



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 20 112 T2 2006.02.02**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 180 978 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 20 112.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/14708**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 932 801.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/010316**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.05.2000**

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

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.02.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **11.05.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.02.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 17/56 (2006.01)**  
**A61F 2/44 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**322516 28.05.1999 US**

(73) Patentinhaber:  
**Ferree, Bret A., Cincinnati, Ohio, US**

(74) Vertreter:  
**Diehl & Partner, 80333 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:  
**Ferree, Bret A., Cincinnati, US**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung eines Bandscheibenvorfalles**

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 allgemein prothetische Anwendungen und insbesondere Vorrichtungen zum Verschließen von Zwischenwirbelbandscheibenschäden und ein Instrumentarium, welches mit dem Einführen solcher Vorrichtungen in Bezug steht.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Jedes Jahr unterziehen sich mehrere hunderttausend Patienten einer Bandscheibenoperation. Ungefähr fünf Prozent dieser Patienten erleiden einen erneuten Bandscheibenvorfall, welcher sich durch eine Lücke oder einen Defekt ergibt, welcher in der äußeren Schicht (Annulus fibrosis) der Bandscheibe nach dem chirurgischen Eingriff zurückbleibt, der die teilweise Bandscheibenentfernung umfasst.

**[0003]** WO-A-9820939 betrifft ein Verfahren und die damit in Bezug stehende Materialmischung und Vorrichtung zum Reparieren einer Gewebestelle. Das Verfahren umfasst den Einsatz einer härtbaren Polyurethan-Biomaterialmischung, welche eine Mehrzahl von Teilen aufweist, die so aufbereitet sind, um zum Zeitpunkt des Einsatzes gemischt zu werden, um eine fließfähige Mischung bereitzustellen und um die Aushärtung einzuleiten. Die fließfähige Mischung kann unter Verwendung minimalinvasiver Mittel an eine Gewebestelle zugeführt werden und sie wird vollkommen ausgehärtet, um eine dauerhafte und bi-overträgliche Prothese zur Reparatur der Gewebestelle bereitzustellen. Des Weiteren wird eine Formvorrichtung zum Beispiel in der Form eines Ballons oder einer rohrförmigen Aushöhlung zur Aufnahme einer Biomaterialmischung und ein Verfahren zum Zuführen und Füllen der Formvorrichtung mit einer aushärtbaren Mischung in situ bereitgestellt, um eine Prothese zur Gewebsreparatur bereitzustellen.

**[0004]** US-A-5,645,597 betrifft ein Verfahren zum Ersetzen eines Nucleus pulposus einer Zwischenwirbelbandscheibe. Das Verfahren wird durch Entfernen des Nucleus pulposus aus der Zwischenwirbelbandscheibe erzielt, um einen Raum zu schaffen, welcher durch eine innere Wand eines Annulus fibrosis definiert ist. Eine flexible prothetische Bandscheibe wird dann in den Raum, welcher zuvor durch den Nucleus pulposus eingenommen wurde, eingeschoben und die prothetische Bandscheibe wird anschließend mit einem Gel gefüllt.

**[0005]** Bezug wird auf [Fig. 1A](#) genommen, welche eine normale Bandscheibe, wie sie von den Füßen eines Patienten aus in Richtung Kopf betrachtet aussieht, darstellt. Der Nucleus pulposus **102** ist zur Gänze durch den Annulus fibrosis **104** im Falle einer gesunden Anatomie umgeben. In diesem Quer-

schnitt wird auch die relative Anordnung der Nerven **106** gezeigt. [Fig. 1B](#) stellt den Fall der vorgefallenen Bandscheibe dar, worin ein Abschnitt des Nucleus pulposus durch einen Defekt in dem Annulus fibrosis durchgebrochen ist, was zu einem eingeklemmten Nerv **110** führt. Dies führt in vielen Fällen zu Schmerzen und weiteren Komplikationen.

**[0006]** [Fig. 1C](#) stellt die Anatomie nach der Operation dar, welche sich aus der teilweisen Bandscheibenentfernung ergibt, wobei ein Raum **120** benachbart einem Loch oder Defekt in dem Annulus fibrosis in Folge der Entfernung des Bandscheibenmaterials zurückbleibt. Das Loch **122** wirkt wie ein Pfad, damit zusätzliches Material in den Nerv vorrückt, was in dem wiederholten Auftreten des Bandscheibenvorfalles mündet. Da tausende Patienten jedes Jahr eine chirurgische Behandlung dieses Zustands brauchen mit wesentlichen Folgen in Bezug auf die Kosten der medizinischen Behandlung und des menschlichen Leidens, würde jede Lösung dieses Problems von der Medizin begrüßt werden.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Gemäß eines ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zum Verhindern des Austretens von natürlichem, künstlichem oder therapeutischem Material durch einen defekten Bereich in einem Annulus fibrosis einer Wirbelsäulenbandscheibe und zum Verhindern eines Bandscheibenvorfalles bereitgestellt, wobei die Vorrichtung eine erste körperliche Erstreckung, die das Einführen der Vorrichtung in Bezug auf den defekten Bereich in dem Annulus fibrosis erleichtert; und eine vorgegebene zweite körperliche Erstreckung aufweist, die eine endgültige Form der Vorrichtung bildet und sich von der ersten unterscheidet, wobei die Vorrichtung aus Material zusammengesetzt ist, das von Natur aus zu der vorgegebenen zweiten körperlichen Erstreckung zurückkehrt und das dazu dient, um den defekten Bereich durch Ausdehnen von der ersten körperlichen Erstreckung zu verschließen; und wobei keine weiteren Schritte erforderlich sind, um die vorgegebene zweite körperliche Erstreckung zu bilden.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung beruht in der Vorrichtung zum Behandeln eines Bandscheibenvorfalles, welcher als der Austritt des Nucleus pulposus durch ein Loch oder durch einen Defekt in dem Annulus fibrosis einer Wirbelsäulenbandscheibe, welche zwischen oberem und unterem Wirbel angeordnet ist, definiert werden kann. Zusätzlich zum Verhindern der Freisetzung von natürlichem Bandscheibenmaterial kann die Erfindung auch eingesetzt werden, um Knochenpfropfen zum Einwachsen, therapeutische und künstliche Bandscheibenersatzmaterialien an Ort

und Stelle zu halten. Die Erfindung ist besonders gut zur Minimierung und Verhinderung von erneuten Bandscheibenvorfällen geeignet, in welchen Fällen der Defekt ein Loch oder Leerraum ist, der im Annulus fibrosis im Anschluss an die Bandscheibenoperationen, die teilweise Bandscheibenentnahme beinhalten, zurückbleibt.

**[0009]** In großzügigen, allgemeinen Begriffen ausgedrückt, stellt diese Erfindung, um Defekte dieses Typs zu korrigieren, eine entsprechende Vorrichtung bereit, welche eine erste Gestalt im Zusammenhang mit dem Einführen und eine zweite Gestalt oder ausgedehnte Gestalt annimmt, um den Defekt zu verschließen. Die Vorrichtung kann unterschiedliche Formen gemäß der Erfindung annehmen, wobei sich verfestigende Gels oder andere Flüssigkeiten oder zähflüssige Flüssigkeiten, Flicker in der Größe zum Abdecken des Defekts oder Stopfen, welche so ausgelegt sind, um den Defekt aufzufüllen, umfasst sind.

**[0010]** Die Vorrichtung ist für die Zwecke des Einführens vorzugsweise in eine Form zusammenklappbar, wodurch die Größe des erforderlichen Einschnitts minimiert wird, während heikle umgebende Nerven verschont werden. Solch eine Konfiguration erlaubt auch den Einsatz eines Instrumentariums, um die Vorrichtung einzubauen, darunter zum Beispiel ein hohles Rohr und eine Schubstange, um die Vorrichtung oder das verflüssigte Material aus der Scheide für den Einsatz beim Verschließen des Bandscheibendefekts auszuschieben.

**[0011]** Eine Vorrichtung gemäß der Erfindung kann des Weiteren einen oder mehrere Anker umfassen, um im dauerhaften Anbringen der Vorrichtung in Bezug auf den Defekt unterstützend zu helfen. Zum Beispiel in der Ausführungsform eines Maschengitters können die Anker die Form von Umfangshaken annehmen, die so ausgelegt sind, um mit den Wirbeln auf beiden Seiten der Scheibe in Eingriff zu stehen. Die Erfindung erwägt des Weiteren ein Distraktionswerkzeug, welches eingesetzt wird, um die Anker in den Wirbeln zu verankern. Solch ein Werkzeug würde vorzugsweise einen distalen Kopfabschnitt umfassen, welcher der ausgedehnten Form der Vorrichtung gleichförmig ist, was den Chirurgen in die Lage versetzt, Kraft auf die Gesamtstruktur auszuüben, wodurch die Anker gesetzt werden.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0012]** [Fig. 1A](#) ist ein Querschnitt einer menschlichen Bandscheibe, welche die normale Anatomie veranschaulicht;

**[0013]** [Fig. 1B](#) ist ein Querschnitt, welcher dazu verwendet wird, um einen Bandscheibenvorfall zu veranschaulichen;

**[0014]** [Fig. 1C](#) ist eine Zeichnung einer Bandscheibe im Anschluss an eine teilweise Bandscheibenentnahme, welche zeigt, wie ein Raum oder Loch in dem Annulus fibrosis zurückbleibt;

**[0015]** [Fig. 2](#) ist eine Zeichnung, welche eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in der Form eines flexiblen Gitters darstellt, das verwendet wird, um einen Defekt im Annulus fibrosis zu verschließen, um den erneuten Bandscheibenvorfall zu minimieren;

**[0016]** [Fig. 3A](#) ist eine Zeichnung eines Einsatzgeräts, welches dazu verwendet wird, die flexible Maschengitterausführungsform aus [Fig. 2](#) einzusetzen;

**[0017]** [Fig. 3B](#) zeigt das Einsatzgerät aus [Fig. 3A](#) mit dem teilweise ausgeschobenen Gitter;

**[0018]** [Fig. 3C](#) stellt eine vollkommen ausgebreitete Form dar, welche durch die Vorrichtung aus [Fig. 2](#) nach der Entfernung des Einsatzgeräts eingenommen wird;

**[0019]** [Fig. 4A](#) stellt die Zugabe von wahlweisen Umfangsankern um das Gitter in der [Fig. 4](#) dar, welche bei der Befestigung helfen;

**[0020]** [Fig. 4B](#) ist eine Ansicht der Vorrichtung von hinten aus [Fig. 4A](#), wobei die Umfangsanker mitumfasst sind;

**[0021]** [Fig. 5](#) ist eine Seitenansichtszeichnung der Vorrichtung aus [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#), verankert in dem oberen und dem unteren Wirbel, welche die vorgefallene Bandscheibe begrenzen;

**[0022]** [Fig. 6A](#) stellt ein wahlweises Distraktionswerkzeug dar, welches eingesetzt wird, um die Anker der Vorrichtung aus [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) in den Wirbeln zu verankern;

**[0023]** [Fig. 6B](#) zeigt, wie das Distraktionswerkzeug in die Vorrichtung eingesetzt werden würde, um die Distraktion zu bewirken;

**[0024]** [Fig. 7A](#) ist eine Seitenansichtszeichnung in teilweisem Querschnitt, welche den Weg darstellt, mit dem Kerben in den benachbarten Wirbeln hergestellt werden, um eine Vorrichtung gemäß der Erfindung aufzunehmen;

**[0025]** [Fig. 7B](#) ist die Zeichnung eines Werkzeugs, welches eingesetzt werden kann, um die Kerben, die in [Fig. 7A](#) dargestellt sind, auszubilden;

**[0026]** [Fig. 7C](#) stellt den Weg dar, in welchem ein flexibler Körper durch die Kerben, die mit Bezug auf [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) beschrieben sind, festgehalten wird;

[0027] [Fig. 8](#) stellt eine alternative Ausrichtung eines flexiblen Körpers dar, welcher eine konvexe Oberfläche aufweist, die nach außen in Bezug auf die Wand der Bandscheibe, die repariert wird, ausgerichtet ist;

[0028] [Fig. 9A](#) stellt dar, wie die Vorrichtung gemäß der Erfindung mit Ankern befestigt sein kann, welche durch die Bandscheibe hindurchdringen, um an der Außenwand derselben verankert zu werden;

[0029] [Fig. 9B](#) stellt einen alternativen Einsatz der Anker dar, welche im Körper des Bandscheibenmaterials verbleiben und nicht seine äußere Wand durchdringen;

[0030] [Fig. 9C](#) stellt ein alternatives Befestigungsverfahren dar, wobei Knochenanker in die Wirbel auf beiden Seiten der Bandscheibe, die der Reparatur bedarf, eingeführt werden im Gegensatz zu den Ankern, die in oder durch die Bandscheibe selbst eingesetzt werden;

[0031] [Fig. 10A](#) stellt eine alternative Vorrichtung gemäß der Erfindung in Gestalt eines elastischen Stopfens dar;

[0032] [Fig. 11A](#) stellt eine alternative Ausführungsform der Erfindung dar, wobei ein gewickelter Draht verwendet wird, um einen Bandscheibendefekt zu verschließen;

[0033] [Fig. 11B](#) ist eine Darstellung der Seitenansicht des gewickelten Drahtes aus [Fig. 11A](#);

[0034] [Fig. 11C](#) stellt dar, wie ein Draht mit gewickelter Gestalt mit dem Memory-Effekt ausgezogen und eingesetzt werden kann, wobei ein presskolbenartiges Instrument zum Einsatz kommt;

[0035] [Fig. 12](#) stellt wiederum eine unterschiedliche alternative Ausführungsform der Erfindung dar, wobei ein Material in flüssiger Form oder in Gelform in einen Defekt eingeführt werden kann, welches danach aushärtet oder sich verfestigt, um weiteres Durchbrechen zu verhindern;

[0036] [Fig. 13A](#) stellt noch eine weitere alternative Ausführungsform der Erfindung in Form eines Gitters, das eine Mehrzahl von Lamellen aufweist, dar;

[0037] [Fig. 13B](#) stellt die Alternative aus [Fig. 13A](#) dar, wobei die Lamellen eine zweite Form annehmen, welche in Zusammenhang mit dem Defektverschluss steht, vorzüglich durch Memory-Effekt;

[0038] [Fig. 14A](#) stellt einen Aspekt der Erfindung dar, wobei eine gleichförmige Vorrichtung innerhalb eines Gelmaterials oder anderen elastischen Materials zum Defektverschluss suspendiert ist;

[0039] [Fig. 14B](#) ist eine Zeichnung der Seitenansicht der Ausführungsform aus [Fig. 14A](#);

[0040] [Fig. 15A–Fig. 15E](#) sind Zeichnungen, welche verschiedene unterschiedliche alternative Ausführungsformen gemäß der Erfindung zeigen, wobei ein Flicker innerhalb und/oder außerhalb eines Lochs, welches des Verschlusses bedarf, eingesetzt wird;

[0041] [Fig. 16A](#) ist eine Draufsichtsquerschnittszeichnung einer Version der Erfindung, welche Stäbe oder Ankerstifte und Nähte einsetzt;

[0042] [Fig. 16B](#) ist eine Seitenansichtszeichnung der Ausführungsform aus [Fig. 16A](#);

[0043] [Fig. 17A](#) zeigt, wie die Stäbe oder Ankerstifte gekreuzt werden können, um eine Sperre auszubilden;

[0044] [Fig. 17B](#) ist eine Seitenansichtszeichnung der Konfiguration aus [Fig. 17A](#);

[0045] [Fig. 18A](#) ist eine Seitenansichtszeichnung eines Stachelstabs, welcher für den Verschluss gemäß der Erfindung verwendet werden kann;

[0046] [Fig. 18B](#) ist eine Ansicht in Einschubrichtung des Stachelstabs;

[0047] [Fig. 18C](#) stellt dar, wie ein einzelner größerer Stachelstab zum Defektverschluss eingesetzt werden kann;

[0048] [Fig. 18D](#) stellt dar, wie Stachelstäbe aus [Fig. 18A](#) und [Fig. 18B](#) in der Mehrzahl eingesetzt werden können, um einen Defekt zu verschließen;

[0049] [Fig. 19A](#) ist eine Zeichnung, welche zeigt, wie geformte Stücke eingeschoben werden können, um eine Öffnung abzuschließen;

[0050] [Fig. 19B](#) setzt den Vorgang aus [Fig. 19A](#) fort, wobei die Stücke zusammengezogen werden;

[0051] [Fig. 19C](#) stellt die Stücke aus [Fig. 19A](#) und [Fig. 19B](#) in einer eingerasteten Konfiguration dar;

[0052] [Fig. 20A–Fig. 20E](#) sind eine fortschreitende Abfolge von Zeichnungen, welche zeigen, wie ein Formkörper an der Stelle mit einem oder mehreren Drähten gehalten werden kann, um einen Defekt zu verschließen;

[0053] [Fig. 21A–Fig. 21C](#) stellen dar, wie Drähte in Verbindung mit Aufschnapperperlen verwendet werden können, um einen Defekt zu verschließen;

[0054] [Fig. 22A](#) stellt das Einschieben von Elementen

ten dar, welche ausgelegt sind, um einen Dammbauteil aufzunehmen;

[0055] [Fig. 22B](#) stellt den Damm aus [Fig. 22A](#) dar, wie er in seine Position gebracht ist;

[0056] [Fig. 23A](#) stellt eine Form der Defektsperre dar, welche Kompression und Distraction aufnimmt;

[0057] [Fig. 23B](#) zeigt die Vorrichtung aus [Fig. 23A](#) in Kompression;

[0058] [Fig. 23C](#) zeigt die Vorrichtung aus [Fig. 23A](#) in Distraction;

[0059] [Fig. 23D](#) stellt den Weg dar, auf welchem die Vorrichtung aus [Fig. 23A–Fig. 23C](#) und andere Ausführungsformen in Stellung in Bezug auf den oberen und den unteren Wirbel angeklammert sein können;

[0060] [Fig. 24A](#) ist eine Zeichnung, welche eine alternative Vorrichtung zeigt, die sich in der Form eines elastischen Damms auf Kompression und Distraction einstellt;

[0061] [Fig. 24B](#) zeigt den elastischen Damm in Kompression;

[0062] [Fig. 24C](#) zeigt den elastischen Damm in Distraction;

[0063] [Fig. 25](#) stellt eine unterschiedliche Konfiguration für das Einschieben eines elastischen Damms gemäß der Erfindung dar;

[0064] [Fig. 26](#) stellt einen alternativen Z-förmigen Damm aus elastischem Material dar;

[0065] [Fig. 27A](#) stellt den Einsatz von miteinander verschränkten Fingern dar, welche die Kompression und die Distraction erlauben, während sie gleichzeitig einen Defekt verschließen;

[0066] [Fig. 27B](#) ist eine Seitenansichtszeichnung im Querschnitt der Konfiguration aus [Fig. 27](#);

[0067] [Fig. 28A](#) stellt eine alternative Konfiguration mit sich verschränkenden Fingern und den Weg dar, in welchem solche Elemente vorzugsweise eingebaut sind;

[0068] [Fig. 28B](#) zeigt, wie das erste der Mehrzahl von Elementen aus [Fig. 28A](#) eingebaut wird;

[0069] [Fig. 29A](#) ist eine Seitenansichtszeichnung eines nicht eingeschlossenen Silikonblockelements vor der Distraction;

[0070] [Fig. 29B](#) stellt den Weg dar, in welchem die Vorrichtung aus [Fig. 29A](#) sich bei Distraction ver-

formt;

[0071] [Fig. 30A](#) ist eine Seitenansichtszeichnung eines eingeschlossenen Silikonblockelements vor der Distraction; und

[0072] [Fig. 30B](#) stellt dar, wie die eingeschlossene Silikonstruktur aus [Fig. 30A](#) im Wesentlichen in derselben Form bei Distraction verhartet.

#### GENAUE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0073] Nach der bereits erfolgten Besprechung der Probleme mit der postoperativen Situation bei teilweiser Bandscheibenentfernung in Bezug mit [Fig. 1A–Fig. 1C](#) wird nun auf [Fig. 2](#) Bezug genommen, welche eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darstellt, wobei eine Vorrichtung in der Form eines Gitters **202** eingesetzt wird, um einen Defekt **204** in einer menschlichen Bandscheibe, wie gezeigt, zu verschließen. In dieser bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung aus einem flexiblen Material, welches Stoff, polymerisch oder metallisch, sein kann, zusammengesetzt. Aus Gründen, die unten besprochen werden, wird ein Titanmaschengitter in Bezug auf diese Ausführungsform bevorzugt.

[0074] Eine flexible Vorrichtung ist auch zu bevorzugen, da dem Chirurgen nur ein sehr kleiner Arbeitsbereich vorliegt.

[0075] Der Einschnitt durch die Haut bewegt sich typischerweise in der Größenordnung von 1 bis 1,5 Inch Länge und der Raum auf Bandscheibenhöhe ist ungefähr 1 Zentimeter breit. Als eine Folge müssen die einzusetzende Vorrichtung und die Werkzeuge, welche mit der Einsetzung und der Befestigung in Verbindung stehen, im Folgenden beschrieben, ausreichend eng sein, um innerhalb diese Grenzen zu passen.

[0076] Wie in [Fig. 3A–Fig. 3C](#) gezeigt, ermöglicht ein flexibles Gitter; dass die Vorrichtung in eine längliche Form **302** zusammengeklappt werden kann, was wiederum ihre Einführung in eine Hülle **304**, die mit dem Einsetzen in Bezug steht, ermöglicht. Eine Schubstange **306** kann dann in das andere Ende der Hülle **304** eingeführt werden und entweder wird die Hülle nach hinten gezogen oder die Schubstange nach vorne gedrückt oder es passiert beides, was zu der Form führt, die in [Fig. 3C](#) gezeigt wird, die nun für die Implantation geeignet ist.

[0077] Um bei der Befestigung in Bezug auf die umgebende Physiologie weiter zu unterstützen, können Anker **402** um die Umfangskante der Vorrichtung bereitgestellt werden, wie in [Fig. 4A](#) gezeigt. [Fig. 4B](#) zeigt eine Ansicht der Vorrichtung von hinten aus [Fig. 4A](#) und [Fig. 5](#) stellt die Vorrichtung mit Ankern, allgemein als **500** bezeichnet, dar, welche relativ zu



einer defekten Bandscheibe **504** befestigt werden, die durch einen oberen und einen unteren Wirbel bei **502** eingeschlossen ist. Es wird den Fachleuten bewusst sein, dass jede der Vorrichtungen, die hierin offenbart sind, in unterschiedlichen Größen mit, zum Beispiel, verschiedenen Umfangsabmessungen hergestellt sein kann, um für unterschiedlich große Defekte zu passen.

[0078] [Fig. 6A](#) und [Fig. 6B](#) stellen dar, wie ein Distraktionswerkzeug **602** verwendet werden kann, um die Anker in die Wirbel zu zwingen. Das bedeutet, dass, wenn die Vorrichtung in den ungefähren Bereich eingeführt worden ist, das Werkzeug, welches eine vordere Form aufweist, die jener der ausgebreiteten Gitterform entspricht, darin eingeführt werden kann, wie in [Fig. 6B](#) gezeigt. Mit Kraft, welche auf das Werkzeug **602** angelegt wird, können die Anker dauerhaft in dem umgebenden Knochen/Gewebe eingesetzt werden.

[0079] [Fig. 7A](#) stellt einen alternativen Lösungsweg zur Befestigung dar, wobei eine oder mehr Kerben **700** in den oberen und den unteren Wirbel gemacht werden, vorzugsweise durch den Einsatz eines druckluftbetriebenen Bohrers **704**, gezeigt in [Fig. 7B](#), welcher eine Schneidscheibe **702** aufweist, die für solch einen Zweck angepasst ist. [Fig. 7C](#) stellt den Weg dar, in welchem ein flexibler Körper **708** durch die Kerben **700** festgehalten werden kann, beschrieben mit Bezug auf [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#). [Fig. 8](#) stellt eine alternative Ausrichtung eines flexiblen Körpers dar, welcher eine konvexe Oberfläche aufweist, die nach außen in Bezug auf die Wand der Bandscheibe, die repariert werden soll, gewandt ist.

[0080] [Fig. 9A](#) stellt eine weitere Alternative dar, welche mit der Befestigung in Zusammenhang steht, wobei Anker **902**, welche die Außenwand der Bandscheibe **905** durchdringen, eingesetzt werden, um eine flexible Reparaturvorrichtung **900** an Ort und Stelle zu halten, wie dies gezeigt ist.

[0081] [Fig. 9B](#) zeigt noch eine weitere alternative Befestigungsmodalität, wobei Bandscheibenanker **906**, welche die Außenwand der Bandscheibe nicht durchdringen, sondern innerhalb dieser verbleiben, verwendet werden, um die Vorrichtung **904** an Ort und Stelle zu halten.

[0082] [Fig. 9C](#) stellt noch eine weitere alternative Befestigungsart dar, wobei Anker **908** verwendet werden, um die Vorrichtung an dem oberen und dem unteren Wirbel zu halten, im Gegensatz zu den Ankern der [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#), welche mit Bezug auf die Bandscheibe verwendet werden. Unabhängig davon, ob die Befestigung innerhalb des Wirbels oder innerhalb der Bandscheibe erfolgt, es sollte beachtet werden, dass gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowohl die Vorrichtung, welche

verwendet wird, um den Defekt zu verschließen, als auch die Befestigungsmittel ausreichend flexibel sind, dass der Defekt bei Bewegung der Wirbelsäule verschlossen bleibt, das heißt, wenn der Patient sich nach vorne oder nach hinten lehnt, was dazu führt, dass sich der Abstand zwischen dem oberen und dem unteren Wirbel verändern kann.

[0083] [Fig. 10](#) stellt noch eine unterschiedliche Ausführungsform der Erfindung dar, wobei im Gegensatz zu einem Stück flexiblen Materials oder Gitters ein elastischer Stopfen **1002** eingesetzt wird, um den Bandscheibendefekt zu verschließen. Wie im Falle der flexiblen hüllenartigen Ausführungsform, die oben beschrieben wurde, werden solche Stopfen vorzugsweise in unterschiedlichen Größen angeboten, um unterschiedlich großen Defekten zu entsprechen.

[0084] In Bezug auf ein bevorzugtes Material wird daher eine Vorrichtung gemäß der Erfindung ausreichend flexibel während Bewegung bleiben, während es in der Lage ist, ununterbrochene nach außen wirkende Kräften auszuhalten und wiederholter Kompression und Distraction von Millionen von Lastzyklen zu widerstehen. Die Vorrichtung wäre daher vorzugsweise aus einem Material hergestellt, welches diese Merkmale aufweist, während es außerdem röntgenstrahlenundurchlässig bei Röntgenaufnahmen ist, ohne zu viele unerwünschte, nicht vorhandene Abbildungen im bildgebenden Magnetresonanzverfahren zu erzeugen. Ein Drahtgitter aus Titan ist daher bevorzugt, da dieses die richtigen Röntgen/MRI-Merkmale aufweist, während es die erforderliche Flexibilität für die zyklische Biegung und Streckung besitzt. Mit Bezugnahme auf die Ausführungsform aus [Fig. 10](#) kann ein elastisches, gummiartiges Material eingesetzt werden, um den Defekt zu verschließen, wie gezeigt in der Zeichnung von einer Seitenansichtsperspektive.

[0085] Die Erfindung ist nicht in dem Sinn beschränkt, dass jede gleichförmige Vorrichtung mit einer ersten Gestalt, die es gestattet, dass die Vorrichtung in den defekten Bereich eingeführt werden kann, und mit einer zweiten Gestalt verwendet werden kann, wobei die Vorrichtung einen Defekt verschließt. Wie in [Fig. 11A](#)–[Fig. 11C](#) gezeigt, kann zum Beispiel ein Draht **1102**, welcher einen "Memory-Effekt" besitzt, verwendet werden, welcher vorzugsweise einen endgültigen Durchmesser aufweist, welcher größer als das Loch **1104** ist. [Fig. 11B](#) zeigt die Wicklung **1102** in einem Querschnitt zwischen dem oberen und dem unteren Wirbel. Vorzugsweise würde diese Ausführungsform einen Metalldraht verwenden, welcher gerade ausgezogen werden kann, aber die Erinnerung an seine aufgewickelte Form behält. Als solches kann das Gerät aus [Fig. 11C](#) verwendet werden, um den Draht in gestreckter Form **1108** mit einem Presskolben **1110** so einzuführen, dass, wenn der Draht

bei **1106** austritt, er in seinen erinnerten Zustand einer Wicklung (oder einer alternativen zweiten Form, die so wirksam ist, um den Defekt zu verschließen) zurückkehrt.

**[0086]** Als eine unterschiedliche alternative Art der Einführung kann ein Material in die Bandscheibe in flüssiger Form injiziert werden, dann in eine Größe ausgehärtet werden, die ausreicht, um das runde Loch zu verschließen. Wie in [Fig. 12](#) gezeigt, kann das Material **1202** in das Loch des Bandscheibenraums unter Verwendung eines Presskolbens **1204**, welcher in ein Rohr **1206** eingeschoben wird, eingespritzt werden. Bei Einführung auf diese Weise, würde sich die Flüssigkeit dann verfestigen, wobei sie einen elastischen Stopfen ausbildet.

**[0087]** Verschiedene Materialien können für diesen Zweck eingesetzt werden, darunter verschiedene Polymere, welche durch verschiedene Mittel veranlasst werden, sich zu verfestigen, darunter Wärmeaktivierung oder optische Aktivierung oder chemische Reaktion als Teil einer vierteiligen Verbindung. Ein bevorzugtes Material in Bezug auf diese Ausführungsform wäre ein Hydrogel. Hydrogele können in der Bandscheibe in einem dehydrierten Zustand angeordnet werden und, sobald sie innerhalb der Bandscheibe sind, nehmen sie Wasser auf. Nach der Hydrierung besitzen Hydrogele die gleichen biomechanischen Eigenschaften wie ein natürlicher Nucleus und außerdem werden die Hydrogele, da sie anschwellen, zu groß, um zurück durch das ringförmige Fenster auszutreten. Die Patentschriften Nr. 5,047,055 und 5,192,326 stellen eine Liste von Hydrogelen bereit, von denen bestimmte für diese Erfindung anwendbar sind.

**[0088]** Ein Elastomer kann als eine Alternative zu einem Hydrogel oder anderem Material verwendet werden. Eine Anzahl von Elastomeren können für die Erfindung geeignet sein, darunter ein Silikonelastomer, welches ein ausgehärtetes Dimethylsiloxan-Polymer und Hexsyn umfasst, das eine Mischung aus Eins-Hexan mit drei bis fünf Prozent Methylhexaen aufweist. Ein vorgeformtes Elastomer kann in den Einschluss beim Aushärten eingeschoben werden oder kann, wie mit Bezugnahme auf [Fig. 12](#) besprochen, in den Bandscheibenraum in flüssiger Form eingespritzt werden. Chemikalien können beigefügt werden, um das Aushärten zu beschleunigen, wie oben besprochen, oder es kann eine heiße oder kalte Sonde oder UV-Licht eingebracht werden, um den Aushärtungsvorgang einzuleiten oder zu beschleunigen. Vorzugsweise würden solche Materialien einen röntgenstrahlenundurchlässigen Zusatz umfassen, welcher es dem Arzt ermöglicht, die Position des Implantats mit einem Röntgenbild zu verifizieren. Idealerweise würde der röntgenstrahlenundurchlässige Zusatz die mechanischen Eigenschaften des Gels oder Elastomers nicht verändern und würde idealer-

weise ganzheitlich Kontrastmaterial eingebaut haben, um Einzelheiten herauszuarbeiten.

**[0089]** Nun weitergehend zu [Fig. 13](#) und [14](#) stellen die [Fig. 13A](#) und [Fig. 13B](#) einen alternativen Typ von Stentgitter dar, welches Lamellen oder andere Anhänge aufweist, welche in einen kompakten Zustand zum Einschieben gefaltet werden können, [Fig. 13A](#), und welche sich durch Memory-Effekt zum Beispiel in einen Zustand ausbreiten, wie in [Fig. 13B](#) gezeigt. Ein Stentgitter wie dieses als auch andere Vorrichtungen, die hierin offenbart sind, wie die Wicklungsform aus [Fig. 11](#), können in Verbindung mit einem Gel oder anderem leerraumfüllendem Material, wie oben beschrieben, verwendet werden. Wie in [Fig. 14A](#) gezeigt, kann ein Stentgitter **1402** des Typs, welcher mit Bezugnahme auf [Fig. 13B](#) gezeigt wurde, in das Loch eingeführt werden, nach dem das verbleibende Volumen des Lochs mit einem Material **1404** gefüllt werden kann, welches sich in ein elastisches Material verfestigt. [Fig. 14B](#) ist eine Seitenansichtszeichnung der Ausführungsform aus [Fig. 14A](#). Ein ausbreitbares Stentgitter dieser Art kann in das Elastomer oder anderes elastisches Material eingebettet werden, um die Wanderung der Prothese durch das ringförmige Loch zu verhindern. Im Gegensatz zu den Ausführungsformen der Erfindung, wobei ein Stentgitter unabhängig verwendet wird, würde das Stentgitter in dieser besonderen Ausführungsform vorzugsweise den Wirbel nicht berühren, da es zur Gänze durch das Elastomer oder ein anderes Gelmateriale umgeben wäre.

**[0090]** [Fig. 15A–Fig. 15E](#) stellen verschiedene alternative Ausführungsformen gemäß der Erfindung dar, wobei ein Flickenmaterial innen, außen oder teilweise innen oder außen bei einem Defekt, welcher blockiert werden soll, eingesetzt wird. [Fig. 15A](#) stellt einen flachen Flicken dar, welcher auf der Außenseite der Bandscheibe angebracht wird. [Fig. 15B](#) stellt einen Flicken dar, welcher auf der Außenseite angebracht ist, aber wobei sich ein zentraler Abschnitt nach innen in das Loch erstreckt. [Fig. 15C](#) stellt einen Flicken dar, welcher in der Bandscheibe angeordnet ist, um den Defekt zu blockieren. [Fig. 15D](#) stellt dar, wie ein Flicken mit dem Knochen über und unter der Bandscheibe verankert werden kann, und [Fig. 15E](#) stellt dar, wie der Flicken mit der Bandscheibe selbst verankert werden kann. Das Flickenmaterial kann eine Faser sein, darunter natürliche Materialien, menschlich, nicht menschlich oder synthetisch; ein Elastomer; Kunststoff; oder Metall. Wenn ein Fasermaterial verwendet wird, kann es so ausgewählt sein, um das Einwachsen in das Gewebe zu fördern. Wachstum des Gewebes des Patienten in das Material würde einen dauerhaften Verschluss des ringförmigen Fensters sicherstellen. Der Flicken kann mit geeigneten Mitteln angebracht werden, darunter Nähmaschinen, Klammern, Klebeverbindungen, Schrauben oder andere besondere Anker.

**[0091]** Zusätzlich zu dem Einsatz von Flickern, welche mit Nahtmaterial, Klammern oder anderen Materialien angebracht sind, kann der ringförmige Defekt mit Klammern oder anderen Vorrichtungen geschlossen werden, welche an dem Ring ohne den Bedarf von Flickermaterial angebracht werden. Zum Beispiel, wie in [Fig. 16A](#) gezeigt, können Ankerstifte **1602** durch die Wand des Ringes **1604** eingeführt werden, dann mit Nahtmaterial **1606** verbunden werden, vorzugsweise in gewebter oder kreuzgenähter Art, wie in [Fig. 16B](#) gezeigt. Als eine Alternative können geeignet geformte Ankerstifte **1702** kreuzgelegt oder anderwärts verriegelt werden, um das ringförmige Loch zu schließen, wie in der Draufsichtsquerschnittszeichnung aus [Fig. 17A](#) oder einer Seitenansicht aus [Fig. 17B](#) gezeigt.

**[0092]** Der Einsatz von flexiblen Stentgittern, wie an anderer Stelle hierin beschrieben, kann andere Formen annehmen, wie in [Fig. 18A–Fig. 18D](#) gezeigt. Die Vorrichtung aus [Fig. 18A](#) zum Beispiel umfasst vorzugsweise einen Körper **1802**, welcher vorzugsweise ein stumpfes vorderes Ende, um das Eindringen in den vorderen Ring zu verhindern, und äußere Stacheln **1806** umfasst, vorzugsweise mit unterschiedlichen Längen, wie am besten in der Ansicht in Achsenrichtung von [Fig. 18B](#) ersichtlich. Solch eine Stentgitterkonfiguration kann mehr Kontaktbereiche mit den Wirbelendplatten bereitstellen, wodurch die Möglichkeiten für das Ausschieben des Stentgitters herabgesetzt wird. Wie in [Fig. 18C](#) gezeigt, sind die längeren Stacheln **1806** so konfiguriert, um sich während des Einschubens zu biegen, wodurch sie nachfolgendes Ausschieben verhindern. Die kürzeren Stacheln **1806'** sind so bemessen, um nicht mit den Wirbeln in Eingriff zu gelangen, und können daher dicker sein, um die Verbiegung durch das Bandscheibenmaterial zu verhindern. Als eine Option können die kürzeren Stacheln **1806'** auch im entgegengesetzten Winkel im Vergleich zu den längeren Stacheln **1806** stehen, um der Wanderung des Bandscheibenmaterials zu widerstehen. Als noch eine weitere Option können die längeren Stacheln in der Länge auf demselben Stent variieren, um so der Wirbelendplattenkonkavität zu entsprechen. wie in [Fig. 18D](#) gezeigt, können mehrere Stachelstents dieser Art eingeschoben werden, um sich so miteinander zu verriegeln, wodurch die Wanderung der Gruppe verhindert wird.

**[0093]** Wie in [Fig. 19A–Fig. 19C](#) gezeigt, können andere Formen als stachelige Stents in verriegelnder Art verwendet werden.

**[0094]** In [Fig. 19A](#) wird ein erstes Stück **1902** eingeschoben, welches einen entfernbaren Handgriff **1904** aufweist, wobei danach die Stücke **1902'** und **1902''** eingeschoben werden, wobei jedes einen eigenen entfernbaren Handgriff, wie gezeigt, besitzt. In [Fig. 19B](#) sind die Handgriffe gezogen, um so die Stü-

cke zusammenzubringen, und in [Fig. 19C](#) werden die Handgriffe entfernt und die Stücke sind dann entweder eingerastet oder durch den Einsatz von geeignetem Material an Ort und Stelle vernäht. [Fig. 20A–Fig. 20E](#) stellen eine unterschiedliche Konfiguration dieser Art dar, wobei ein Körper **2002**, welcher Anker- oder Drahtaufnahmeöffnungen **2004** aufweist, in das ringförmige Loch eingeschoben wird, wie in [Fig. 20B](#) gezeigt, zu welchem Zeitpunkt ein Draht **2006** durch den Körper **2002** eingeschoben wird, wie in [Fig. 20C](#) gezeigt. Wie in [Fig. 20D](#) gezeigt, wird der Draht auf ausreichende Weise eingebaut, um einen Abschnitt des Körpers an Ort und Stelle zu verfestigen und dies wird mit einem Draht an der gegenüberliegenden Seite weitergeführt, wodurch der Körper **2002** in einer stabilisierten Weise gehalten wird. Man wird schätzen, dass, obwohl mehrere Drähte oder Anker in dieser Konfiguration verwendet werden, die Körper, die konfiguriert sind, um mehr oder weniger Drähte und Anker aufzunehmen, durch diese Grundidee vorbereitet sind.

**[0095]** [Fig. 21A–Fig. 21C](#) stellen eine unterschiedliche Alternative dar, wobei die Drähte **2102**, die jeweils einen Anschlag **2104** aufweisen, zuerst durch das ringförmige Fenster eingeschoben werden, wobei danach Blockierperlen, welche Einschnappseitenkonfigurationen aufweisen, auf den Draht über dem ringförmigen Loch gedreht werden, wie in [Fig. 21B](#) gezeigt. [Fig. 21C](#) stellt dar, wie der Defekt durch das Aufschnappen von mehreren Perlen auf dem Draht wirkungsvoll geschlossen ist. [Fig. 22A](#) und [Fig. 22B](#) stellen den Einsatz eines entfernbaren Dammbauteils dar. Wie in [Fig. 22A](#) gezeigt, werden die Körper **2202**, wobei jeder entfernbare Handgriffe **2204** aufweist, zuerst an den Seitenabschnitten des Defekts eingeschoben, wobei jedes Element **2202** Schlitz, Nuten oder Öffnungen **2206** aufweist, welche so konfiguriert sind, um einen Damm **2210** aufzunehmen, welcher aus einem starren oder biegsamen Material hergestellt sein kann, abhängig von der Wirbelposition, der Größe des Defekts und anderen Faktoren. [Fig. 22B](#) stellt den Damm **2210** dar, wie er in Position verriegelt ist.

**[0096]** Gewisse der folgenden Ausführungsformen stellen dar, wie die Erfindung den Einsatz einer flexiblen Vorrichtung erlaubt, welche Bewegung zwischen den Wirbeln erlaubt, jedoch das Austreten des Nucleus durch ein ringförmiges Loch oder einen ringförmigen Defekt blockiert. In [Fig. 23A](#) zum Beispiel ist ein flexibles Element **2302** in Position auf dem oberen Wirbel geklammert, wie möglicherweise am besten in [Fig. 23D](#) ersichtlich, obwohl es offensichtlich sein sollte, dass eine Befestigung am unteren Wirbel ebenfalls eingesetzt werden könnte. [Fig. 23B](#) stellt dar, wie, sobald das Element **2302** an seinem Platz befestigt ist, es sich unter Kompression verbiegt, aber in eine länglichere Gestalt in der Distraction zurückkehrt, wie in [Fig. 23C](#) gezeigt. Das Blockierele-



ment **2302** kann aus verschiedenen Materialien hergestellt werden, darunter Form-Memory-Materialien, so lange es die Funktion, wie hierin beschrieben, erfüllt. [Fig. 24A](#) stellt eine unterschiedliche Konfiguration dar, welche sowohl am oberen wie auch am unteren Wirbel angeklammert ist, und [Fig. 24B](#) und [Fig. 24C](#) zeigen, wie die Vorrichtung in Kompression beziehungsweise Distraction arbeitet. Da Vorrichtungen, die sowohl am oberen als auch am unteren Wirbel angebracht sind, nicht automatisch eine gemerkte Gestalt einzunehmen brauchen, können alternative Materialien vorzugsweise verwendet werden, darunter bioverträgliche Gummi und andere biegsame Membranen. Es ist wichtig, dass das flexible Element nicht zu überschüssig oder so gedehnt ist, um den Nerv zusammenzudrücken, wie in [Fig. 25](#) gezeigt. [Fig. 26](#) stellt eine alternative Z-förmige Einbaukonfiguration dar.

**[0097]** Als eine Alternative zu inhärent flexiblen Materialien, welche einen Defekt verschließen, während sie Kompression und Distraction aufnehmen, können überlappende Elemente alternativ eingesetzt werden, wie in [Fig. 27–28](#) gezeigt. [Fig. 27A](#) ist eine Ansicht von einer schrägen Perspektive, welche zeigt, wie eine obere und eine untere Platte **2702** und **2704** jedes geeigneten Typs durch Federn **2706** oder andere elastische Materialien zusammengehalten werden können, zwischen welchen ineinander überlappende Zinken **2708** getragen werden. Wie besser in [Fig. 27B](#) ersichtlich, erlauben es die Federn **2706** der oberen und der unteren Platte **2702** und **2704**, sich aufeinander zu und voneinander weg zu bewegen, aber zu allen Zeiten bleiben die Zinken **2708** überlappend, wodurch sie dazu dienen, einen Defekt zu blockieren.

**[0098]** [Fig. 28A](#) und [Fig. 28B](#) stellen den Weg dar, auf welchem überlappende Elemente oder Zinken vorzugsweise direkt in die Wirbel eingeschoben werden. Da jedes Element mit dem nächsten überlappt, werden solche Zinken vorzugsweise von vorn nach hinten eingebaut (oder von hinten nach vorne, je nach dem, wie der Fall liegt), wobei ein Werkzeug wie **2810** Verwendung findet, wie in [Fig. 28B](#) gezeigt. Das Instrument **2810** zwingt jeweils einen Stift in einen Wirbel durch Abstützen gegen den anderen Wirbel, wodurch Druck aufgebaut wird, während die Backen auseinandergewungen sind, was den Stift in den entsprechenden Wirbel treibt. Der Stift kann auf dem Instrument durch einen Reibungssitz an seinem Platz gehalten werden und kann ein mit Widerhaken versehenes Ende aufweisen, um nicht nach dem Einschleiben ausgezogen zu werden.

**[0099]** Als eine weitere alternative Konfiguration kann ein zusammengeklappter Sack im Bandscheibenraum angeordnet werden, dann mit Gas, Flüssigkeit oder Gel an Ort und Stelle befüllt werden. Der Sack kann leer sein oder kann einen Stent oder eine

ausdehnende Form enthalten, um die Ausbildung zu unterstützen. Im Falle eines Gels kann Silikon eingeführt werden, um es zu polymerisieren oder zu verfestigen. Wie in [Fig. 29A](#) und [Fig. 29B](#) gezeigt, kann der Einsatz eines nicht eingeschlossenen Silikonbehälters in Betracht gezogen werden, aber unter Distraction kann dieser in Kontakt mit dem Wirbel bleiben, wodurch die Wahrscheinlichkeit einer Reaktion auf Silikon erhöht wird. Die Erfindung setzt vorzugsweise eine Behälterstruktur im Falle eines Silikonfüllstoffs ein, wie in [Fig. 30A](#) gezeigt, so dass bei Distraction der Behälter im Wesentlichen dieselbe Form beibehält, wodurch der Wirbelkontakt minimiert wird.

**[0100]** Es ist zu beachten, dass in Abhängigkeit von der Konfiguration die Erfindung Gebrauch von bio-absorbierbaren Materialien macht, das heißt, Materialien, welche sich im Körper nach einer vorbestimmten Zeitspanne auflösen. Zum Beispiel, wenn Ankerstifte wie jene, die in [Fig. 16](#) und [17](#) gezeigt sind, verwendet werden, können sie nach Ablauf einer ausreichenden Zeit für das Einwachsen von aufnehmendem Gewebe in ausreichendem Ausmaß, um den Defekt aus sich selbst heraus zu verschließen, bio-absorbierbar sein. Jede der anderen Konfigurationen, hierin beschrieben, welche nicht gewisse Komponenten über die Zeit erfordert, kann Vorteil aus bio-absorbierbaren Materialien ziehen. Des Weiteren kann, obwohl die Erfindung in Bezug auf das Verhindern der Freisetzung von natürlichen Bandscheibenmaterialien beschrieben wurde, die Erfindung auch für das Zurückhalten von Knochenpfropfen zum Einwachsen; therapeutischen Materialien, darunter kultivierten Bandscheibenzellen, Glycosaminoglycane und so weiter; und von künstlichen Bandscheibenersatzmaterialien verwendet werden.

**[0101]** Ich beanspruche:

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (**202**) zum Verhindern des Austretens von natürlichem, künstlichem oder therapeutischem Material durch einen defekten Bereich (**204**) in einem Annulus fibrosis einer Bandscheibe und zum Verhindern eines Bandscheibenvorfalles, wobei die Vorrichtung (**202**) eine erste körperliche Erstreckung aufweist, die das Einführen der Vorrichtung in Bezug auf den defekten Bereich (**204**) in dem Annulus fibrosis erleichtert, und eine vorgegebene zweite körperliche Erstreckung, die eine endgültige Form der Vorrichtung (**202**) bildet und sich von der ersten unterscheidet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (**202**) aus Material zusammengesetzt ist, das von Natur aus zu der vorgegebenen zweiten körperlichen Erstreckung zurückkehrt und das dazu dient, den defekten Bereich (**204**) durch Ausdehnen von der ersten körperlichen Erstreckung zu der zweiten körperlichen Erstreckung zu verschließen,

wobei keine weiteren Schritte erforderlich sind, um die vorgegebene zweite körperliche Erstreckung zu bilden.

2. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (**202**) aus flexiblem oder zusammendrückbarem Material zusammengesetzt ist; die erste körperliche Erstreckung durch Zusammenpressen der Vorrichtung (**202**) erreicht wird; und die zweite körperliche Erstreckung durch Ausdehnen der Vorrichtung (**202**) erreicht wird.

3. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 2, wobei die Vorrichtung (**202**) ein flexibles Gitter oder Füllstück umfasst.

4. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 1, weiterhin umfassend einen oder mehrere Anker (**402**), um die Vorrichtung (**202**) in Bezug auf den defekten Bereich (**204**) festzuhalten.

5. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 1, wobei: die Vorrichtung (**202**) eine Flüssigkeit oder ein Gel umfasst, die/das sich verfestigt, um die vorgegebene zweite körperliche Erstreckung zu erreichen.

6. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 5, umfassend ein Hydrogel oder Elastomer.

7. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 1, wobei die erste körperliche Erstreckung durch Geraderichten der Vorrichtung (**202**) zum Einführen erreicht wird; und wobei die zweite körperliche Erstreckung erreicht wird, wenn die Vorrichtung (**202**) zu der vorgegebenen Gestalt zurückkehrt.

8. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 1, umfassend eine Mehrzahl von Einrichtungen, die kollektiv dazu dienen, um die zweite körperliche Erstreckung zu erreichen.

9. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 8, wobei die Einrichtungen gesondert eingeführt werden.

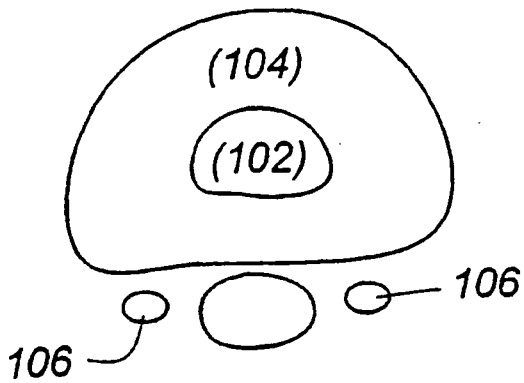
10. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung den defekten Bereich (**204**) verschließt, während sie Kompression und Distraction der Bandscheibe mit Hinblick auf eine normale Wirbelsäulenbewegung zulässt.

11. Vorrichtung (**202**) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (**202**) ein röntgenstrahlenundurchlässiges Kontrastmaterial beinhaltet.

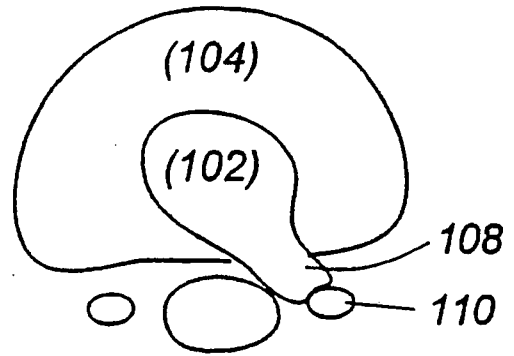
12. Vorrichtung (**708**) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (**708**) in Kerben (**700**) in oberen und unteren Wirbeln festgehalten wird.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

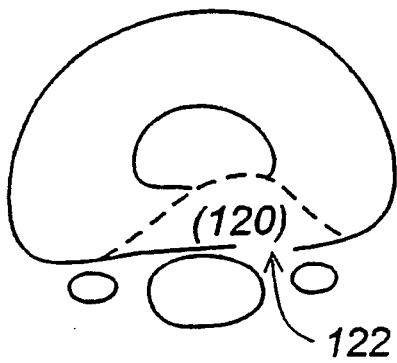
Anhängende Zeichnungen



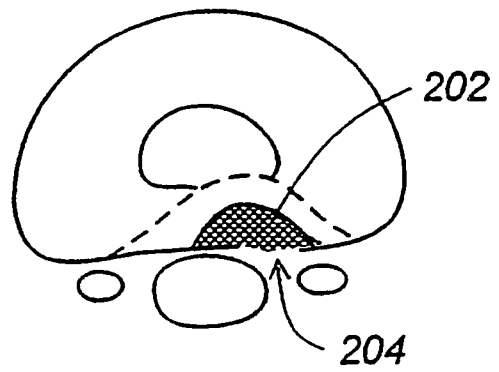
**Figur - 1A**



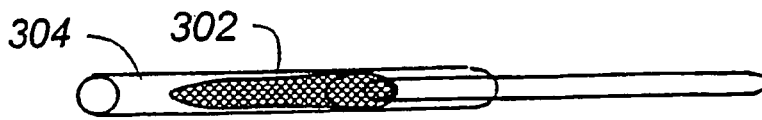
**Figur - 1B**



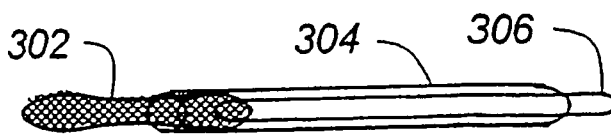
**Figur - 1C**



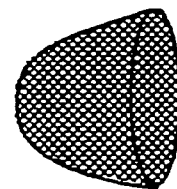
**Figur - 2**



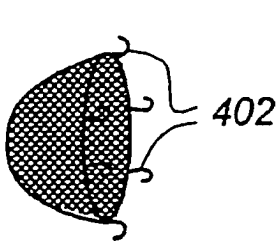
**Figur - 3A**



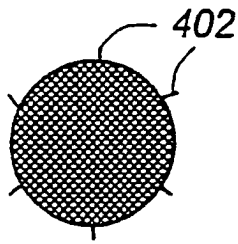
**Figur - 3B**



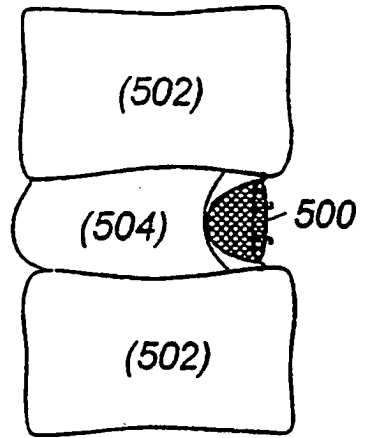
**Figur - 3C**



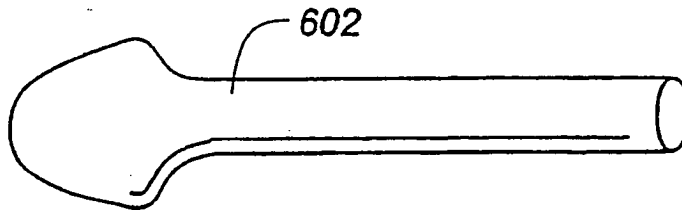
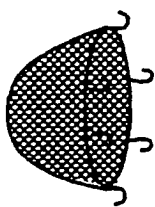
**Figur - 4A**



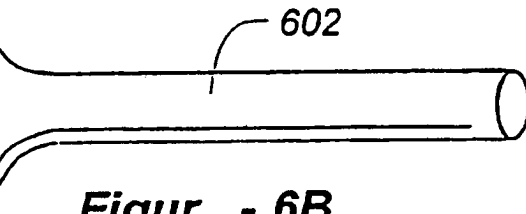
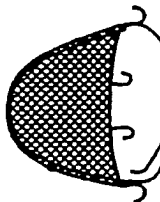
**Figur - 4B**



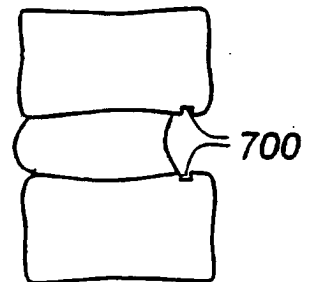
**Figur - 5**



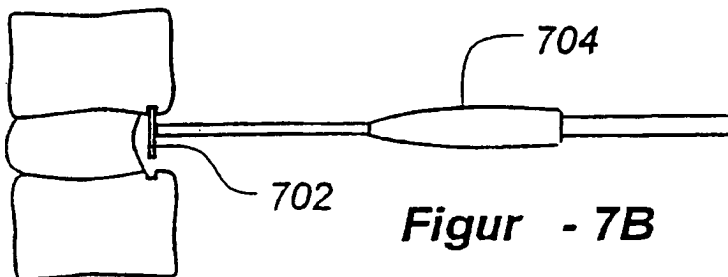
**Figur - 6A**



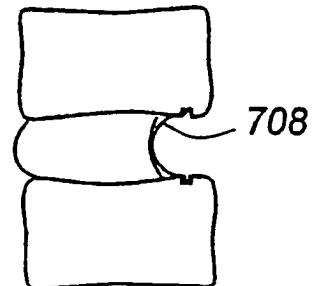
**Figur - 6B**



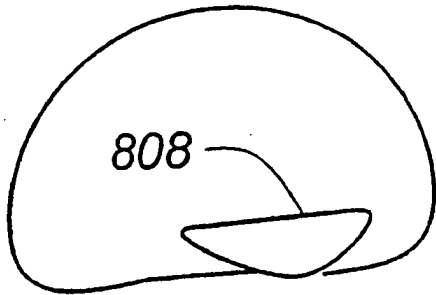
**Figur - 7A**



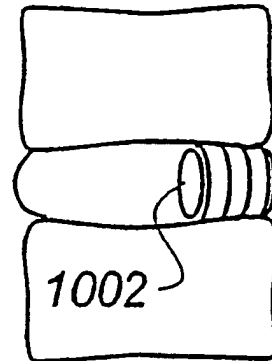
**Figur - 7B**



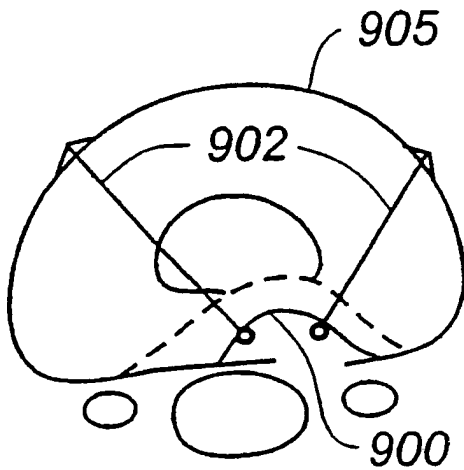
**Figur - 7C**



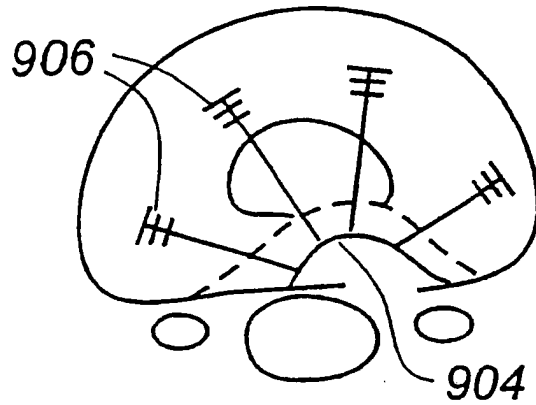
**Figur - 8**



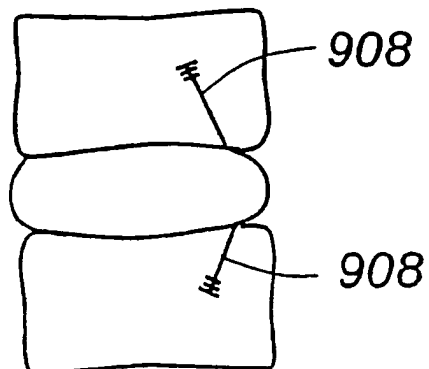
**Figur - 10**



**Figur - 9A**

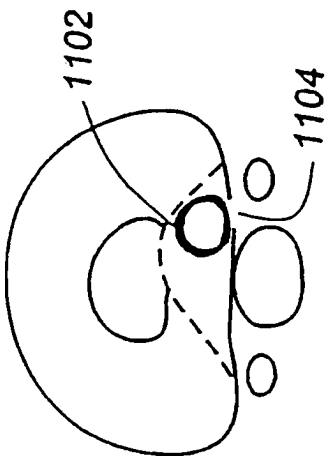


**Figur - 9B**

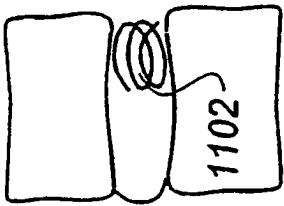


**Figur - 9C**

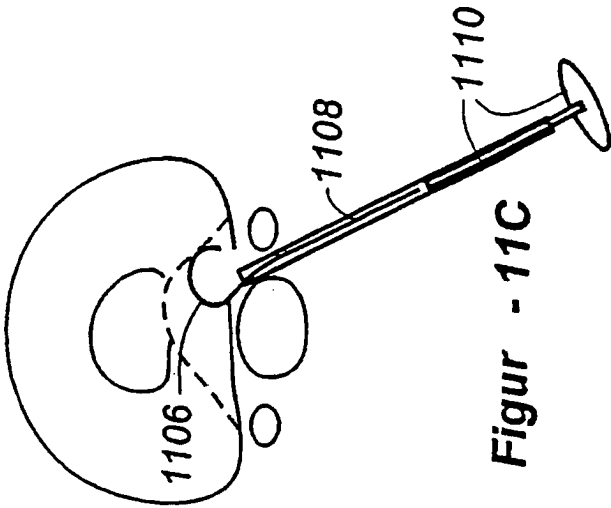




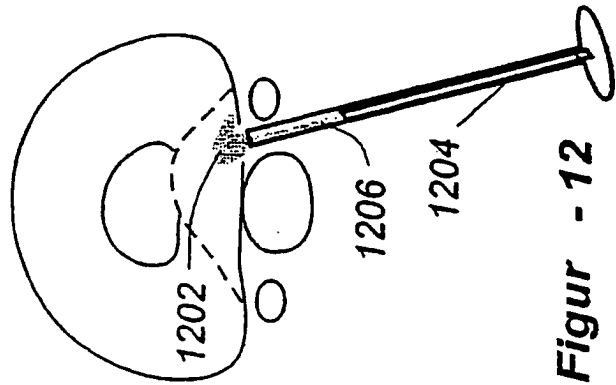
Figur - 11A



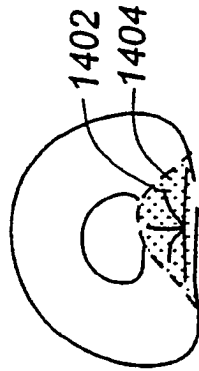
Figur - 11B



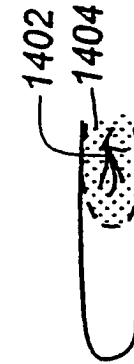
Figur - 11C



Figur - 12



Figur - 14A



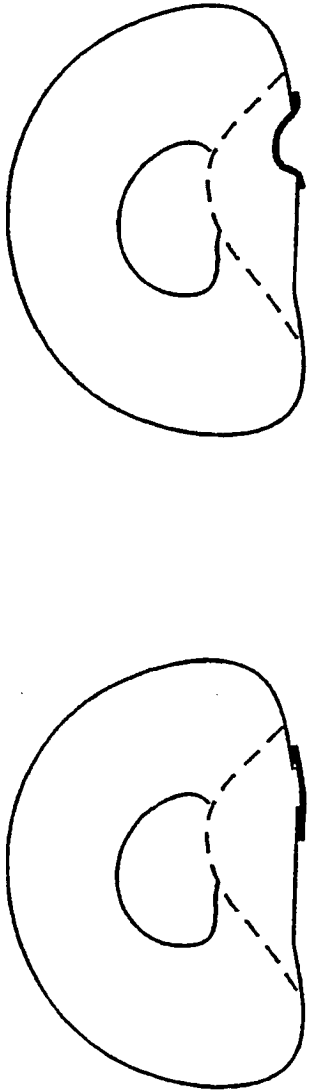
Figur - 14B



Figur - 13A

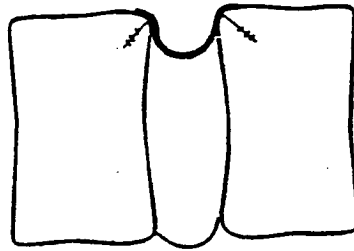


Figur - 13B



**Figur - 15A**

**Figur - 15B**



**Figur - 15C**

**Figur - 15D**

**Figur - 15E**

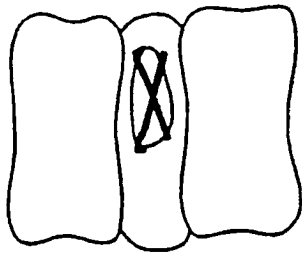


Fig - 17B

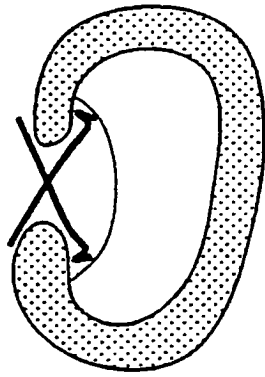


Fig - 17A

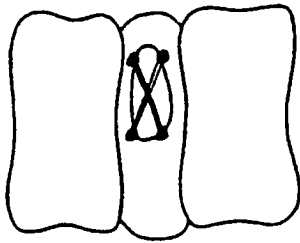


Fig - 16B

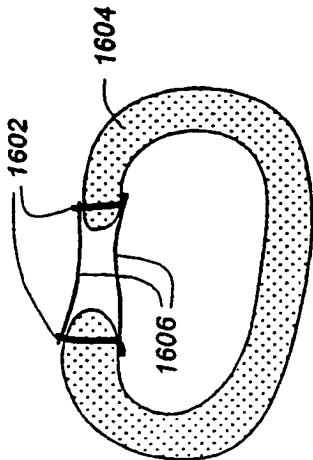


Fig - 16A

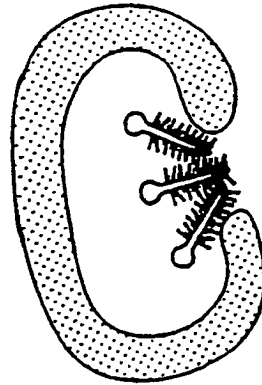


Fig - 18D

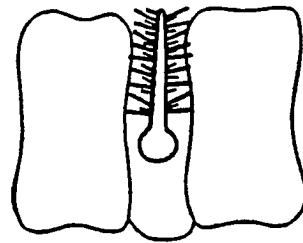


Fig - 18C

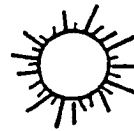


Fig - 18B

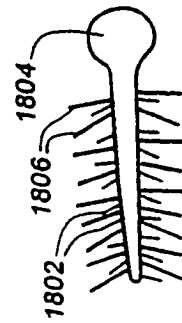
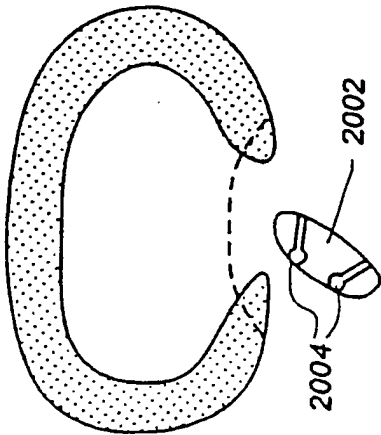
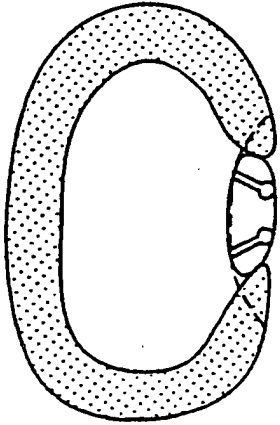


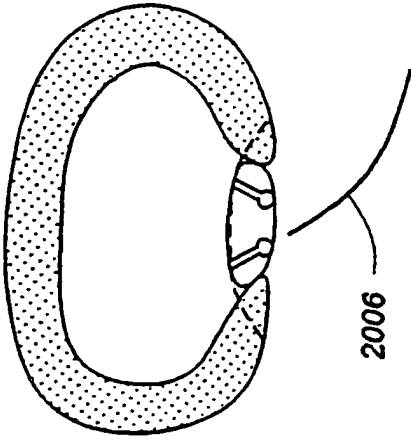
Fig - 18A



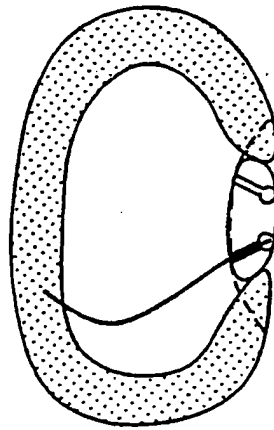
**Fig - 20A**



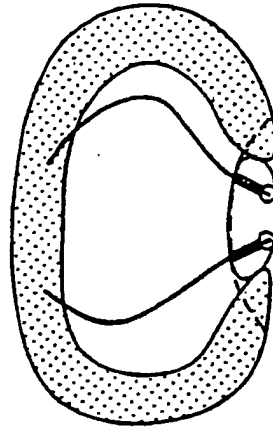
**Fig - 20B**



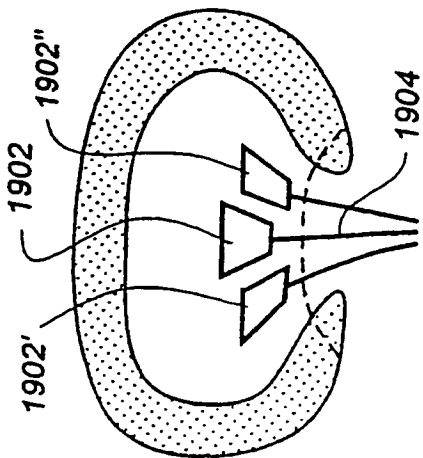
**Fig - 20C**



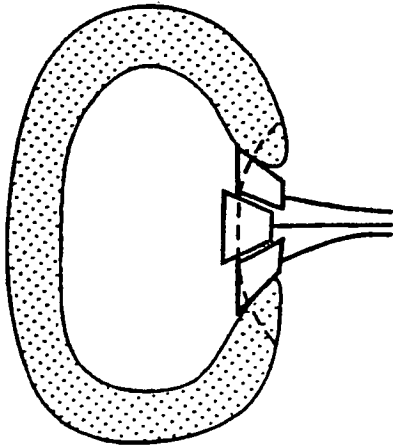
**Fig - 20D**



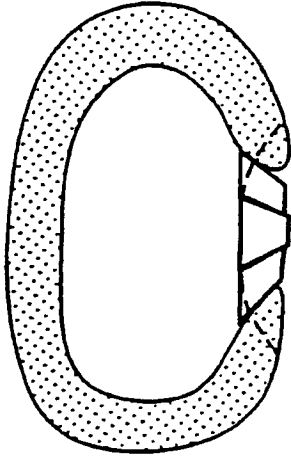
**Fig - 20E**



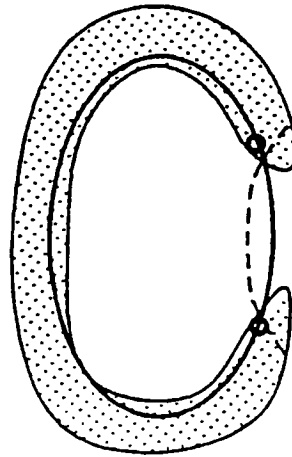
**Fig - 19A**



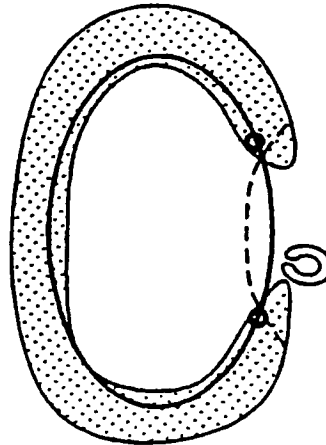
**Fig - 19B**



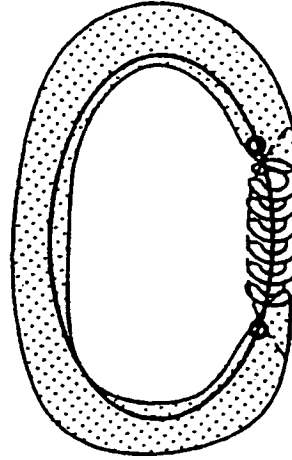
**Fig - 19C**



**Fig - 21A**

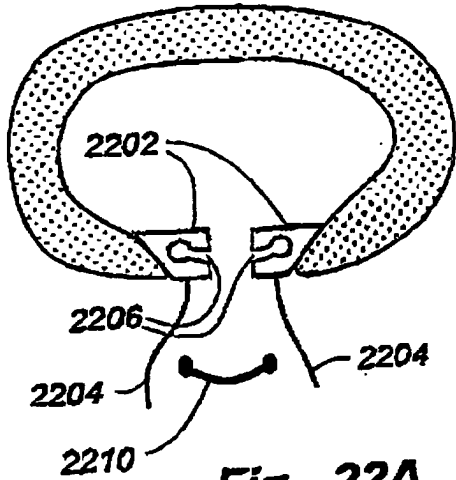


**Fig - 21B**

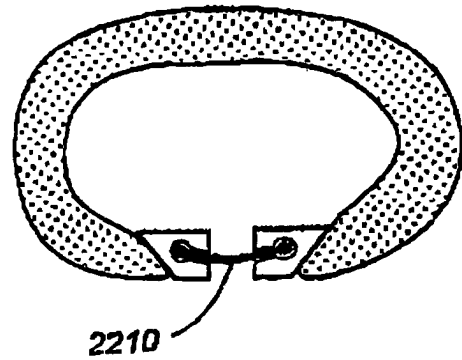


**Fig - 21C**

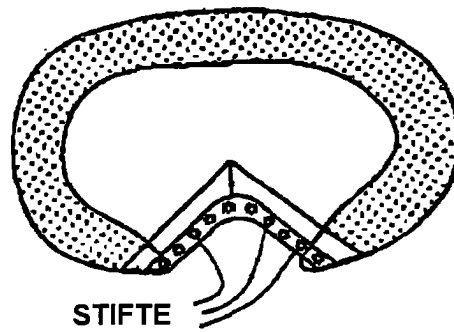




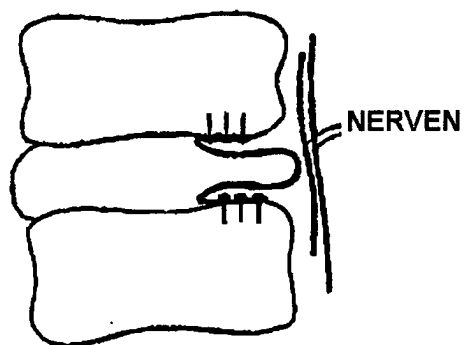
**Fig - 22A**



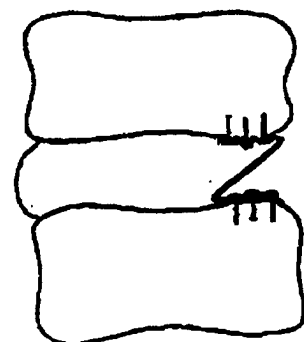
**Fig - 22B**



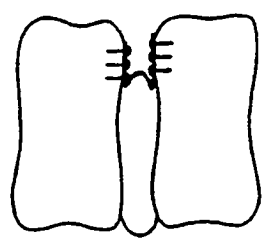
**Fig - 23D**



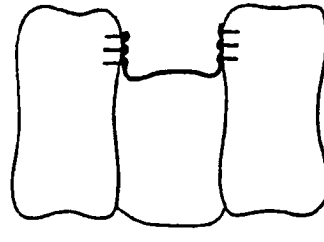
**Fig - 25**



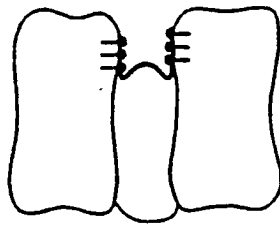
**Fig - 26**



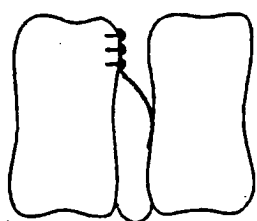
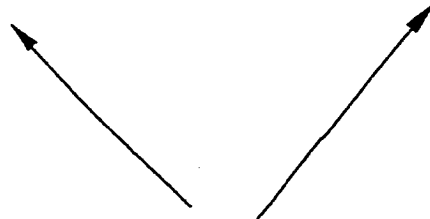
**Fig - 24B**



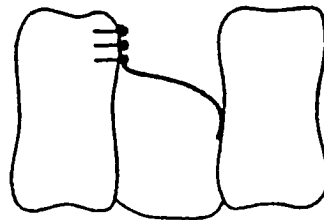
**Fig - 24C**



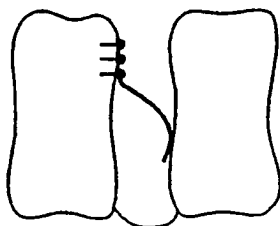
**Fig - 24A**



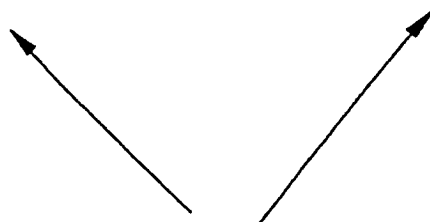
**Fig - 23B**

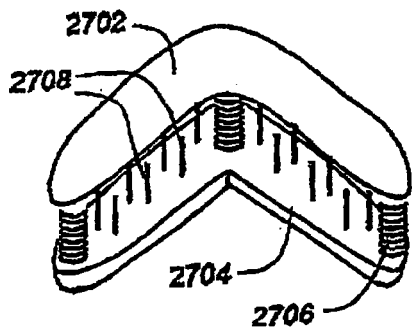


**Fig - 23C**

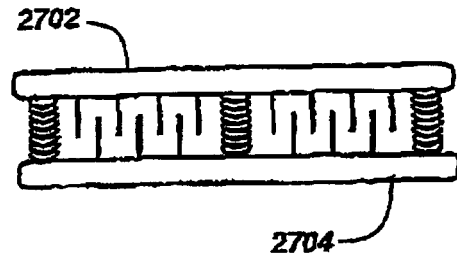


**Fig - 23A**

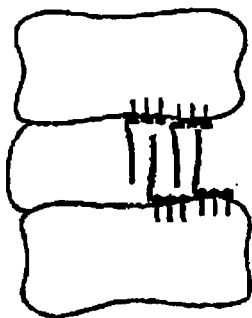




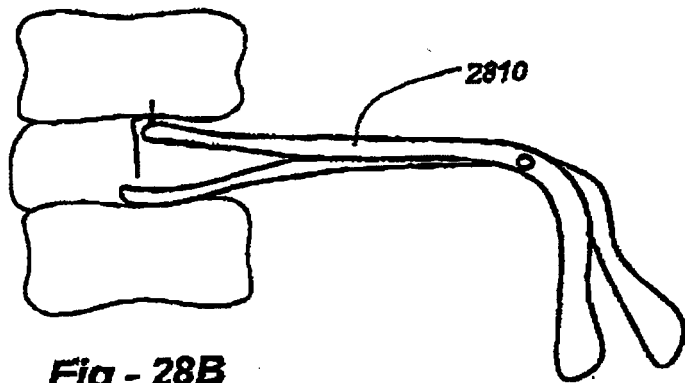
**Fig - 27A**



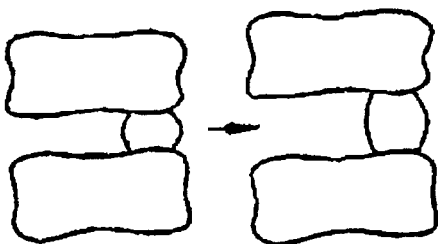
**Fig - 27B**



**Fig - 28A**

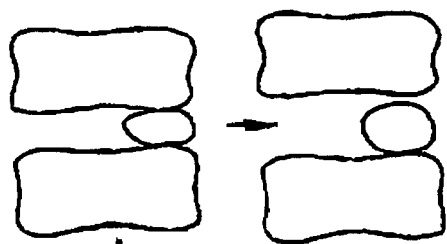


**Fig - 28B**



**Fig - 29A**

**Fig - 29B**  
(DISTRAKTION)



**Fig - 30A**

**Fig - 30B**  
(DISTRAKTION)