



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 06 737 T2 2004.09.23**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 044 653 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 06 737.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 104 428.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.10.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.11.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.09.2004**

(51) Int Cl.7: **A61B 17/58**

(30) Unionspriorität:

**290644 12.04.1999 US**

(73) Patentinhaber:

**Accurate Surgical & Scientific Instruments Corp.,  
Westbury, N.Y., US**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Lalonde, Donald H., Saint John, CA**

(54) Bezeichnung: **Knochenklemme für dynamische und nicht-dynamische Frakturkompression**

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**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Knochenklemme, die bei chirurgischen Verfahren zum Reparieren von Knochenfrakturen verwendet wird, welche eine Fixierung für die richtige Reparatur davon erfordern, und noch genauer, eine Knochenklemme zur Verwendung bei der Kompression von transversalen Frakturen zur anschließenden Fixierung durch geeignete Mittel, während sie in anliegendem Kontakt gehalten werden, was einer offenen Reduzierung der Fraktur folgt.

[0002] Eine Vielfalt von Knochenklemmen sind kommerziell erhältlich zum Reduzieren von Knochenfrakturen, d. h. der Prozess des Drückens gebrochener Abschnitte eines Knochens in eine richtige Ausrichtung zueinander. Im Allgemeinen in zwei Kategorien fallend, enthalten Knochenklemmen parallele und rechtwinklige Typen, welche in Übereinstimmung mit der Orientierung der Achse der Vorrichtung hinsichtlich der Achse der Fraktur bezeichnet werden. Eine parallele Knochenklemme nähert sich der Achse der Fraktur parallel mit ihrer eigenen Achse. Eine rechtwinklige Knochenklemme nähert sich der Achse der Fraktur mit ihrer eigenen Achse senkrecht zu der Achse der Fraktur.

[0003] Enthalten in den kommerzieller verwendeten parallelen Knochenklemmen sind die Verbrugge, die Lange, die Kern, die Ulrich, die Lambotte, die Seidel und die Lanenbeck. Jede dieser Klemmvorrichtungen verwendet einen Ratschenmechanismus, um einen Druck anzuwenden und aufrechtzuerhalten auf die abgebrochenen Abschnitten des Knochens, welche in gegenseitige Kontaktausrichtung gedrückt werden.

[0004] Zusätzlich zu den zuvor genannten Klemmen, die speziell für Reduzierungsverfahren designt sind, haben Chirurgen für viele Jahre routinemäßig sich auf gewöhnliche Handtuchclips verlassen, um Frakturen zu reduzieren und eine Reparatur der Knochenfrakturen zu bewirken, insbesondere, wo kleine Knochen involviert waren. Der Handtuchclip, der seinen Namen aus seinem ursprünglich bestimmten Zweck des Zusammenhaltens von Handtüchern in einem sterilen Bereich erlangt hat, war niemals ausdrücklich zur Verwendung in der Knochenfraktur Chirurgie gedacht. Wenn er angewandt wurde zur Verwendung als Knochenreparaturvorrichtung, fällt der Handtuchclip in die Kategorie des zuvor genannten Typs der parallelen Knochenklemmen, wobei seine Form einem Paar von Miniatureiszangen ähnelt, welche ein Paar von scharfen gegenüberliegenden Punkten aufweisen, welche durch eine Scherenwirkung zusammengebracht werden können, und welche dazu dienen, um den Knochen von gegenüberliegenden Seiten davon fest zu greifen. Ein Ratschenmechanismus hilft beim Anwenden von Druck auf den gebrochenen Knochen, zwischen den Punkten

zwischengeschaltet, und hält Druck auf dem Knochen aufrecht, ohne eine kontinuierliche Manipulation durch den Benutzer zu erfordern. Der Handtuchclip hat Anwendung gefunden als Vorrichtung, die bei kleinen Knochenreduzierungen verwendet wird, da er weniger Raum beansprucht als die meisten der parallelen Knochenklemmen. Zusätzlich erlaubt sein stabiles Design die Anwendung von relativ großen Kräften, die erforderlich sind, um Knochen zu reduzieren und die zwei scharfen Punkte greifen die gegenüberliegenden Knochenoberflächen zuverlässig ohne wegzugleiten. Sein Design ist jedoch nicht angepasst, um in Umständen verwendet zu werden, in welchen eine transversale Fraktur die Knochensegmente trennt, was eine Reduzierung erfordert und ein Sichern zu einer anschließenden Fixierung, da ein Greifen durch den Handtuchclip auf einzelnen Punkten beruht, die direkt gegenüberliegend zueinander über die Längsrichtung des involvierten Knochens positioniert sind.

[0005] Eine Knochenklemme ist in US-Patent Nr. 5,578,032 vorgeschlagen, mit dem Titel "Knochenklemme" und ist erteilt an Lalonde am 26. November 1996, welche eine Struktur aufweist, die in die zuvor erwähnte rechtwinklige Knochenklemmenkategorie fällt und in Übereinstimmung mit welcher das Instrument in die Wunde quer zu dem gebrochenen Knochen eingeführt wird. Seine spezielle Konfiguration ist insbesondere eindeutig dazu angepasst zur Verwendung im Reparieren von kleineren Frakturen. Die offenbarte Knochenklemme enthält ein Paar von Klemmen, die sich senkrecht zu einem mit einer Ratsche versehenen Scherenabschnitt erstrecken. Die Klemmen, wovon jede ein oder mehrere scharfe Punkte an einem Ende davon aufweisen, können zusammengedrückt werden durch Betätigen des Scherenabschnitts, wodurch gegenüberliegende Seiten eines Knochens, der dazwischen positioniert ist, in Kontakt gebracht werden. Da die zuvor erwähnte Klemme nur ein einziges Paar von gegenüberliegenden Punkten vorsieht oder mehrere Punkte, die auf jeder Klemme nur um einen minimalen Abstand voneinander beabstandet sind, ist das Design ausschließlich geeignet zur Reparatur von schrägen Frakturen, wobei die Frakturlinie quer zwischen einer Kompressionsachse der gegenüberliegenden Klemmen verläuft, die in Eingriff mit den Knochensegmenten gebracht wird, und bietet keine zufriedenstellende Lösung des Problems der offenen Reduzierung von transversalen Frakturen.

[0006] Auch offenbart in dem obigen Lalonde-Patent ist eine Ausführungsform, die auf eine Vorrichtung gerichtet ist, die aus zwei Knochenklemmen besteht, die auf einer Gleitschiene montiert sind, um ein Annähern der Knochenklemmen zu erlauben, wobei jede ein separates Knochensegment greift. Ein fortlaufendes Annähern der Klemmen zueinander resultiert in einer Reduzierung der Knochensegmente und erlaubt ein anschließendes Fixieren durch anerkannte Verfahren.

[0007] Zusätzlich zu den zuvor erwähnten nicht-dynamischen Kompressionsvorrichtungen, bei welchen die reduzierten Knochensegmente in ausgerichtetem Kontakt aufrechterhalten werden ohne Anwendung jeglicher zusätzlich aufgebracht axialer kompressiver Kräfte, ist eine Vorrichtung im Stand der Technik beschrieben, welche eine dynamische Kompression der Fraktur für einen besseren Eingriff der anliegenden Enden der angrenzenden Knochensegmente erlaubt, von welcher geglaubt wird, dass sie in verbesserter Heilung und Genesung resultiert. Die bekannte Vorrichtung, ein Typ einer Knochenplatte, welche als ein innerer Splint wirkt, während der Knochen heilt, wird ein Knochen fixiert in einer Position, die die Frakturstelle umspannt. Die Knochenplatte ist im Allgemeinen derartig konturiert, um mit der Form des Knochens übereinzustimmen und wird in Position fixiert durch die Verwendung von Schrauben, welche selbstschneidend in den Knochen sind. Um eine dynamische Kompression vorzusehen, enthält die spezialisierte Knochenplatte, deren strukturelle und betriebliche Aspekte z. B. in "Manual of Small Animal Fracture Repair and Management", Seiten 80 bis 81 beschrieben sind, Löcher, innerhalb welcher Schrauben, die dadurch hindurch und in jeweilige ausgerichtete Knochensegmente aufgenommen werden, axial gleiten können. Die Löcher sind mit exzentrisch konfigurierten Schultern versehen, welche den Schrauben eine gleitende Bewegung, während sie festgezogen werden, verleihen, was wiederum auch in einer axialen Bewegung der Knochen in einen kompressiven anliegenden Eingriff resultiert. Obwohl ziemlich effektiv im Erreichen einer dynamischen Kompression, erlaubt die Verwendung solcher Platten dem Chirurgen nicht die Option des Verwendens anderer Fixierungsverfahren und erfordert auch eine separate Verwendung einer Knochenklemme, um die Ausrichtung aufrechtzuerhalten, während solch eine Platte angebracht wird.

[0008] Ein Klemmendesign würde daher wünschenswert sein, mittels welchem eine reduzierte transversale Fraktur immobilisiert werden könnte, um eine Fixierung durch ein gewünschtes Verfahren vor dem Entfernen der Klemme zu erlauben, und welche vorteilhafterweise eine dynamische Kompression die Klemmoperation begleitend vorsehen könnte, einer Fixierung folgend, welche nicht notwendigerweise auf die Verwendung einer Knochenplatte beschränkt wäre.

[0009] US 5,797,919 offenbart eine chirurgische Klemme, welche es dem Chirurgenteam erlaubt, eine Klemme und eine Platte gleichzeitig zu verwenden. Die chirurgische Klemme enthält eine scherenartige Struktur, welche ein Paar von Schäften aufweist, welche gelenkig und schwenkbar aneinander über einen Schwenkpunkt befestigt sind. Platziert an einem Ende eines jeden Schaftes ist ein Griff, um es dem Benutzer zu ermöglichen, die Vorrichtung zu greifen und zu handhaben, während an dem zweiten Ende eines jeden Schaftes ein Knochen in Eingriff

nehmendes Element platziert ist. Der Schwenkpunkt ist in der Nähe der Griffe platziert, um einen angemessenen Betrag von Zwischenraum vorzusehen, der zwischen dem Knochen in Eingriff nehmende Vorrichtung und dem chirurgischen Team existiert.

[0010] US 2,583,896, die Preamble des Anspruchs 1 basiert auf diesem Dokument, offenbart eine Knochenklemme, die ein Paar von verlängerten Körperelementen umfasst, die schwenkbar intermediär ihrer Enden verbunden sind, wobei die angrenzenden Endabschnitte der Körperelemente jeweils Handgriffe und Klemmbackenelemente bilden, eine verlängerte Klemmstange, die quer zu jeder der Klemmbackenelemente befestigt ist, wobei die Klemmstangen angepasst sind, um einen Knochen dazwischen zu greifen und eine Fraktur in dem Knochen zu überbrücken und einen Satz von Schrauben, der durch eines der Klemmbackenelemente getragen wird und einstellbar ist, um eine Platte fest gegen den Knochen zu halten.

[0011] Dementsprechend ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Knochenklemme vorzusehen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet.

[0012] Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung, eine Knochenklemme vorzusehen, welche in einen chirurgischen Schnitt eingeführt werden kann zum Getrennhalten von Knochensegmenten durch eine transversale Fraktur in einem reduzierten Zustand, um eine anschließende Fixierung davon zu erlauben.

[0013] Es ist noch eine weitere Aufgabe der Erfindung, solch eine Knochenklemme vorzusehen in einer Form, die einen Ratschenmechanismus verwendet zur einfachen und effizienten Handhabung und welche dadurch eine freihändige Erhaltung der geklemmten Positionierung der Fraktur während des anschließenden Reparierens davon erlaubt.

[0014] Es ist noch eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Knochenklemme vorzusehen, welche verwendet werden kann, um eine dynamische Kompression eines frakturierten Knochens vorzusehen, einer Reduzierung der Knochensegmente folgend und ein anschließendes Aufrechterhalten einer axial kompressiven Ausrichtung zur Fixierung durch ein gewünschtes Verfahren.

[0015] Es ist noch eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Knochenklemme des obigen Typs vorzusehen, welche ökonomisch ist, dennoch stabil genug, um den Kräften der Knochenreduzierung zu widerstehen.

[0016] Diese und weitere Aufgaben werden gemäß der Erfindung durch eine Knochenklemme, wie im unabhängigen Anspruch 1 definiert, erreicht. vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen dargestellt. Vorteile der vorliegenden Erfindung werden den Fachleuten offensichtlich werden.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0017] Kurz gesagt, ist eine Knochenklemme vorgesehen, welche eine temporäre Befestigung von angrenzenden Knochensegmenten eines involvierten Knochens, der durch eine Fraktur getrennt wurde, erlaubt, einer offenen Reduzierung davon folgend. Ein Paar von Backenelementen, die einander gegenüberliegend sind, sind zueinander gegenseitig zusammenbringbar, wobei jedes der Paare von Backenelementen eine Greifstruktur enthält, die auf einem Träger getragen wird, zum festen in Eingriffnehmen der angrenzenden Segmente des involvierten Knochens, wobei die Fraktur innerhalb eines intermediären Bereichs orientiert ist, der zwischen den gegenüberliegenden Enden des Trägers platziert ist. Die Erfindung ist auf eine dynamische Kompressionsklemme gerichtet, bei welcher die Griffstruktur eine Lochstruktur enthält, welche in jeweilige Knochensegmente an einem gegenüberliegenden Winkel der Fraktur eintritt, und bei welcher eine durchdringende Bewegung der Lochstruktur dadurch ein Zusammendrücken der Knochensegmente in einer Richtung der Frakturlinie bewirkt. Solch eine temporäre Befestigung erlaubt eine anschließende Reparatur der Fraktur durch einen gewünschten Fixierungsprozess.

[0018] In Übereinstimmung mit diesen und anderen Aufgaben der Erfindung ist eine Knochenklemmbaue zum Vorsehen einer dynamischen Kompression vorgesehen.

[0019] Die Klemme, die eine dynamische Kompression einer transversalen Fraktur vorsieht, umfasst eine Backenstruktur, welche eine Tragestruktur aufweist, die im Allgemeinen in Übereinstimmung mit der nicht-dynamischen Kompressionsausführungsform ist, enthält eine Lochstruktur, z. B. in der Form von einen oder mehreren Spitzen, die lateral auf jeder Seite des Zwischenbereichs zwischen Enden der Backen in der verlängerten Richtung angeordnet sind. Die Spitzen sind angeordnet in einem Winkel, der nach außen divergent von einer Kompressionsachse ist, die repräsentativ für eine Richtung der Backenbewegung ist, die durch ein Schließen der Backen während eines Klemmbetriebes bewirkt wird, und sind jeweilig gewinkelt weg von einer transversalen Frakturlinie in einer Richtung entlang einer Längsachse eines Knochens, der zwischen den Backen zwischengeschaltet ist. Vor einem Klemmen, werden die Knochensegmente reduziert, wobei sie in eine ungefähre Ausrichtung gebracht werden. Die Spitzen werden, wenn sie anschließend geklemmt werden, die Knochensegmente winklig durchdringen und die Knochensegmente in eine dynamische Kompression miteinander antreiben, was es erlaubt, solch eine axiale Kompression, folgend einem Entfernen der Klemme, durch Fixieren der Knochensegmente aufrechtzuerhalten während geklemmt wird unter Verwendung akzeptierter Techniken wie beispielsweise Verwendung von interessären Drähten, K-Drähten, Platten, Schrauben, etc.

[0020] Die obigen und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung offensichtlich werden, welche in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen zu lesen ist, in welchen gleiche Bezugszeichen die gleichen Elemente kennzeichnen.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer Knochenklemme, die eine parallele Struktur verwendet;

[0022] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht einer Knochenklemme, die eine rechtwinklige Struktur verwendet;

[0023] **Fig. 3** ist eine schematische Ansicht, die die Bedienung einer Knochenklemme zum Vorsehen einer nicht-dynamischen Kompression darstellt;

[0024] **Fig. 4** ist eine partielle perspektivische Frontansicht einer Backenstruktur zur Verwendung in einer Knochenklemme zum Anwenden einer nicht-dynamischen Kompression in einer Reduzierung und Befestigung einer transversalen Fraktur;

[0025] **Fig. 5** ist eine partielle perspektivische Frontansicht einer Backenstruktur zur Verwendung in einer Knochenklemme zum Anwenden einer nicht-dynamischen Kompression während einer offenen Reduzierung einer transversalen Fraktur;

[0026] **Fig. 6** ist eine partielle perspektivische Frontansicht einer Backenstruktur zur Verwendung in einer Knochenklemme zum Anwenden einer nicht-dynamischen Kompression während einer offenen Reduzierung einer transversalen Fraktur;

[0027] **Fig. 7** ist eine partielle perspektivische Frontansicht einer Backenstruktur zur Verwendung in einer Knochenklemme zum Anwenden einer nicht-dynamischen Kompression während einer offenen Reduzierung einer transversalen Fraktur;

[0028] **Fig. 8** ist eine perspektivische Frontansicht einer Backenstruktur zur Verwendung in einer Knochenklemme zum Anwenden einer dynamischen Kompression in einer Reduzierung und Befestigung einer transversalen Fraktur;

[0029] **Fig. 9a** ist eine schematische Frontansicht in Betrieb, gezeigt im teilweisen Querschnitt, bei welcher eine Knochenklemme zur dynamischen Kompression einer partiell reduzierten Fraktur gezeigt ist im anfänglichen eingegriffenen Kontakt mit angrenzenden Knochensegmenten, die durch eine transversale Fraktur getrennt wurden; und

[0030] **Fig. 9b** ist eine schematische Frontansicht in Betrieb, gezeigt in teilweisem Querschnitt, bei welcher die Knochenklemme zur dynamischen Kompression der **Fig. 9b** gezeigt ist nach einer Anwendung eines zusätzlichen Druckes, eine dynamische Kompression der Fraktur darstellend.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0031] Bezug nehmend nun auf **Fig. 1** ist dort mit **10**

eine Knochenklemme gezeigt. Die Komponenten der Knochenklemme **10** sind aus einem geeigneten Material konstruiert, welches typischerweise für Instrumente einer ähnlichen Anwendung verwendet wird. Im Allgemeinen werden solche Materialien eine Sterilisation erlauben, einer Korrosion widerstehen und gute Festigkeitseigenschaften besitzen, wie beispielsweise rostfreier Stahl.

[0032] Die Knochenklemme **10** ist in der Form einer Klemme des parallelen Typs vorgesehen, im Gesamterscheinungsbild und im manuellen Betrieb einem Handtuchclip ähnelnd. Knochenklemme **10** enthält ein Paar von Scherenarmen **1a** und **1b**, die durch einen Scherendrehpunkt **2** verbunden sind. Fingerschlaufen **3a** und **3b** sind an jeweiligen Enden der Scherenarme **1a** und **1b** zur Übertragung einer Handbewegung auf Scherenarme **1a** und **1b** vorgesehen. Ein Schließen der Knochenklemme **10** wird durch Zusammendrücken von Fingerschlaufen **3a** und **3b** bewirkt und Scherenarme **1a** und **1b** bewegen sich zu einer Position, in welcher jeder sich einer gemeinsamen Längsscherenachse A annähert. Fingerschlaufen **3a** und **3b** sind vorzugsweise geschlossene Schlaufen, wie gezeigt, um ein Öffnen der Knochenklemme **10** durch eine Bewegung, wobei der Abstand zwischen Fingerschlaufen **3a** und **3b** erhöht wird, zu erlauben, in welchen Finger **3a** des Benutzers festgehalten werden. Knochenklemme **10** in **Fig. 1** ist in einer offenen Position gezeigt. Ein Sperrklinkenbogen **4** erstreckt sich von einem der Scherenarme **1a** und **1b**, z. B. im dargestellten Beispiel Scherenarm **1b**, im Wesentlichen entlang einer gemeinsamen Ebene der Knochenklemme **10** orientiert, um mit einem entsprechenden Sperrklinkenzahnrad **5** auf Scherenarm **1a** zusammenzuwirken. Sperrklinkenbogen **4** umfasst eine Reihe von Zähnen **4a**, wovon jeder eine Fläche senkrecht zu Sperrklinkenbogen **4** auf einer Seite gegenüberliegend Fingerschlaufe **3b** aufweist, und eine geneigte Fläche auf einer verbleibenden Seite, entsprechend einem konventionellen Design. Sperrklinkenzahnrad **5** umfasst einen einzelnen Zahn, welcher ein Profil ähnlich dem Zahn **4a** aufweist, wessen senkrechte Fläche der Fingerschlaufe **3a** gegenüberliegt. Diese Konfiguration erlaubt ein schrittweises Schließen der Scherenarme **1a** und **1b** während Sperrklinkenzahnrad **5** über die geneigte Oberfläche eines jeden Zahnes **4a** auf Sperrklinkenarm **4** gleitet, während die senkrechten Oberflächen auf beiden Sperrklinkenzahnradern **5** und Zähne **4a** eingreifen, um ein Öffnen der Scherenarme **1a** und **1b** zu verhindern. Ein Öffnen der Knochenklemme **10** wird durch eine verdrehende Handlung erreicht, die ausreichend ist, um jeden der Scherenarme **1a** und **1b** in Richtungen weg voneinander zu bewegen und aus der gemeinsamen Ebene der Knochenklemme **10** heraus, wodurch Sperrklinkenzahnrad **5** aus Zahn **4a** freigegeben wird. Wie oben angemerkt, obwohl Sperrklinkenarm **4** gezeigt ist als sich von Scherenarm **1b** erstreckend, könnte er stattdessen integral mit Scherenarm **1a**

hergestellt sein und Sperrklinkenzahnrad **5** könnte auf Scherenarm **1b** verlagert sein. Zusätzlich ist Scherenarm **1b** gezeigt als über Scherenarm **1a** kreuzend, dies könnte aber auch umgekehrt sein, z. B. in dem Fall, wo das Instrument durch eine linkshändige Person gehandhabt werden soll, was ein Freigeben des Sperrklinkenmechanismus vereinfacht.

[0033] Ein Paar von Backen **6a** und **6b** sind jeweils von einem Ende eines entsprechenden der Scherenarme **1a** und **1b** gehalten. Backen **6a** und **6b** enthalten eine Tragstruktur, welche in dem dargestellten Beispiel geeigneter Weise in der Form von Tragstangen **7a** und **7b** vorgesehen ist, wobei jede eine gegenüberliegende Griffstruktur darstellt, z. B. in der Form von beabstandeten Spitzen **8**, zum Kontaktieren eines Knochens (nicht gezeigt), welcher dazwischen angeordnet ist, wenn Backen **6a** und **6b** zusammengedrückt werden durch die Betätigung der Scherenarme **1a** und **1b** durch einen Benutzer. Trägerstangen **7a** und **7b** stellen eine expandierte Dimension dar, welche sich zwischen gegenüberliegenden Ende davon erstreckt, ausgerichtet mit einer Backenachse E, wie in **Fig. 1** gezeigt, um einen Kontakt über eine geeignete Länge eines Knochens zu ermöglichen, der zwischen Backen **6a** und **6b** aufgenommen ist, orientiert mit einer Längsrichtung davon, gleichgerichtet mit Backenachse E, um dadurch zuverlässig eine Stabilität der geklemmten Vereinigung aufrechtzuerhalten. In dem dargestellten Beispiel der **Fig. 1** ist eine Backenachse senkrecht zu einer Scherenachse A angeordnet. Andere winklige Orientierungen können jedoch durch besondere Anwendungen gefordert werden.

[0034] Sich nun zu **Fig. 2** wendend, ist eine alternativ designte Knochenklemme dargestellt, im Allgemeinen mit **20** gekennzeichnet, welche die Backenstruktur inkorporiert, die in Verbindung mit einer rechtwinkligen Klemmenkonfiguration verwendet wird in Übereinstimmung mit den Designrichtlinien, die in US-Patent Nr. 5,578,032 offenbart sind, mit dem Titel "Bone Clamp" und erteilt an Lalonde am 26. November 1996.

[0035] Auf eine analoge Art und Weise zu derjenigen des zuvor beschriebenen Beispiels, enthält Knochenklemme **20** ein Paar von Scherenarmen **21a** und **21b**, die durch einen Scherendrehpunkt **22** verbunden sind, wobei jede Fingerschlaufen **23a** und **23b** enthält, die an jeweiligen Enden der Scherenarme **21a** und **21b** zum Empfangen einer Handbewegung vorgesehen sind. Knochenklemme **20** ist in einer offenen Position dargestellt und wird geschlossen durch Bewegungen von Fingerschlaufen **23a** und **23b** zusammen durch einen aufgebrachtten Handdruck. Knochenklemme **20** enthält auch einen Sperrklinkenbogen **24**, der sich von einem der Scherenarme **21a** und **21b** erstreckt, welcher mit einem Sperrklinkenzahnrad **25** zusammenwirkt zum Vorsehen einer Einrichtung zum Aufrechterhalten eines Grades des schrittweisen Schließens der Klemme **20**, wodurch

der Mechanismus in einer Art und Weise analog zu dem Beispiel der **Fig. 1** funktioniert. Ein Paar von Backen **26a** und **26b** ist vorgesehen und enthält, wie z. B. in **Fig. 2** gezeigt ist, eine Tragstruktur in der Form von Tragstangen **27a** und **27b**, auf welcher eine Griffstruktur, geeigneter Weise in Form beabstandeten Spitzen **28**, auf beiden vorgesehen ist (Spitzen **28** auf Tragstange **27a** der oberen Backe **26a** gegenüberliegend den Spitzen **28** auf unterer Backe **26b**, welche nicht sichtbar in **Fig. 2** ist). Obere Backe **26a** ist mit Scherenarmen **21a** über ein gleitbares Klemmenelement **31** verbunden, welches schwenkbar an einem abschließenden Ende des Scherenarms **21a** verbunden ist, geeigneter Weise mittels eines Montage Drehpunkts **32**, der sich quer dadurch hindurch erstreckt. Untere Backe **26b** ist mit Scherenarmen **21b** über ein röhrenförmiges Klemmenelement **33** verbunden, welches schwenkbar an einem abschließenden Ende des Scherenarms **21b** verbunden ist. Röhrenförmiges Klemmenelement **33** enthält einen hakenförmigen Backentragabschnitt **33a**, der integral ist mit oder fest angebracht an ein freies Ende eines röhrenförmigen Abschnitts **33b**, durch welches ein gleitbares Klemmenelement **31** aufgenommen wird zum gleitenden Bewegen in Reaktion auf eine Bewegung der Scherenarme **21a** und **21b**. Da der röhrenförmige Abschnitt **33b** als eine Führungsschiene zur gleitenden Bewegung des gleitbaren Klemmenelements **31** dient, sollte vorzugsweise nicht übermäßig viel Spielraum zwischen dem äußeren Durchmesser des gleitbaren Klemmenelements **31** und dem inneren Durchmesser des röhrenförmigen Abschnitts **33b** vorhanden sein, noch sollte die Passung zu eng anliegend sein, dass eine weiche gleitende Bewegung verhindert wird.

[0036] Jede der zuvor erwähnten Knochenklemmen wird betrieben durch Einsetzen eines Daumes und eines gegenüberliegenden Fingers der gleichen Hand durch jeweilige Fingerschlaufen **3a** und **3b** (oder **23a** und **23b**) und Schließen von Scherenarmen **1a** und **1b** (oder **21a** und **21b**) durch Zusammenbewegen der Finger der Hand. In Abhängigkeit der besonderen Backenkonfiguration kann die Knochenklemme entweder eine dynamische oder eine nicht-dynamische Kompression einer reduzierten transversalen Fraktur vorsehen. Bei einer nicht-dynamischen Kompression werden die Knochensegmente einfach in einer ausgerichteten und anliegenden Orientierung gehalten, um ein Reparieren durch anschließende Prozeduren zu vereinfachen. Eine dynamische Kompression involviert weiterhin ein Anwenden von einem axial angewandten Druck zwischen der Einheit, eine Technik, von welcher gedacht wird, dass sie den Heilungsprozess beschleunigt und die Genesung verbessert. Solch eine dynamische Kompression wird dank einer modifizierten Griffstruktur erreicht, welche solch eine axiale Kompression kreiert, die die Verwendung der Knochenklemme begleitet, und wobei die Kompression anschließend aufrechterhalten wird, sogar nachdem die Klemme entfernt worden ist, sobald die Kno-

chensegmente befestigt sind, wobei eine gewünschte nachfolgende Fixierungsprozedur vor solch einer Klemmentfernung verwendet wird.

[0037] Beispiele, die auf nicht-dynamische Kompression gerichtet sind, werden nun mit Bezug auf **Fig. 3** bis **7** beschrieben.

[0038] Sich nun zu **Fig. 3** wendend, ist der Betrieb und die allgemeine Konstruktion einer Knochenklemmbacke zum Vorsehen einer nicht-dynamischen Kompression dargestellt, wobei obere und untere Backen mit **36a** bzw. **36b** gekennzeichnet sind. Backen **36a** und **36b** enthalten eine Tragstruktur, welche von jeglicher Anzahl geeigneter Formen sein kann und welche aus illustrativen Zwecken in dem gezeigten Beispiel als Tragstangen **37a** und **37b** vorgesehen sind. Eine Griffstruktur, welche auch in einer Anzahl von geeigneten Formen vorgesehen sein kann, ist in dem Beispiel in Form von Spitzen **38** vorgesehen. Wie dargestellt, enthält jede Backe **36a** oder **36b** zwei Spitzen zum Kontaktieren und/oder Durchdringen in entsprechende Knochensegmente **39a** und **39b**, welche auf jeder Seite einer Fraktur **41** liegen. Jedoch muss die Verteilung der Spitzen nicht symmetrisch sein, noch muss sie begrenzt auf die gezeigte Anzahl sein. Zum Beispiel kann nur eine einzige Spitze auf jeder Backe zum Eingreifen eines jedes Knochensegments **39a** und **39b** vorgesehen sein. Ähnlich muss nicht jede Backe identisch mit einer gegenüberliegenden Backe sein. Zum Beispiel kann eine obere Backe **36a** nur zwei Spitzen aufweisen, d. h. eine für jedes Knochensegment **39a** und **39b**, und eine untere Backe **36b** kann mit zwei Paaren von Spitzen **38** versehen sein, wie in **Fig. 3** dargestellt.

[0039] Während einer Klemmoperation wird Knochen **39** zwischen gegenüberliegenden unteren und oberen Backen **36a** und **36b** zwischengeschaltet, vorzugsweise derartig positioniert, dass eine transversale Frakturlinie **41** innerhalb eines Zwischenbereichs der expandierten Dimension der Backen **36a** und **36b** zwischen Enden davon liegt. In dem dargestellten Beispiel der **Fig. 3** ist ein Zwischenbereich, gekennzeichnet durch **I**, zwischen angrenzenden Bereichen der Griffstruktur (Spitzen **38**) platziert, entsprechend dem Eingriff mit jeweiligen Knochensegmenten **39a** und **39b**. Vorzugsweise wird eine Griffstruktur innerhalb eines Zwischenbereichs **I** weggelassen, so dass ein möglicherweise geschwächter Bereich eines Knochens direkt angrenzend an die Frakturlinie **41** nicht übermäßigen Belastungen während eines Klemmens davon durch Backen **36a** und **36b** unterworfen wird. In einem solchen vorteilhaften Beispiel wird die Breite des Zwischenbereichs **I**, welcher frei von einer Griffstruktur ist, in einer speziellen praktischen Ausführungsform von der Art der Anwendung abhängen, auf welche die Klemme gerichtet ist. Weiterhin, ungeachtet der optionalen Trennung der Griffstruktur auf jeder Seite der expandierten Dimension der Backen **36a** und **36b** durch Zwischenbereich **I**, erstreckt sich solch eine Griffstruktur vorzugsweise über eine Backenstrecke, die ausreichend ist, um ein

stabiles Klemmen vorzusehen, falls ein Knochen dazwischen zwischengeschaltet ist.

[0040] Bei einer Knochenklemme, welche keine dynamische Kompression vorsieht, betrieben mit den Prinzipien, wie oben beschrieben, alternativ zu der dargestellten Spitzen-Konfiguration, kann die Griffstruktur eine aufgeraute Kontaktfläche umfassen, eine oder eine Reihe von Erhöhungen oder anderen Vorsprüngen zum Herstellen von einzelnen oder mehreren Punktkontakten, Zähne und jegliche andere Konfigurationen, Kombination von Strukturen und/oder Materialeigenschaften, welche einen Reibgriff erreicht, wenn in Kontakt mit einem Knochen gebracht, welcher zwischen gegenüberliegenden oberen und unteren Backen der Knochenklemme zwischengeschaltet ist. Es ist weiterhin angemerkt, dass solch eine Griffstruktur designt sein kann, um lediglich die Oberfläche des Knochens zu kontaktieren oder alternativ konfiguriert sein kann, um sogar die Oberfläche davon zu durchbohren, wenn ein ausreichender Handdruck auf die Knochenklemme aufgebracht wird, z. B. wie in **Fig. 3** gezeigt ist, bei welcher die Enden von angespitzten Spitzen **38** einen Knochen **39** durchdringen, um weiterhin eine Fixierung der Knochensegmente **39a** und **39b** zu verbessern, wenn sie in einer reduzierten Position geklemmt sind, wie für eine noch zuverlässigere Vermeidung von Bewegung gezeigt wurde. Es sei angemerkt, dass, um eine axiale Verschiebung der Knochensegmente **39a** und **39b** während eines Durchbohrens davon in einer Knochenklemme zu vermeiden, die nicht designt ist, um eine dynamische Kompression vorzusehen, stellen die durchdringenden Körper, d. h. Spitzen **38** oder andere geeignet geformte gepunktete Strukturen vorzugsweise eine Querschnittsform dar, welche bilateral symmetrisch einer Ebene S ist, die ungefähr parallel zu einer Kompressionsachse C liegt, die repräsentativ für eine Richtung der Backenbewegung während einer Anwendung von Kompressionskräften auf Knochen **39** ist.

[0041] **Fig. 4 bis 7** stellen verschiedene mögliche Backenkonfigurationen dar und dienen dazu, die Vielfalt der Designmöglichkeiten darzustellen. Viele andere geeignete Konfigurationen, die nicht dargestellt wurden, können auch in Erwägung gezogen werden, wie den Fachleuten ersichtlich sein wird.

[0042] **Fig. 4** zeigt eine untere Backe **47b** (wobei eine Darstellung einer entsprechenden oberen Backe der gleichen Struktur weggelassen wurde), welche eine Tragstruktur enthält, die geeigneter Weise in der Form einer Tragplatte **47** vorgesehen ist, welche eine gekrümmte Oberflächenkonfiguration aufweist zum Zusammenpassen mit einer im Allgemeinen zylindrische Knochenform. Mehrere Reihen (zwei oder mehr) von Spitzen **48** sind in der axialen Richtung der expandierten Dimension der Backe **47** angeordnet (zwei Reihen, welche in **Fig. 4** dargestellt sind). Ein Abstand zwischen Spitzen **48** ist vorzugsweise breiter im Zwischenbereich I als in angrenzenden Griffbereichen, um dem Benutzer der Klemme, der solch

eine Backenstruktur einsetzt, eine größere Freiheit im Positionieren einer Frakturlinie dazwischen zu geben.

[0043] Die obere Backenstruktur, die in **Fig. 5** dargestellt ist, im Allgemeinen mit **56a** gekennzeichnet, umfasst eine Tragstruktur, welche anstatt die Form einer Tragplatte, wie im zuvor beschriebenen Beispiel, annehmend, als eine zwischenverbindende Struktur vorgesehen ist, die sich zwischen angrenzenden Spitzen **58** erstreckt. Wie zuvor angemerkt, da die dargestellte Backe **56a** auf eine nicht-dynamische Fixierung gerichtet ist, präsentieren Spitzen **58** jeweils vorteilhafterweise eine Querschnittsform, welche bilateral symmetrisch relativ zu Ebene S ist, welche ungefähr parallel zu Kompressionsachse C liegt.

[0044] **Fig. 6** ist darstellend für das Prinzip, dass sich die Backentragstruktur nicht in einem kontinuierlichen Pfad zwischen Griffbereichen erstrecken muss, die angepasst sind zum Kontaktieren von jeweiligen Knochensegmenten, die durch eine transversale Fraktur getrennt sind. Wie gezeigt, enthält eine obere Backe **66** eine Tragstruktur, die kollektiv durch ein getrenntes Paar von Tragplatten **67'** und **67''** definiert ist und durch gabelförmige Tragarme **67**, welche Tragplatten **66'** und **67''** in einer fixierten beabstandeten Relation aufrechterhalten. Jedes der Paare von Tragplatten **67'** und **67''** stellt eine Griffstruktur dar, die geeigneter Weise in der Form von Spitzen **68'** und **68''** gezeigt ist, die zum in Eingriffnehmen entsprechender Knochensegmente bestimmt sind, die auf jeder Seite der transversalen Frakturlinie liegen. Wie bei jedem der Beispiele, die hier beschrieben wurden, können andere alternative Griffstrukturen anstelle der Spitzen **68'** und **68''** eingesetzt werden.

[0045] Sich nun zu **Fig. 7** wendend, enthält eine Backenstruktur gegenüberliegende obere und untere Backen (wobei nur untere Backe **76** gezeigt ist), wobei jede eine Tragstruktur in der Form von Tragplatten **77b** enthält, auf welcher zwei Gruppen getragen werden, auf welcher eine Reihe von gezahnten Erhöhungen **78'** und **78''** getragen werden, wobei jede Gruppe zum in Eingriffnehmen eines entsprechenden Knochensegments, das durch eine transversale Fraktur getrennt wurde, ist. Erhöhungen **78'** und **78''** nehmen entweder ein Äußeres des Knochens reibschlüssig in Eingriff oder durchdringen sie minimal, um einen ausreichenden Griffeffekt zu erreichen.

[0046] In einem besonderen Beispiel erlaubt eine Backenstruktur eine dynamische Kompression einer transversalen Fraktur durch Bewirken eines weiteren Zusammendrückens von Knochensegmenten, einer offenen Reduzierung davon folgend, und vor einer anschließenden Fixierung davon mit einem gewünschten Verfahren in Übereinstimmung mit einer akzeptierten medizinischen Praxis. Bezug nehmend nun auf **Fig. 8** ist ein Paar von Backen, welche ein Beispiel einer Strukturkonfiguration darstellen, die eine dynamische Kompression einen Klemmvorgang auf reduzierten Knochensegmenten begleitend, dar-

gestellt, wobei das Paar von Backen im Allgemeinen mit **106** gekennzeichnet ist. Backen **106** enthalten eine obere und untere Backe **106a** bzw. **106b**, welche eine Tragstruktur enthält, geeigneter Weise in der Form von Tragplatten **107a** und **107b**. Eine Lochstruktur, welche geeigneter Weise in der Form von einer oder mehreren Spitzen **108'** und **108''** ist, ist lateral auf jeder Seite des Zwischenbereichs I auf jeder Backe **106a** und **106b** angeordnet (zwei sind in dem dargestellten Beispiel gezeigt) zum Durchdringen entsprechender Knochensegmente, die durch eine transversale Fraktur getrennt wurden, welcher Betrieb in **Fig. 9a** und **9b** dargestellt ist und für welche eine Beschreibung mit Bezug folgt. Spitzen **108'** und **108''** sind in einem nach außen divergenten Winkel von einer Kompressionsachse C' angeordnet, die repräsentativ für eine Richtung der Backenbewegung ist, die durch Schließen der Backen **106** während eines Klemmvorgangs bewirkt wird, wobei Spitzen **108'** und **108''** jeweils von einer transversalen Fakturlinie in einer Richtung entlang einer Längsachse eines Knochens weg abgewinkelt sind, der zwischen die Backen **106** zwischengeschaltet ist. Vorzugsweise, wenn mehrere Spitzen vorgesehen sind, sind die Winkel, mit welchen jede der jeweiligen Gruppen von Spitzen divergieren, ungefähr gleich.

[0047] Während der Verwendung der oben beschriebenen dynamischen Kompressionsklemme, werden Knochensegmente **109a** und **109b** reduziert, wobei sie in eine ungefähre Ausrichtung gebracht werden, in welcher nur ein schmaler Spalt zwischen einer Frakturlinie **111** existiert, wie in **Fig. 9a** gezeigt ist. Die ausgerichteten Knochensegmente **109a** und **109b** sind zwischen Backen **106** zwischengeschaltet, welche zusammengedrückt werden durch Betrieb der speziellen Klemmstruktur, auf welcher sie getragen werden, wobei Spitzen **108'** und **108''** in einen anfänglichen Kontakt gebracht werden, jede mit einem jeweiligen der Knochensegmente **109a** und **109b** auf jeder Seite der Frakturlinie **111**. Fortwährendes Zusammendrücken der Backen **106** bewirkt, dass Spitzen **108'** und **108''** Knochensegmente **109a** und **109b** durchdringen, wie in **Fig. 9b** gezeigt ist. Spitzen **108'** und **108''** treten an gegenüberliegenden Winkeln hinsichtlich der Frakturlinie **111** ein, eine kontinuierliche Bewegung tiefer in Knochensegmente **109a** und **109b** hinein, wodurch Knochensegmente in der axialen Richtung davon zusammengedrückt werden, wie durch Pfeile gekennzeichnet ist, wie in **Fig. 9b** gezeigt ist. Wenn ein Klemmen fertig ist, werden Knochensegmente **109a** und **109b** temporär immobilisiert und der Spalt zwischen Frakturlinie **111** wird gleichzeitig weiter reduziert, vorzugsweise eine axiale Kompression auf die anliegenden Oberflächen der Fraktur kreierend. Solch eine axiale Kompression wird aufrechterhalten, einem Entfernen der Klemme folgend, durch Fixierung der Knochensegmente, während sie geklemmt sind, wobei akzeptierte Techniken verwendet werden, wie beispielsweise die Verwendung von interossären Drähten, K-Drähten, Plat-

ten, Schrauben, etc., wie durch den Chirurgen bevorzugt.

[0048] Die oben beschriebenen nicht-dynamischen und dynamischen Knochenklemmenstrukturen unterscheiden sich im Prinzip nur hinsichtlich der eingesetzten Griffstruktur. Es ist wichtig anzumerken, dass alle Backentragstrukturen, die hinsichtlich der nicht-dynamischen Backenstrukturordnungen beschrieben wurden, in analoger Art und Weise mit gleich effizienten Resultaten in Backenstrukturen ausgeführt werden können, die auf eine dynamische Kompression von transversalen Frakturen gerichtet ist, und solche Designparodien als innerhalb des beabsichtigten Rahmens der Ansprüche liegend betrachtet wird.

[0049] Nachdem bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben worden sind, sei verstanden, dass die Erfindung nicht auf diejenigen präzisen Ausführungsformen beschränkt ist und dass verschiedene Änderungen und Modifikationen durch die Fachleute bewirkt werden können ohne vom Rahmen der Erfindung, wie in den angehängten Ansprüchen definiert, abzuweichen.

#### Patentansprüche

1. Knochenklemme (**10**) zum vorübergehenden Befestigen von nebeneinander liegenden Knochensegmenten eines betreffenden Knochens, welcher durch eine Fraktur getrennt ist, nachfolgend einer offenen Reduzierung davon, wobei die Knochenklemme aufweist:

ein Paar Backenelemente (**106**), welche gegenüberliegend zueinander und gegenseitig zusammenbringbar sind, wobei jedes Backenelement des Paares von Backenelementen eine Tragstruktur (**107**) einschließt, wobei die Tragstruktur eine erweiterte Abmessung aufweist, die sich zwischen gegenüberliegenden Enden von ihr erstreckt und quer zu einer Richtung, in welcher die Backen (**106**) zusammenbringbar sind ausgerichtet ist für eine kodirektionale Ausrichtung der erweiterten Abmessung zu einer longitudinalen Richtung (E) des betroffenen Knochens, wenn derselbe zwischen einem Paar von Backen (**106**) aufgenommen ist, wobei die Fraktur nahe einer Zwischenposition (I) ausgerichtet ist, welche zwischen den gegenüberliegenden Enden der Tragstruktur (**107**) und davon beabstandet angeordnet ist; und

eine Greifstruktur, welche an der Tragstruktur (**107**) gehalten wird in einem Griffbereich zwischen jedem der gegenüberliegenden Enden und den beiden entsprechenden Seiten der Zwischenposition (I) für einen gegenüberliegenden Kontakt der Griffstruktur des Bereichs mit einem jeweiligen der nebeneinander liegenden Knochensegmente, wobei die Griffstruktur in unter Druck gebrachtem Eingriff gebracht wird durch fortlaufendes Zusammenbringen des Paares von Backen;

wobei die Griffstruktur zumindest zwei Spitzen (**108**) aufweist, welche auf an jedem Paar der Backenelemente (**106**) getragen werden, wobei zumindest die zumindest zwei Spitzen (**108**) auf beiden Seiten der Zwischenposition (I) jedes der Paare von Backenelementen (**106**) angeordnet sind;

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die zumindest zwei Spitzen (**108**) auf jeder Seite der Zwischenposition (I) angeordnet sind, wobei jede der zumindest zwei Spitzen (**108**) in einem Winkel ausgerichtet ist, der nach außen divergierend ausgerichtet ist von einer Kompressionsachse (C'), welche sich durch die Zwischenposition erstreckt, und welche stellvertretend für eine Richtung einer Backenbewegung ist, welche durch das Zusammenbringen eines Schließens des Paares von Backen (**106**) ausgeführt wird und kodirektional abgewinkelt in Bezug zu der erweiterten Richtung, wobei zumindest zwei Spitzen (**108**) dadurch jeweils voneinander abgewinkelt sind von der Fraktur in einer Richtung entlang einer longitudinalen Achse (E) des betroffenen Knochens, der zwischen das Paar von Backen zwischengesetzt ist, wobei ein fortlaufendes Zusammenbringen des Paares von Backen eine Reduzierung der Fraktur bewirkt.

2. Knochenklemme gemäß Anspruch 1, weiterhin aufweisend:

eine handbetätigbare Struktur (**3a**, **3b**) zum Übertragen und Umwandeln einer manuell angelegten Kraft in eine Bewegung, die selektiv ausgeübt wird, eines Zusammenbringens des Paares von Backen (**106**) und anschließende Trennung derselben.

3. Knochenklemme gemäß Anspruch 2, weiterhin aufweisend einen Mechanismus (**4**) zum selektiven Aufrechterhalten eines geklemmten Zustands nachfolgend eines Zusammenbringens des Paares von Backen (**106**).

4. Knochenklemme gemäß Anspruch 3, wobei der Mechanismus (**4**) eine Sperrklinke umfasst.

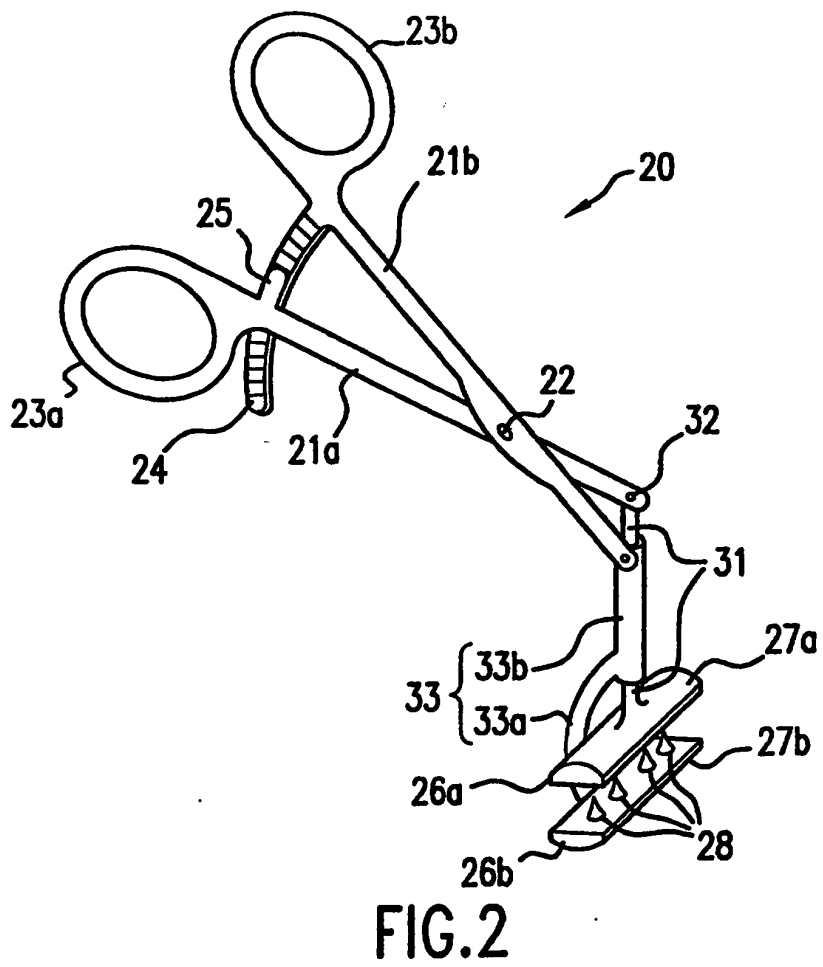
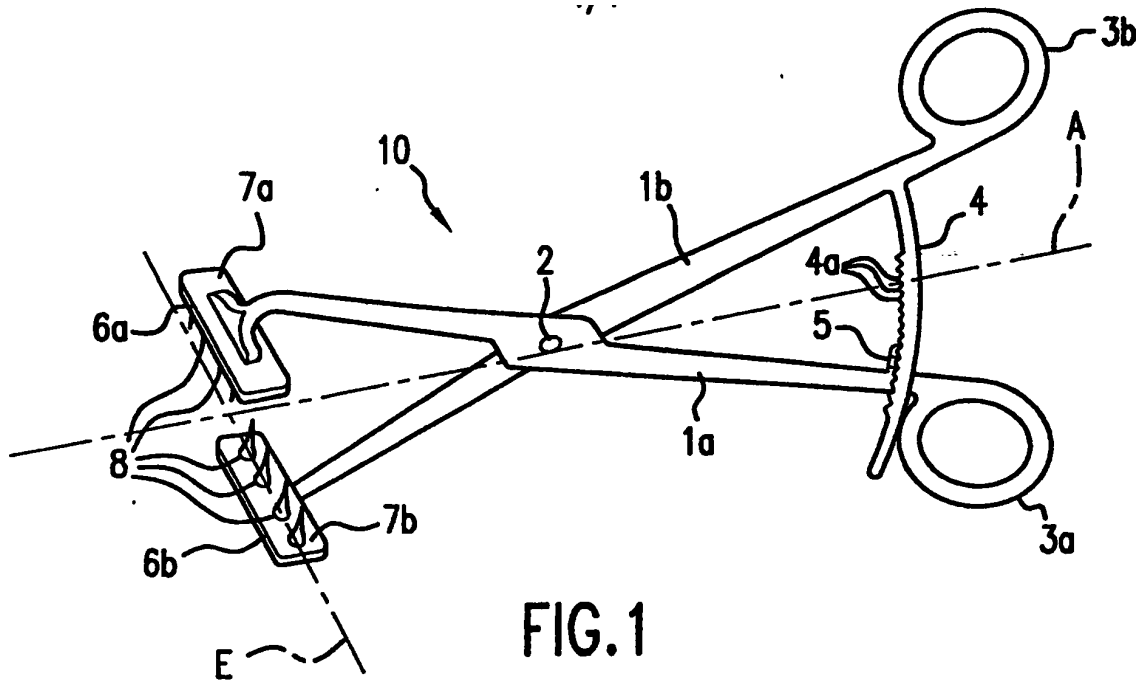
5. Knochenklemme gemäß Anspruch 1, wobei die zumindest zwei Spitzen (**108**) eine Querschnittsform aufweisen, welche zweiseitig symmetrisch relativ zu einer Ebene ist, welche quer zu der erweiterten Richtung und im Wesentlichen parallel zu einer Kompressionsachse (C'), die repräsentativ ist für eine Richtung der Backenbewegung während der Anwendung von Kompressionskräften an dem betroffenen Knochen, liegt.

6. Knochenklemme gemäß Anspruch 1, wobei die Tragstruktur (**107**) eine Tragplatte umfasst, welche eine gekrümmte Oberflächenkonfiguration aufweist, um zu einer im Allgemeinen zylindrischen Form des betroffenen Knochens zu passen.

7. Knochenklemme gemäß Anspruch 6, wobei

die zumindest zwei Spitzen (**108**) zumindest vier Spitzen umfassen, wobei ein Abstand der zumindest vier Spitzen in einem Bereich weiter ist, der sich über die Zwischenposition (I) erstreckt als in jedem der Griffbereiche, die dazu benachbart sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



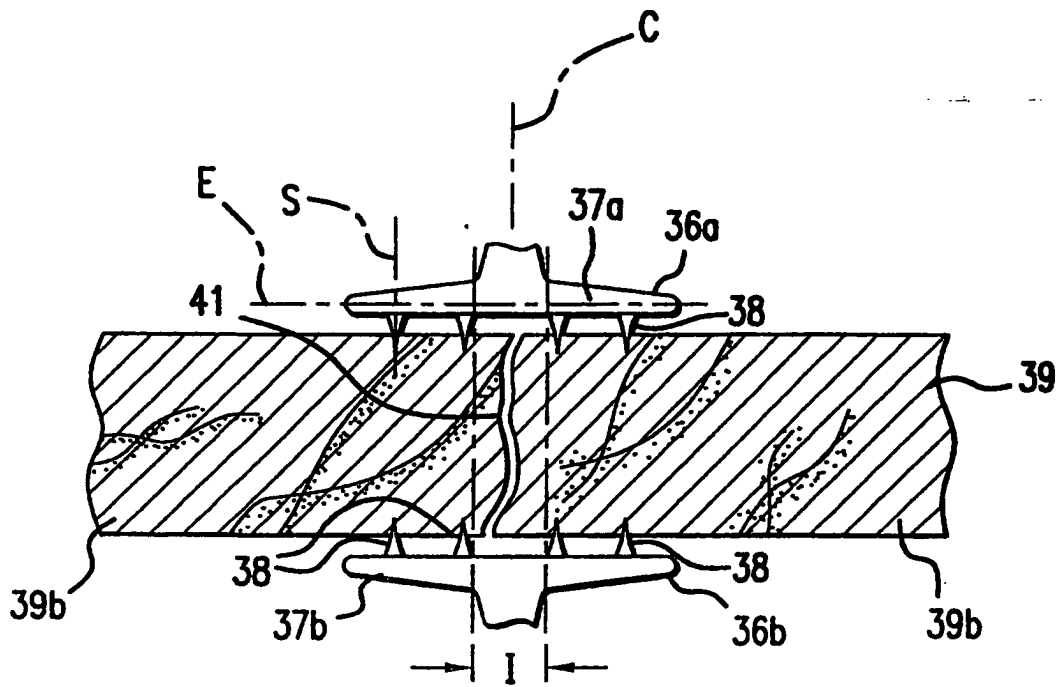


FIG. 3

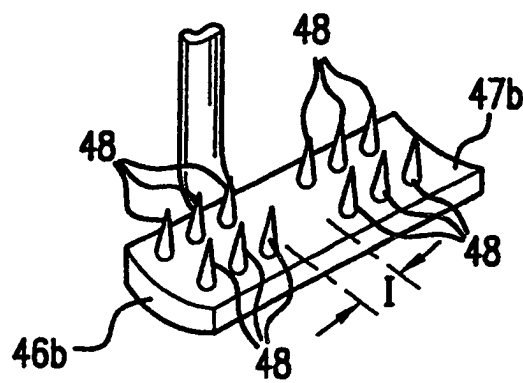


FIG. 4

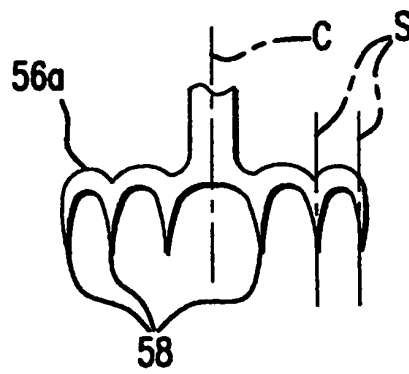


FIG. 5

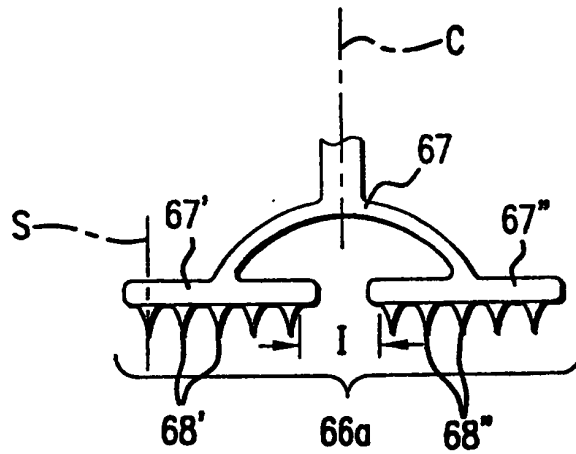


FIG. 6

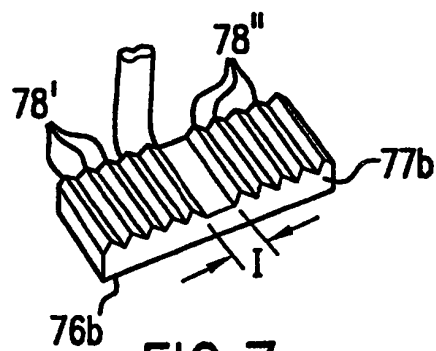


FIG. 7

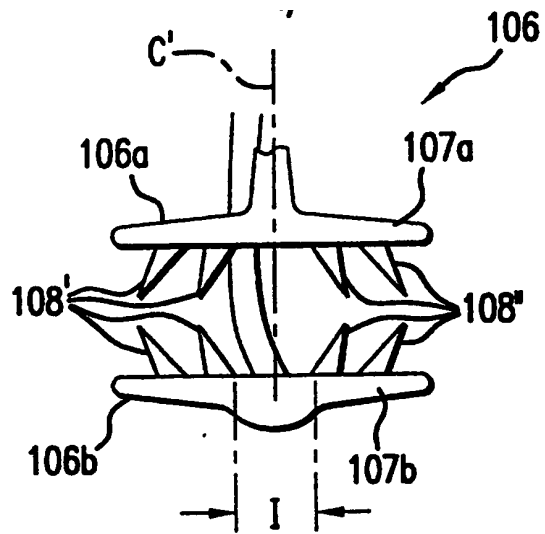


FIG. 8

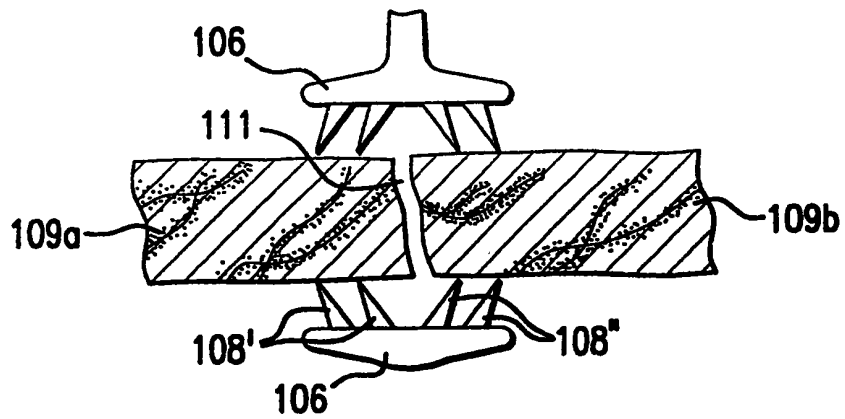


FIG. 9a

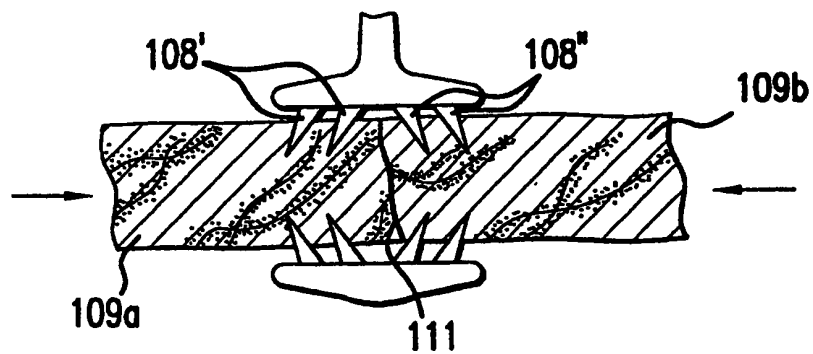


FIG. 9b