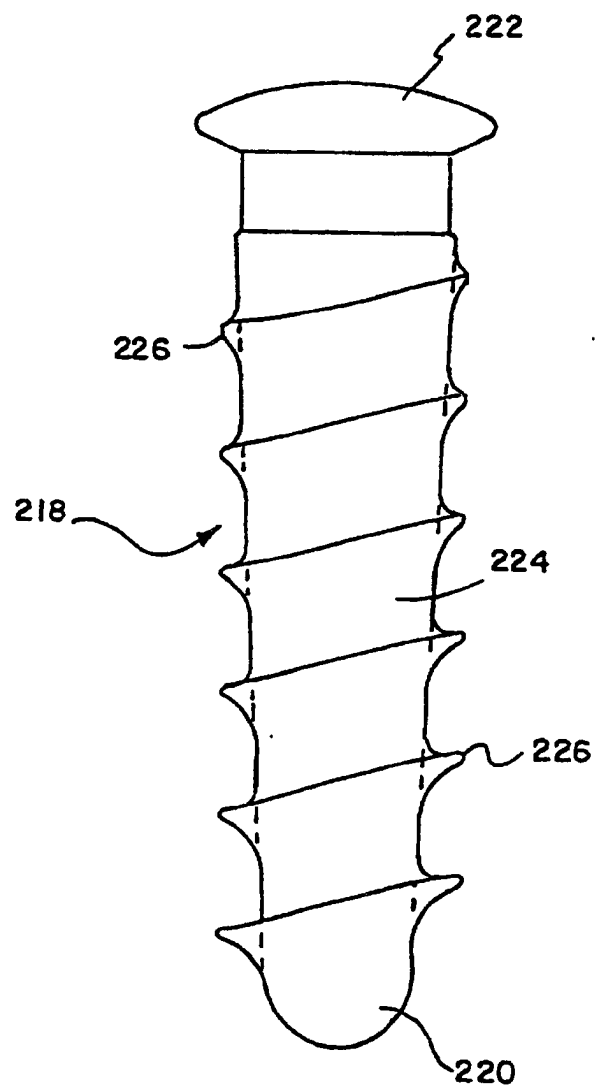




*FIG. 4*







*FIG. 7*

