



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 32 152 T2** 2007.09.27

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 210 015 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 32 152.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/21717**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 952 670.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/010311**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.08.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **15.02.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.06.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **29.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.09.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 17/04 (2006.01)**

**A61B 17/56 (2006.01)**

**A61B 17/58 (2006.01)**

**A61F 2/08 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**148005 P 10.08.1999 US**

(73) Patentinhaber:  
**Ethicon, Inc., Somerville, N.J., US**

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB, IT**

(72) Erfinder:  
**GOBLE, Marlowe, Eugene, Alta, WY 83452, US;  
JUSTIN, F., Daniel, Logan, UT 84321, US**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUM WIEDERHERSTELLEN EINES LIGAMENTS**

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**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Diese Erfindung betrifft medizinische Vorrichtungen und Prozeduren im allgemeinen und insbesondere medizinische Vorrichtungen zum Wiederherstellen eines Ligamentes.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Ein Ligament ist ein Stück faserigen Gewebes, das einen Knochen mit einem anderen verbindet.

**[0003]** Ligamente werden als das Ergebnis von Verletzung und/oder Unfall häufig beschädigt (z. B. abgelöst oder gezerrt oder zerrissen usw.). Ein beschädigtes Ligament kann die richtige Bewegung eines Gelenkes behindern und beträchtlichen Schmerz hervorrufen.

**[0004]** Verschiedene Prozeduren sind entwickelt worden, um ein beschädigtes Ligament zu versorgen oder zu ersetzen. Die besonderen verwendeten Prozeduren hängen von dem bestimmten Ligament ab, das wiederhergestellt werden soll, und von dem Ausmaß des Schadens.

**[0005]** Ein Ligament, das häufig als das Ergebnis von Verletzung und/oder Unfall geschädigt wird, ist das hintere Kreuzband (ACL – anterior cruciate ligament). Mit Blick nun auf [Fig. 1](#) erstreckt sich das ACL **5** zwischen der Oberseite des Schienbeins **10** und der Unterseite des Oberschenkels **15**. Ein beschädigtes ACL kann die Instabilität des Kniegelenkes verursachen und wesentliche Schmerzen und Arthritis hervorrufen.

**[0006]** Zahlreiche Prozeduren sind entwickelt worden, um das ACL durch einen Ersatz mit einem Ligament-Transplantat wieder herzustellen. Im allgemeinen und nun mit Blick auf [Fig. 2](#) umfassen solche ACL-Ersatzprozeduren das Bohren eines Knochenkanals **20** durch das Schienbein **10** und hinauf in den Oberschenkel **15**. Dann wird ein Ligament-Transplantat **25**, das aus einem entnommenen oder künstlichen Ligament oder Sehne(n) besteht, durch den Schienbeinbereich **30** des Kanals **20** (manchmal als der "tibiale Kanal" bezeichnet) geführt, durch das Innere des Gelenks und hinauf in den Oberschenkelbereich **35** des Kanals **20** (manchmal als "der femorale Kanal" bezeichnet). Dann wird ein distaler Teil des Transplantat-Ligamentes **25** im femoralen Kanal **35** gesichert, und ein proximaler Teil des Transplantat-Ligamentes **25** im tibialen Kanal **30** gesichert.

**[0007]** Es gibt zahlreiche Wege, wie das Transplantat-Ligament **25** im Kanal **20** angeordnet und an sei-

ner Position gesichert werden kann.

**[0008]** Ein solcher Weg ist in dem US-Patent Nr. 5,918,604 offenbart, ausgegeben am 6.7.1999 an Whelan für ein Verfahren zum Einbringen von Sehnen in das Knie (METHOD OF LOADING TENDONS INTO THE KNEE). Nach diesem Patent kann das Ligament den tibialen Kanal **30** und den femoralen Kanal **35** hinauf gezogen werden und dann in dem femoralen Kanal **35** mit einem Querspallen befestigt werden.

**[0009]** Genau und nun mit Blick auf [Fig. 3](#) wird der Knochenkanal **20** gebildet, indem durch das Schienbein **10** und hinauf in den Oberschenkel **15** gebohrt wird, um so den tibialen Kanal **30** und den femoralen Kanal **35** zu bilden. Dann wird ein quer verlaufender Knochenkanal **40** im Oberschenkel **15** gebildet, so daß der quer verlaufende Knochenkanal **40** den femoralen Kanal **35** schneidet. Der Knochenkanal **20** gabelt den Knochenkanal **40** in zwei Kanalabschnitte auf, einen ersten quer verlaufenden Knochenkanalabschnitt **45** und einen zweiten quer verlaufenden Knochenkanalabschnitt **50**.

**[0010]** Nachdem der quer verlaufende Knochenkanal **40** gebildet worden ist, wird ein flexibles Element **55** verwendet, um das Transplantat-Ligament **25** nach oben an seinen Ort zu ziehen.

**[0011]** Genauer, gemäß dem zuvor genannten US-Patent Nr. 5,918,604, geschieht dies, indem das flexible Element **55** durch den quer verlaufenden Knochenkanal **40** gefädelt wird. Dann wird ein Hakennadelgerät (in [Fig. 3](#) nicht gezeigt) den tibialen Kanal **30** hinauf geführt, über das Innere des Kniegelenkes hinweg und in den femoralen Kanal **35** hinauf. Das Hakennadelgerät wird verwendet, um das flexible Element **55** an der Schnittstelle des quer verlaufenden Knochenkanals **40** und des femoralen Kanals **35** einzuhaken. Dann wird das Hakennadelgerät verwendet, um das flexible Element **55** den femoralen Kanal **35** hinunter, über das Innere des Kniegelenkes, den tibialen Kanal **30** hinunter und hinaus auf die Vorderseite des Schienbeins **10** ziehen. Als nächstes wird das Transplantat-Ligament **25** in einer Schleife über das flexible Element **55** ([Fig. 3](#)) geführt. Eines oder beide freien Enden des flexiblen Elements **55** wird/werden dann vom Oberschenkel **15** weggezogen, um so das flexible Element **55** und somit das in Schleife gelegte Transplantat-Ligament **25** den tibialen Kanal **30** hinauf, durch das Innere des Kniegelenkes und dann hinauf in den femoralen Kanal **35** ([Fig. 4](#)) zu ziehen.

**[0012]** Wenn einmal das flexible Element **55** und das Transplantat-Ligament die in [Fig. 4](#) gezeigte Position angenommen haben, kann das Transplantat-Ligament in der Position gehalten werden, indem ein mit Kanal versehener Querspallen **60** über das fle-

xible Element **55** und in den quer verlaufenden Knochenkanal **40** geführt wird, so daß sich der Quersapfen **60** unter dem Transplantat-Ligament **25** erstreckt und das in einer Schleife geführte Transplantat-Ligament **25** innerhalb des femoralen Kanals **35** hält. Dann wird das flexible Element **55** aus der Operationsstelle zurückgezogen.

**[0013]** Unglücklicherweise leidet das Verfahren, das in dem US-Patent Nr. 5,918,604 gelehrt wird, an einer Anzahl von Nachteilen.

**[0014]** Um nur eine Sache zu nennen, kann dieses Verfahren zum Abtragen des Knochens des Patienten führen. Genauer und nun mit Blick auf [Fig. 5](#) muß das flexible Element **55** zunächst den femoralen Kanal heruntergezogen werden, durch das Innere des Kniegelenkes und dann den tibialen Kanal **30** hinab, um das Transplantat-Ligament **25** aufzunehmen; und dann später muß das flexible Element **55** den tibialen Kanal **30** hinaufgezogen werden, durch das Innere des Kniegelenkes und dann zurück hin auf den femoralen Kanal **35**, um das Transplantat-Ligament **25** an seine Position zu transportieren. Diese Aktionen bewirken, daß das flexible Element **55** am Knochen angreift, der sich am Schnittpunkt von femoralem Kanal **35** und quer verlaufenden Knochenkanal **40** befindet, d. h. die Knochenkanten **65** ([Fig. 5](#)) angreift, wenn das flexible Element **55** den femoralen Kanal **35** und den tibialen Kanal **30** hinunter gezogen wird, und wieder, wenn das flexible Element **55** zurück den tibialen Kanal **30** und den femoralen Kanal **35** hinauf gezogen wird. Dieser Eingriff zwischen dem flexiblen Element **55** und den Knochenkanten **65** kann bewirken, daß die Knochenkanten **65** abgetragen werden. Dieses Abtragen kann besonders bedeutsam werden, wenn wesentliche Kräfte erforderlich sind, um das flexible Element **55** aus dem Knochenkanal **20** herauszuziehen (z. B. wenn das flexible Element **55** ein metallisches flexibles Element mit beträchtlicher Federkraft ist).

**[0015]** Um eine weitere Sache zu nennen, kann das Verfahren, das in dem US-Patent Nr. 5,918,604 gelehrt wird, mühsam durchzuführen sein. Genauer, wenn das flexible Element **55** durch den quer verlaufenden Knochenkanal **40** gefädelt wird, muß das Hakennadelgerät (nicht gezeigt) den tibialen Kanal **30** hinauf, über das Innere des Kniegelenkes hinweg und dem femoralen Kanal **35** hinauf geführt werden. Das Hakennadelgerät muß dann betätigt werden, um das flexible Element **55** an der Schnittstelle von femoralen Kanal **35** und quer verlaufendem Knochenkanal **40** zu verhaken. Dies geschieht typischerweise ohne visuelle Hilfe und kann mehrere Versuche erfordern, bevor das flexible Element **55** erfolgreich verhakt ist.

**[0016]** Weiter, wenn man die Prozedur verwendet, die in dem US-Patent Nr. 5,918,604 gelehrt wird, kann dies bewirken, daß das flexible Element **55** ver-

drillt, was somit zusätzliche schädigende Kräfte im femoralen Knochenkanal **35**, im tibialen Knochenkanal **30** und/oder im quer verlaufenden Knochenkanal **40** und/oder am Transplantat-Ligament **25** erzeugen kann.

**[0017]** Ein weiteres Verfahren ist in der US 5,891,150 offenbart, das wiederum einen durch den Knochen gebohrten Kanal verwendet. Die Enden des Ersatz-Ligamentes werden in dem Kanal (in dem Oberschenkel) durch quer verlaufende Schrauben gesichert. Die US 5,891,150 offenbart eine Vorrichtung, die zum Bohren der Löcher für diese quer verlaufenden Schrauben verwendet wird.

#### Aufgaben der Erfindung

**[0018]** Als ein Ergebnis ist eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zum Wiederaufbauen eines Ligamentes zur Verfügung zu stellen.

**[0019]** Und eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Vorrichtung zum Wiederaufbau eines Ligamentes zur Verfügung zu stellen, die im wesentlichen verschiedene Probleme vermeidet, die mit dem Stand der Technik verbunden sind.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0020]** Diese und weitere Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden durch eine neue Vorrichtung zum Wiederaufbauen eines Ligamentes angesprochen.

**[0021]** Bei einem bevorzugten Verfahren zum Verwenden der Erfindung zum Sichern eines Transplantat-Ligamentes in einem Knochenkanal werden die folgenden Schritte durchgeführt: (1) Bilden eines ersten Knochenkanals in einem Knochen und Bilden eines zweiten Knochenkanals in demselben Knochen, wobei der zweite Knochenkanal zum ersten Knochenkanal quer verläuft und diesen schneidet, wobei der zweite Knochenkanal einen ersten und einen zweiten Abschnitt hat, der sich von dem ersten Knochenkanal erstreckt; (2) Positionieren des ersten und zweiten Endes eines flexiblen Elementes innerhalb des ersten Knochenkanals derart, daß sich das erste und zweite Ende benachbart der Schnittstelle des zweiten Knochenkanals mit dem ersten Knochenkanal befindet, und Herausziehen des ersten und zweiten Endes aus dem ersten bzw. zweiten Abschnitt des zweiten Knochenkanals und Positionieren des Transplantat-Ligamentes über einen Teil des flexiblen Elementes, das sich aus dem ersten Knochenkanal heraus erstreckt; und (3) Ziehen der Enden des flexiblen Elementes, um so das Transplantat-Ligament in den ersten Knochenkanal zu ziehen.

**[0022]** Die Erfindung weist ein System zum Sichern

eines Transplantat-Ligamentes in einem Knochenkanal auf, wobei das System ein flexibles Element zum Positionieren des Transplantat-Ligamentes in dem Knochenkanal, eine Abgabevorrichtung für das flexible Element mit einem Ende zum Positionieren der beiden Enden des flexiblen Elementes in dem Knochenkanal und ein Zugelement mit einem Ende zum Ziehen des flexiblen Elementes aus der Abgabevorrichtung, die in dem Knochenkanal positioniert ist, und Ziehen des Endes des flexiblen Elementes durch einen Teil eines zweiten Knochenkanals, welcher den ersten Knochenkanal schneidet und sich quer zu diesem erstreckt, aufweist.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0023]** Diese und weitere Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende genaue Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung vollständiger offenbart oder offensichtlich gemacht, welche zusammen mit den beigefügten Zeichnungen betrachtet werden soll, in denen gleiche Ziffern sich auf gleiche Teile beziehen und in denen weiter:

**[0024]** [Fig. 1](#) eine schematische Seitenansicht eines Kniegelenkes ist, die ein ACL zeigt, welches sich zwischen der Oberseite des Schienbeins und der Unterseite des Oberschenkels erstreckt;

**[0025]** [Fig. 2](#) eine schematische Seitenansicht desselben Kniegelenkes ist, mit der Ausnahme, daß Teile eines ACL-Wiederaufbaus gezeigt sind;

**[0026]** [Fig. 3–Fig. 5](#) schematische Vorderansichten eines Kniegelenkes sind, die verschiedene Aspekte einer Prozedur des Standes der Technik zum Positionieren eines Transplantat-Ligaments in einem Knochenkanal und zum Sichern desselben an seinem Ort veranschaulichen;

**[0027]** [Fig. 6](#) und [Fig. 10–Fig. 15](#) schematische Vorderansichten eines Kniegelenkes sind, welche eine neue Prozedur zum Positionieren eines Transplantat-Ligament in einem Knochenkanal zum Sichern desselben an seinem Ort veranschaulichen; und

**[0028]** [Fig. 7–Fig. 9](#) schematische Ansichten einer Abgabevorrichtung für ein flexibles Element sind, welche einen mit Kanüle versehenen Körper aufweist, der ein Arthroskop enthält.

#### Genaue Beschreibung der Erfindung

**[0029]** Die vorliegende Erfindung umfaßt eine neue Vorrichtung zum Wiederausbauen eines Ligamentes.

**[0030]** Genauer und mit Blick nun auf [Fig. 6](#) wird der Knochenkanal **20** gebildet, indem durch das Schienbein **10** und hinauf in den Oberschenkel **15** gebohrt

wird, um so einen tibialen Kanal **30** und einen femoralen Kanal **35** zu bilden. Dann wird der quer verlaufende Knochenkanal **40** in dem Oberschenkel **15** gebildet, so daß der quer verlaufende Knochenkanal **40** den femoralen Kanal **35** schneidet. Der Knochenkanal **20** gabelt den quer verlaufenden Knochenkanal **40** in zwei Kanalabschnitte, einen ersten quer verlaufenden Knochenkanalabschnitt **45** und einen zweiten Knochenkanalabschnitt **50**.

**[0031]** Nachdem der quer verlaufende Knochenkanal **40** gebildet worden ist, wird ein flexibles Element **55** den Knochenkanal **20** hinauf geführt. Das flexible Element **55** hat ein erstes und ein zweites Ende **60**, **65**. Das erste und das zweite Ende **60**, **65** werden den tibialen Kanal **30** hinauf geführt, über das Innere des Kniegelenks hinweg und den femoralen Kanal hinauf.

**[0032]** Dies kann geschehen, indem das erste und das zweite Ende **60**, **65** auf das distale Ende einer Abgabevorrichtung **70** gebracht werden, z. B. in der Art, die in den [Fig. 6–Fig. 9](#) gezeigt ist, und dann die Abgabevorrichtung **70** (und somit das erste und zweite Ende **60**, **65** des flexiblen Elementes **55**) den tibialen Tunnel **30** hinauf, über das Innere des Kniegelenks hinweg und dann den femoralen Tunnel hinauf eingeführt wird. Die Enden **60**, **65** werden zu der Abgabevorrichtung **70** auf Wegen gehalten, die in weiteren Einzelheiten hiernach diskutiert werden.

**[0033]** Als nächstes, wie in den [Fig. 10–Fig. 12](#) gezeigt, werden das erste und das zweite Ende **60**, **65** durch die Abschnitte **45**, **50** des quer verlaufenden Knochenkanals gezogen. Wenn das erste und das zweite Ende Schleifen **60A**, **65A** umfassen, kann dies bewerkstelligt werden, indem eine hakenförmige Zugvorrichtung **75** verwendet wird. Die Zugvorrichtung **75** verhakt und zieht das erste und zweite Ende **60**, **65** durch die Abschnitte **45** bzw. **50** des quer verlaufenden Knochentunnels. Siehe [Fig. 10–Fig. 12](#). Als Alternative, wenn das erste und das zweite Ende **6**, **65** keine Haken **60A**, **65A** umfaßt, kann die Zugvorrichtung **75** Nadelzangen oder dergleichen an seinem distalen Ende umfassen, um das erste und zweite Ende **60**, **65** aufzunehmen und herauszuziehen.

**[0034]** Die Abgabevorrichtung **70** wird dann aus dem Knochenkanal **20** herausgezogen. An diesem Punkt erstreckt sich der mittlere Teil des flexiblen Elementes **55** aus dem tibialen Kanal **30**, wie im allgemeinen bei **80** gezeigt. Siehe [Fig. 10–Fig. 13](#).

**[0035]** Als nächstes und mit Blick nun auf [Fig. 13](#) wird das Transplantat-Ligament **25** in einer Schleife durch das flexible Element **55** an dem mittleren Teil des flexiblen Elementes **55** geführt, wie es im allgemeinen bei **80** gezeigt ist.

**[0036]** Das erste und das zweite Ende **60**, **65** des

flexiblen Elementes **55** werden dann weg vom Oberschenkel **15** gezogen, in der Weise, wie es in [Fig. 13](#) gezeigt ist, um so das flexible Element **55** und somit das Transplantat-Ligament **25** den tibialen Kanal **30** hinauf, über das Innere des Kniegelenks hinweg und den femoralen Kanal **35** hinauf zu ziehen, um so die Position zu erreichen, die in [Fig. 14](#) gezeigt ist.

**[0037]** In dieser Hinsicht sollte verstanden werden, daß das flexible Element **55** nur einmal durch den Knochenkanal **20** gezogen wird, d. h. zu der Zeit, wenn das Transplantat-Ligament **25** in die Position in dem femoralen Kanal **35** hochgezogen wird. Dies steht im Gegensatz zu dem Verfahren, das in dem zuvor genannten US-Patent Nr. 5,918,604 gelehrt wird, bei dem das flexible Element **55** zweimal durch den Knochenkanal **20** gezogen wird, d. h. einmal, wenn das flexible Element **55** den Knochenkanal **20** hinunter gezogen wird, um das Transplantat-Ligament **25** aufzugreifen, und dann ein zweites Mal, wenn das Transplantat-Ligament **25** zurück hinauf durch den Knochenkanal **20** gezogen wird. Demgemäß wird das obige Verfahren weniger Knochenabtragung hervorrufen als das Verfahren, das in dem zuvor genannten US-Patent Nr. 5,918,604 offenbart ist.

**[0038]** Mit Blick als nächstes auf die [Fig. 15](#) wird das flexible Element **55** dann als eine Führung verwendet, um den Querzapfen **85** durch den quer verlaufenden Knochenkanal **40** zu führen und im Prozeß unterhalb des in Schleife gelegten Transplantat-Ligamentes **25**, um so das Transplantat-Ligament **25** innerhalb des Knochenkanals **20** zu halten. Das flexible Element **55** kann dann aus dem quer verlaufenden Knochenkanal **40** entfernt werden. Das proximale Ende des Transplantats kann danach am Schienbein **10** gesichert werden, in einer Weise, die in der Technik wohlbekannt ist, um so die Ligament-Wiederherstellungsprozedur abzuschließen.

**[0039]** Wieder mit Blick auf die [Fig. 6–Fig. 9](#) ist die bevorzugte Ausführungsform der Abgabevorrichtung **70** mit einem Kanal versehen, so daß darin ein Arthroskop **90** aufgenommen werden kann. Diese Konfiguration hilft beim Visualisieren des Anordnens der Enden **60, 65** des flexiblen Elementes **55** im femoralen Kanal **35** und beim Aufgreifen und Herausziehen der Enden durch die Abschnitte **45** und **50** des quer verlaufenden Knochenkanals. Für die Deutlichkeit der Veranschaulichung zeigen die schematischen Schaubilder der [Fig. 6](#) und [Fig. 10–Fig. 12](#) nur das erste und zweite Ende **60, 65** des flexiblen Elementes **55** und das Arthroskop **90** und lassen die Abgabevorrichtung **70** aus den Ansichten weg.

**[0040]** Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die Enden **60, 65** des flexiblen Elementes **55** in Schleifen gelegt, wie bei **60A, 65A** gezeigt. Bei einer solchen Konfiguration sichern Haken **95** auf der Abga-

bevorrichtung **70** und ein Haken **100** auf der Zugvorrichtung **75** das flexible Element **55**. Die Haken **95** auf der Abgabevorrichtung **70** transportieren die Schleifenenden **60A, 65A** durch den Knochenkanal **20**. Die Schleifenenden **60A, 65A** werden dann aus der Abgabevorrichtung **70** durch den Haken **100** auf der Zugvorrichtung **75** entfernt, und das flexible Element **55** wird durch den Knochenkanal **40** gezogen. Da die Haken **95** und **100** keine zu betätigenden Elemente sind, wird die Menge an Gerät und die Handhabung dieser Geräte minimiert. Die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zeigen die Haken **95** innerhalb der äußeren Begrenzungslinie des Schaftes der Abgabevorrichtung **70**. [Fig. 9](#) zeigt eine alternative Ausführungsform mit zwei Haken **95** außerhalb der äußeren Begrenzungslinie des Schaftes der Abgabevorrichtung **70**.

**[0041]** Bei anderen Ausführungsformen könnten die Enden **60, 65** des flexiblen Elementes **55** schleifenfrei sein. Bei einem solchen Aufbau können die Abgabevorrichtung **70** und die Zugvorrichtung **75** die Enden **60, 65** mit Fadengreifvorrichtungen (nicht gezeigt) in einer Weise, die in der Technik wohlbekannt ist, greifen, z. B. mit einander gegenüberstehenden Klemmbacken. Somit hält eine oder halten mehrere Greifvorrichtung(en) auf der Abgabevorrichtung **70** die Enden **60, 65** des flexiblen Elementes **55**, bis die Zugvorrichtung **75** das Halten der Enden **60, 65** übernimmt. Die Zugvorrichtung **75** zieht dann jedes Ende **60, 65** durch den ersten bzw. zweiten quer verlaufenden Knochenkanal **45, 50**.

#### Vorteile der Erfindung

**[0042]** Zahlreiche Vorteile werden erreicht, wenn man die vorliegende Erfindung einsetzt.

**[0043]** Um nur eine Sache zu nennen, ist die Handhabung des flexiblen Elementes **55** gegenüber dem Knochenkanal **20** und dem quer verlaufenden Knochenkanal **40** leichter zu bewerkstelligen als bei anderen Verfahren.

**[0044]** Zusätzlich ist es weniger wahrscheinlich, daß sich das flexible Element **55** verdrillt, wenn das erste und zweite Ende **60, 65** den Knochenkanal **20** hinauf und aus dem quer verlaufenden Knochenkanal **40** hinaus geführt werden.

**[0045]** Und, da das flexible Element **55** nicht nach unten durch den Knochenkanal **20** gezogen wird, ist das Abtragen, das von dem flexiblen Element **55** hervorgerufen wird, welches am Knochen angreift, der sich an der Schnittstelle des femoralen Kanals **35** und des quer verlaufenden Kanals **40** befindet, verringert.

**[0046]** Noch weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden den Fachleuten deutlich werden.

## Abwandlungen

**[0047]** Es soll verstanden werden, daß die vorliegende Erfindung in keiner Weise auf den bestimmten Aufbau, der oben offenbart und/oder in den Zeichnungen gezeigt ist, beschränkt ist, sondern auch jegliche Abwandlungen oder Äquivalente innerhalb des Umfangs der Ansprüche aufweist.

## Patentansprüche

1. System zum Sichern eines Transplantat-Ligamentes in einem Knochenkanal, wobei das System aufweist:

ein flexibles Element (55) zum Positionieren des Transplantat-Ligamentes in dem Knochenkanal (20); eine Abgabevorrichtung (70) für das flexible Element mit einem Ende zum Positionieren der beiden Enden (60, 65) des flexiblen Elementes (55) in dem Knochenkanal (20); und ein Zugelement (75) mit einem Ende zum Ziehen eines Endes des flexiblen Elementes (50) aus der Abgabevorrichtung (70), die in dem Knochenkanal (20) positioniert ist, und Ziehen des Endes des flexiblen Elementes (55) durch einen Teil eines zweiten Knochenkanals (40), welcher den ersten Knochenkanal (20) schneidet und sich quer zu diesem erstreckt.

2. System nach Anspruch 1, bei dem die Enden (60, 65) des flexiblen Elementes (55) schleifenförmig sind.

3. System nach Anspruch 1, bei dem die Enden (60, 65) des flexiblen Elementes (55) ohne Schleifen sind.

4. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Ende der Abgabevorrichtung (70) einen Haken aufweist.

5. System nach Anspruch 4, bei dem das Ende der Abgabevorrichtung (70) zwei Haken aufweist.

6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Ende der Abgabevorrichtung (70) eine Naht-Greifvorrichtung aufweist.

7. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter mit einem Arthroskop (90), das der Abgabevorrichtung (70) zugeordnet ist, um bei der Sichtbarmachung und beim Positionieren und Greifen der Enden (60, 65) des flexiblen Elementes (55) zu helfen.

8. System nach Anspruch 7, bei dem die Abgabevorrichtung (70) kanüliert ist und das Arthroskop (90) innerhalb der kanülierten Abgabevorrichtung (70) angeordnet ist.

9. System nach einem der vorangehenden An-

sprüche, bei dem das Ende des Zugelementes (75) einen Haken aufweist.

10. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Ende des Zugelementes (75) eine Naht-Greifvorrichtung aufweist.

11. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Zugelement (75) so ausgelegt ist, daß jedes Ende (60, 65) des flexiblen Elementes (55) herausgezogen wird.

12. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter mit einem zweiten Zugelement (75), wobei das Zugelement (75) und das zweite Zugelement (75) gleichzeitig verwendet werden können, um gleichzeitig ein Ende (60, 65) des flexiblen Elementes (55) herauszuziehen.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

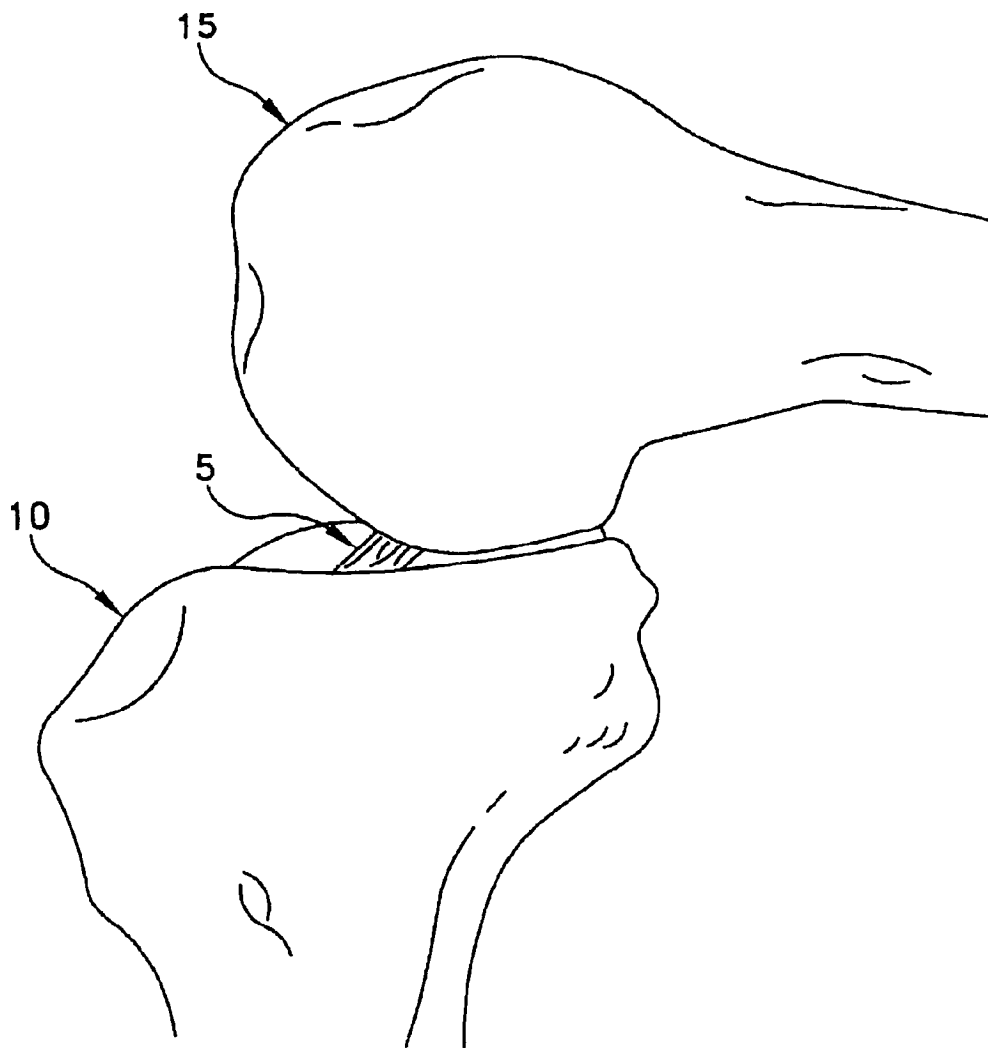


FIG. 1

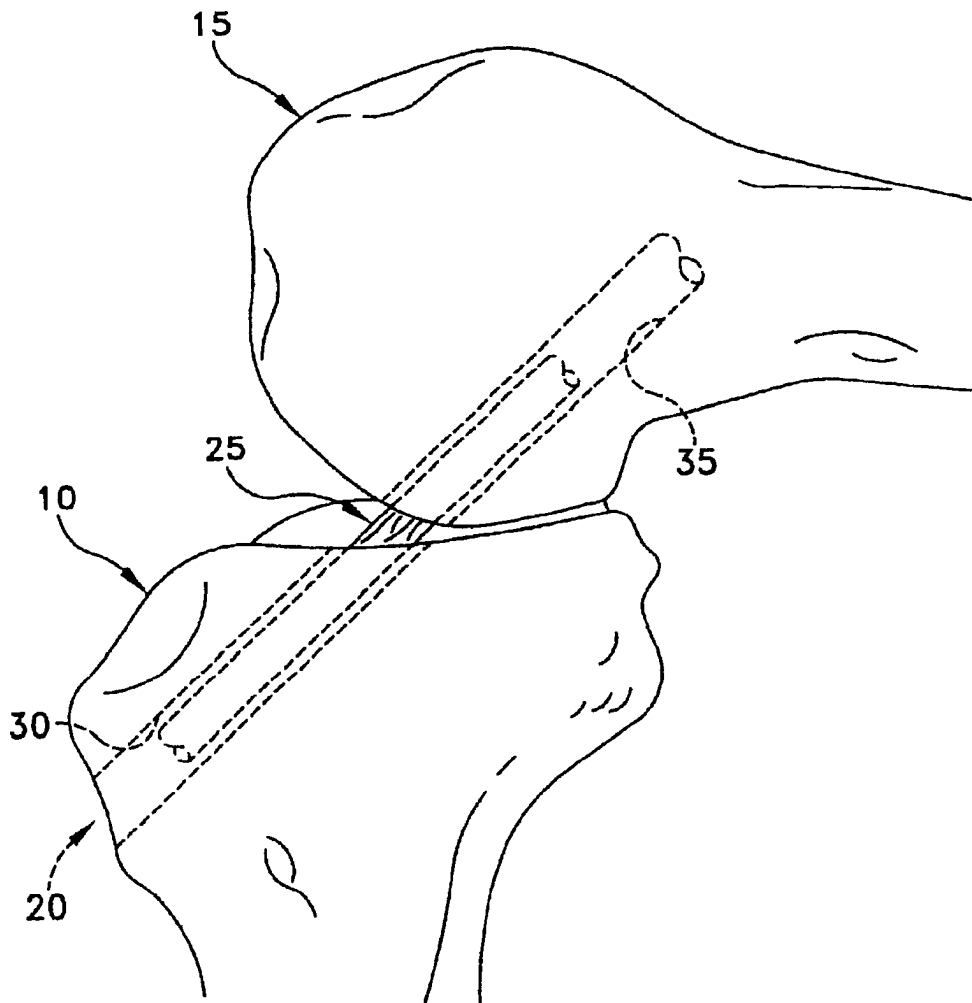


FIG. 2



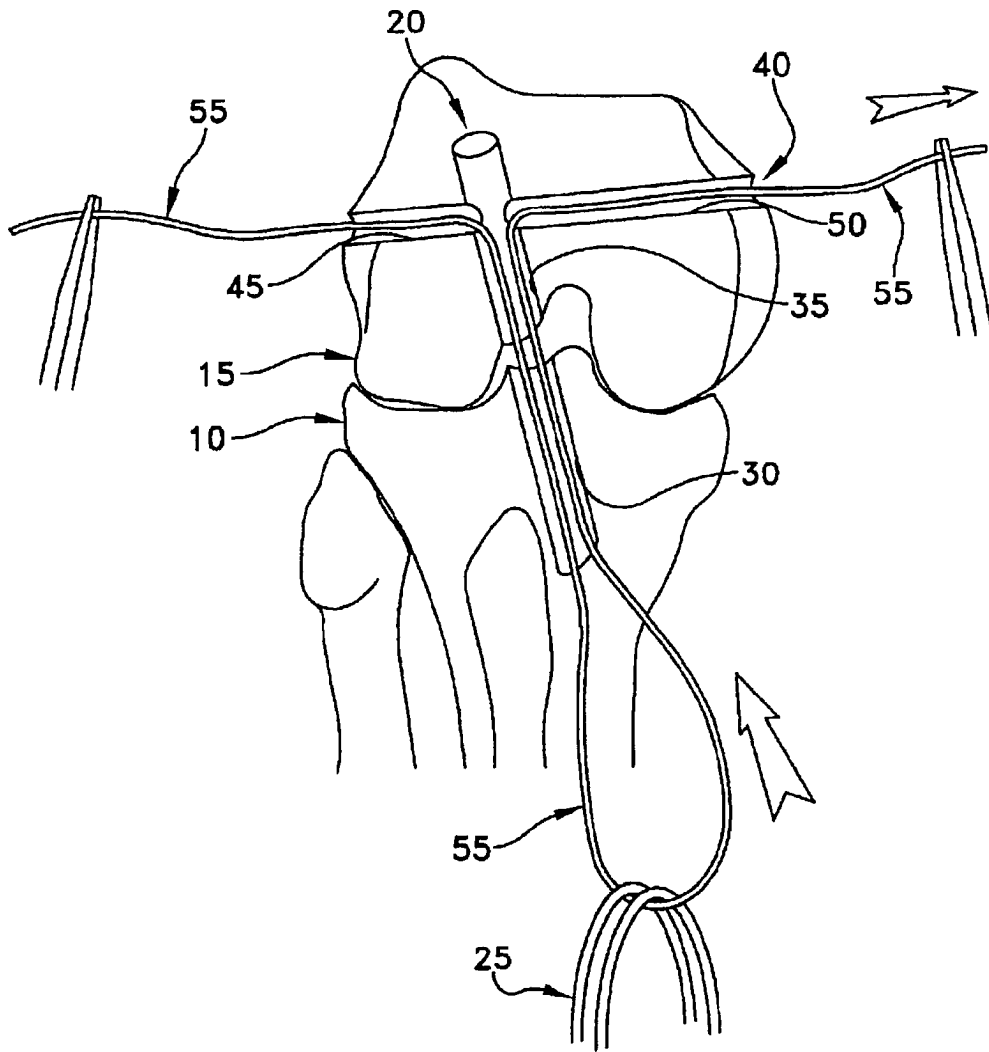


FIG. 3

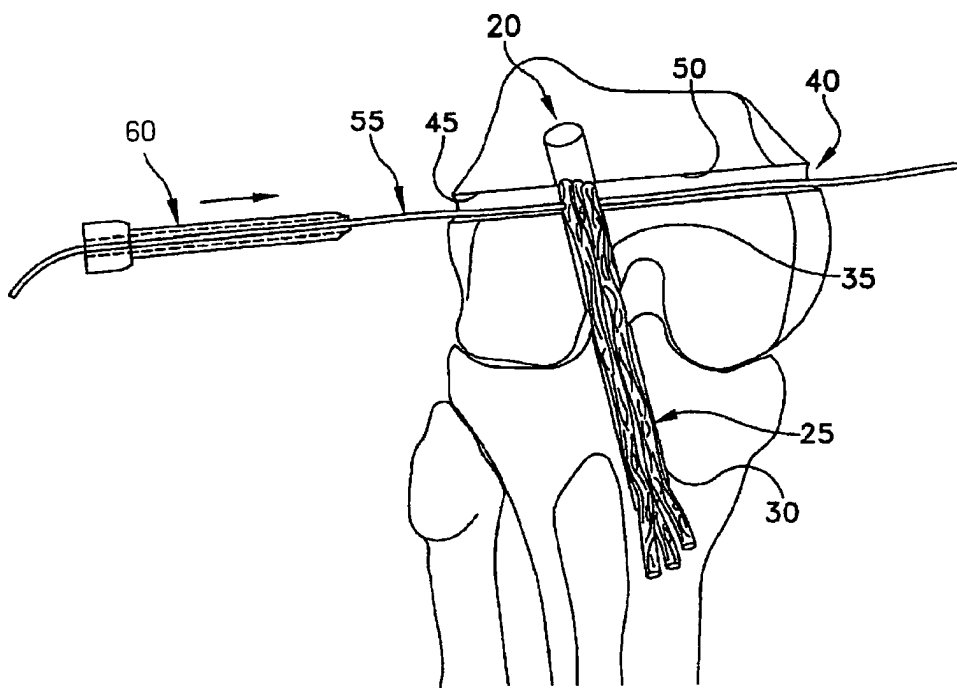


FIG. 4

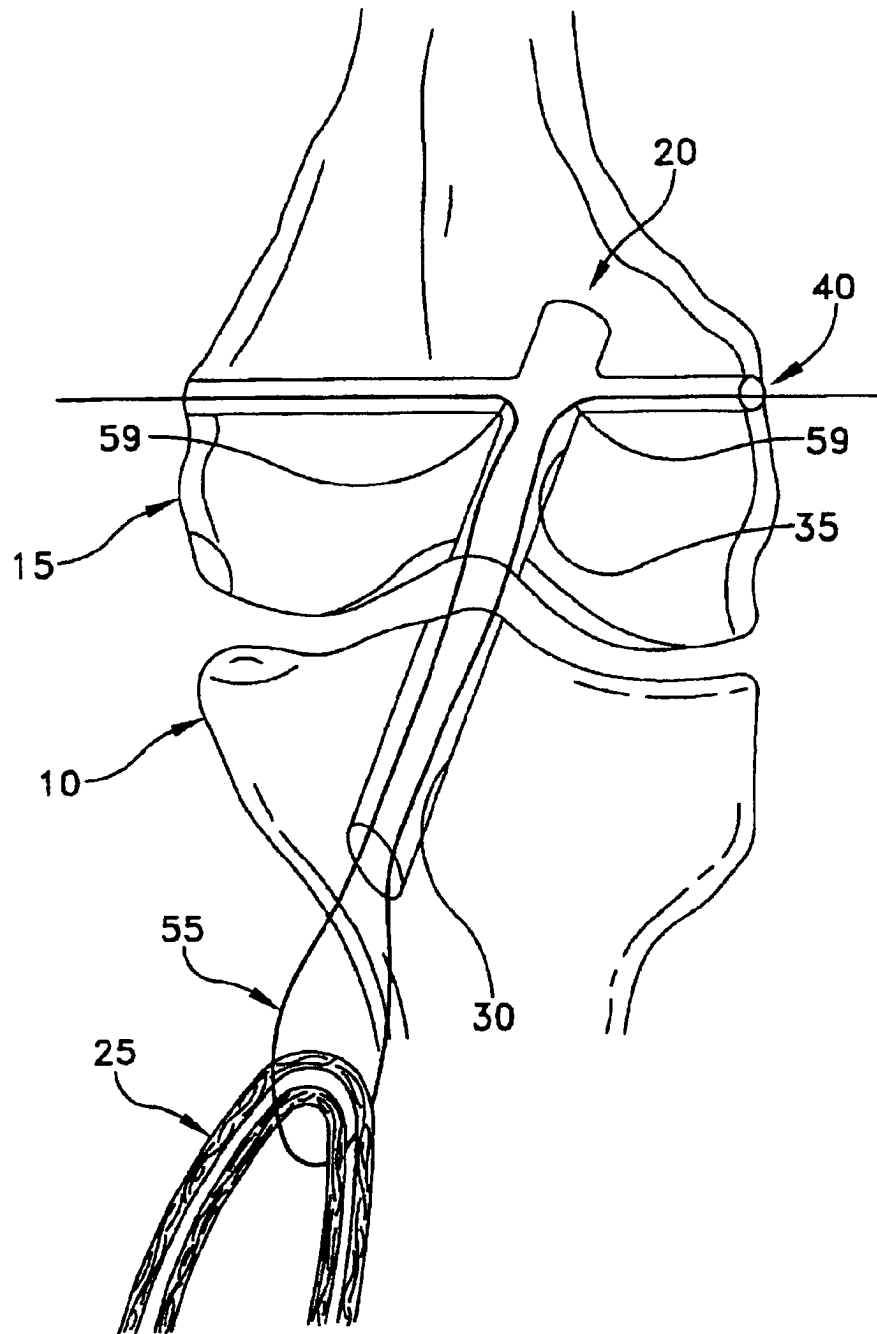


FIG. 5

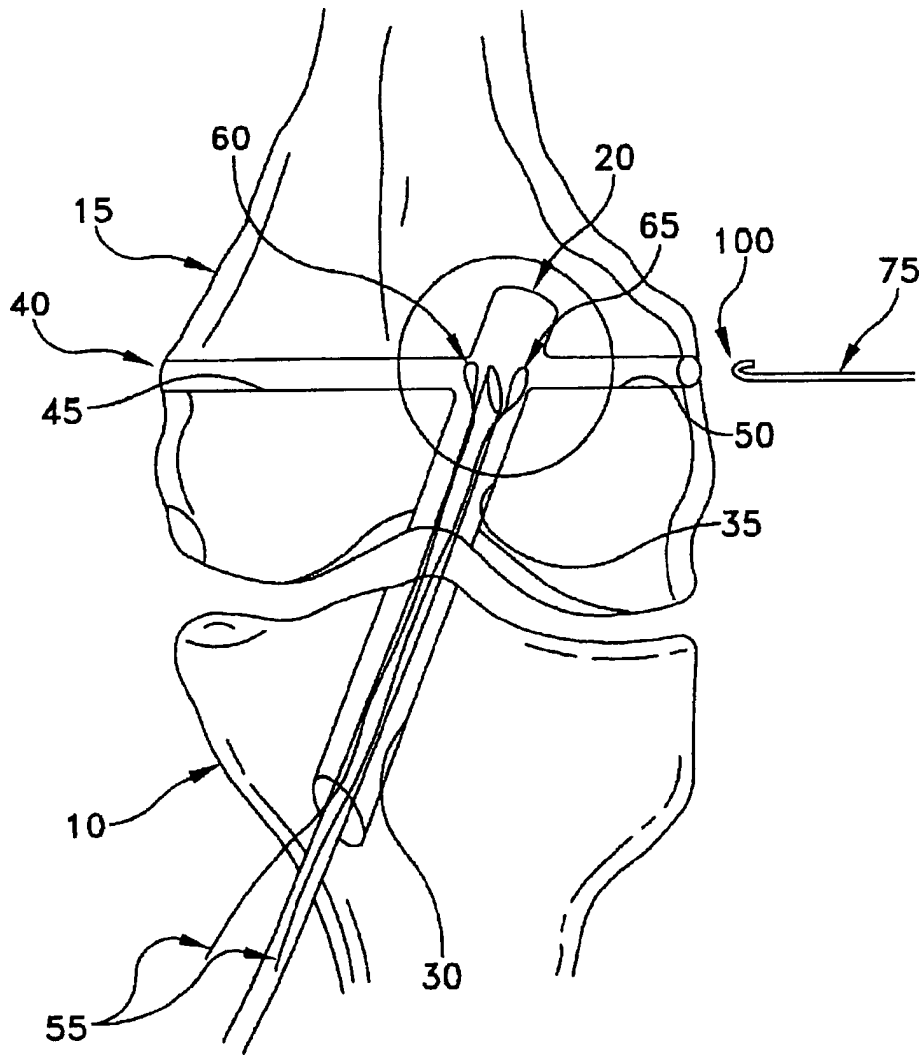


FIG. 6

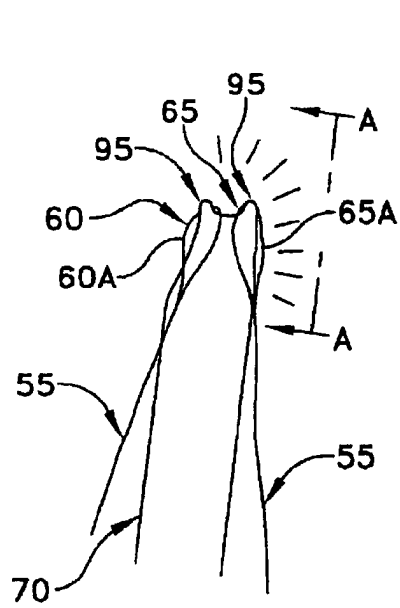


FIG. 7

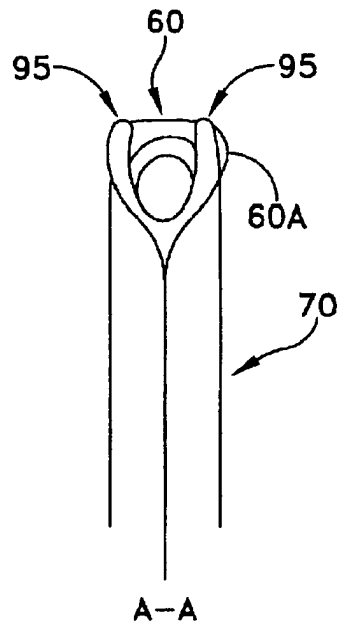


FIG. 8

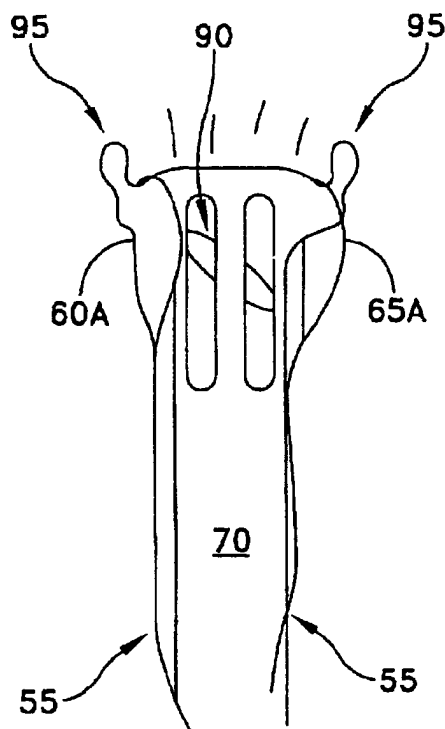
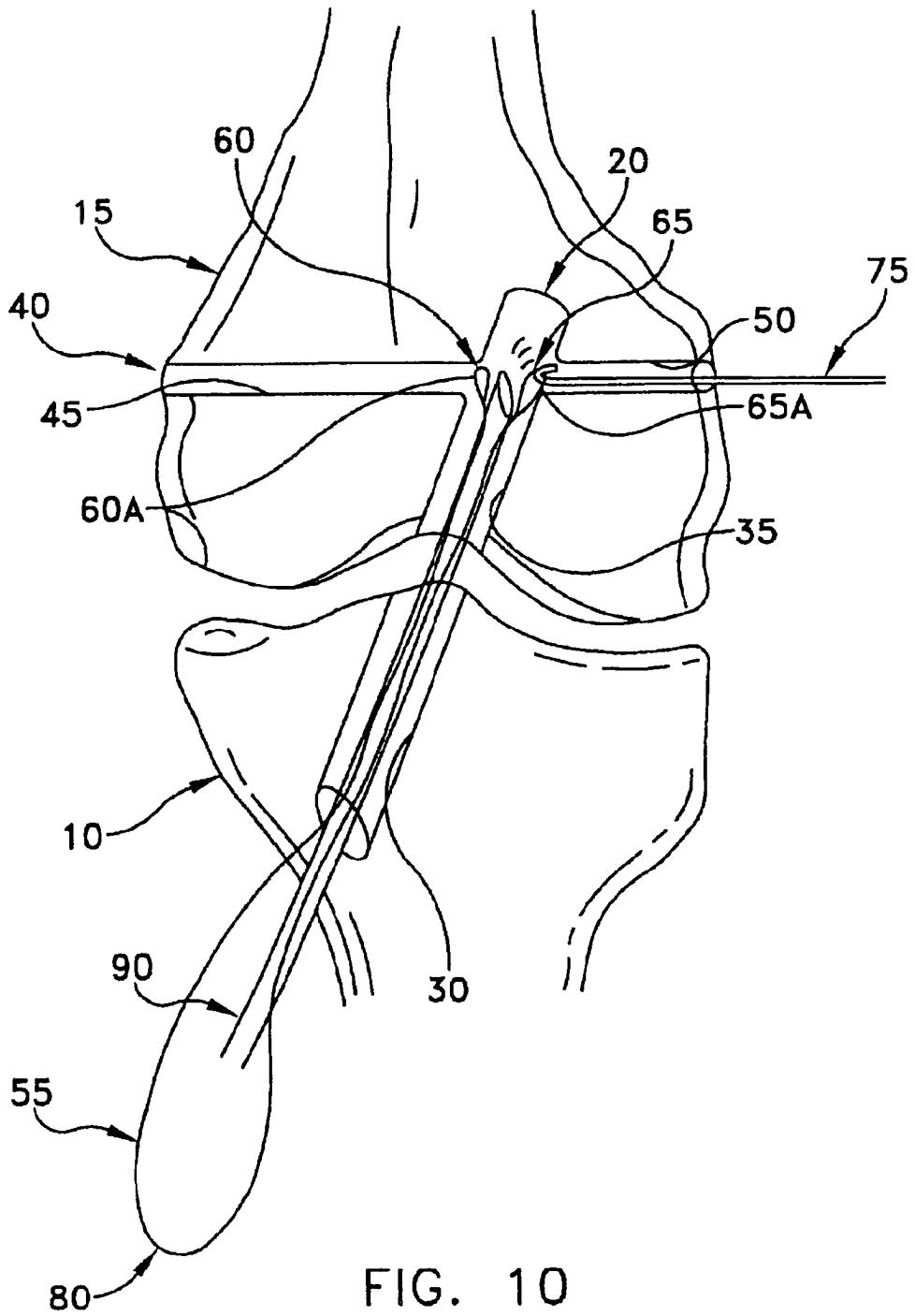
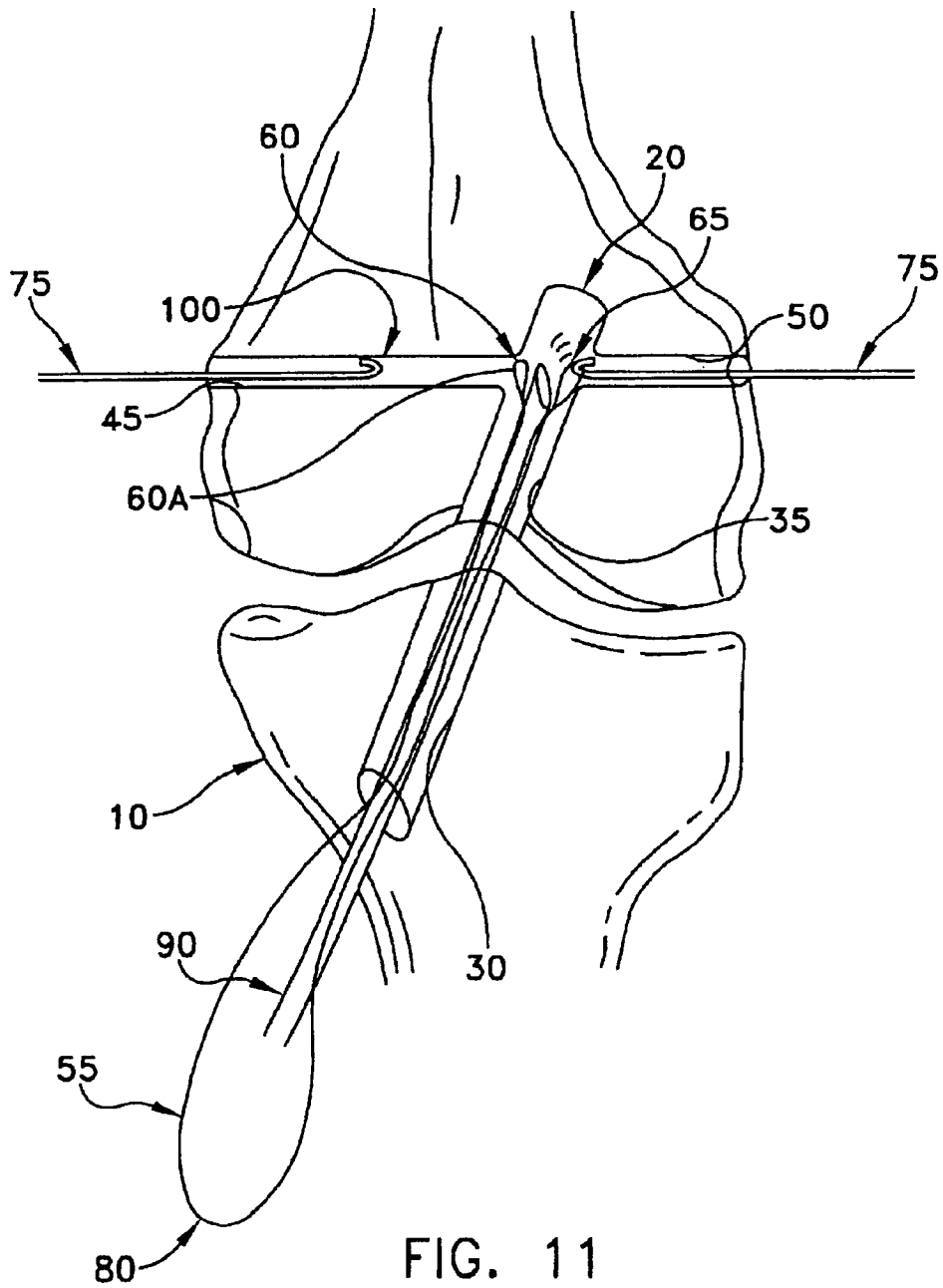


FIG. 9





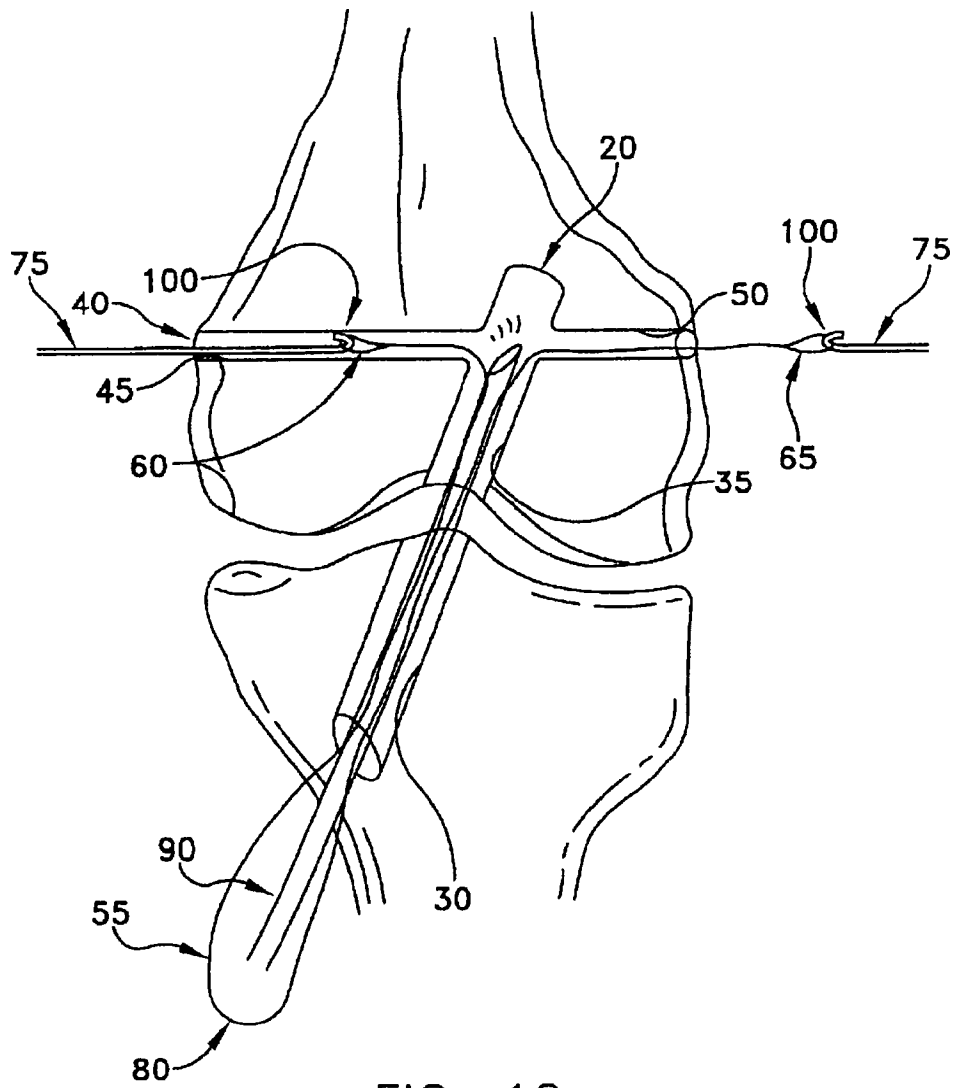


FIG. 12



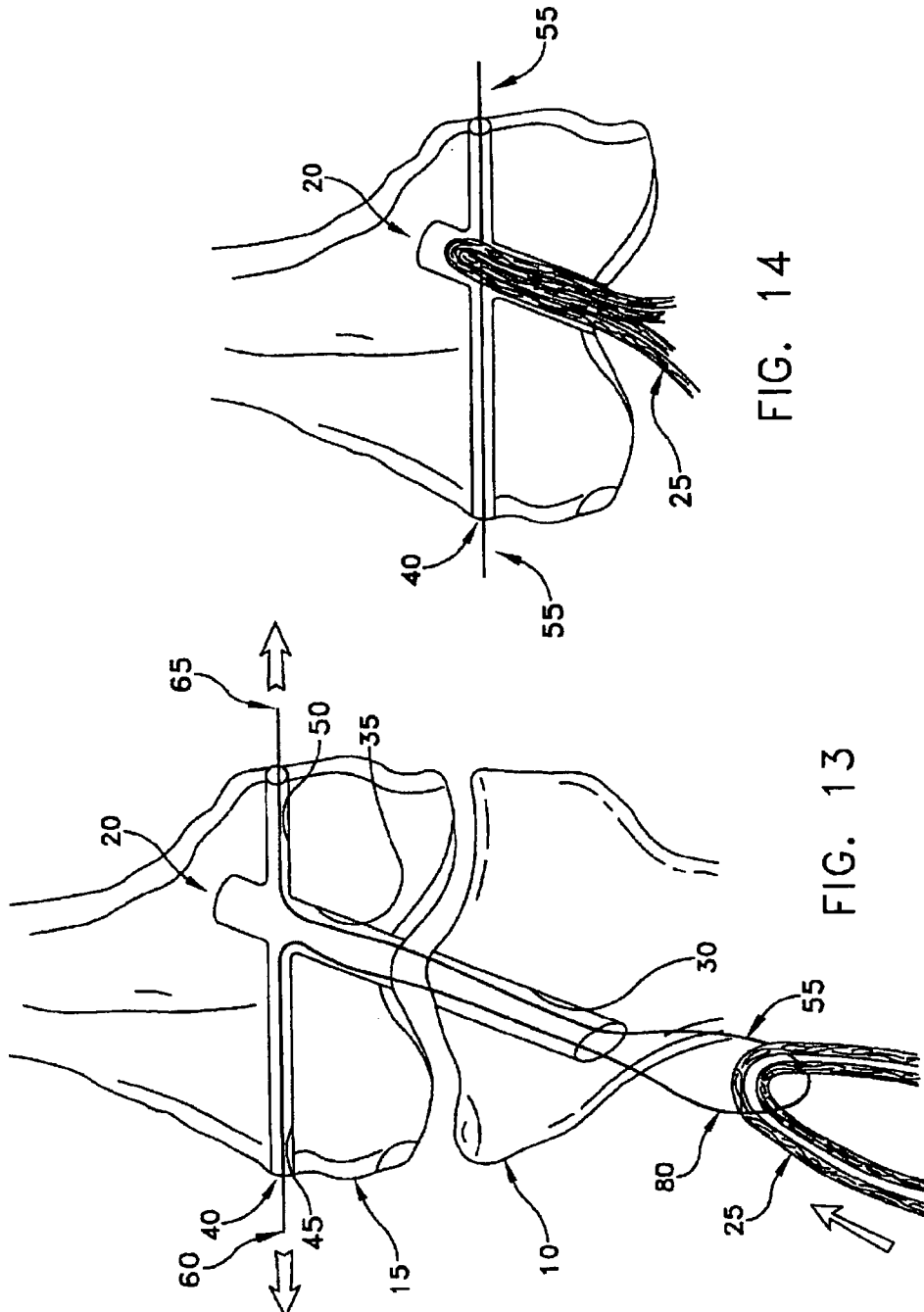


FIG. 14

FIG. 13

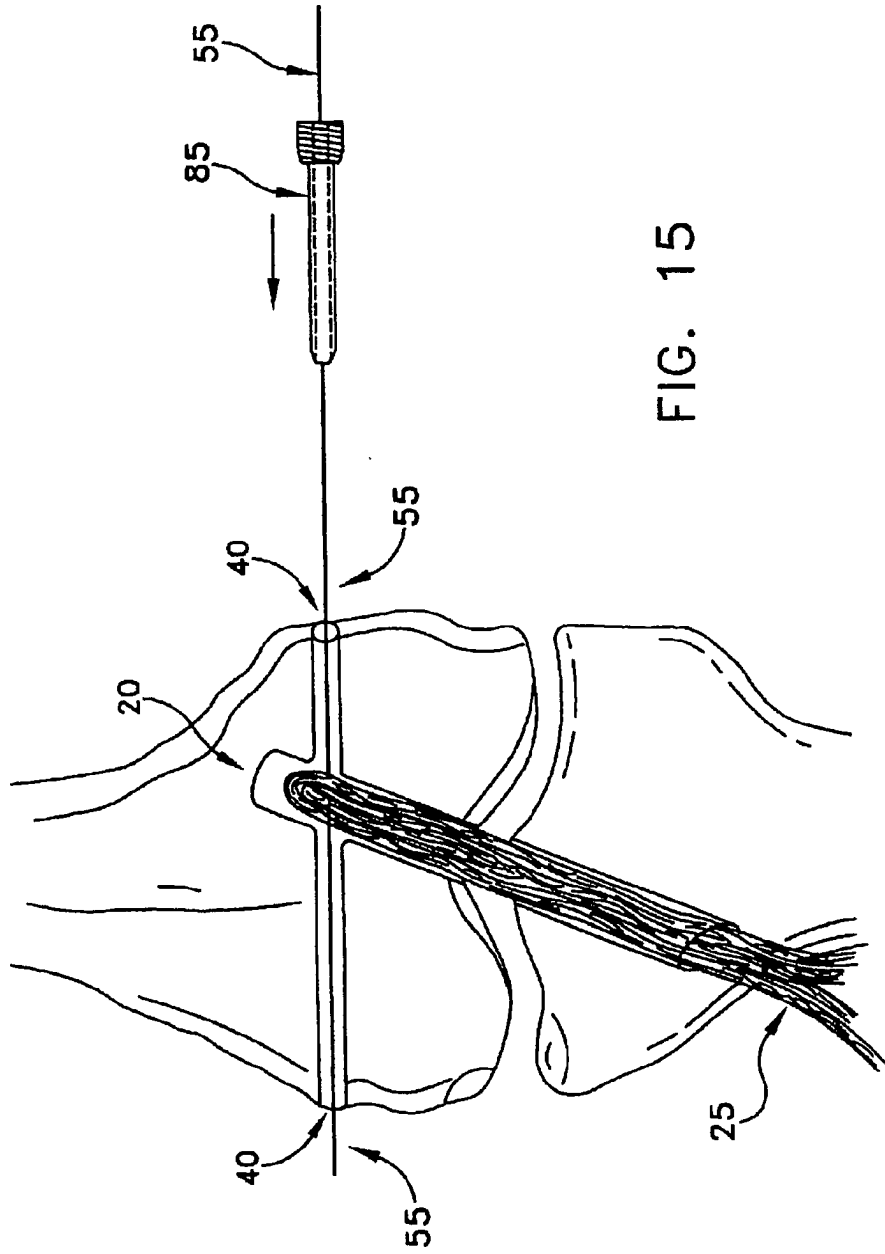


FIG. 15