



(10) **DE 10 2004 005 512 B4** 2015.11.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 005 512.2**

(22) Anmeldetag: **04.02.2004**

(43) Offenlegungstag: **19.08.2004**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.11.2015**

(51) Int Cl.: **A61B 17/14 (2006.01)**

A61B 17/56 (2006.01)

A61F 2/46 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10/360250 06.02.2003 US

(73) Patentinhaber:
MedicineLodge, Inc., Logan, Utah, US

(74) Vertreter:
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336
München, DE**

(72) Erfinder:
**Justin, Daniel F., Logan, Utah, US; Goble, E.
Marlowe, Alta, Wy., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	29 718 969	U1
EP	1 212 983	A2

(54) Bezeichnung: **Instrumente und Implantate für die Osteotomie des Tuberositas tibiae zur totalen Knie-Arthroplastik**

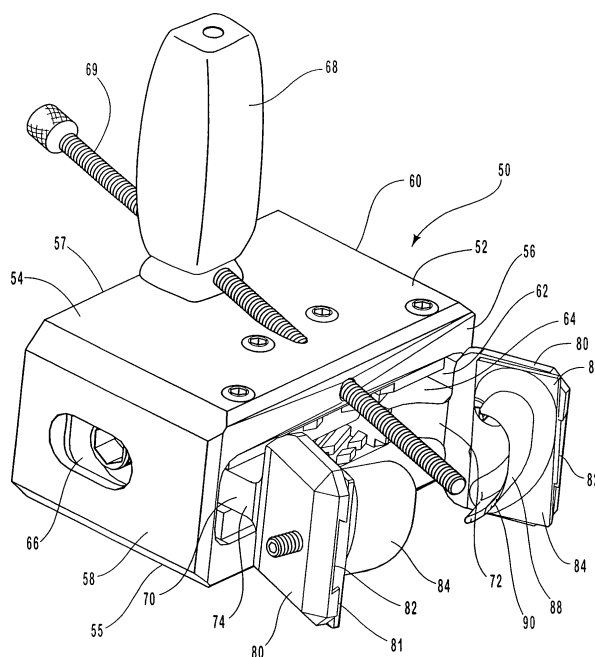
(57) Hauptanspruch: Knochen-Formschneidevorrichtung umfassend:

ein Gehäuse (52) mit einer eine Kammer (62) begrenzenden Innenfläche (54, 55, 56, 57, 58, 60), wobei das Gehäuse (52) eine Öffnung (64) in Verbindung mit der Kammer (62) aufweist;

einen ersten Versetzungsträger (70) mit einem proximalen Ende (76) und einem gegenüberliegenden distalen Ende (74), wobei der erste Versetzungsträger (70) derart durch die Öffnung (64) des Gehäuses (52) geführt ist, dass sich das proximale Ende (76) in der Kammer (62) befindet und sich das distale Ende (74) über das Gehäuse (52) hinaus erstreckt;

einen zweiten Versetzungsträger (72) mit einem proximalen Ende (76) und einem gegenüberliegenden distalen Ende (74), wobei der zweite Versetzungsträger (72) derart durch die Öffnung (64) des Gehäuses (52) geführt ist, dass sich das proximale Ende (76) in der Kammer (62) befindet und sich das distale Ende (74) über das Gehäuse (52) hinaus erstreckt;

jeweils ein auf dem distalen Ende (74) jedes Versetzungsträgers (70, 72) angeordnetes Schnittformwerkzeug (84), wobei die Schnittformwerkzeuge (84) komplementäre Formen aufweisen und sich gegenüberliegen; und
Mittel (78), um mindestens einen der beiden Versetzungsträger (70, 72) gezielt auf den anderen zu bewegen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Instrumente, um operativ Zugang zu der Kniehöhle zu erhalten, wenn eine Osteotomie des Tuberositas tibiae als Teil einer minimal invasiven totalen oder teilweisen Knie-Arthroplastik oder einer anderen das Knie betreffenden Operation durchgeführt wird.

[0002] Als Folge eines Unfalls, von Verschleiß oder aus anderen Gründen ist es häufig notwendig, ein gesamtes Kniegelenk oder Abschnitte eines Kniegelenks operativ zu ersetzen. Dabei wird Gelenkersatz als Arthroplastik bezeichnet. Eine herkömmliche totale Knie-Arthroplastik erfordert einen relativ langen Schnitt, welcher sich typischerweise in der Längsrichtung seitlich des Beines über das Kniegelenk erstreckt. Um den Einsatz von herkömmlichen Techniken, Instrumenten und Implantaten zu ermöglichen, erstreckt sich der Schnitt typischerweise proximal des Knies und in das Muskelgewebe. Je länger der Schnitt ist und je mehr Muskelgewebe durchschnitten wird, desto länger benötigt der Patient zur Erholung und desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer Infektion.

[0003] Die EP 1 212 983 A2 und die DE 297 18 969 U1 offenbaren jeweils eine durch einen Handgriff betätigte Stanze zum Entfernen von Gewebe oder Knochen während eines chirurgischen Eingriffs.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Verfahren und Vorrichtungen für einen minimal invasiven Eingriff bereitzustellen, um Zugang zu dem Kniegelenk zu erlangen, um eine totale oder teilweise Knie-Arthroplastik durchzuführen.

[0005] Dies wird mit einer Knochen-Formschneidevorrichtung gemäß Anspruch 1 und 9 bereitgestellt. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0006] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung diskutiert. Es sei angemerkt, dass diese Zeichnung nur typische Ausführungsformen der Erfindung darstellt und deshalb nicht als ihren Umfang beschränkend angesehen werden soll.

[0007] Fig. 1 ist eine Perspektivansicht eines Beins in einer abgewinkelten Position von vorn.

[0008] Fig. 2 ist eine Perspektivansicht eines Schienbeins des in Fig. 1 dargestellten Beins von vorn, wobei ein Abschnitt des Tuberositas tibiae entfernt ist.

[0009] Fig. 3 ist eine Perspektivansicht des in Fig. 2 dargestellten Schienbeins von der Seite.

[0010] Fig. 4 ist eine Perspektivansicht einer Formschneidevorrichtung.

[0011] Fig. 5 ist eine Perspektivansicht einer Trägeranordnung der in Fig. 4 dargestellten Formschneidevorrichtung.

[0012] Fig. 6 ist eine Perspektivansicht einer Führung von vorn.

[0013] Fig. 7 ist eine Perspektivansicht der in Fig. 6 dargestellten Führung aus einem anderen Blickwinkel.

[0014] Fig. 8 ist eine Draufsicht der in Fig. 6 dargestellten Führung.

[0015] Die vorliegende Erfindung betrifft Instrumente bzw. Vorrichtungen zur Durchführung einer Osteotomie des Tuberositas tibiae als Teil einer minimal invasiven totalen oder teilweisen Knie-Arthroplastik oder einer anderen das Knie betreffenden Operation, um Zugang zu der Kniehöhle zu erlangen. In Fig. 1 ist z. B. ein Knie **10** mit einer vorderen Seite **12** dargestellt. Das Knie **10** ist ungefähr um 90 Grad abgewinkelt. Ein quer laufender ungefähr 10 cm langer Schnitt **14** ist mediolateral durch die Hautschicht über der Mittellinie des Knies **10** proximal des Tuberositas tibiae durchgeführt. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, ist das Gewebe zurückgezogen, wodurch eine Patellarsehne **18** und ein Tuberositas tibiae **20** eines Schienbeins **22** teilweise freiliegen. Ein mit der Patellarsehne **18** verbundenes Tuberositas tibiae **20** ist dabei derart heraus gehoben worden, dass die Patellarsehne **18** damit verbunden bleibt.

[0016] Fig. 2 zeigt insbesondere eine Seitenansicht des proximalen Endes des Schienbeins **22**. Ein distaler Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** ist heraus gehoben worden während ein proximaler Abschnitt **32** des Tuberositas tibiae **20** ganzheitlich mit dem Schienbein **22** verbleibt. Die Patellarsehne **18** ist operativ von dem proximalen Abschnitt **32** des Tuberositas tibiae **20** entfernt, so dass das distale Ende der Patellarsehne **18** unbehindert zusammen mit dem distalen Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** heraus gehoben werden kann. Bei einer Ausführungsform ist der distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** derart ausgelegt, dass ungefähr ein Drittel bis ungefähr einer Hälfte der mittigen mediolateralen Breite der Patellarsehne **18** und des Tuberositas tibiae **20** von dem proximalen Ende des Schienbeins **22** abgetrennt ist. Somit bleibt ungefähr ein Drittel bis ungefähr eine Hälfte der distalen Berührungsfläche der Patellarsehne **18** mit dem distalen Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** verbunden.

[0017] Das Schienbein bzw. die tibia **22** besitzt eine vordere Schnittfläche **34**. Die Schnittfläche **34** weist mit Bezug auf die in **Fig. 2** dargestellte Seitenansicht des Schienbeins **22** einen proximal gebogenen Unterschnittabschnitt **36** auf dem distalen Ende des proximalen Abschnitts **32** des Tuberositas tibiae **20** auf. Als Folge der Schnittfläche **34** endet der proximale Abschnitt **32** des Tuberositas tibiae **20** an einer distal hervorstehenden vorderen Erhöhung **42**.

[0018] Die Schnittfläche **34** weist auch einen distal abfallenden Abschnitt **38** auf, welcher sich von dem Unterschnittabschnitt **36** zu einem vorderen Rand **40** des Schienbeins **22** erstreckt. Die Schnittfläche **34** begrenzt teilweise eine Art Tasche **35** und weist eine quer laufende Form entlang einer Ebene auf, welche sich von der proximalen Seite zur distalen Seite erstreckt, was ein wenig wie ein vertikal halbiertes Herz aussieht, wie es auf herkömmlichen Spielkarten dargestellt ist. Im Gegensatz zu einer glatten halbierten Herzform, kann die Schnittfläche **34** auch einen scharfen oder leicht abgerundeten Innenwinkel ausbilden, welcher typischerweise 90° oder weniger misst.

[0019] Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, weist die Schnittfläche **34** auch eine im Wesentlichen keilförmige quer verlaufende Form entlang einer Ebene, welche sich von vorn nach hinten erstreckt, auf. Insbesondere umfasst die Schnittfläche **34** eine laterale Seite **24** und eine gegenüberliegende mediale Seite **26**, welche jeweils derart nach innen abgeschrägt sind, dass sie sich an einer vertikalen Mittellinie **28** schneiden. Bei einer Ausführungsform liegt der Innenwinkel θ zwischen der lateralen Seite **24** und der medialen Seite **26** in einem Bereich von näherungsweise 60° bis näherungsweise 120°, wobei 80° bis 100° mehr bevorzugt werden. Bei alternativen Ausführungsformen kann die Schnittfläche **34** im Wesentlichen flach mediolateral erstreckend verlaufen oder kann eine abgerundete Vertiefung bilden.

[0020] Der herausgehobene distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** besitzt eine Schnittfläche **46**, welche komplementär zu der Schnittfläche **34** ist. Wie es im Folgenden detaillierter diskutiert werden wird, ist einer der Vorteile der Form der Schnittfläche **34** und **46**, dass wenn das Verfahren einmal abgeschlossen ist, der distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** einfach wieder in die Tasche **35** eingeführt werden kann. Das komplementäre Zusammenpassen zusammen mit der Unterschnittfläche **36** unterstützt, dass der distale Abschnitt **30** in der Tasche **35** arretiert wird, da der distale Abschnitt **30** durch die Patellarsehne **18** proximal gezogen wird.

[0021] Der distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** kann unter Verwendung einer Anzahl von verschiedenen Techniken angehoben werden. Als Beispiel ist in **Fig. 4** eine Ausführungsform einer Form-

schneidevorrichtung **50** dargestellt, welche die Merkmale der vorliegenden Erfindung aufweist. Die Formschneidevorrichtung **50** umfasst ein Gehäuse **52** mit einer im Wesentlichen kistenförmigen Konfiguration. Das Gehäuse **52** besitzt eine Vorderfläche **56** und eine gegenüberliegende Rückfläche **57** mit sich dazwischen erstreckenden Seitenflächen **58** und **60**. Eine Oberseitenfläche **54** und eine gegenüberliegende Bodenfläche **55** erstrecken sich auch zwischen den Flächen **56** und **57**. Das Gehäuse **52** begrenzt eine Kammer **62**. Die Kammer **62** steht durch einen auf der Vorderfläche **56** ausgebildeten verlängerten Durchlass bzw. Schlitz **64** und jeweils eine auf jeder Seitenflächen **58** und **60** ausgebildete Öffnung **66** mit der äußeren Umgebung in Verbindung.

[0022] Ein Griff **68** ragt außen von der Oberseitenfläche **54** des Gehäuses **52** hervor. Ein Ausrichtungsbolzen **69** mit Gewinde verläuft derart durch den Griff **68** und einen Abschnitt des Gehäuses **52**, dass er mittig über die Vorderfläche **56** des Gehäuses **52** herausragt. Der Ausrichtungsbolzen **69** befindet sich mittels des Gewindes mit dem Griff **68** und/oder dem Gehäuse **52** derart in Eingriff, dass eine bestimmte Drehung des Ausrichtungsbolzens **69** eine bestimmte Positionierung des Ausrichtungsbolzens **69** über die Vorderfläche **56** des Gehäuses **52** hinaus ermöglicht.

[0023] Ein erster und ein zweiter Versetzungsträger bzw. Versetzungsarm **70** und **72** sind teilweise in der Kammer **62** des Gehäuses **52** angeordnet. Wie in **Fig. 5** dargestellt ist, besitzt jeder Versetzungsträger **70** und **72** ein distales Ende **74** und ein gegenüberliegendes proximales Ende **76**. Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind Mittel vorhanden, um gezielt mindestens einen der Versetzungsträger **70**, **72** zu dem anderen hin zu bewegen. Z. B. kann eine Welle jeweils ein Gewinde an ihrer Enden aufweisen, wobei die Gewinde unterschiedlich orientiert sind. Jeder Versetzungsträger **70** und **72** ist auf ein entsprechendes Ende der Welle **78** geschraubt. Dementsprechend bewirkt eine bestimmte Drehung der Welle **78**, dass sich die Versetzungsträger **70**, **72** entweder zueinander hin oder voneinander weg bewegen. Ein Ansatz **83** ist auf jeder Endfläche der Welle **78** ausgebildet. Die Welle **78** wird gezielt durch Einführen eines Werkzeugs, z. B. eines Bohrers, durch eine der Öffnungen **66** (**Fig. 4**) des Gehäuses **52** und in den Aufsatz **83** der Welle **78** gedreht. Eine Drehung des Werkzeugs ermöglicht somit eine Drehung der Welle **78**.

[0024] Bei alternativen Ausführungsformen der Mittel zum gezielten Bewegen kann die Welle **78** natürlich durch unterschiedliche andere herkömmliche Gewindewellen oder Bolzenmechanismen ersetzt werden. Außerdem kann die Welle **78** durch verlängerte Hebelgriffe oder andere herkömmliche Vorrichtungen, welche eine manuelle Bewegung der Versetzungsträger **70** und **72** ermöglichen, ersetzt werden.

Bei weiteren anderen Ausführungsformen können hydraulische, pneumatische oder elektrische Vorrichtungen zur Bewegung der Versetzungsträger **70** und **72** eingesetzt werden.

[0025] Eine Mehrzahl von beabstandeten Schienen **79** ragen von jeder Seite jedes Versetzungsträgers **70**, **72** nach außen hervor. Die Schienen **79** greifen in komplementäre Schienen **92**, welche auf dem Inneren des Gehäuses **52** ausgebildet sind, ein. Das Ineinandergreifen der Schienen **79** und **92** hilft sicherzustellen, dass die Versetzungsträger **70**, **72** während der Bewegung ausgerichtet bleiben. Eine geeignete Ausrichtung der Versetzungsträger **70**, **72** wird zudem durch einen Stift **75** unterstützt, welcher sich gleitend durch jeden der Versetzungsträger **70**, **72** erstreckt.

[0026] Wieder auf **Fig. 4** Bezug nehmend erstreckt sich das distale Ende **74** jedes Versetzungsträgers **70**, **72** außerhalb der Kammer **62** durch den Durchlass **64**. Auf jedem distalen Ende **74** jedes Versetzungsträgers **70** und **72** ist eine nach außen abgechrägte Hauptplatte **80** angebracht. Jede Hauptplatte **80** besitzt eine Innenfläche **81** mit einem darin ausgebildeten und unterschrittenen Eingriffsschlitz **82**. Jede Innenfläche **81** ist in einer entsprechenden Ebene angeordnet. Die Ebenen schneiden sich derart, dass sie einen Innenwinkel bilden, welcher im Wesentlichen dem auf der Schnittfläche **34** ausgebildeten Winkel θ entspricht. In jedem Schlitz **82** ist ein Formwerkzeug **84** gleitend angeordnet. Jedes Formwerkzeug **84** besitzt eine Basis **86**, welche mit einer entsprechenden Hauptplatte **80** verbunden ist, indem sie sich in dem Schlitz **82** gleitend in Eingriff befindet. Demzufolge können die Formwerkzeuge **84** leicht durch neue Formwerkzeuge oder durch Formwerkzeuge, welche eine alternative Konfiguration besitzen, ausgetauscht werden.

[0027] Eine Klinge **88** ragt von jeder Basis **86** derart nach außen hervor, dass sie sich senkrecht von der Innenfläche **81** der zugehörigen Hauptplatte **80** erstreckt. Jede Klinge **88** endet an einer freien scharfen Kante **90**. Jede Klinge **88** und die zugehörige scharfe Kante **90** weist ein Profil auf, welches dieselbe Form wie das Profil der vorab diskutierten Schnittfläche **34** des Tuberositas tibiae **20** besitzt. Die Klingen **88** sind derart angeordnet, dass sie sich einem Schnittwinkel gemäß gegenüberliegen. Wenn demzufolge die Welle **78** gezielt gedreht wird, bewegen sich die Versetzungsträger **70**, **72** aufeinander zu, wodurch die scharfen Kanten **90** zusammen ineinander greifen.

[0028] Während eines Einsatzes wird die Formschneidevorrichtung **50**, wenn das Tuberositas tibiae **20** einmal, wie vorab diskutiert, freigelegt worden ist, derart positioniert, dass die Formwerkzeuge **84** auf der lateralen und medialen Seite des Tuberositas tibiae **20** positioniert sind. Das freie Ende des Bolzens

69 setzt auf der vorderen Oberfläche des Tuberositas tibiae **20** auf und hilft ein geeignetes Positionieren der Formwerkzeuge **84** zu ermöglichen. Diesbezüglich fungiert der Bolzen **69** als ein Abstandshalter. Bei alternativen Ausführungsformen kann der Bolzen **69** durch eine Vielzahl anderer Vorrichtungen ersetzt werden, welche eine gezielte Abstandseinstellung erlauben. Z. B. kann eine Stangen- oder Klemm-Konfiguration verwendet werden.

[0029] Wenn die Formschneidevorrichtung **50** einmal geeignet positioniert ist, wird die Welle **78** gezielt gedreht, z. B. durch die Verwendung eines Bohrers, so dass sich die Versetzungsträger **70** und **72** aufeinander zu bewegen. Dadurch dringen die Formwerkzeuge **84** lateral und medial in das Tuberositas tibiae **20** ein. Die Formwerkzeuge **84** bewegen sich solange weiter, bis ein distaler Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** von dem proximalen Abschnitt **32** davon abgetrennt ist.

[0030] Einer der Vorteile der Verwendung dieses Verfahrens ist, dass die Formwerkzeuge **84** sehr saubere Schnittflächen **34** und **46** mit minimalem Knochenverlust erzeugen. Wenn demzufolge das nachfolgende operative Verfahren einmal abgeschlossen ist, kann der distale Abschnitt **30** mit einer guten Passtoleranz wieder in der Tasche **35** angebracht werden. Natürlich kann eine Vielzahl von alternativen Konfigurationen von Formschneidevorrichtungen für das gezielte Formschneiden des Tuberositas tibiae **20** eingesetzt werden.

[0031] Im Gegensatz zu einem Schneiden des Tuberositas tibiae **20** mit einem Formwerkzeug, kann der distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** auch unter Verwendung eines Sägeblattes herausgehoben werden. In den **Fig. 6** bis **Fig. 8** ist z. B. eine Führung **100** dargestellt. Die Führung **100** umfasst eine mittige Platte **102** mit einer Vorderfläche **104** und einer gegenüberliegenden Rückfläche **106**. Jede dieser Flächen **104** und **106** erstreckt sich zwischen gegenüberliegenden Seiten **108** und **110**. Eine Mehrzahl von Durchgängen **112** erstreckt sich zwischen der Vorderfläche **104** und der Rückfläche **106**.

[0032] Auf den Seiten **108** und **110** der mittigen Platte **102** ist ein erstes **114** bzw. zweites **116** Seitengehäuse ausgebildet. Jedes Seitengehäuse **114** und **116** ist derart ausgebildet, dass es über die Vorderfläche **104** der mittigen Platte **102** hinaus herausragt. Jedes der Seitengehäuse **114** und **116** besitzt eine Innenfläche **118** und eine gegenüberliegende Außenfläche **120**. Eine Aushöhlung **122** erstreckt sich durch jedes der Seitengehäuse **114** und **116** zwischen den Flächen **118** und **120**. In der Aushöhlung **122** des Seitengehäuses **114** ist eine erste Schablone **124** entfernbar angeordnet. Eine zweite Schablone **126** befindet sich in der Aushöhlung **122** des Seitengehäuses **116**. Jede Schablone **124** und **126** besitzt eine

im Wesentlichen kastenförmige Konfiguration, welche eine Innenfläche **128** und eine gegenüberliegende Außenfläche **130** aufweist. Die Innenflächen **128** der Schablonen **124** und **126** sind in einer entsprechenden Ebene angeordnet. Die Ebenen schneiden sich derart, dass sie einen Innenwinkel bilden, welcher im Wesentlichen gleich dem Winkel θ ist, welcher auf der Schnittfläche **34** ausgebildet ist.

[0033] Ein Führungsschlitz **132** erstreckt sich durch jede Schablone **124** und **126** zwischen der Innenfläche **128** und der Außenfläche **130**. Jeder Führungsschlitz **132** besitzt eine zu dem Profil der Schnittfläche **34** komplementäre Form und erstreckt sich durch die Schablonen **124** und **126** mit einer Orientierung senkrecht zu der Innenfläche **128**.

[0034] Wenn das Tuberositas tibiae **20** einmal freigelegt ist, wird die Vorderfläche **104** der mittigen Platte **102** während des Einsatzes gegen die Vorderseite des Tuberositas tibiae **20** derart vorgespannt, dass sich die Schablonen **124** und **126** auf der lateralen und medialen Seite davon befinden. Die Führungsschlitze **132** werden mit dem herauszuhebenden distalen Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** ausgerichtet. Wenn die Führung **100** einmal geeignet positioniert ist, werden Befestigungsmittel, wie z. B. Schrauben, Nägel oder ähnliches, durch die Durchgänge **112** und in das Schienbein **22** geführt, um die Führung **100** fest an dem Schienbein **22** zu halten. Es sei angemerkt, dass die Durchgänge **112** derart geneigt sind, dass sich die dadurch erstreckenden Befestigungsmittel in Abschnitte des Schienbeins **22** außerhalb des distalen Abschnittes **30** erstrecken, welcher herausgehoben werden soll.

[0035] Wenn die Führung **100** einmal positioniert ist, wird ein Sägeblatt **140** durch den Führungsschlitz **132** der Schablone **124** von der Außenfläche **130** zu der Innenfläche **128** geführt. Das Sägeblatt **140** wird in einer hin und her gehenden Weise bewegt, so dass es halbwegs in das Tuberositas tibiae **20** eindringt. Wenn das hin und her bewegte Sägeblatt **140** einmal den Weg entlang des Führungsschlitzes **132** vollendet hat, wird das Sägeblatt **140** über die Schablone **126** bewegt und durch den Führungsschlitz **132** davon geführt. Das Verfahren wird dann wiederholt. Wenn beide Schneidevorgänge ausgeführt worden sind, ist ein distaler Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** unbehindert von dem Rest des Schienbeins **22** entfernbare. Die Befestigungsmittel werden dann zusammen mit der Führung **100** entfernt. Wie bei den Formschneidevorrichtungen **50** kann es natürlich eine Vielzahl von alternativen Konfigurationen für die Führung **100** geben.

[0036] Wenn, wie vorab erwähnt, der distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** einmal herausgehoben ist, wird die Patellarsehne **18** proximal zurückgezogen, wodurch das Kniegelenk freiliegt. Wenn

das Kniegelenk einmal freiliegt, kann eine Anzahl von das Knie betreffenden operativen Verfahren, wie z. B. eine totale oder teilweise Knie-Arthroplastik, durchgeführt werden. Wieder auf **Fig. 2** Bezug nehmend wird die Patellarsehne **18** nach Abschluss des operativen Verfahrens wieder befestigt, indem der distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** wieder in die Tasche **35** eingeführt wird. Als Folge des unterschrittenen Abschnitts **36** arretiert sich der distale Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** in der Tasche **35** von selbst. Wenn erwünscht können jedoch verschiedene Arten von herkömmlichen Knochenverankerungen eingesetzt werden, um den distalen Abschnitt **30** des Tuberositas tibiae **20** in der Tasche **35** zu befestigen.

Patentansprüche

1. Knochen-Formschneidevorrichtung umfassend: ein Gehäuse (**52**) mit einer eine Kammer (**62**) begrenzenden Innenfläche (**54**, **55**, **56**, **57**, **58**, **60**), wobei das Gehäuse (**52**) eine Öffnung (**64**) in Verbindung mit der Kammer (**62**) aufweist; einen ersten Versetzungsträger (**70**) mit einem proximalen Ende (**76**) und einem gegenüberliegenden distalen Ende (**74**), wobei der erste Versetzungsträger (**70**) derart durch die Öffnung (**64**) des Gehäuses (**52**) geführt ist, dass sich das proximale Ende (**76**) in der Kammer (**62**) befindet und sich das distale Ende (**74**) über das Gehäuse (**52**) hinaus erstreckt; einen zweiten Versetzungsträger (**72**) mit einem proximalen Ende (**76**) und einem gegenüberliegenden distalen Ende (**74**), wobei der zweite Versetzungsträger (**72**) derart durch die Öffnung (**64**) des Gehäuses (**52**) geführt ist, dass sich das proximale Ende (**76**) in der Kammer (**62**) befindet und sich das distale Ende (**74**) über das Gehäuse (**52**) hinaus erstreckt; jeweils ein auf dem distalen Ende (**74**) jedes Versetzungsträgers (**70**, **72**) angeordnetes Schnittformwerkzeug (**84**), wobei die Schnittformwerkzeuge (**84**) komplementäre Formen aufweisen und sich gegenüberliegen; und Mittel (**78**), um mindestens einen der beiden Versetzungsträger (**70**, **72**) gezielt auf den anderen zu bewegen.

2. Knochen-Formschneidevorrichtung nach Anspruch 1, wobei jedes Schnittformwerkzeug (**84**) eine Klinge (**88**) umfasst, welche an einer scharfen Kante (**90**) endet, wobei die scharfe Kante (**90**) eine Kontur aufweist, welche im Wesentlichen der Kontur einer Form eines vertikal halbierten Herzens entspricht.

3. Knochen-Formschneidevorrichtung nach Anspruch 1, wobei jedes Schnittformwerkzeug (**84**) eine nach außen hervorragende Klinge (**88**) umfasst, wobei die Schnittformwerkzeuge (**84**) derart positioniert sind, dass sich die Klingen (**88**) in einem Winkel schneiden, wenn die Klingen (**88**) zusammengebracht werden.

4. Knochen-Formschneidevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter einen Abstandshalter (69) umfassend, welcher einstellbar an dem Gehäuse (52) angebracht ist und zwischen dem ersten und zweiten Versetzungsträger (70, 72) hervorragt.

5. Knochen-Formschneidevorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Abstandshalter einen Bolzen (69) umfasst, welcher sich mittels Gewinde in Eingriff mit dem Gehäuse (52) befindet.

6. Knochen-Formschneidevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Versetzungsträger (70, 72) eine distale Endfläche (80) aufweist, wobei jedes Schnittformwerkzeug (84) entfernt an der distalen Endfläche (80) eines zugehörigen Versetzungsträgers (70, 72) angebracht ist.

7. Knochen-Formschneidevorrichtung nach Anspruch 6, wobei sich die distale Endfläche (80) jedes Versetzungsträgers (70, 72) in einer jeweils entsprechenden separaten Ebene befindet, wobei sich die Ebenen derart schneiden, dass sie einen Innenwinkel in einem Bereich zwischen näherungsweise 60° bis näherungsweise 120° bilden.

8. Knochen-Formschneidevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel zum gezielten Bewegen eine Welle (78) mit Gewinde umfassen, wobei das proximale Ende (76) des ersten und des zweiten Versetzungsträgers (70, 72) an der Welle (78) angebracht ist, wobei eine gezielte Drehung der Welle (78) bewirkt, dass mindestens einer der beiden Versetzungsträger (70, 72) auf den anderen zu bewegt wird.

9. Knochen-Formschneidevorrichtung umfassend: ein eine erste Schiene (92) und eine zweite Schiene (92) umfassendes Gehäuse (52); einen ersten Versetzungsträger (70) mit einem proximalen Ende (76) und einem gegenüberliegenden distalen Ende (74), wobei der erste Versetzungsträger (70) derart in gleitendem Eingriff mit der ersten Schiene (92) an dem Gehäuse (52) angebracht ist, dass das distale Ende (74) des ersten Versetzungsträgers (70) von dem Gehäuse weg hervorragt; einen zweiten Versetzungsträger (72) mit einem proximalen Ende (76) und einem gegenüberliegenden distalen Ende (74), wobei der zweite Versetzungsträger (72) derart in gleitendem Eingriff mit der zweiten Schiene (92) an dem Gehäuse (52) angebracht ist, dass das distale Ende (74) des zweiten Versetzungsträgers (72) von dem Gehäuse (52) weg hervorragt; ein erstes Formwerkzeug (84), welches an dem distalen Ende (74) des ersten Versetzungsträgers (70) angebracht ist, wobei das erste Formwerkzeug (84) eine erste nach außen hervorragende Klinge (88) umfasst;

ein zweites Formwerkzeug (84), welches an dem distalen Ende (74) des zweiten Versetzungsträgers (72) angebracht ist, wobei das zweite Formwerkzeug (84) eine zweite nach außen hervorragende Klinge (88) umfasst,

wobei die erste und die zweite Schiene (92) derart ausgestaltet sind, um den ersten und den zweiten Versetzungsträger (70, 72) derart aufeinander zu führen, dass die erste und die zweite Klinge (88) zusammengebracht werden.

10. Knochen-Formschneidevorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Gehäuse (52) eine Kammer (62) begrenzende Innenfläche (54, 55, 56, 57, 58, 60) umfasst, wobei das Gehäuse (52) eine in Verbindung mit der Kammer (62) befindliche Öffnung (64) aufweist, wobei sich das proximale Ende (76) des ersten und des zweiten Versetzungsträgers (70, 72) in der Kammer (62) des Gehäuses (52) befinden.

11. Knochen-Formschneidevorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei jede Klinge (88) an einer scharfen Kante (90) endet, wobei die scharfe Kante (90) eine Kontur aufweist, welche im Wesentlichen der Kontur der Außenfläche eines vertikal halbierten Herzens entspricht.

12. Knochen-Formschneidevorrichtung nach einem der Ansprüche 9–11, wobei die Formwerkzeuge (84) derart positioniert sind, dass sich die Klingen (88) in einem Winkel schneiden, wenn die Klingen (88) zusammengebracht werden.

13. Knochen-Formschneidevorrichtung nach einem der Ansprüche 9–12, weiter einen Abstandshalter (69) umfassend, welcher einstellbar an dem Gehäuse (52) angebracht ist und zwischen dem ersten und zweiten Versetzungsträger (70, 72) hervorragt.

14. Knochen-Formschneidevorrichtung nach einem der Ansprüche 9–13, weiter ein Mittel (78) umfassend, um mindestens einen der beiden Versetzungsträger (70, 72) gezielt auf den anderen zu bewegen.

15. Knochen-Formschneidevorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Mittel zum gezielten Bewegen eine Welle (78) mit Gewinde umfassen, wobei das proximale Ende (76) des ersten und des zweiten Versetzungsträgers (70, 72) an der Welle (78) mit Gewinde angebracht ist, wobei eine gezielte Drehung der Welle (78) bewirkt, dass mindestens einer der beiden Versetzungsträger (70, 72) auf den anderen zu bewegt wird.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

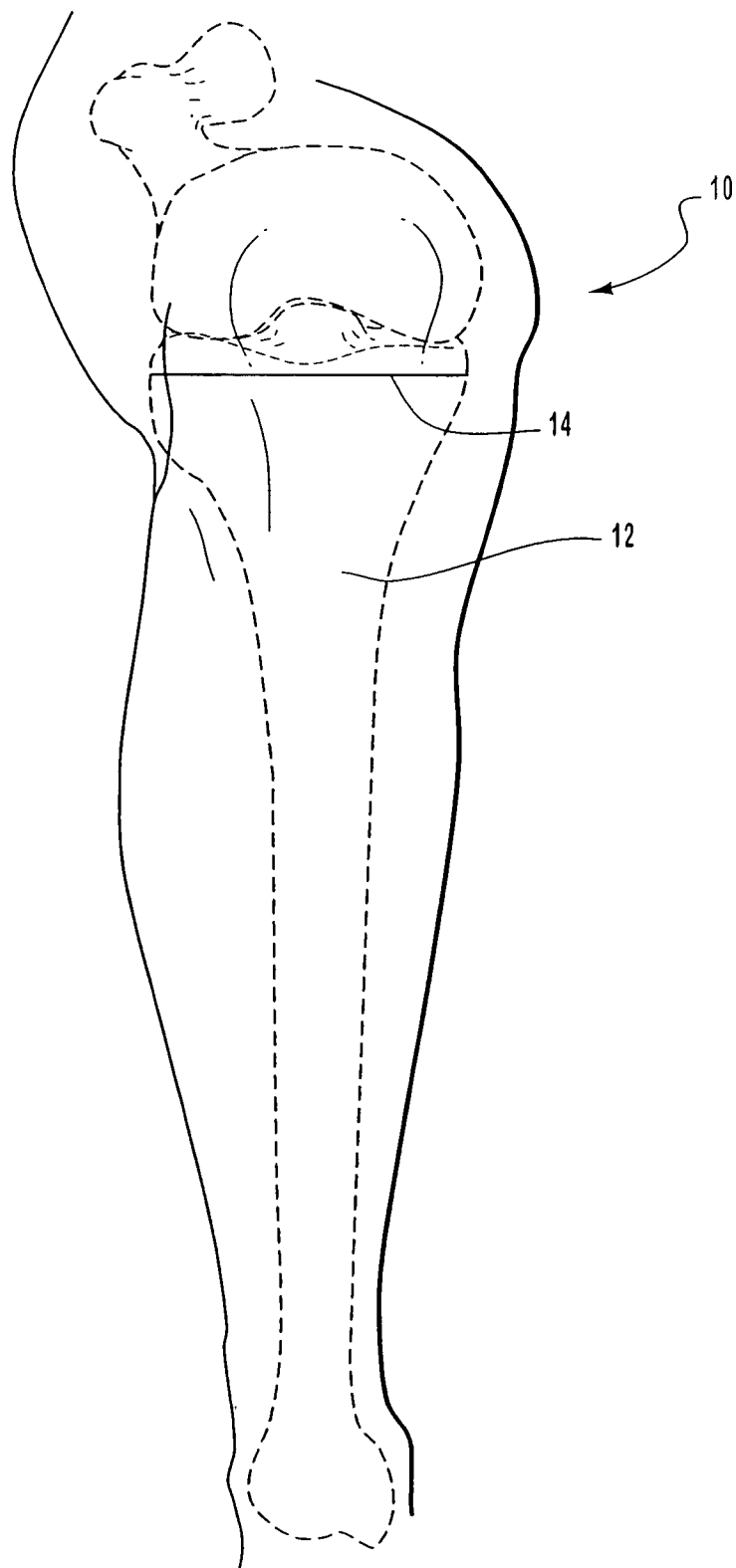


Fig. 1

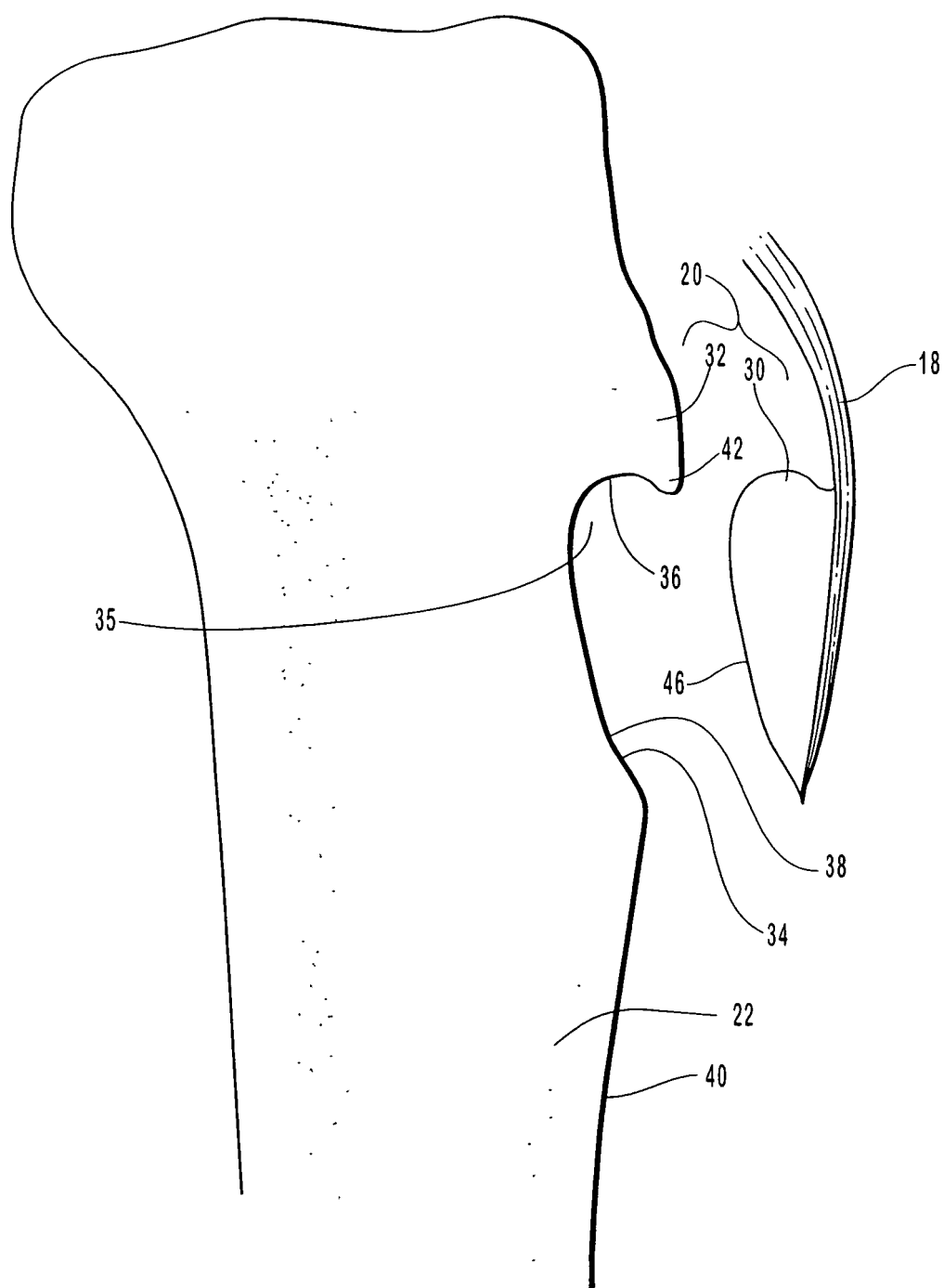


Fig. 2

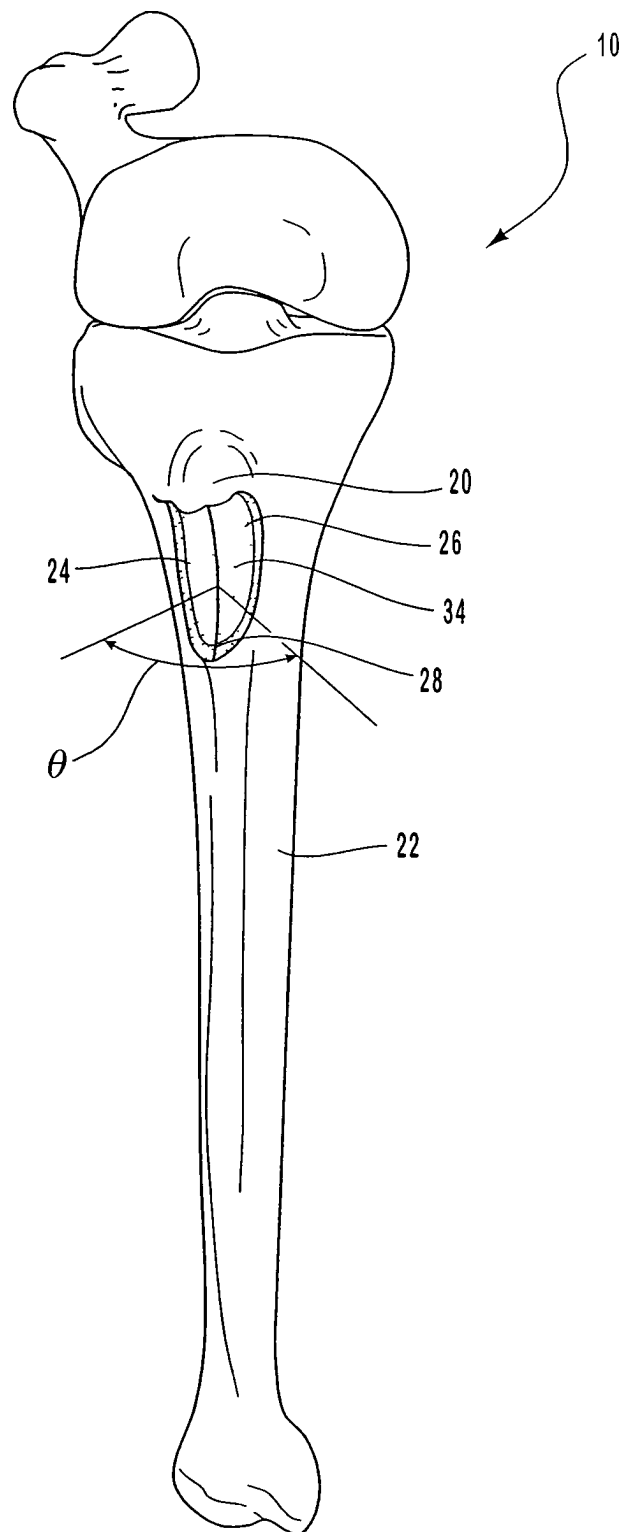


Fig. 3

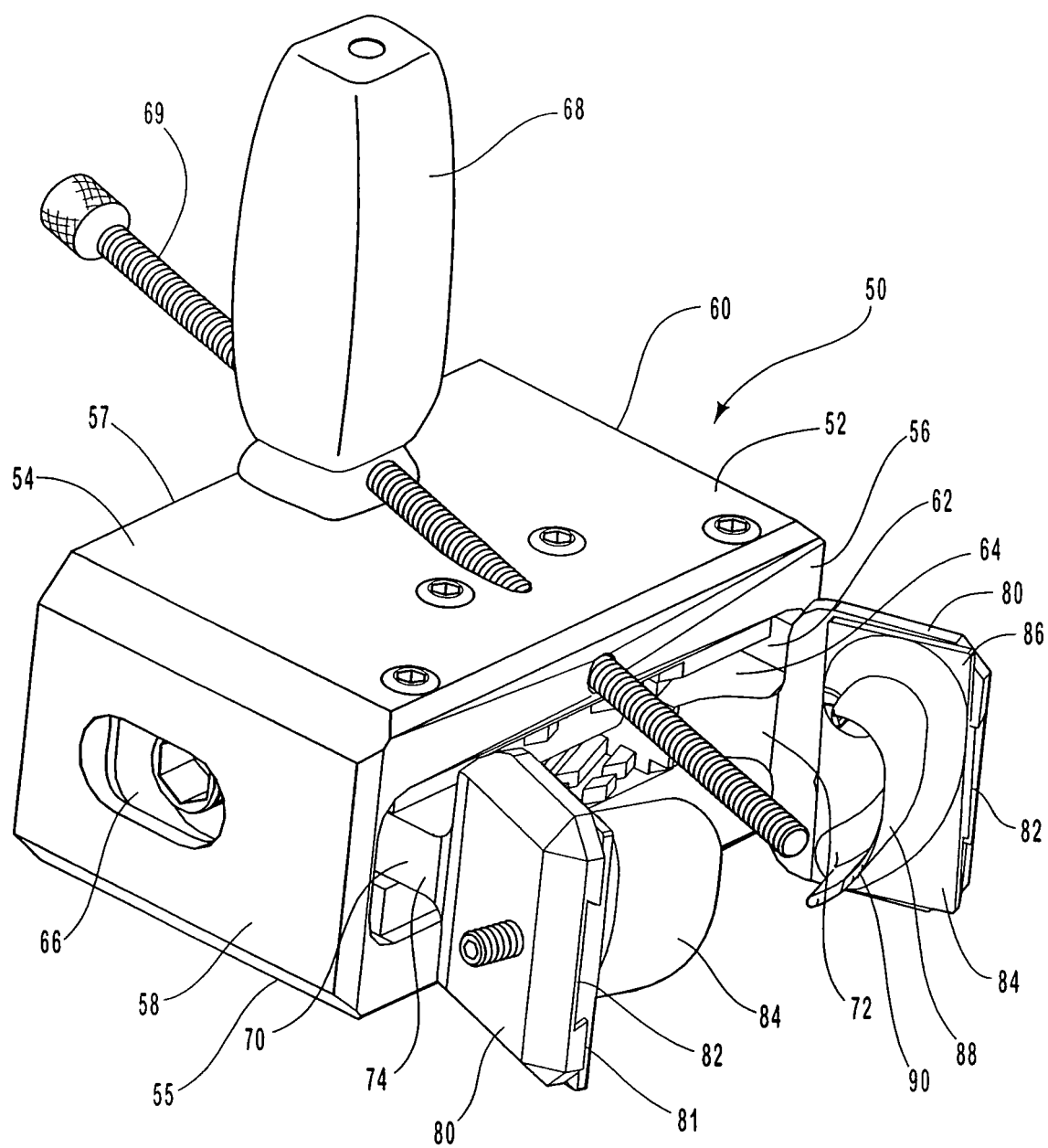


Fig. 4

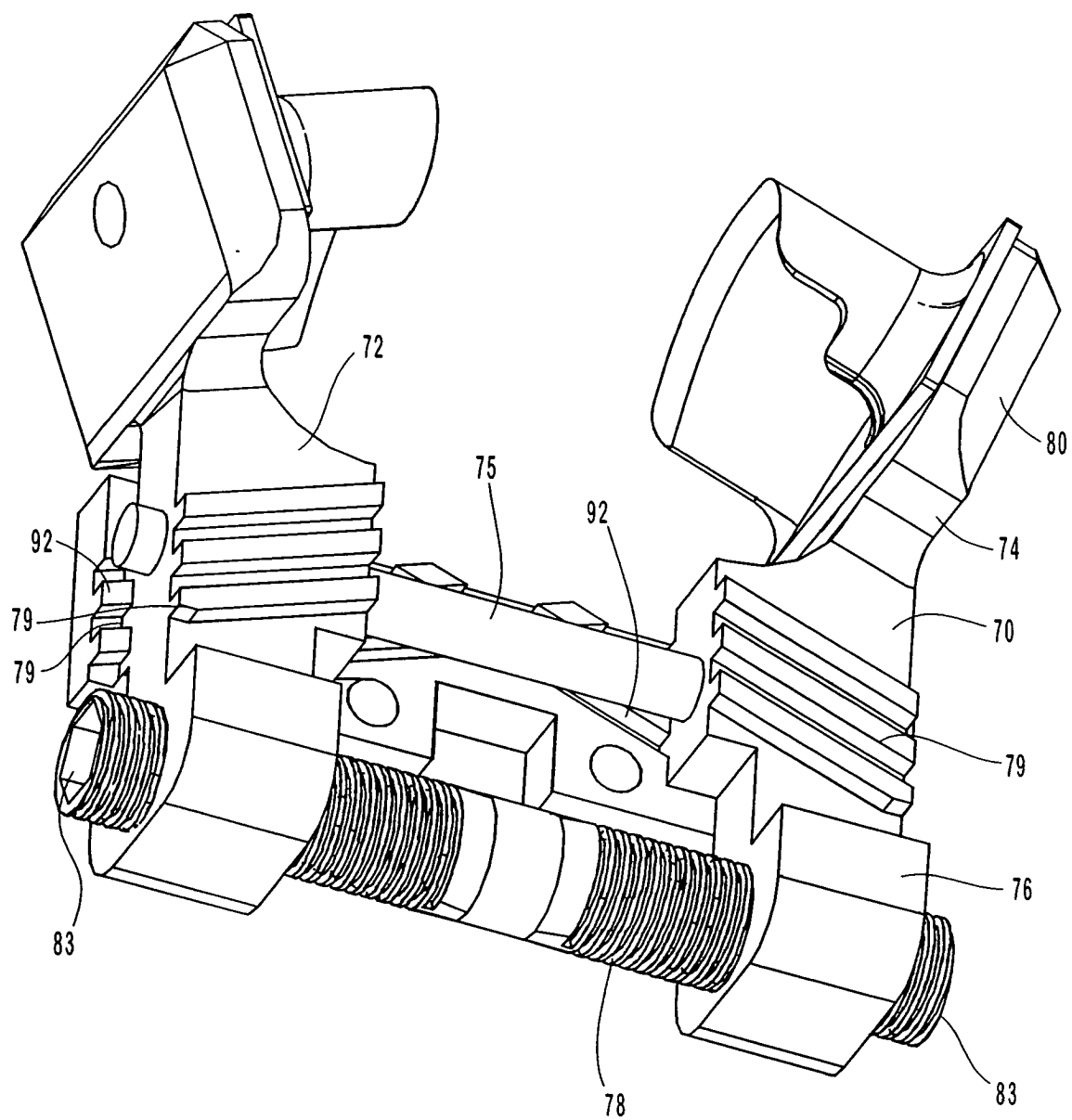


Fig. 5

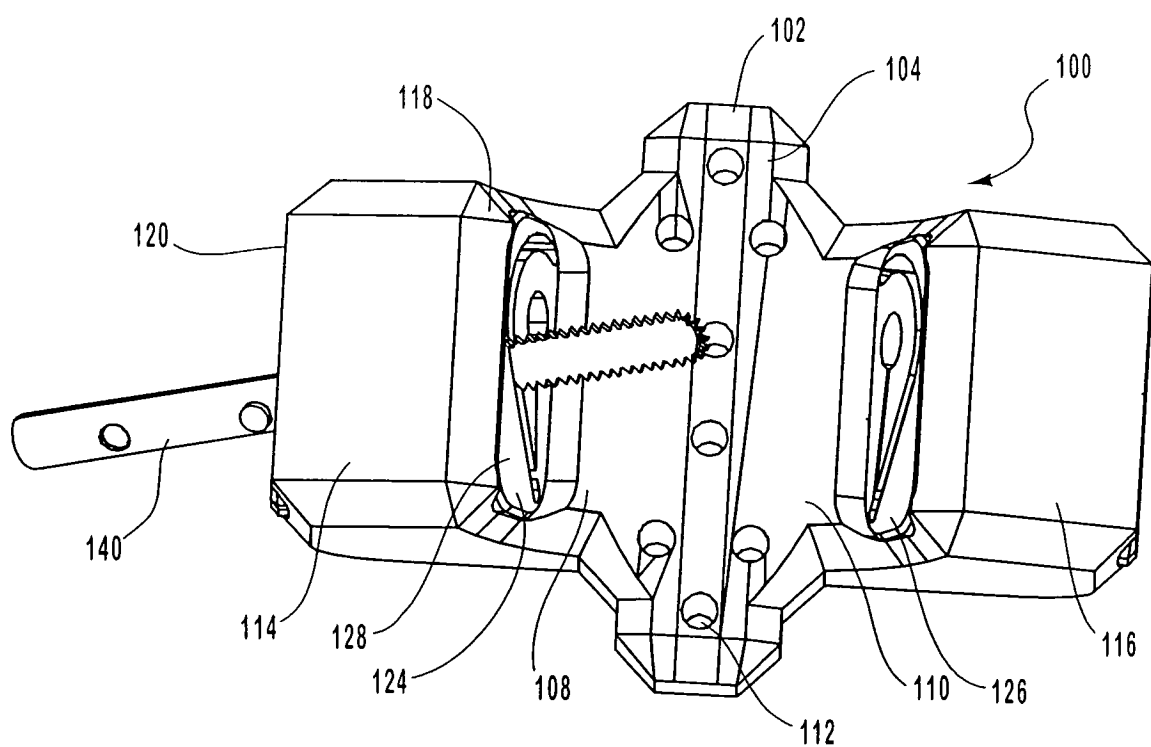


Fig. 6

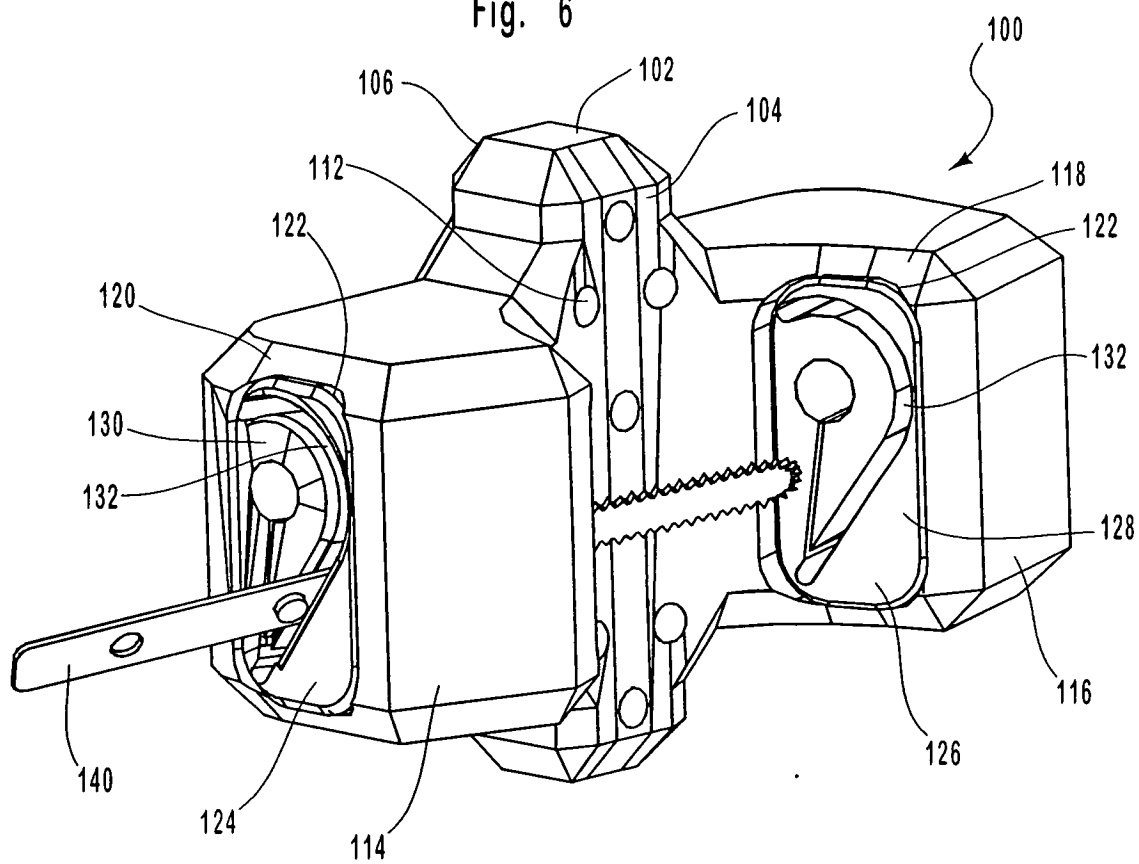


Fig. 7

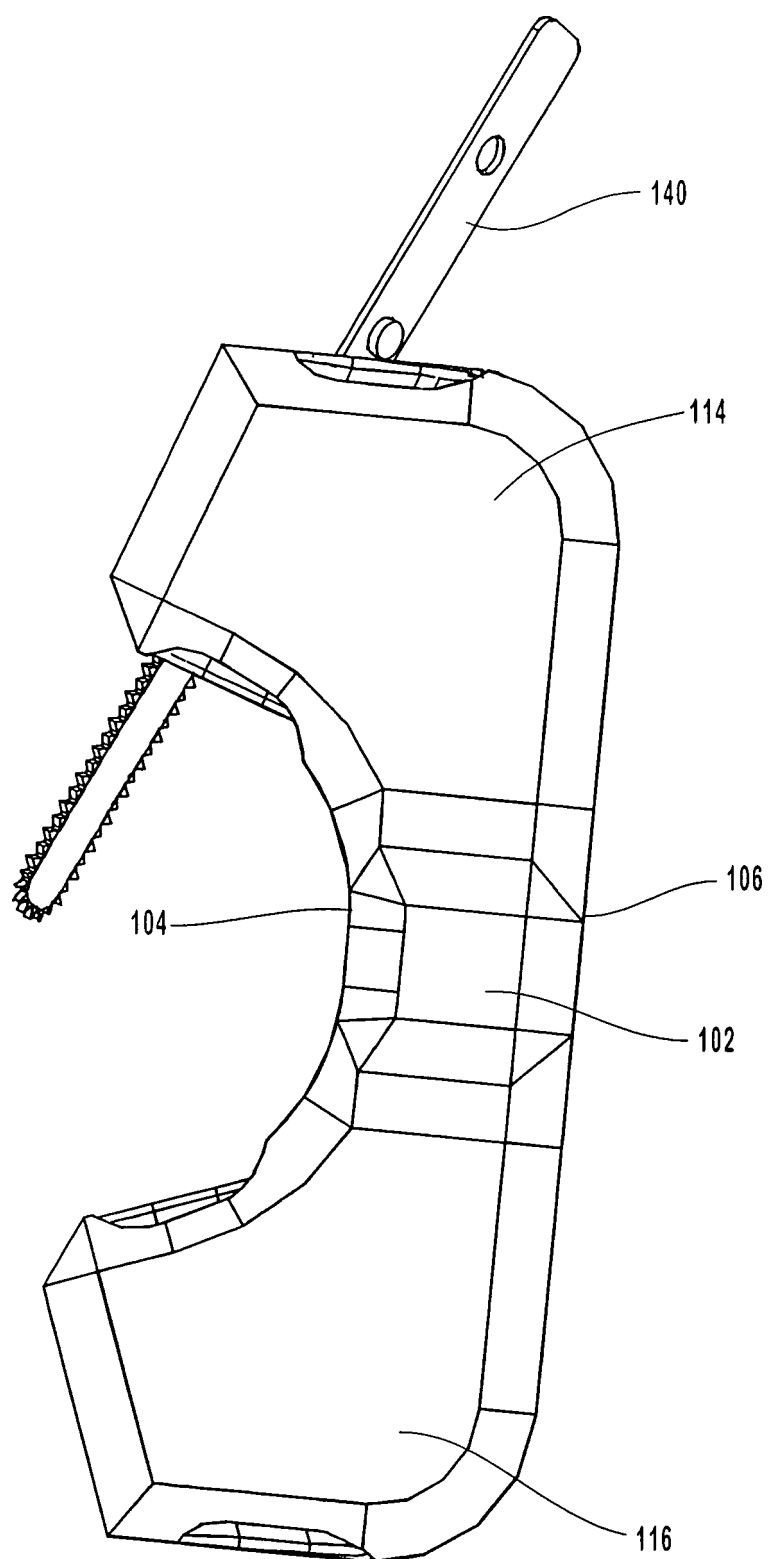


Fig. 8