



(10) **DE 10 2016 118 642 A1** 2017.04.06

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 118 642.2**

(22) Anmeldetag: **30.09.2016**

(43) Offenlegungstag: **06.04.2017**

(51) Int Cl.: **A61B 17/70 (2006.01)**

**A61B 17/88 (2006.01)**

**A61F 2/44 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**14/873,397**

**02.10.2015**

**US**

(71) Anmelder:

**Warsaw Orthopedic, Inc., Warsaw, Ind., US**

(72) Erfinder:

**Josse, Joic, Yens Vaud, CH; Franke, Jörg, 39118  
Magdeburg, DE; Le Huec, Jean Charles, Pessac,  
FR; Lemaitre, Philippe, Crozet, FR; Peultier,  
Bertrand, Les Hopitaux Neufs, FR**

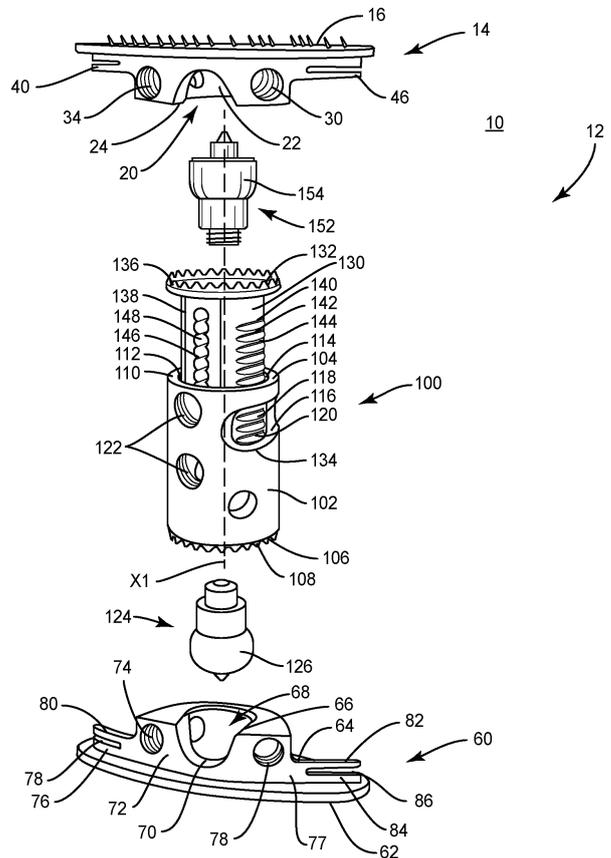
(74) Vertreter:

**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und  
Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Wirbelsäulenvorrichtung und Verfahren**

(57) Zusammenfassung: Eine Wirbelsäulenvorrichtung (12) weist eine erste Endplatte (14) auf, welche eingerichtet ist, um sich mit einer ersten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden. Ein Erweiterungselement (100) ist mit der ersten Endplatte (14) verbunden und weist ein Verbindungselement (152) auf. Eine zweite Endplatte (60) ist eingerichtet, um sich mit einer zweiten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden, und weist eine in situ Führungsfläche auf, welche mit dem Verbindungselement (152) in Eingriff bringbar ist, um das Element mit der zweiten Endplatte (60) zu verbinden. Systeme und Verfahren sind offenbart.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein medizinische Vorrichtungen zur Behandlung von Erkrankungen des Bewegungsapparats, und insbesondere eine Wirbelsäulenvorrichtung, welche zum Anordnen mit voneinander im Abstand befindlichen Wirbeln eingerichtet ist, und ein Verfahren zur Behandlung einer Wirbelsäule.

### Hintergrund

**[0002]** Wirbelsäulenfehlstellungen, beispielsweise degenerative Bandscheibenerkrankungen, Bandscheibenvorfälle, Osteoporose, Wirbelgleiten, Stenose, Skoliose und andere Krümmungsanomalitäten, Kyphose, Tumore und Brüche, können Ergebnisse von Faktoren sein, welche Traumata, Krankheiten und Degenerationszustände aufweisen, die durch Verletzung und Alterung verursacht werden. Wirbelsäulenfehlstellungen resultieren typischerweise in Symptomen, welche Schmerzen, Nervenschäden und teilweiser oder vollständiger Verlust der Bewegungsfähigkeit aufweisen.

**[0003]** Nicht-chirurgische Behandlungen, wie beispielsweise Medikation, Rehabilitation und Übungen, können effektiv sein, können jedoch bei der Linderung der Symptome versagen, welche mit diesen Fehlstellungen assoziiert sind. Chirurgische Behandlungen dieser Wirbelsäulenfehlstellungen weisen Fusion, Fixation, Korpektomie, Diskektomie, Laminektomie und implantierbare Prothesen auf. Bei Verfahren, wie beispielsweise der Korpektomie und der Diskektomie, können Fusions- und Fixationsbehandlungen durchgeführt werden, welche Implantate einsetzen, um die mechanische Stützfunktion der Wirbel wiederherzustellen. Diese Offenbarung beschreibt eine Verbesserung gegenüber diesen bekannten Techniken.

### Erläuterung

**[0004]** In einer Ausführungsform ist eine Wirbelsäulenvorrichtung bereitgestellt. Die Wirbelsäulenvorrichtung weist eine erste Endplatte auf, welche eingerichtet ist, um sich mit einer ersten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden. Ein Erweiterungselement ist mit der ersten Endplatte verbunden und weist ein Verbindungselement auf. Eine zweite Endplatte ist eingerichtet, um sich mit einer zweiten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden, und weist eine in situ Führungsfläche auf, welche mit dem Verbindungselement in Eingriff bringbar ist, um das Element mit der zweiten Endplatte zu verbinden. In einigen Ausführungsformen sind Systeme und Implantate offenbart.

**[0005]** In einer Ausführungsform ist ein Verfahren zur Behandlung einer Wirbelsäulenfehlstellung be-

reitgestellt. Das Verfahren weist die Schritte auf: Einbringen einer ersten Endplatte mittels einer ersten Haltevorrichtung, welche sich ausgehend davon lateral erstreckt, an Wirbelgewebe entlang eines im Wesentlichen posterioren Vorgehens/Zugangs und benachbart zu einer ersten Wirbelfläche, Einbringen einer zweiten Endplatte mittels einer zweiten Haltevorrichtung, welche sich ausgehend davon lateral erstreckt, an Wirbelgewebe entlang eines im Wesentlichen posterioren Vorgehens/Zugangs und benachbart zu einer zweiten Wirbelfläche, Verbinden einer zweiten Stabilisierung mit der zweiten Haltevorrichtung und der zweiten Wirbelfläche, Einbringen eines Elements entlang eines im Wesentlichen posterioren Vorgehens/Zugangs zum Anordnen zwischen den Endplatten und Entfernen der Haltevorrichtungen und der Stabilisierungen von den benachbarten Wirbelflächen.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0006]** Die vorliegende Offenbarung wird von der spezifischen Beschreibung besser verstanden werden, welche von den folgenden Zeichnungen begleitet wird, in welchen:

**[0007]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht von Komponenten mit separierten Teilen einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist,

**[0008]** Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Komponenten des in der Fig. 1 gezeigten Systems ist,

**[0009]** Fig. 3 eine perspektivische Ansicht von Komponenten mit separierten Teilen einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist,

**[0010]** Fig. 4 eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist,

**[0011]** Fig. 5 eine Detailansicht von Komponenten ist, welche in der Fig. 4 gezeigt sind,

**[0012]** Fig. 6 eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist,

**[0013]** Fig. 7 eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist,

**[0014] Fig. 8** eine Detailansicht von Komponenten ist, welche in der **Fig. 7** gezeigt sind,

**[0015] Fig. 9** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0016] Fig. 10** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0017] Fig. 11** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0018] Fig. 12** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0019] Fig. 13** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0020] Fig. 14** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0021] Fig. 15** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0022] Fig. 16** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0023] Fig. 17** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0024] Fig. 18** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den

Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0025] Fig. 19** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0026] Fig. 20** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0027] Fig. 21** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0028] Fig. 22** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0029] Fig. 23** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist,

**[0030] Fig. 24** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist,

**[0031] Fig. 25** eine perspektivische Ansicht von Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist, und

**[0032] Fig. 26** eine Draufsicht auf Komponenten einer Ausführungsform eines Wirbelsäulenimplantatsystems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung ist, welches an Wirbeln angeordnet ist.

#### Detaillierte Beschreibung

**[0033]** Die beispielhaften Ausführungsformen eines offenbarten chirurgischen Systems und betreffende Verfahren der Verwendung werden im Hinblick auf medizinische Vorrichtungen zur Behandlung von Erkrankungen des Bewegungsapparats diskutiert, und insbesondere im Hinblick auf ein Wirbelsäulenimplantatsystem, welches eine Wirbelsäulenvorrichtung aufweist, die eingerichtet ist zum Anordnen mit

voneinander im Abstand befindlichen Wirbeln, und ein Verfahren zur Behandlung einer Wirbelsäule.

**[0034]** In einigen Ausführungsformen wird das Wirbelsäulenimplantatsystem mittels eines Verfahrens für einen Wirbelkörperersatz (VBR) und eine ergänzende posteriore Wirbelsäulenfixation bei nur einem posterioren Vorgehen/Zugang verwendet. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem spezialisierte VBR-Endplatten auf. In einigen Ausführungsformen sind die Endplatten durch Verbinden mit posterioren Schrauben in Position vorplatziert und/oder fixiert und werden dann in situ mit einem Erweiterungsabschnitt einer VBR-Vorrichtung kombiniert, um durch ein posteriores Vorgehen / einen posterioren Zugang eine zusammengesetzte erweiterbare VBR-Vorrichtung zu schaffen.

**[0035]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine offene Endplatte auf, welche Passagen zum Aufnehmen von Kugelverbindern an Enden der erweiterbaren VBR-Vorrichtung aufweist. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem Verbindungen zum Vorplatzen und zur Endplattenstabilisierung auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem einen posterioren Fixationsverbinder auf. In einigen Ausführungsformen ist der posteriore Fixationsverbinder an einer bestehenden/vorplatzierten VBR-Vorrichtung nach der Expansion mittels einer Halteteilbefestigung hinzugefügt.

**[0036]** In einigen Ausführungsformen wird das Wirbelsäulenimplantatsystem mittels eines Verfahrens zum Wirbelkörperersetzen (VBR) mittels eines posterioren Vorgehens/Zugangs verwendet. In einigen Ausführungsformen wird das Verfahren mit einem einzelnen posterioren Vorgehen/Zugang verwendet. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein Schritt der posterioren Dekompression und einer anterioren Rekonstruktion entlang des gleichen chirurgischen posterioren Vorgehens/Zugangs auf. In einigen Ausführungsformen stellen das Wirbelsäulenimplantatsystem und das Verfahren eine Verringerung der Operationsdauer, eine Verringerung der Patientensterblichkeit und eine chirurgische Technik bereit, bei welcher anfangs Endplatten eingesetzt sind/werden, um eine größere Wirbelendplattenabdeckung bereitzustellen.

**[0037]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine posteriore Endplatte auf. In einigen Ausführungsformen weist die Endplatte einen Haltebereich auf. In einigen Ausführungsformen weist die Endplatte eine Grundfläche auf. In einigen Ausführungsformen weist das chirurgische System eine Rampe auf, um das Einführen der VBR-Vorrichtung zu führen. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Implan-

tathaltevorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen ist die Implantathaltevorrichtung zum Ausrichten an einem Pedikel in einer Lateralrichtung +/- bewegbar. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Endplattenhaltevorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen ist die Endplattenhaltevorrichtung eingerichtet, um die Endplatte oberhalb einer oberen Nervenwurzel zu greifen.

**[0038]** In einigen Ausführungsformen wird das Wirbelsäulenimplantatsystem mit einem Verfahren zur Segmentstabilisierung und Knochenresektion eingesetzt. In einigen Ausführungsformen stellt das Verfahren eine Segmentstabilisierung mittels eines Stabs bereit. In einigen Ausführungsformen hat der Stab eine Einheitsgröße. In einigen Ausführungsformen vereinfacht das Verfahren die Wirbelresektion.

**[0039]** In einigen Ausführungsformen wird das Wirbelsäulenimplantatsystem mittels eines Verfahrens zum Endplattenplatzieren verwendet. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren die Schritte des Einbringens einer ersten Endplatte und des Einsetzens der ersten Endplatte mittels einer Endplattenhaltevorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen wird die erste Endplatte lateral durch den bzw. bis zum Duralsack eingesetzt. In einigen Ausführungsformen wird dann die erste Endplatte zwischen einem ersten Wirbel und einem zweiten Wirbel gedreht. In einigen Ausführungsformen haben die Endplatten eine geringe Tiefe und eine große Breite und sind eingerichtet, um das Einsetzen zu ermöglichen, während mit einem großen Flächenbereich des Knochens Kontakt gehalten wird.

**[0040]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Endplattenstabilisierung auf. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren das Verriegeln der ersten Endplatte in einer Position mit der Endplattenstabilisierung auf. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren das Einsetzen einer oberen Endplatte mittels einer Kerrison-Endplattenhaltevorrichtung unterhalb der oberen Nervenwurzel auf. In einigen Ausführungsformen wird dann eine standardmäßige Endplattenhaltevorrichtung an der Endplatte verschraubt, welche über die obere Nervenwurzel hinweg verläuft. In einigen Ausführungsformen wird dann eine zweite Endplatte in der gleichen Art wie die erste Endplatte platziert. In einigen Ausführungsformen sind beide Endplatten an Ort und Stelle verriegelt. In einigen Ausführungsformen wird die Endplattenplatzierung mittels Fluoroskopie überprüft.

**[0041]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine erweiterbare VBR-Vorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen wird das Wirbelsäulenimplantatsystem mittels eines Verfahrens eingesetzt, welches ein Ausrichten der erweiterbaren VBR-Vorrichtung mit bzw. an den End-

plattenrampen aufweist. In einigen Ausführungsformen wird dann die erweiterbare VBR-Vorrichtung zwischen die Endplatten eingesetzt und erweitert. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine abbrechbare VBR-Verriegelungsschraube auf. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren das Verriegeln der erweiterbaren VBR-Verriegelungsvorrichtung mit der abbrechbaren Verriegelungsschraube auf. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren das Anziehen der abbrechbaren Verriegelungsschraube auf, und, wenn das Anziehen abgeschlossen ist und ein angemessenes Drehmoment erreicht ist, das Abbrechen der Verriegelungsschraube.

**[0042]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine abbrechbare Endplatten-Verriegelungsschraube und Abstandshalter auf. In einigen Ausführungsformen sind die Abstandshalter Einwegabstandshalter. In einigen Ausführungsformen haben die Abstandshalter eine blaue Farbe. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein Entfernen der Abstandshalter auf. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein Verriegeln der Endplatte mittels Anziehens der abbrechbaren Endplatten-Verriegelungsschraube auf, bis sie beim richtigen Drehmoment bricht. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein sicheres Platzieren der Endplatten auf. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein Entfernen und ein Entsorgen der abgebrochenen Teile der Endplatten-Verriegelungsschrauben auf. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein Entfernen der Endplattenstabilisierungen und der Endplattenhaltevorrichtungen auf. In einigen Ausführungsformen stellt das Verfahren eine posteriore Abstützung bereit. In einigen Ausführungsformen ist ein zweiter Stab in die Pedikelschrauben eingesetzt und wird ein endgültiges Anziehen der abbrechbaren Mutter nach einer angemessenen posterioren Kompression ausgeführt. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine posteriore VBR-Fixationsvorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen hilft die posteriore VBR-Fixationsvorrichtung beim Stabilisieren des Wirbelsäulenimplantatsystems. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein Anbringen einer posterioren VBR-Fixationsvorrichtung auf, welche einen Stab aufweist, mittels Aufklipsens an die erweiterbare VBR-Vorrichtung und des Verbindens mit einer posterioren Vorrichtung. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren ein Anziehen des VBR-Fixationsvorrichtungsstabs auf, so dass die Verbindung mit der erweiterbaren VBR-Vorrichtung verriegelt ist. In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren das Verriegeln des Stabs mittels eines TSRH-3D Kleinverbinders auf.

**[0043]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem ein posteriores VBR-Verbindungselement auf. In einigen Ausführungsformen

weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine erste und eine zweite abbrechbare Endplatten-Feststellungsschraube auf. In einigen Ausführungsformen weist das chirurgische System eine erste posteriore Endplatte auf. In einigen Ausführungsformen weist das chirurgische System ein Erste-Endplatte-Kugelgelenk auf. In einigen Ausführungsformen weist das chirurgische System ein erweiterbares Mittelstück auf. In einigen Ausführungsformen weist das chirurgische System ein Zweite-Endplatte-Kugelgelenk auf. In einigen Ausführungsformen weist das chirurgische System eine zweite posteriore Endplatte auf.

**[0044]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Endplatteneinsetzvorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem einen Abstandshalter auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem einen kurzen Schraubendreher auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem einen Schlüssel für ein Zahnrad auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine VBR-Erweiterungsvorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem einen langen Schraubendreher auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Implantathaltevorrichtung auf.

**[0045]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem kompakte VBR-Implantate und Instrumente auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem verlängerte Endkappenhaltevorrichtungen auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine senkrechte Erweiterung auf, welche einen Druckknopf zum Freigeben hat. In einigen Ausführungsformen ist eine Endkappenfeststellungsschraube an einem Ende der senkrechten Erweiterung angeordnet. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem Kugelgelenke auf, welche zum Anordnen an entgegengesetzten Enden eines erweiterbaren Mittelstücks eingerichtet sind. In einigen Ausführungsformen sind drei Längen des Mittelstücks verfügbar. In einigen Ausführungsformen sind eine Endkappenhöhe und ein Bodenabschnitt der Rampe verringert. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem ein Einschieb- und ein Einrastdesign auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine VBR-Erweiterungsvorrichtung auf, welche ein Zahnrad aufweist. In einigen Ausführungsformen wird das Zahnrad direkt mittels eines Handgriffs angetrieben. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Verriegelungsschraube auf. In einigen Ausführungsformen weist die Verriegelungsschraube ein Gewinde auf, welchem ein Konus vorhergeht. In einigen Ausführungsformen ist der Konus eingerichtet, um

irgendein Anstoßen am erweiterbaren Mittelelement zu verhindern.

**[0046]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem kompakte VBR-Implantate und Instrumente auf, welche zum Ersetzen eines Wirbelkörpers mittels eines posterioren chirurgischen Vorgehens/Zugangs eingerichtet sind. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Kalibrierungsvorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen weist die Kalibrierungsvorrichtung eine mechanische Funktion auf, welche eingerichtet ist, um eine Position während der Distraction zu verriegeln. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Endkappenhaltevorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen sind ein Endkappe-Kontaktieren und ein Feststellschrauben-Anziehen separate Funktionen. In einigen Ausführungsformen ist die Verriegelungsschraube eingerichtet, um eingesetzt, angezogen und abgesichert zu werden.

**[0047]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem ein Mittelteil auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Mehrzahl von Mittelteilen auf. In einigen Ausführungsformen sind die Mittelteile an entgegengesetzten Enden zum Eingreifen mit einem ersten Kugelgelenk und mit einem zweiten Kugelgelenk eingerichtet und sind für ein/einen TLIF-Vorgehen/-Zugang spezifiziert. In einigen Ausführungsformen weist das Mittelteil zwei Gestaltungsvarianten auf und ist in drei Größen erhältlich. In einigen Ausführungsformen sind die Mittelteile eingerichtet, um zahlreiche Größen und Abmessungen zu haben. In einigen Ausführungsformen ist ein einschiebbares Mittelteil, welches mit zwei Endkappen eine Einziehhöhe hat, 29 mm, 33 mm oder 39 mm groß. In einigen Ausführungsformen ist ein einschiebbares Mittelteil, welches mit zwei Endkappen eine Erweiterungshöhe hat, 34 mm, 42 mm oder 54 mm groß. In einigen Ausführungsformen ist ein einschiebbares Mittelteil, welches eine minimale Höhe zwischen zwei Endkappen hat, was ein Mittelteileinsetzen erlaubt, 29 mm, 33 mm oder 39 mm groß. In einigen Ausführungsformen ist ein einrastendes Mittelteil, welches mit zwei Endkappen eine Einziehhöhe hat, 29 mm, 33 mm oder 39 mm groß. In einigen Ausführungsformen ist ein einrastendes Mittelteil, welches mit zwei Endkappen eine Erweiterungshöhe hat, 34 mm, 42 mm oder 54 mm groß. In einigen Ausführungsformen ist ein einrastendes Mittelteil, welches eine Minimalhöhe zwischen Endkappen hat, was ein Mittelteileinsetzen erlaubt, 32 mm, 36 mm oder 42 mm groß.

**[0048]** In einigen Ausführungsformen weisen die Endkappen Grundflächen auf, welche verkleinert sind. In einigen Ausführungsformen weist die Endkappenhaltevorrichtung eine senkrechte Erweiterung mit einem Freigabeknopf auf, welcher an einem Stab

angeordnet ist. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem Stabilisierungshalteteile auf. In einigen Ausführungsformen sind die Stabilisierungshalteteile eingerichtet, um in der Art offener Halteteile zum Verbinden der Endkappenhaltevorrichtung mit der Pedikelschraube gestaltet zu sein. In einigen Ausführungsformen weist die Kalibrierungsvorrichtung Kugelkopfenden auf, welche für ein Eingreifen gleich und/oder identisch zu einem Abschnitt des Mittelteils eingerichtet sind. In einigen Ausführungsformen greift das Kugelkopfende in eine Endkappengelenkpfanne ein. In einigen Ausführungsformen weist die Kalibrierungsvorrichtung optische Markierungen auf. In einigen Ausführungsformen weisen die optischen Markierungen einen lasermarkierten Maßstab auf, welcher eine angemessene auszuwählende Mittelteilgröße anzeigt.

**[0049]** In einigen Ausführungsformen ist die Kalibrierungsvorrichtung eingerichtet, um ein Zusammenbauen der Endkappen mit einem erweiterbaren Mittelteil bei einem ausgewählten Lordosen-/Kyphosenwinkel vor der Implantation für ein anteriores, anterior-laterales und laterales chirurgisches Vorgehen / einen anterioren, anterior-lateralen und lateralen chirurgischen Zugang zu ermöglichen. In einigen Ausführungsformen weist ein Verfahren des Verwendens des Wirbelsäulenimplantatsystems auf: Festlegen eines Lordosen-/Kyphosenwinkels / von Lordosen-/Kyphosenwinkeln durch Auswählen einer Endkappenaufnahme / von Endkappenaufnahmen, Einsetzen von ausgewählten Endkappen in ein angemessenes Aufnahmegehäuse, Zusammensetzen von zwei Aufnahmen an ein Gestell und Platzieren eines Mittelteils zwischen einem vorläufigen Stab, Ausrichten des vorläufigen Stabs mit einem Winkel, welcher zu einem Winkel des chirurgischen Vorgehens/Zugangs entspricht, und Anziehen einer jeden Endkappenschraube mit einem Schraubendreher.

**[0050]** In einigen Ausführungsformen weist ein Verfahren des Verwendens des Wirbelsäulenimplantatsystems auf: Festlegen eines Lordosen-/Kyphosenwinkels / von Lordosen-/Kyphosenwinkeln durch Auswählen einer Endkappenaufnahme mit 0, 5, 10, 15 oder 20 Winkelgrad, Einsetzen einer ausgewählten ersten Endkappe in einen Aufnahmeschlitz, Platzieren eines Mittelteils an der Aufnahme mit einem vorläufigen Stab, Positionieren des vorläufigen Stabs mit dem Winkel, welcher zu einem chirurgischen Vorgehen/Zugang korrespondiert, Anziehen einer Endkappenschraube mit einem Schraubendreher, Umdrehen der Vorrichtung und Wiederholen der vorhergehenden Vorgänge für eine zweite Endkappe. In einigen Ausführungsformen vereinfacht das Verfahren die Visualisierung der Lordosen-/Kyphosenwinkel bezüglich der Orientierung, welche durch die VBR-Einsetzvorrichtung und das chirurgische Vorgehen / den chirurgischen Zugang gegeben ist.

**[0051]** In einigen Ausführungsformen stellt das Verfahren einen VBR mittels eines posterioren lumbalen Vorgehens/Zugangs bereit. In einigen Ausführungsformen stellt das Verfahren einen Zugang zu posterioren Strukturen bereit. In einigen Ausführungsformen sind Pedikelschrauben an einer Seite einer Operationsstelle platziert. In einigen Ausführungsformen ist eine erste Endkappe zwischen zwei Nervenwurzeln unter Verwendung einer Kerrison-Implantalthaltevorrichtung eingesetzt. In einigen Ausführungsformen ist die Implantalthaltevorrichtung wieder mit einer Endkappenhaltevorrichtung unterhalb der unteren Wurzel verbunden. In einigen Ausführungsformen ist eine zweite Endkappe direkt mittels der Endkappenhaltevorrichtung eingesetzt. In einigen Ausführungsformen ist eine Kalibrierungsvorrichtung in die Resektion eines Wirbelkörpers zusammen mit Kugelenden eines Instruments eingesetzt, welche sich in der Endkappengelenkpfanne befinden. In einigen Ausführungsformen, nachdem die Endkappenposition mittels der Kalibrierungsvorrichtung eingestellt ist, wird dann eine Endkappendistraktion verwendet, sodass Zähne, welche an den Endkappen angeordnet sind, in die Wirbelendplatten eingreifen. In einigen Ausführungsformen wird eine Distraktion verwendet, um die Größe des zu implantierenden Mittelteils zu ermitteln. In einigen Ausführungsformen werden Röntgenstrahlen verwendet, um die Distanz zwischen den Endkappen und den Wirbelendplatten zu ermitteln. In einigen Ausführungsformen ist ein stabiles Positionieren der Endkappe mittels Verbindens mit den Pedikelschrauben mittels der Stabilisierungshalteteile sichergestellt.

**[0052]** In einigen Ausführungsformen hält die Kalibrierungsvorrichtung einen konstanten Druck auf die Endkappen während des Verbindens der Stabilisierungshalteteile mit den Pedikelschrauben aufrecht. In einigen Ausführungsformen weist die Kalibrierungsvorrichtung eine Verriegelungsmöglichkeit auf, welche eingerichtet ist, um eine Distraktionskraft während des Verbindens zu verhindern. In einigen Ausführungsformen verwendet die Kalibrierungsvorrichtung Arme. In einigen Ausführungsformen sind die Kalibrierungsarme starr und/oder nicht flexibel.

**[0053]** In einigen Ausführungsformen weist das Verfahren den Schritt des Verbindens des erweiterbaren Mittelteils mit der VBR-Erweiterungsvorrichtung und dann des Einsetzens der VBR-Erweiterungsvorrichtung in eine Wirbeldefektstelle auf. In einigen Ausführungsformen wird die VBR-Erweiterungsvorrichtung dann zwischen Endkappen angeordnet. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem zusammengesetzte Kugelgelenke auf. In einigen Ausführungsformen ist das Mittelteil erweitert. In einigen Ausführungsformen ist eine Verriegelungsschraube eingesetzt. In einigen Ausführungsformen verwendet das Verfahren eine Röntgenüberprüfung, um ein angemessenes Anziehen der Ver-

riegelungsschraube zu verifizieren. In einigen Ausführungsformen weist die Verriegelungsschraube eine abgerundete Spitze auf. In einigen Ausführungsformen tritt die abgerundete Spitze über eine posteriore Wand des Mittelteils hinaus vor. In einigen Ausführungsformen werden Endkappenhaltevorrichtungen durch Drücken eines Druckknopfs freigegeben, um die Endkappenfeststellschrauben anzuziehen. In einigen Ausführungsformen wird Druck auf die Endkappenhaltevorrichtungen ausgeübt, um einen Kontakt mit den Endkappen beizubehalten, während die Feststellschrauben angezogen werden. In einigen Ausführungsformen weist die Endkappenhaltevorrichtung einen Handgriff auf. In einigen Ausführungsformen ist der Handgriff entfernbar. In einigen Ausführungsformen sind die Funktionen der Endkappenhaltevorrichtung und der Feststellschraube separat. In einigen Ausführungsformen ist ein posteriores Verbindungselement am Mittelteil gedämpft und ist an einem posterioren Stab fixiert. In einigen Ausführungsformen ist das posteriore Verbindungselement eingerichtet, um eine effiziente zusätzliche Fixation bereitzustellen, um eine gute Stabilität der finalen Vorrichtung durch das gleiche chirurgische Vorgehen / den gleichen chirurgischen Zugang sicherzustellen. In einigen Ausführungsformen stellt das Wirbelsäulenimplantatsystem ein einfaches und schnelles Verbinden des posterioren Verbindungselements mit dem posterioren Stab bereit.

**[0054]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem ein erweiterbares Mittelteil von 29–34 mm auf, welches mit Endkappen kombiniert ist. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem ein erweiterbares Mittelteil von 33–42 mm auf, welches mit Endkappen kombiniert ist. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem ein erweiterbares Mittelteil von 39–54 mm auf, welches mit Endkappen kombiniert ist. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Verriegelungsschraube, eine erste Endplatteneinsetzvorrichtung, eine zweite Endplatteneinsetzvorrichtung, einen kleinen Verbinder und/oder ein posteriores Verbindungselement auf.

**[0055]** In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine Mehrzahl von Instrumenten auf. In einigen Ausführungsformen weist das Wirbelsäulenimplantatsystem eine erste Endplatteneinsetzvorrichtung, eine zweite Endplatteneinsetzvorrichtung, ein modifiziertes chirurgisches Instrument vom Kerrison-Typ, ein Stabilisierungshalteteil, einen Handgriff, einen Mutternschraubenschlüssel, eine Kalibrierungsvorrichtung, eine VBR-Einsetzvorrichtung, einen Schlüssel für ein Zahnrad und/oder einen langschäftigen Mutternschlüssel auf.

**[0056]** In einer Ausführungsform sind eine oder alle Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystem

wegwerfbare, peel-/aufreiß-verpackte, vorverpackte sterile Vorrichtungen, welche mit einem Implantat verwendet werden. Eine oder alle der Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems können wiederverwendbar sein. Das Wirbelsäulenimplantatsystem kann als ein Kit mit verschiedenen großen und eingerichteten Komponenten eingerichtet sein.

**[0057]** In einigen Ausführungsformen kann die vorliegende Offenbarung verwendet werden, um Wirbelsäulenfehlstellungen zu behandeln, wie beispielsweise degenerative Bandscheibenerkrankungen, Bandscheibenvorfälle, Osteoporose, Wirbelgleiten, Stenose, Skoliose oder andere Krümmungsabnormalitäten, Kyphose, Tumore, Infektionen, wie beispielsweise Tuberkulose, und Frakturen. In einigen Ausführungsformen kann die vorliegende Offenbarung bei anderen knöchernen und knochenbezogenen Anwendungen verwendet werden, welche Anwendungen aufweisen, die mit Diagnose und Therapie assoziiert sind. In einigen Ausführungsformen können das offenbarte Wirbelsäulenimplantatsystem und die Verfahren alternativ bei einer chirurgischen Behandlung eines Patienten in einer Bauch- oder Rückenlage verwendet werden und/oder können zahlreiche chirurgische Vorgehen/Zugänge zur Wirbelsäule verwenden, welche anteriore, posteriore, posterior-Mittellinie, direkt-laterale, posterior-laterale und/oder anterior-laterale Vorgehen/Zugänge aufweisen, und können in anderen Körperbereichen verwendet werden. Die vorliegende Offenbarung kann ebenfalls alternativ bei Verfahren zur Behandlung der Lumbal-, Zervikal-, Thorax-, Sakral- oder Steißbereiche einer Wirbelsäule verwendet werden. Das Wirbelsäulenimplantatsystem und die Verfahren der vorliegenden Offenbarung können ebenfalls bei Tieren, Knochenmodellen und anderen nicht lebenden Körpern verwendet werden, wie beispielsweise zur Schulung, zum Testen und zur Demonstration.

**[0058]** Die vorliegende Offenbarung kann besser verstanden werden unter Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen, welche einen Teil dieser Offenbarung bilden. Es ist zu verstehen, dass diese Anmeldung nicht auf spezifische Vorrichtungen, Verfahren, Bedingungen oder Parameter beschränkt ist, wie sie hier beschrieben und/oder gezeigt sind, und dass die hier verwendete Terminologie nur dem Zweck des Beschreibens von besonderen Ausführungsformen mittels Beispielen dient und nicht gedacht ist, um beschränkend zu sein. In einigen Ausführungsformen, wie in der Beschreibung und den angehängten Ansprüchen verwendet, können die Singularformen „ein“, „eine“ und „der/die/das“ die Pluralformen miteinbeziehen, und ein Bezug auf einen besonderen numerischen Wert weist zumindest diesen besonderen Wert auf, außer der Kontext besagt eindeutig etwas anderes. Bereiche können hier von „in etwa“ oder „ungefähr“ einem

besonderen Wert und/oder bis zu „in etwa“ oder „ungefähr“ einem anderen besonderen Wert beschrieben sein. Wenn ein solcher Bereich ausgedrückt ist, weist eine weitere Ausführungsform einen Bereich des einen besonderen Werts und/oder des anderen besonderen Werts auf. In gleicher Art, wenn Werte unter Verwendung des vorangestellten „in etwa“ als Annäherungen ausgedrückt sind, ist es klar, dass der besondere Wert eine weitere Ausführungsform bildet. Es ist ebenfalls klar, dass alle räumlichen Beziehungen, wie beispielsweise horizontal, vertikal, Oberseite, oben, unten, Unterseite, links und rechts nur darstellenden Zwecken dienen und können innerhalb des Umfangs der Offenbarung variieren. Zum Beispiel sind die Bezüge „oben“ und „unten“ relativ und werden nur im Kontext zum anderen verwendet und sind nicht notwendigerweise „oberster“ und „unterster“.

**[0059]** Wie es in der Beschreibung und in den angehängten Ansprüchen verwendet wird, bezeichnet „behandeln“ oder „Behandlung“ einer Krankheit oder eines Zustands das Ausführen eines Vorgehens, welches aufweisen kann: Verabreichen von einem oder mehreren Medikamenten für einen Patienten (normaler Mensch oder ein anderes Säugetier), Verwenden von implantierbaren Vorrichtungen und/oder Verwenden von Instrumenten, welche die Erkrankung behandeln, beispielsweise Mikrodiskektomie-Instrumente, welche verwendet werden, um vorstehende Bereiche oder Bandscheiben und/oder Knochenwucherungen zu entfernen, um Anzeichen oder Symptome der Erkrankung oder des Zustands zu erleichtern. Eine Erleichterung kann vor Anzeichen oder Symptomen der auftretenden Erkrankung oder des Zustands stattfinden, ebenso wie nach deren auftreten. Deshalb weist ein Behandeln oder eine Behandlung ein Verhindern oder eine Prävention einer Krankheit oder eines ungewünschten Zustands auf (z.B. Verhindern, dass die Erkrankung in einem Patienten auftritt, welcher für die Erkrankung vordisponiert sein kann, diese aber beim Patienten noch nicht diagnostiziert wurde). Darüber hinaus erfordert ein Behandeln oder eine Behandlung keine vollständige Erleichterung der Anzeichen und Symptome, erfordert keine Heilung und weist insbesondere Verfahren auf, welche nur einen marginalen Effekt auf den Patienten haben können. Eine Behandlung kann ein Hemmen der Krankheit aufweisen, z.B. deren Fortschritt stoppen, oder die Erkrankung verringern, z.B. einen Rückgang der Erkrankung verursachen. Beispielsweise kann die Behandlung ein Reduzieren von akuten oder chronischen Entzündungen, ein Lindern und Mildern von Schmerz und ein Induzieren eines Wiederwachsens eines neuen Ligaments, Knochens oder von anderem Gewebe als eine Ergänzung zu einer Operation und/oder irgendeines Reparaturverfahrens aufweisen. Ebenfalls, wie in der Beschreibung und den angehängten Ansprüchen verwendet, weist der Begriff „Gewebe“ weiches Gewebe, Ligament, Sehnen, Knorpel und/

oder Knochen auf, außer es ist explizit etwas anderes genannt.

**[0060]** Die folgende Erläuterung weist eine Beschreibung eines chirurgischen Systems und verwandte Verfahren des Verwendens des chirurgischen Systems in Übereinstimmung mit den Prinzipien der vorliegenden Offenbarung auf. Alternative Ausführungsformen sind ebenfalls offenbart. Es wird im Detail auf die beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung Bezug genommen, welche in den begleitenden Figuren gezeigt sind. Bezugnehmend auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** sind Komponenten eines chirurgischen Systems gezeigt, wie beispielsweise eines Wirbelsäulenimplantatsystems **10**.

**[0061]** Die Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** können aus biokompatiblen Materialien gefertigt sein, welche für medizinische Anwendungen geeignet sind, inklusive Metallen, synthetischen Polymeren, Keramiken und Knochenmaterial und/oder deren Verbundwerkstoffen. Beispielsweise können die Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** individuell oder gemeinsam aus Materialien gefertigt sein, wie beispielsweise: Legierungen aus rostfreiem Stahl, kommerziell reinem Titan, Titanlegierungen, Grade **5** Titan, superelastischen Titanlegierungen, Kobalt-Chrom-Legierungen, superelastischen Metalllegierungen (z.B. Nitinol, super elastisch-plastischen Metallen, wie beispielsweise GUM METAL®), Keramiken und Verbundwerkstoffen daraus, wie beispielsweise Kalziumphosphat, (z.B. SKELITE™), Thermoplasten, wie beispielsweise Polyaryletherketon (PAEK), welche Polyetheretherketon (PEEK), Polyetherketonketon (PEKK) und Polyetherketon (PEK) aufweisen, Kohlenstoff-PEEK-Verbundwerkstoffen, PEEK-BaSO<sub>4</sub> Polymergummi, Polyethylenterephthalat (PET), Geweben, Silikonen, Polyurethan, Silikon-Polyurethan-Copolymeren, Polymergummi, Polyolefingummi, Hydrogelen, halbsteifen und steifen Materialien, Elastomeren, Gummi, Thermoplasten, Duroplasten, Elastomerverbundwerkstoffen, steifen Polymeren, welche Polyphenylen, Polyamid, Polyimid, Polyetherimid, Polyethylen, Epoxid aufweisen, Knochenmaterialen, welche Autotransplantationsmaterial, Allotransplantationsmaterial, Xenotransplantationsmaterial, transgenes Kortikalknochenmaterial und/oder Kortikal-Spongiosa-Knochenmaterial aufweisen, und Gewebewachstum- oder Differentiationsfaktoren, teilweise resorbierbaren Materialien, wie beispielsweise Verbundwerkstoffen aus Metallen und kalziumbasierten Keramiken, Verbundwerkstoffen aus PEEK und kalziumbasierten Keramiken, Verbundwerkstoffen aus PEEK und resorbierbaren Polymeren, total resorbierbaren Materialien, wie beispielsweise kalziumbasierten Keramiken, wie z.B. Kalziumphosphat, Trikalziumphosphat (TCP), Hydroxylapatit(HA)-TCP, Kalziumsulfat oder anderen resorbierbaren Polymeren, wie z.B. Poly-

ketid, Polyhydroxyessigsäure, Polytyrosin-Carbonat, Polycaprolacton und deren Kombinationen.

**[0062]** Zahlreiche Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** können Materialkompositionen aufweisen, welche die oben genannten Materialien aufweisen, um zahlreiche gewünschte Charakteristiken zu erzielen, wie beispielsweise Festigkeit, Steifigkeit, Elastizität, Konformität, biomechanische Leistungsfähigkeit, Haltbarkeit und Strahlendurchlässigkeit oder Bildgebungspräferenz. Die Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** können individuell oder gemeinsam ebenfalls aus einem heterogenen Material gefertigt sein, wie beispielsweise einer Kombination von zwei oder mehreren der oben beschriebenen Materialien. Die Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** können monolithisch geformt sein, einstückig verbunden sein oder Befestigungselemente und/oder Instrumente aufweisen, so wie es hier beschrieben ist.

**[0063]** Das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** wird z.B. bei einem minimalinvasiven Eingriff verwendet, welcher perkutane Techniken, minimal-offene und offen-chirurgische Techniken aufweist, um Instrumente und/oder ein Implantat, wie beispielsweise ein Korpektomieimplantat, an einer Operationsstelle innerhalb eines Körpers eines Patienten, z.B. einem Abschnitt der Wirbelsäule, zuzuführen und einzubringen. In einigen Ausführungsformen kann das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** mittels chirurgischer Eingriffe verwendet werden, wie beispielsweise einer Korpektomie und einer Diskektomie, welche Fusions- und/oder Fixationsbehandlungen aufweisen, die Implantate verwenden, um die mechanische Stützfunktion der Wirbel wiederherzustellen.

**[0064]** Das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** weist eine Wirbelsäulenvorrichtung **12** auf. In einigen Ausführungsformen weist die Wirbelsäulenvorrichtung **12** eine VBR-Vorrichtung auf. In einigen Ausführungsformen weist die Wirbelsäulenvorrichtung **12** eine Mehrzahl von Elementen auf, welche zur Implantation in einem Körper eines Patienten während eines chirurgischen Eingriffs zusammengebaut werden, wie es hier beschrieben ist. In einigen Ausführungsformen weist die Wirbelsäulenvorrichtung **12** Endplatten auf, welche an Wirbelgewebe mittels posteriorer Schrauben vorpositioniert und fixiert sind. In einigen Ausführungsformen werden die Endplatten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** wie hier beschrieben mit einem Erweiterungsabschnitt und/oder einem Mittelteil in situ zusammengebaut, wie beispielsweise einem hier beschriebenen Wirbelsäulenimplantat **100**, welches eine zusammengebaute erweiterbare Wirbelsäulenvorrichtung **12** aufweist.

**[0065]** Die Wirbelsäulenvorrichtung **12** weist ein Element auf, wie beispielsweise eine Endplatte **14**. Die Endplatte **14** weist eine Fläche **16** auf, welche ein-

gerichtet ist, um sich mit Wirbeln im Eingriff zu befinden, wie es hier beschrieben ist. Die Fläche **16** ist im Wesentlichen plan. In einigen Ausführungsformen kann die gesamte oder nur ein Abschnitt der Fläche gebogen, konkav, konvex, gewellt und/oder winklig sein. In einigen Ausführungsformen kann die Fläche **16** eine Kreuzgittertextur, Zacken, Spitzen/Widerhaken, erhobene Elemente, eine poröse Titanbeschichtung aufweisen und/oder kann rau, texturiert, porös, semiporös, mit Vertiefungen versehen und/oder poliert sein, sodass ein Eingriff mit dem Gewebe ermöglicht wird. In einigen Ausführungsformen kann das Wirbelgewebe Zwischenwirbelgewebe, Endplattenflächen und/oder kortikalen Knochen aufweisen.

**[0066]** Die Endplatte **14** weist eine Fläche **18** auf. Die Fläche **18** weist eine Wand **20** auf, welche eine Kavität **22** definiert. Die Kavität **22** ist zum Eingriff mit einem Verbindungselement eines Elements eingerichtet, wie beispielsweise einem hier beschriebenen erweiterbaren Wirbelsäulenimplantat **100**. In einigen Ausführungsformen kann die Kavität **22** verschiedene Querschnittskonfigurationen haben, wie beispielsweise kreisförmig, oval, länglich, dreieckig, rechteckig, quadratisch, polygonal, irregulär, einheitlich, nicht-einheitlich, variabel und/oder verjüngt.

**[0067]** Die Wand **20** definiert eine in situ Führungsfläche, wie beispielsweise eine Rampe **24**. Die Rampe **24** weist eine sich verjüngende Konfiguration auf, welche die Flächen der Wand **20** aufweist, die sich ausgehend von der Fläche **16** nach außen verjüngen. In einigen Ausführungsformen hat die Rampe **24** eine U-förmige Konfiguration. In einigen Ausführungsformen kann die gesamte oder nur ein Abschnitt der Rampe **24** gebogen, konkav, konvex, gewellt, trichterförmig und/oder winklig sein.

**[0068]** Die Rampe **24** ist eingerichtet, um ein Ausrichten und ein Verschieben des Implantats **100** in die Kavität **22** durch Führen des Implantats **100** entlang der Flächen der Rampe **24** in die Kavität **22** zu ermöglichen, wie es hier beschrieben ist. In einigen Ausführungsformen weist eine in situ Führung von einer oder mehreren Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** ein Zusammensetzen der Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** mit dem ausgewählten Gewebe an Ort und Stelle, in Position, innerhalb, an oder etwa am Körper eines Patienten und/oder an einer Operationsstelle und/oder benachbart zum für die Implantation der Wirbelsäulenvorrichtung **12** ausgewählten Gewebe auf. In einigen Ausführungsformen kann die in situ Führung von einer oder mehreren Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** ein Zusammensetzen der Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** in vivo im Körper eines Patienten aufweisen. In einigen Ausführungsformen ist die wie hier beschriebene Endplatte **14** zum Eingreifen mit Wirbeln eingerichtet und ist in Position fixiert und

wird dann mit dem Implantat **100** in vivo während des chirurgischen Eingriffs zusammengesetzt.

**[0069]** Die Wand **20** weist eine Fläche **28** auf, welche eine Öffnung **30** definiert, die benachbart zur Rampe **24** angeordnet ist. Die Öffnung **30** ist zum Eingreifen mit einem chirurgischen Instrument eingerichtet, wie beispielsweise einer in den **Fig. 3** bis **Fig. 6** gezeigten Einsetzabstützung **162**, welche einen Abschnitt eines vorläufigen Gestells **160** aufweist, um Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** während der Implantation der Wirbelsäulenvorrichtung **12** mit/ an dem ausgewählten Gewebe zu stützen, wie es hier beschrieben ist. In einigen Ausführungsformen ist die wie hier beschriebene Öffnung **30** für einen Gewindeeingriff mit der Einsetzabstützung **162** mit einem Gewinde versehen.

**[0070]** Die Wand **20** weist eine Fläche **32** auf, welche eine Öffnung **34** definiert, die benachbart zur Rampe **24** angeordnet ist. Die wie hier beschriebene Öffnung **34** ist zum Eingreifen mit einer Einsetzabstützung **162** eingerichtet. In einigen Ausführungsformen ist die wie hier beschriebene Öffnung **34** für einen Gewindeeingriff mit der Einsetzabstützung **162** mit einem Gewinde versehen. Die Öffnung **34** ist ausgehend von der Öffnung **30** an einer entgegengesetzten Seite der Rampe **24** angeordnet, wie es in der **Fig. 2** gezeigt ist. Die Öffnungen **30**, **34** können in zahlreichen und/oder relativen Positionen in der Endplatte **14** angeordnet sein, um die Handhabung, das Einführen, das Zuführen und/oder die Implantation während des chirurgischen Eingriffs und/oder entlang des chirurgischen Pfads, wie beispielsweise posterior, schräg, lateral und/oder anterior, zu ermöglichen. In einigen Ausführungsformen kann die Öffnung **34** relativ zur Öffnung **30** mit alternativen Orientierungen angeordnet sein, wie beispielsweise parallel, transversal, senkrecht und/oder anderen Winkelorientierungen, wie z.B. spitzwinklig oder stumpfwinklig, koaxial und/oder kann mit einem Abstand oder versetzt angeordnet sein.

**[0071]** Die Fläche **18** weist eine Wand **40** auf. Die Wand **40** weist eine Fläche **42** auf, welche eine Nut **44** definiert. Die wie hier beschriebene Nut **44** ist zum Eingreifen mit einem chirurgischen Instrument eingerichtet, wie beispielsweise einer Einsetzvorrichtung **190** (**Fig. 7** und **Fig. 8**). Die Fläche **18** weist eine Wand **46** auf. Die Wand **46** weist eine Fläche **48** auf, welche eine Nut **50** definiert. Die Nut **50** ist zum Eingreifen mit der Einsetzvorrichtung **190** eingerichtet. Die Wand **46** ist ausgehend von der Wand **40** an einer entgegengesetzten Seite der Rampe **24** angeordnet, wie es in der **Fig. 2** gezeigt ist.

**[0072]** Die Wirbelsäulenvorrichtung **12** weist ein Element auf, wie beispielsweise eine Endplatte **60**. Die Endplatte **60** weist eine Fläche **62** auf, welche eingerichtet ist, um sich mit Wirbeln im Eingriff zu be-

finden, wie es hier beschrieben ist. Die Fläche **62** ist im Wesentlichen plan. In einigen Ausführungsformen kann die gesamte oder ein Abschnitt der Fläche gebogen, konkav, konvex, gewellt und/oder winklig sein. In einigen Ausführungsformen kann die Fläche **62** eine Kreuzgittertextur, Zacken, Spitzen/Widerhaken, erhobene Elemente, eine poröse Titanbeschichtung aufweisen und/oder kann rau, texturiert, porös, semiporös, mit Vertiefungen versehen und/oder poliert sein, sodass ein Eingriff mit dem Gewebe ermöglicht ist. In einigen Ausführungsformen kann die Endplatte **60** relativ zur Endplatte **14** gleich oder alternativ eingerichtet sein.

**[0073]** Die Endplatte **60** weist eine Fläche **64** auf. Die Fläche **64** weist eine Wand **66** auf, welche eine Kavität **68** definiert. Die wie hier beschriebene Kavität **68** ist zum Eingreifen mit einem Verbindungselement des Implantats **100** eingerichtet. In einigen Ausführungsformen kann die Kavität **68** zahlreiche Querschnittskonfigurationen haben, wie beispielsweise kreisförmig, oval, länglich, dreieckig, rechteckig, quadratisch, polygonal, irregulär, einheitlich, nicht-einheitlich, variabel und/oder verjüngt.

**[0074]** Die Wand **66** definiert eine in situ Führungsfläche, wie beispielsweise eine Rampe **70**. Die Rampe **70** weist eine sich verjüngende der Konfiguration auf, welche die Flächen der Wand **66** aufweist, die sich ausgehend von der Fläche **62** nach außen verjüngen. In einigen Ausführungsformen hat die Rampe **70** eine U-förmige Konfiguration. In einigen Ausführungsformen können alle oder nur ein Abschnitt der Rampe **70** gebogen, konkav, konvex, gewellt, trichterförmig und/oder winklig sein.

**[0075]** Die Rampe **70** ist eingerichtet, um ein Ausrichten und ein Verschieben des Implantats **100** in die Kavität **68** durch Führen des Implantats **100** entlang der Flächen der Rampe **70** in die Kavität **68** hinein zu ermöglichen, wie es hier beschrieben ist. In einigen Ausführungsformen ist die Endplatte **60** zum Eingreifen mit Wirbeln eingerichtet und ist in Position fixiert und wird dann mit dem Implantat **100** während eines chirurgischen Eingriffs in vivo zusammengesetzt, wie es hier beschrieben ist.

**[0076]** Die Wand **66** weist eine Fläche **72** auf, welche eine Öffnung **74** definiert, die benachbart zur Rampe **70** angeordnet ist. Die wie hier beschriebene Öffnung **74** ist zum Eingreifen mit einer Einsetzabstützung **162** eingerichtet. In einigen Ausführungsformen ist die wie hier beschriebene Öffnung **74** für einen Gewindeeingriff mit der Einsetzabstützung **162** mit einem Gewinde versehen.

**[0077]** Die Wand **66** weist eine Fläche **76** auf, welche eine Öffnung **78** definiert, die benachbart zur Rampe **70** angeordnet ist. Die wie hier beschriebene Öffnung **78** ist zum Eingreifen mit einer Einsetzabstützung **162**

eingerichtet. In einigen Ausführungsformen ist die wie hier beschriebene Öffnung **78** für einen Gewindeeingriff mit der Einsetzabstützung **162** mit einem Gewinde versehen. Die Öffnung **78** ist ausgehend von der Öffnung **74** an einer entgegengesetzten Seite der Rampe **70** angeordnet. Die Öffnungen **74**, **78** können in zahlreichen und/oder relativen Positionen in der Endplatte **60** angeordnet sein, um die Handhabung, das Einführen, das Zuführen und/oder die Implantation während des chirurgischen Eingriffs und/oder entlang des chirurgischen Pfades, wie beispielsweise posterior, schräg, lateral und/oder anterior, zu ermöglichen. In einigen Ausführungsformen kann die Öffnung **78** relativ zur Öffnung **74** mit alternativen Orientierungen angeordnet sein, wie beispielsweise parallel, transversal, senkrecht und/oder anderen Winkelorientierungen, wie beispielsweise spitzwinklig oder stumpfwinklig, koaxial und/oder kann mit Abstand oder versetzt angeordnet sein.

**[0078]** Die Fläche **64** weist eine Wand **77** auf. Die Wand **77** weist eine Fläche **79** auf, welche eine Nut **80** definiert. Die wie hier beschriebene Nut **80** ist zum Eingreifen mit einer Einsetzvorrichtung **190** eingerichtet (**Fig. 7** und **Fig. 8**). Die Fläche **62** weist eine Wand **82** auf. Die Wand **82** weist eine Fläche **84** auf, welche eine Nut **86** definiert. Die Nut **86** ist zum Eingreifen mit einer Einsetzvorrichtung **190** eingerichtet. Die Wand **82** ist ausgehend von der Wand **77** an einer entgegengesetzten Seite der Rampe **70** angeordnet.

**[0079]** Das Implantat **100** weist einen äußeren Körper **102** auf, welcher eine rohrförmige Konfiguration hat. Der Körper **102** erstreckt sich in einer Linearkonfiguration und definiert eine Längsachse X1. In einigen Ausführungsformen kann sich der Körper **102** in alternativen Konfigurationen erstrecken, wie beispielsweise gebogen, mit Abstand, versetzt und/oder mit Winkelabschnitten, welche spitzwinklig, senkrecht und stumpfwinklig sein können.

**[0080]** Der Körper **102** erstreckt sich zwischen einem Ende **104** und einem Ende **106**. Das Ende **106** definiert eine Endfläche **108**, welche eingerichtet ist, um sich mit der Endplatte **60** im Eingriff zu befinden, wie es hier beschrieben ist. In einigen Ausführungsformen kann die Endfläche **108** eine Fläche aufweisen, welche rau, texturiert, porös, semiporös, mit Vertiefungen versehen und/oder poliert sein kann.

**[0081]** Der Körper **102** weist eine Wand auf, wie beispielsweise eine Rohrwand **110**. Die Wand **110** weist eine Innenfläche **112** auf, welche eine Axialkavität **114** definiert, die sich zwischen den Enden **104**, **106** erstreckt. In einigen Ausführungsformen weist die Wand **110** einen Kreisquerschnitt auf. In einigen Ausführungsformen kann die Querschnittsgeometrie der Wand **110** zahlreiche Konfigurationen haben, wie beispielsweise rund, oval, länglich, dreieckig, polygonal mit planaren oder gebogenen Seitenabschnitten,

irregulär, einheitlich, nicht-einheitlich, konsistent, variabel, hufeisenförmig, U-förmig oder nieren-/bohnenförmig.

**[0082]** Die Wand **110** weist eine einwärts gerichtete Fläche **116** auf, welche eine Lateralkavität definiert, wie beispielsweise ein Seitenfenster **118**. Das Fenster **118** weist eine Öffnung auf, wie beispielsweise eine Öffnung **120**. Die wie hier beschriebene Öffnung **120** ist zum Anordnen eines Instruments eingerichtet, welches verwendet wird, um eine Expansion des Körpers **102** und eines Elements zu ermöglichen, wie beispielsweise einem inneren Körper **130** des Implantats **100**. Die Öffnung **120** ist zum Anordnen eines chirurgischen Instruments orientiert, wie beispielsweise einer Einsetzvorrichtung (nicht gezeigt), welche zum Eingreifen mit Verzahnungszähnen des Körpers **130** eingerichtet ist. Die Öffnung **120** ist im Wesentlichen transversal orientiert, wie beispielsweise senkrecht zur Achse X1. In einigen Ausführungsformen kann die Öffnung **120** relativ zur Achse X1 verschieden orientiert sein, wie beispielsweise parallel oder winklig, was eine spitzwinklige und eine stumpfwinklige Orientierung aufweisen kann. In einigen Ausführungsformen kann die Wand **110** eine oder eine Mehrzahl von Öffnungen aufweisen. In einigen Ausführungsformen kann die Öffnung **120** verschieden eingerichtet sein, wie beispielsweise kreisförmig, oval, länglich, dreieckig, polygonal mit planaren oder gebogenen Seitenabschnitten, irregulär, einheitlich, nicht-einheitlich, konsistent, variabel, hufeisenförmig, U-förmig oder nieren-/bohnenförmig.

**[0083]** In einigen Ausführungsformen definiert die Wand **110** Öffnungen **122**, welche eingerichtet sind, um ein Mittel, welches ein wie hier beschriebenes Knochentransplantat (nicht gezeigt) und/oder andere Materialien aufweisen kann, zur Anwendung bei einer Fixations- oder eine Fusionsbehandlung zu empfangen, welche beispielsweise in Verbindung mit einer Korpektomie ausgeführt wird.

**[0084]** Die Endfläche **108** ist mit einem Verbindungselement **124** verbunden. Das Verbindungselement **124** weist einen Kopf **126** auf, welcher zum Anordnen in der Kavität **68** eingerichtet ist. Das Verbindungselement **124** weist einen zylindrischen Schaft auf, welcher sich ausgehend vom Kopf **126** erstreckt und eine Gewindeform aufweist, welche mit der Endfläche **108** in der Art einer Gewindefixierung im Eingriff ist. Das Verbindungselement **124** ist eingerichtet, um ein Ausrichten an der Endplatte **60** zu ermöglichen, sodass der Kopf **126** zur Öffnung der Kavität **68** ausgerichtet ist. Das Implantat **100** wird in die Kavität **68** durch Führen des Kopfes **126** entlang der Flächen der Rampe **70** in die Kavität **68** hinein bewegt, wie es hier beschrieben ist. Das Anordnen des Verbindungselements **124** in der Kavität **68** und das Eingreifen des Kopfes **126** mit den Flächen der Wand **66**, welche die Kavität **68** definiert, bildet ein wie in

der **Fig. 15** gezeigtes Kugelgelenk **128**. In einigen Ausführungsformen weist der Kopf **126** einen Kugelkopf und weist die Kavität **68** eine Aufnahme auf, sodass das Kugelgelenk **128** eine Kugelkopf-Pfanne-Konfiguration aufweist. In einigen Ausführungsformen kann das Verbindungselement aufweisen: Vorspannelemente, Clips, Passfeder/Schlüssel- bzw. Passfedernuten/Keilnuten, Schwalbenschwanz-Verbindungselemente, Federn/Nuten, Vorsteh-/Ausspannungselemente, Stifte/Nuten, Gewinde, Widerhaken, Haken und/oder Klebstoff. In einigen Ausführungsformen werden die Verbindungselemente mit der Endfläche **108** gefertigt, um eine Länge der Wirbelsäulenvorrichtung **12** zu begrenzen.

**[0085]** In einigen Ausführungsformen ermöglicht das Kugelgelenk **128** die Bewegung des Implantats **100** relativ zur Endplatte **60** in einer Mehrzahl von Freiheitsgraden in einer oder einer Mehrzahl von Orientierungen. In einigen Ausführungsformen ermöglicht das Kugelgelenk **128** die Bewegung des Implantats **100** relativ zur Endplatte **60** zwischen einer ersten Winkelorientierung und einer zweiten Winkelorientierung. In einigen Ausführungsformen stellt das Kugelgelenk **128** eine Drehung des Implantats **100** um die Achse X1 relativ zur Endplatte **60** sowie eine Anordnung des Implantats **100** mit einer Mehrzahl von Orientierungen relativ zur Endplatte **60** bereit.

**[0086]** Der Körper **130** hat eine rohrförmige Konfiguration und ist zum Anordnen innerhalb der Axialkavität **114** eingerichtet. Der Körper **130** erstreckt sich in einer Linearkonfiguration relativ zur Achse X1. In einigen Ausführungsformen kann sich der Körper **130** in alternativen Konfigurationen erstrecken, wie beispielsweise gebogen, im Abstand, versetzt und/oder mit Winkelabschnitten, welche spitzwinklig, senkrecht und stumpfwinklig sein können.

**[0087]** Der Körper **130** erstreckt sich zwischen einem Ende **132** und einem Ende **134**. Das Ende **132** definiert eine Endfläche **136**, welche eingerichtet ist, um sich mit der wie hier beschriebenen Endplatte **14** im Eingriff zu befinden. In einigen Ausführungsformen kann die Endfläche **136** eine Fläche aufweisen, welche rau, texturiert, porös, semiporös, mit Vertiefungen versehen und/oder poliert sein kann.

**[0088]** Der Körper **130** weist eine Wand auf, wie beispielsweise eine Rohrwand **138**. In einigen Ausführungsformen weist die Wand **138** einen Kreisquerschnitt auf. In einigen Ausführungsformen kann die Querschnittsgeometrie der Wand **138** verschiedene Konfigurationen haben, wie beispielsweise rund, oval, länglich, dreieckig, polygonal mit planaren oder gebogenen Seitenabschnitten, irregulär, einheitlich, nicht-einheitlich, konsistent, variabel, hufeisenförmig, U-förmig oder nieren-/bohnenförmig.

**[0089]** Die Wand **138** weist eine Fläche **140** auf. Die Fläche **140** weist eine Zahnstange **142** auf, welche eine Mehrzahl von Zähnen **144** hat, die dort entlang angeordnet sind. Die Zähne **144** erstrecken sich in die Öffnung **120** hinein zum Eingreifen eines chirurgischen Instruments mit der Zahnstange **142**, um eine axiale Translation des Körpers **130** relativ zum Körper **102** zwischen einer Zusammengezogen-Konfiguration und einer Erweitert-Konfiguration zum Anordnen in einer ausgewählten Orientierung zu ermöglichen, wie es hier beschrieben ist. In einigen Ausführungsformen sind die Zähne **144** in einer linearen der Reihe nach Konfiguration entlang der Fläche **140** in einer Abstandskonfiguration relativ zur Achse X1 angeordnet. In einigen Ausführungsformen bedingt die Konfiguration der Zähne **144** die Zähne **144**, sich in die Öffnung **120** hinein zu erstrecken, um eine axiale Translation des Körpers **130** relativ zum Körper **102** zwischen einer Zusammengezogen-Konfiguration und einer Erweitert-Konfiguration zum Anordnen in einer ausgewählten Orientierung zu ermöglichen.

**[0090]** Die Wand **138** weist eine Fläche **146** auf, welche eine Öffnung definiert, wie beispielsweise einen Axialschlitz **148**. Der Schlitz **148** ist entlang der Achse X1 angeordnet. Der wie hier beschriebene Schlitz **148** ist zum Eingreifen mit einer Verriegelung **150** eingerichtet. In einigen Ausführungsformen kann die Querschnittsgeometrie des Schlitzes **148** zahlreiche Konfigurationen haben, wie beispielsweise rund, oval, länglich, dreieckig, polygonal mit planaren oder gebogenen Seitenabschnitten, irregulär, einheitlich, nicht-einheitlich, konsistent, variabel, hufeisenförmig, U-förmig oder nieren-/bohnenförmig. In einigen Ausführungsformen ist die Fläche **146** glatt, eben, rau, texturiert, porös, semiporös, mit Vertiefungen versehen und/oder poliert. In einigen Ausführungsformen kann sich der Schlitz **148** in alternativen Konfigurationen erstrecken, wie beispielsweise gebogen, im Abstand, versetzt und/oder mit Winkelabschnitten, welche spitzwinklig, senkrecht und stumpfwinklig relativ zur Achse X1 sein können.

**[0091]** Die Endfläche **136** ist mit einem Verbindungselement **152** verbunden. Das Verbindungselement **152** weist einen Kopf **154** auf, welcher zum Einsetzen in die Kavität **22** eingerichtet ist. Das Verbindungselement **152** weist einen zylindrischen Schaft auf, welcher sich ausgehend vom Kopf **154** erstreckt und eine Gewindeform aufweist, die sich mit der Endfläche **136** in der Art einer Gewindefixierung im Eingriff befindet. Das Verbindungselement **152** ist eingerichtet, um ein Ausrichten an der Endplatte **14** zu ermöglichen, sodass der Kopf **152** zur Öffnung der Kavität **22** ausgerichtet ist. Das Implantat **100** wird in die Kavität **22** durch Führen des Kopfes **154** entlang den Flächen der Rampe **24** in die Kavität **22** hinein bewegt, wie es hier beschrieben ist. Das Anordnen des Verbindungselements **152** in der Kavität **22** und das Eingreifen des Kopfes **154** mit den Flächen der Wand

**20**, welche die Kavität **22** definieren, bildet ein wie in der Fig. 15 gezeigtes Kugelgelenk **156**. In einigen Ausführungsformen weist der Kopf **154** einen Kugelkopf auf und weist die Kavität **22** eine Aufnahme auf, sodass das Kugelgelenk **156** eine Kugelkopf-Pfanne-Konfiguration aufweist. In einigen Ausführungsformen werden die Verbindungselemente mit einer Endfläche **136** gefertigt, um eine Länge der Wirbelsäulenvorrichtung **12** zu beschränken.

**[0092]** In einigen Ausführungsformen ermöglicht das Kugelgelenk **156** die Bewegung des Implantats **100** relativ zur Endplatte **14** in einer Mehrzahl von Freiheitsgraden in einer oder einer Mehrzahl von Orientierungen. In einigen Ausführungsformen ermöglicht das Kugelgelenk **156** Bewegungen des Implantats **100** relativ zur Endplatte **14** zwischen einer ersten Winkelorientierung und einer zweiten Winkelorientierung. In einigen Ausführungsformen stellt das Kugelgelenk **156** eine Drehung des Implantats **100** um die Achse X1 relativ zur Endplatte **14** und eine Anordnung des Implantats **100** mit einer Mehrzahl von Orientierungen relativ zur Endplatte **14** bereit.

**[0093]** Die Verriegelung **150** weist einen Abschnitt mit reduziertem Durchmesser auf, welcher zerbrechbar mit einem Abschnitt der Verriegelung **150** verbunden ist. In einigen Ausführungsformen ist die wie hier beschriebene Verriegelung **150** aus einem brüchigen und/oder zerbrechbaren Material gefertigt, sodass die Handhabung eines Abschnitts der Verriegelung **150** einen Abschnitt der Verriegelung **150** bei einer vorbestimmten Kraft- und/oder Drehmomentbeschränkung zerbrechen und separieren kann. In einigen Ausführungsformen, wenn eine Kraft und/oder ein Drehmoment aufgebracht werden und ein Widerstand ansteigt, werden beispielsweise die vorbestimmte Drehmoment- und Kraftbeschränkung erreicht. In einigen Ausführungsformen ist die Verriegelung **150** für einen Gewindeeingriff mit dem Schlitz **148** eingerichtet.

**[0094]** In einigen Ausführungsformen kann ein Abschnitt der Verriegelung **150** bei einer vorbestimmten Kraft- oder Drehmomentbeschränkung zerbrechen und separiert werden, welche in einem Bereich von in etwa 2 Nm bis 8 Nm liegen kann. In einigen Ausführungsformen kann die Verriegelung **150** die gleichen oder alternative Querschnittskonfigurationen haben, kann aus einem homogenen Material oder einem heterogenen Material, welches aus verschiedenen Materialien gefertigt ist, gefertigt sein und/oder kann alternativ aus einem Material gefertigt sein, welches ein größeres Maß, Charakteristik oder Eigenschaft einer plastischen Verformbarkeit, einer Zerbrecheigenschaft und/oder einer Abbrechqualität hat, um das Zerbrechen und die Separierung der Verriegelung **150** zu ermöglichen.

**[0095]** In einigen Ausführungsformen, wie es in den **Fig. 10 bis Fig. 20** gezeigt ist, weist ein wie hier beschriebenes Wirbelsäulenimplantatsystem **10** ein vorläufiges Gestell **160** auf, welches zum Verbinden mit einer oder mehreren Wirbelflächen und/oder einem oder mehreren Implantaten und Wirbelsäulenvorrichtungen eingerichtet ist, um beispielsweise vorläufig Endplatten und oder ein Mittelteil eines Implantats mit einer oder mehreren Wirbelflächen zu fixieren und/oder zu stabilisieren. In einigen Ausführungsformen kann das wie hier beschriebene vorläufige Gestell **160** als eine vorläufige und/oder Arbeitsvorrichtung und/oder Gerüst verwendet werden, um zeitweise Endplatten und/oder ein Mittelteil eines Implantats mit einer oder mehreren Wirbelflächen während einer chirurgischen Behandlung abzustützen und/oder eine Vorlagen- bzw. Schablonenkonfiguration für die Wirbelsäulenimplantate bereitzustellen. In einigen Ausführungsformen kann das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** ein oder eine Mehrzahl von vorläufigen Gestellen **160** aufweisen. In einigen Ausführungsformen kann eine Mehrzahl von vorläufigen Gestellen **160** in zahlreichen alternativen Orientierungen angeordnet sein, wie beispielsweise Seite an Seite, parallel, transversal, koaxial und/oder kann mit Abstand oder versetzt angeordnet sein. In einigen Ausführungsformen können eine oder mehrere Komponenten eines vorläufigen Gestells **160** eine Vorlagen- bzw. Schablonenkonfiguration für Wirbelsäulenimplantate bereitstellen, welche beispielsweise implantierbar, endgültig, permanent, entfernbar, nicht-entfernbar, biologisch absorbierbar, resorbierbar und/oder biologisch abbaubar sind.

**[0096]** In einigen Ausführungsformen weist das vorläufige Gestell **160** eine wie in den **Fig. 4 und Fig. 5** gezeigte Einsetzabstützung **162** auf. Die Einsetzabstützung **162** erstreckt sich zwischen einem Ende **164** und einem Ende **166**. Das Ende **164** weist eine Gewindefläche **168** auf. Die Fläche **168** ist zum Eingriff mit der Öffnung **30** und/oder der Öffnung **34** eingerichtet, um ein Einsetzen der Endplatte **14** und eine vorläufige Fixation der Endplatte **14** mit einer ausgewählten Wirbelfläche zu ermöglichen. Die Einsetzabstützung **162** weist eine Fläche **170** auf, welche einen Kanal **172** definiert, der sich zwischen dem Ende **164** und dem Ende **166** erstreckt. Der Kanal **172** ist zum Anordnen einer Verriegelung eingerichtet, wie beispielsweise einer in den **Fig. 3 bis Fig. 6** gezeigten abbrechbaren Feststellschraube **176**.

**[0097]** Die Feststellschraube **176** weist einen Abschnitt **178** und ein Abschnitt **180** auf. Die Abschnitte **178, 180** sind mit einem Abschnitt **182** mit reduziertem Durchmesser verbunden, welcher zerbrechbar mit dem Abschnitt **180** verbunden ist. In einigen Ausführungsformen ist der Abschnitt **180** zum Eingreifen mit der Öffnung **30** und/oder der Öffnung **34** eingerichtet. In einigen Ausführungsformen sind die wie hier beschriebenen Abschnitte **178, 180** aus einem

brüchigen und/oder zerbrechbaren Material gefertigt, sodass die Handhabung des Abschnitts **178** relativ zum Abschnitt **180** den Abschnitt **178** vom Abschnitt **180** bei einer vorbestimmten Kraft- und/oder Drehmomentbeschränkung abbrechen und separieren kann. In einigen Ausführungsformen, wenn Kraft und/oder Drehmoment auf den Abschnitt **178** aufgebracht werden und ein Widerstand steigt, beispielsweise aufgrund der Fixation des Abschnitts **180** an der hier beschriebenen Wirbelsäulenvorrichtung **12**, wird die vorbestimmte Drehmoment- und Kraftbeschränkung erreicht.

**[0098]** In einigen Ausführungsformen, wie es in den **Fig. 11 bis Fig. 20** gezeigt ist, weist ein vorläufiges Gestell **160** eine oder eine Mehrzahl von Stabilisierungselementen auf, wie beispielsweise Stäbe **200**. Der Stab **200** weist einen Kragen auf, welcher eine Kavität **202** definiert, die zum Anordnen der hier beschriebenen Einsetzabstützung **162** eingerichtet ist. In einigen Ausführungsformen kann das vorläufige Gestell **160** eine Mehrzahl von Abstützungen und/oder Stabilisierungselementen aufweisen, welche relativ zueinander in einer Seite-an-Seite, irregulären, einheitlichen, nicht-einheitlichen, im Abstand befindlichen und/oder versetzten Orientierung oder Anordnung angeordnet sein können. In einigen Ausführungsformen können die Abstützungen und/oder Stabilisierungselemente eine einheitliche Dicke / einen einheitlichen Durchmesser aufweisen. In einigen Ausführungsformen können die Abstützungen und/oder die Stabilisierungselemente zahlreiche Oberflächenkonfigurationen haben, wie beispielsweise rau, mit Gewinde versehen zum Verbinden mit chirurgischen Instrumenten, gebogen, gewellt, mit Vertiefungen versehen, poliert und/oder texturiert. In einigen Ausführungsformen kann die Dicke, welche durch die Abstützungen und/oder die Stabilisierungselemente definiert ist, einheitlich ansteigen oder abnehmen, oder kann wechselnde Durchmesserdimensionen entlang der Länge aufweisen. In einigen Ausführungsformen können die Abstützungen und/oder die Stabilisierungselemente zahlreiche Querschnittskonfigurationen aufweisen, wie beispielsweise oval, länglich, dreieckig, rechteckig, quadratisch, polygonal, irregulär, einheitlich, nicht-einheitlich, variabel und/oder verjüngend. In einigen Ausführungsformen können die Abstützungen und oder Stabilisierungselemente verschiedene Längen haben.

**[0099]** In einigen Ausführungsformen können die Abstützungen und/oder Stabilisierungselemente eine flexible Konfiguration haben und können aus Materialien gefertigt sein, wie beispielsweise Polyester, Polyethylen, Gewebe, Silikon, Polyurethan, Silikon-Polyurethan-Copolymer, Polymergummi, Polyolefingummi, Elastomer, Gummi, thermoplastischen Elastomer, Duroplast und Elastomerverbundwerkstoff. In einer Ausführungsform weist die Flexibilität der Abstützungen und/oder Stabilisierungselemente eine Be-

wegbarkeit in eine Lateral- oder Seite-zu-Seite-Richtung auf und verhindert ein Expandieren und/oder ein Erweitern in einer Axialrichtung. In einigen Ausführungsformen können alle oder nur ein Abschnitt der Abstützungen und/oder der Stabilisierungselemente eine halbsteife, steife oder elastische Konfiguration aufweisen und/oder können elastische Eigenschaften aufweisen, wie beispielsweise elastische Eigenschaften, die zu den oben beschriebenen Materialbeispielen korrespondieren. In einigen Ausführungsformen können die Abstützungen und/oder die Stabilisierungselemente in einer Axialrichtung zusammendrückbar sein.

**[0100]** In einigen Ausführungsformen, wie es in den **Fig. 7** und **Fig. 8** gezeigt ist, weist ein wie hier beschriebenes Wirbelsäulenimplantatsystem **10** eine Einsetzvorrichtung **190** auf, welche mit der Endplatte **60** und/oder der Endplatte **14** zum Anordnen an einer oder mehreren Wirbelflächen in Eingriff bringbar ist. In einigen Ausführungsformen ist die Einsetzvorrichtung **190** als ein chirurgisches Instrument vom Kerrison-Typ eingerichtet. Die Einsetzvorrichtung **190** erstreckt sich zwischen einem Ende **192** und einem Ende **194**. Das Ende **192** weist einen Flansch auf, wie beispielsweise einen Haken **196**, welcher zum Eingreifen mit der Nut **44** und/oder der Nut **86** eingerichtet ist, um das Einsetzen der Endplatte **60** unterhalb einer oberen Nervenwurzel zu ermöglichen.

**[0101]** Bezugnehmend auf die **Fig. 9** bis **Fig. 23**, wenn zusammengebaut, betriebsbereit und in Verwendung, wird das Wirbelsäulenimplantatsystem **10**, welches zu den hier beschriebenen Systemen und Verfahren gleich ist und welches die Wirbelsäulenvorrichtung **12** aufweist, bei einem chirurgischen Eingriff verwendet, wie beispielsweise einer Lumbalkorpektomie zur Behandlung einer Wirbelsäule eines Patienten, welche die Wirbel **V** beinhaltet. Das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** kann ebenfalls bei anderen chirurgischen Eingriffen verwendet werden, wie beispielsweise Diskektomie, Laminektomie, Fusion, Laminotomie, Laminektomie, Retraktion der Nervenwurzel, Foraminotomie, Facettektomie, Dekompression, spinale Nucleus- oder Bandscheibenersetzung und Knochenbearbeitung sowie bei implantierbaren Prothesen, welche Wirbelersetzvorrichtungen, Zwischenkörpervorrichtungen, Platten, Stäbe und in Knochen eingreifende Befestigungsmittel zum Sichern der Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** aufweisen.

**[0102]** Das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** wird bei einer Lumbalkorpektomie verwendet, was eine chirurgische Arthrodesis aufweist, wie beispielsweise eine Fusion zum Immobilisieren eines Gelenks zur Behandlung eines maßgeblichen Zustands oder einer Verletzung eines betroffenen Abschnitts einer Wirbelsäule und angrenzender Bereiche innerhalb eines Körpers. Beispielsweise weisen die Wirbel **V** ei-

nen Wirbel **V1** und einen Wirbel **V2** auf. Ein erkrankter und/oder beschädigter Wirbel und eine Bandscheibe sind zwischen den Wirbeln **V1** und **V2** angeordnet. In einigen Ausführungsformen ist die Wirbelsäulenvorrichtung **12** zum Einsetzen innerhalb eines Wirbelraums **S** eingerichtet, um Gelenkflächen voneinander in Abstand zu bringen, die Wirbel **V** abzustützen und eine Stabilisierung der Wirbel **V** zu maximieren.

**[0103]** Um den betreffenden Abschnitt der Wirbel **V** zu behandeln, erhält ein Operateur bei der Verwendung in irgendeiner angemessenen Art, beispielsweise durch Schneiden und Retraktion von Gewebe, Zugang zu einer Operationsstelle, welche die Wirbel **V** aufweist. In einigen Ausführungsformen kann das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** bei irgendeinem herkömmlichen chirurgischen Verfahren oder Technik verwendet werden, welche offene Operationen, minimal-offene Operationen, minimal-invasive Operationen und perkutane chirurgische Implantation aufweisen, wobei die Wirbel **V** durch eine Minimaleinschnitt zugänglich sind, oder durch eine Hülse, welche einen geschützten Pfad zum Bereich bereitstellt. Sobald zur Operationsstelle Zugang erhalten wurde, wird eine Korpektomie zum Behandeln der Wirbelsäulenfehlstellung ausgeführt. Der erkrankte und/oder beschädigte Abschnitt der Wirbel **V** und die erkrankte und/oder beschädigte Bandscheiben werden entfernt, um einen Wirbelraum **S** zu erhalten.

**[0104]** Ein Vorbereitungsinstrument (nicht gezeigt) wird verwendet, um Bandscheibenmaterial, Flüssigkeiten und angrenzendes Gewebe und/oder Knochen zu entfernen und um Gewebe von der Wirbelfläche **E1** des Wirbels **V1** und/oder der Wirbelfläche **E2** des Wirbels **V2** zu kratzen und/oder zu entfernen. Die Wirbelsäulenvorrichtung **12** ist mit zumindest einem Mittel bereitgestellt, welches gleich ist zu den hier beschriebenen, um Wachstum von neuem Knochen und eine Fusion zu fördern, um den betroffenen Bereich der Wirbel **V** zu behandeln. Die Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** können vollständig oder teilweise überarbeitet, entfernt oder ersetzt werden. In einigen Ausführungsformen wird die Wirbelsäulenvorrichtung **12** als eine zusammengesetzte Vorrichtung verwendet, um die Wirbel **V** zu stabilisieren, oder kann in situ zusammengesetzt werden.

**[0105]** Führungslöcher sind in ausgewählten Wirbeln **V1**, **V2** zum Aufnehmen von Befestigungsmitteln ausgeführt, beispielsweise Knochenschrauben **210a**, **210b**, **210c**, **210d**. Die Knochenschrauben **210a**, **210b**, **210c**, **210d** werden zur Operationsstelle zugeführt und in die Wirbel **V** implantiert, sodass jede Knochenschraube eingesetzt, befestigt oder sich andersartig im Eingriff mit dem betreffenden Wirbel befindet, wie es in der **Fig. 9** gezeigt ist. Die Knochenschrauben **210a**, **210b**, **210c**, **210d** weisen jeweils eine Aufnahme auf, welche eine Implantatkavi-

tät definiert, die zum Anordnen von Spinalstäben **212** eingerichtet ist. Der Spinalstab **212** wird in Verbindung mit der Behandlung der Wirbelsäulenfehlstellung zur Operationsstelle zugeführt und mit der Knochenschraube **210a** und **210b** zum Implantieren mit einem lateralen Abschnitt der Wirbel V verbunden.

**[0106]** Die hier beschriebene Endplatte **14** ist mittels der Öffnung **30** mit der Einsetzabstützung **162** verbunden, welche einen Abschnitt eines vorläufigen Gestells **160** aufweist, sodass sich die Einsetzabstützung **162** ausgehend von der Endplatte **14** lateral erstreckt, wie es in **Fig. 10** gezeigt ist. Die abbrechbare Feststellschraube **176** ist im Kanal **172** angeordnet. In einigen Ausführungsformen befindet sich ein Abstandshalter **214** mit der abbrechbaren Feststellschraube **176** und der Einsetzabstützung **162** im Eingriff, um einem ungewünschten Eingriff des Abschnitts **180** mit der Endplatte **14** zu widerstehen und/oder zu verhindern.

**[0107]** Die Endplatte **14** wird in den Wirbelraum S mittels eines posterioren Vorgehens/Zugangs zum Eingreifen mit der Wirbelfläche E1 eingesetzt. In einigen Ausführungsformen befindet sich die Einsetzabstützung **162** mit der Endplatte **14** im Eingriff und wird lateral zu einem Duralsack der Wirbelsäule eingesetzt und wird dann zwischen den Wirbeln V1, V2 zum Positionieren gedreht. In einigen Ausführungsformen kann die Endplatte **14** zur Operationsstelle mittels der hier beschriebenen Einsetzvorrichtung **190** zugeführt werden. Der hier beschriebene Stab **200**, welcher einen Abschnitt des vorläufigen Gestells **160** aufweist, ist mit der Knochenschraube **210d** mittels eines Kupplungselements verbunden, wie beispielsweise einer Feststellschraube **216d**, wie es in **Fig. 11** gezeigt ist. Die Einsetzabstützung **162** ist in der Kavität **202** angeordnet. Das Befestigen der Einsetzabstützung **162** am Stab **200** fixiert und/oder stabilisiert vorläufig die Einsetzabstützung **162** und die Endplatte **14** am Wirbel V1.

**[0108]** Die Endplatte **60** ist mittels der hier beschriebenen Nut **80** oder Nut **86** mit der Einsetzvorrichtung **190** verbunden, wie es in den **Fig. 12** und **Fig. 13** gezeigt ist, und ist in den Wirbelraum S mittels eines posterioren Vorgehens/Zugangs zum Eingreifen mit der Wirbelfläche E2 eingesetzt. In einigen Ausführungsformen ist die Endplatte **60** unterhalb einer oberen Nervenwurzel der Wirbelsäule eingesetzt. Eine Einsetzabstützung **162a**, welche gleich ist zur Abstützung **162**, ist mit der Endplatte **60** mittels der Öffnung **74** verbunden. Eine abbrechbare Feststellschraube **176a** ist innerhalb der Abstützung **162a** angeordnet. In einigen Ausführungsformen befindet sich ein Abstandshalter **214a** mit der abbrechbaren Feststellschraube **176a** und der Einsetzabstützung **162a** im Eingriff, um ein ungewünschtes Eingreifen der abbrechbaren Feststellschraube **176a** mit der Wirbelsäulenvorrichtung **12** zu verhindern und/oder diesem

zu widerstehen. Ein Stab **200a**, welcher zum Stab **200** gleich ist und welcher einen Abschnitt des vorläufigen Gestells **160** aufweist, ist mit der Knochenschraube **210c** mittels einer Verriegelung verbunden, wie beispielsweise einer Feststellschraube **216c**, wie es in der **Fig. 14** gezeigt ist. Die Einsetzabstützung **162a** ist in der Kavität **202a** angeordnet. Ein Befestigen der Einsetzabstützung **162a** am Stab **200a** fixiert und/oder stabilisiert die Einsetzabstützung **162** und die Endplatte **14** am Wirbel V2 vorläufig.

**[0109]** Das wie hier beschriebene Implantat **100** wird mittels eines posterioren Vorgehens/Zugangs zur Operationsstelle zugeführt und in den Wirbelraum S eingesetzt, wie es in den **Fig. 15** und **Fig. 16** gezeigt ist. Das Implantat **100** wird benachbart zu den Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** zugeführt und mit den Endplatte **14**, **16** eingesetzt. Das Verbindungselement **124** ist an der Endplatte **60** ausgerichtet, sodass der Kopf **126** zur Öffnung der Kavität **68** ausgerichtet ist. Das Implantat **100** wird in die Kavität **68** durch Führen des Kopfes **126** entlang der Flächen der Rampe **70** in die Kavität **68** hinein bewegt zum in situ Zusammensetzen der Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12**. Das Anordnen des Verbindungselements **124** in der Kavität **68** und das Eingreifen des Kopfes **126** mit den Flächen der Wand **66** bildet ein Kugelgelenk **128**. Das Verbindungselement **152** ist an der Endplatte **14** ausgerichtet, sodass der Kopf **154** zur Öffnung der Kavität **22** ausgerichtet ist. Das Implantat **100** wird in die Kavität **22** durch Führen des Kopfes **154** entlang der Wände der Rampe **24** in die Kavität **22** hinein bewegt zum in situ Zusammensetzen der Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12**. Das Anordnen des Verbindungselements **152** in der Kavität **22** und das Eingreifen des Kopfes **154** mit den Flächen der Wand **20** bildet ein Kugelgelenk **156**.

**[0110]** Ein Instrument (nicht gezeigt) ist eingerichtet, um selektiv den Körper **130** relativ zum Körper **102** des Implantats **100** zu erweitern und/oder zu kontrahieren. Die Verriegelung **150** befindet sich mit dem Implantat **100** im Eingriff, um den Körper **130** relativ zum Körper **102** bei einer gewünschten Expansion/Erweiterung zu fixieren, wie es in der **Fig. 17** gezeigt ist. Wenn eine Kraft und/oder ein Drehmoment auf die Verriegelung **150** aufgebracht werden und ein Widerstand steigt, beispielsweise wird die vorbestimmte Drehmoment- und Kraftbeschränkung erreicht, bricht bei einer vorbestimmten Kraft- oder Drehmomentbeschränkung ein Abschnitt der Verriegelung **150** ab und wird separiert, wie es in der **Fig. 18** gezeigt ist.

**[0111]** Abstandshalter **214**, **214a** werden von den Einsetzvorrichtungen **162**, **162a** entfernt, wie es in der **Fig. 19** gezeigt ist. Die abbrechbaren Feststellschrauben **176**, **176a** werden mit den Endplatte **14**, **60** in Eingriff bewegt. Die abbrechbare Feststellschrauben **176**, **176a** werden wie hier beschrieben

gehandhabt, sodass der Abschnitt **180** und der Abschnitt **180a** vom Abschnitt **178** und vom Abschnitt **178a** bei einer vorbestimmten Kraft- und/oder Drehmomentbeschränkung abbrechen und separiert werden. Die Abschnitte **178**, **178a** werden von den Einsetzvorrichtungen **162**, **162a** entfernt, wie es in der **Fig. 20** gezeigt ist. Die Einsetzvorrichtungen **162**, **162a** und die Stäbe **200**, **200a** werden von den Wirbeln **V** entfernt, wie es in der **Fig. 21** gezeigt ist.

**[0112]** Ein Spinalstab **212a** wird in Verbindung mit der Behandlung der Wirbelsäulenfehlstellung der Operationsstelle zugeführt und mit den Knochen-schrauben **210c** und **210d** zum Implantieren mit einem gegenlateralen Abschnitt der Wirbel **V** verbunden. In einigen Ausführungsformen weist die Wirbelsäulenvorrichtung **12** einen Spinalstab **212** und/oder einen Spinalstab **212a** auf. In einigen Ausführungsformen können wie hier beschriebene Mittel für Bereiche der Operationsstelle verwendet werden, um ein Knochenwachstum zu fördern. In einigen Ausführungsformen können eine oder alle Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** zur Operationsstelle mittels einer mechanischen Handhabung und/oder einer Freihandtechnik zugeführt werden.

**[0113]** In einigen Ausführungsformen kann die Wirbelsäulenvorrichtung **12** Befestigungselemente aufweisen, welche eine Verriegelungsstruktur aufweisen können, die zur Fixation mit/an Wirbeln eingerichtet ist, um Gelenkflächen zu sichern und eine zusätzliche Stabilisierung und Immobilisierung für einen Wirbelbereich bereitzustellen. In einigen Ausführungsformen kann die Verriegelungsstruktur Befestigungselemente aufweisen, wie beispielsweise Stäbe, Platten, Clips, Haken, Klebstoff und/oder Flansche. In einigen Ausführungsformen kann das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** mit Schrauben verwendet werden, um eine Fixation zu verbessern. In einigen Ausführungsformen können das Wirbelsäulenimplantatsystem **10** und beliebige Schrauben und Befestigungen mit einem Mittel, welches gleich zu den hier beschriebenen ist, zum Verbessern der Knochenfixation im behandelten Bereich beschichtet sein. Die Komponenten des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** können aus einem strahlendurchlässigen Material gemacht sein, wie beispielsweise Polymeren. Strahlenmarkierungen können zur Identifikation unter Röntgenstrahlen, Fluoroskopie, CT oder anderen bildgebenden Techniken beinhaltet sein.

**[0114]** In einigen Ausführungsformen können mikrochirurgische und bildgeführte Technologien verwendet werden, um unter Zuhilfenahme des Wirbelsäulenimplantatsystems **10** Zugang zu erhalten, eine Wirbelsäulenverschlechterung oder einen Schaden zu sehen und zu reparieren. Beim Abschluss des Verfahrens werden die nicht implantierten Komponenten, chirurgischen Instrumente und Baugruppen des

Wirbelsäulenimplantatsystems **10** entfernt und wird der Einschnitt geschlossen.

**[0115]** In einer Ausführungsform, wie es in den **Fig. 24** bis **Fig. 26** gezeigt ist, weist ein Wirbelsäulenimplantatsystem **10**, welches zu den hier beschriebenen Systemen und Verfahren gleich ist, eine Wirbelsäulenvorrichtung **12** auf, welche gleich zu der hier beschriebenen ist. Die Wirbelsäulenvorrichtung **12** wird mit einem vorläufigen Gestell **160** verwendet, welches gleich dem hier beschrieben ist, und weist eine posteriore Fixationsvorrichtung **300** auf, welche mit einer existierenden VBR-Vorrichtung verbunden ist, wie beispielsweise der Wirbelsäulenvorrichtung **12**, welche mit Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 23** beschrieben ist, zum Verriegeln der Position des Implantats **100** mit einer oder mehreren Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12**.

**[0116]** Die Fixationsvorrichtung **300** weist einen Schaft **302** auf, welcher sich zwischen einem Ende **304** und einem Ende **306** erstreckt. Das Ende **304** weist einen Greifabschnitt auf, wie beispielsweise einen Clip **308**. Der Clip **308** weist eine Fläche **310** auf, welche eine Kavität **312** definiert. In einigen Ausführungsformen ist der Clip **308** eingerichtet zum lösba- ren Eingreifen mit dem Implantat **100**. In einigen Ausführungsformen ist der Clip **308** eingerichtet zum permanenten Eingreifen mit dem Implantat **100**. In einigen Ausführungsformen ist der Clip **308** eingerichtet zum Eingreifen mit dem Implantat **100** und ist mittels eines Verschiebeeingriffs relativ dazu bewegbar, beispielsweise mittels einer Drehung relativ zum Umfang. In einigen Ausführungsformen hat der Clip **308** eine rückfedernde Konfiguration, welche eingerichtet ist, um mit dem Implantat **100** einzurasten.

**[0117]** Die Fixationsvorrichtung **300** ist eingerichtet zum Befestigen an einer oder mehreren Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12**, wie beispielsweise einem Spinalstab **212a** und dem Implantat **100**. Der Spinalstab **212a** ist wie hier beschrieben an den Wirbeln **V1**, **V2** befestigt. Die Fixationsvorrichtung **300** ist mit dem Spinalstab **212a** mittels eines Verbinders **316a** verbunden oder befestigt, um das Implantat mit den Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** positionsmäßig zu fixieren und/oder zu stabilisieren.

**[0118]** In einigen Ausführungsformen ist der Verbind- der **316a** selektiv einstellbar und/oder drehbar, um die Fixationsvorrichtung **300** relativ zum Spinalstab **212a** und/oder zum Implantat **100** zum Verbinden der Fixationsvorrichtung **300** mit den Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** bewegbar einzustellen. In einigen Ausführungsformen weist der Verbind- der **316a** Radialkeile auf, welche zum Drehen des Schafts **302** relativ zum Spinalstab **212a** und zum Eingriff der Keile zum selektiven Fixieren des Schafts **302** in einer besonderen Orientierung relativ zum Spi-

nalstab **212** im Abstand angeordnet sein können. In einer festgelegten Orientierung des Schafts **302** relativ zum Spinalstab **212a** stabilisiert die Fixationsvorrichtung **300** das Implantat **100**, welches mit den Endplatten **14**, **60** verbunden ist und an den Wirbeln **V** angeordnet ist. In einigen Ausführungsformen ist die Fixationsvorrichtung **300** mit dem Stab **212a** verriegelt, um das Implantat **100** mit den Endplatten **14**, **60** und den Wirbeln **V** zu fixieren.

**[0119]** In einigen Ausführungsformen ist die Fixationsvorrichtung **300** mit einem chirurgischen Instrument verbunden, wie beispielsweise einer Einsetzvorrichtung **314**, welche gleich ist zu den hier beschriebenen, und, wie es in der **Fig. 24** gezeigt ist, dient zur Handhabung davon während der hier beschriebenen chirurgischen Behandlung. Die Einsetzvorrichtung **314** führt die Fixationsvorrichtung **300** einer Operationsstelle mit den Wirbeln **V1**, **V2** benachbart zu den Komponenten der Wirbelsäulenvorrichtung **12** zu.

**[0120]** Es ist zu verstehen, dass zahlreiche Abwandlungen der hier offenbarten Ausführungsformen durchgeführt werden können. Deshalb sollte die obige Beschreibung nicht als einschränkend angenommen werden, sondern lediglich als eine Veranschaulichung der zahlreichen Ausführungsformen. Der Fachmann kann andere Modifikationen innerhalb des Umfangs und des Geistes der Ansprüche ausführen, wie sie hier angehängt sind.

### Patentansprüche

1. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**), aufweisend: eine erste Endplatte (**14**), welche eingerichtet ist, um sich mit einer ersten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden, ein Erweiterungselement (**100**), welches mit der ersten Endplatte (**14**) verbunden ist und ein Verbindungselement (**124**, **152**) aufweist, und eine zweite Endplatte (**60**), welche eingerichtet ist, um sich mit einer zweiten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden, und welche eine in situ Führungsfläche (**66**) aufweist, welche mit dem Verbindungselement (**124**) in Eingriff bringbar ist, um das Element (**100**) mit der zweiten Endplatte (**60**) zu verbinden.
2. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 1, wobei die erste Endplatte (**14**) eine in situ Führungsfläche (**20**) aufweist, welche mit dem Verbindungselement (**152**) des Elements (**100**) in Eingriff bringbar ist, um das Element (**100**) mit der ersten Endplatte (**14**) zu verbinden.
3. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die in situ Führungsfläche (**20**, **66**) eine Rampe (**24**, **70**) aufweist.
4. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die in situ Führungsfläche (**20**, **66**) eine U-Gestalt hat.
5. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Verbindungselement (**124**, **152**) ein Kugelgelenk (**128**, **156**) aufweist.
6. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, weiter ein vorläufiges Gestell (**160**) aufweisend, welches mit der ersten Wirbelfläche verbunden ist, um die erste Endplatte (**14**) an der ersten Wirbelfläche zu fixieren.
7. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 6, wobei das Gestell (**160**) eine erste Abstützung (**162**) aufweist, welche sich ausgehend von der ersten Endplatte (**14**) lateral erstreckt und in einer Transversalorientierung mit einer zweiten Abstützung (**200**) verbunden ist, die mit der ersten Wirbelfläche verbunden ist.
8. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 7, wobei die erste Abstützung (**162**) eine Verriegelung aufweist, welche mit der ersten Endplatte (**14**) und dem Element (**100**) in Eingriff bringbar ist, um die erste Endplatte (**14**) am Element (**100**) in einer ausgewählten Orientierung zu fixieren.
9. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 8, wobei die Verriegelung einen Abschnitt mit reduziertem Durchmesser aufweist, welcher ein Abbrechdrehmomentlimit hat.
10. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß Anspruch 8 oder 9, weiter einen Schutzabstandhalter (**214**) aufweisend, welcher zusammen mit der ersten Abstützung (**162**) angeordnet ist, um dem Eingriff der Verriegelung zu widerstehen und/oder den Eingriff zu verhindern.
11. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 10, weiter einen Spinalstab (**212**), welcher an den Wirbelflächen befestigt ist, und eine Abstützung (**300**) aufweisend, welche mit dem Element (**100**) und dem Spinalstab (**212**) verbunden ist.
12. Eine Wirbelsäulenvorrichtung (**12**) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Element (**100**) zwischen einer Zusammengezogen-Konfiguration und einer Erweitert-Konfiguration axial bewegbar ist und eine Verriegelung (**150**) zum Anordnen in einer gewählten Orientierung aufweist.
13. Ein Wirbelsäulenimplantatsystem (**10**), aufweisend: ein Element (**100**), welches zwischen einer Zusammengezogen-Konfiguration und einer Erweitert-Kon-

figuration axial bewegbar und selektiv verriegelbar ist, wobei das Element **(100)** ein erstes Verbindungselement **(154)** und ein zweites Verbindungselement **(124)** aufweist,

eine erste Endplatte **(14)**, welche eingerichtet ist, um sich mit einer ersten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden, und welche eine Führung **(20)** aufweist, die innerhalb eines Patientenkörpers mit dem ersten Verbindungselement in Eingriff bringbar ist, um das Element **(100)** mit einer zweiten Endplatte **(60)** zu verbinden,

die zweite Endplatte **(60)**, welche eingerichtet ist, um sich mit einer zweiten Wirbelfläche im Eingriff zu befinden, und welche eine Führung **(66)** aufweist, die innerhalb eines Patientenkörpers mit dem Verbindungselement in Eingriff bringbar ist, um das Element **(100)** mit der zweiten Endplatte **(60)** zu verbinden, und

ein vorläufiges Gestell **(160)**, welches mit der ersten Wirbelfläche verbunden ist, um die erste Endplatte **(14)** an der ersten Wirbelfläche zu fixieren.

14. Eine Wirbelsäulenvorrichtung **(12)** gemäß Anspruch 13, wobei das vorläufige Gestell **(160)** mit der zweiten Wirbelfläche verbunden ist, um die zweite Endplatte **(60)** an der zweiten Wirbelfläche zu fixieren.

15. Eine Wirbelsäulenvorrichtung gemäß Anspruch 13 oder 14, weiter einen Spinalstab **(212)**, welcher an den Wirbelflächen befestigt ist, und eine posteriore angeordnete Fixationsvorrichtung **(300)** aufweisend, welche mit dem Element **(100)** und dem Spinalstab **(212)** verbunden ist.

16. Ein Verfahren zur Behandlung einer Wirbelsäulenfehlstellung, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:

Einbringen einer ersten Endplatte mittels einer ersten Haltevorrichtung, welche sich ausgehend davon lateral erstreckt, an Wirbelgewebe entlang eines im Wesentlichen posterioren Vorgehens und benachbart zu einer ersten Wirbelfläche,

Verbinden einer ersten Stabilisierung mit der ersten Haltevorrichtung und der ersten Wirbelfläche,

Einbringen einer zweiten Endplatte mittels einer zweiten Haltevorrichtung, welche sich ausgehend davon lateral erstreckt, an Wirbelgewebe entlang eines im Wesentlichen posterioren Vorgehens und benachbart zu einer zweiten Wirbelfläche,

Verbinden einer zweiten Stabilisierung mit der zweiten Haltevorrichtung und der zweiten Wirbelfläche,

Einbringen eines Elements entlang eines im Wesentlichen posterior durchgeführten Vorgehens zum Anordnen zwischen den Endplatten, und

Entfernen der Haltevorrichtungen und der Stabilisierungen von den benachbarten Wirbelflächen.

17. Ein Verfahren gemäß Anspruch 16, wobei der Schritt des Einbringens des Elements das Eingreifen

des Elements mit einer Führungsfläche von zumindest einer der Endplatten aufweist.

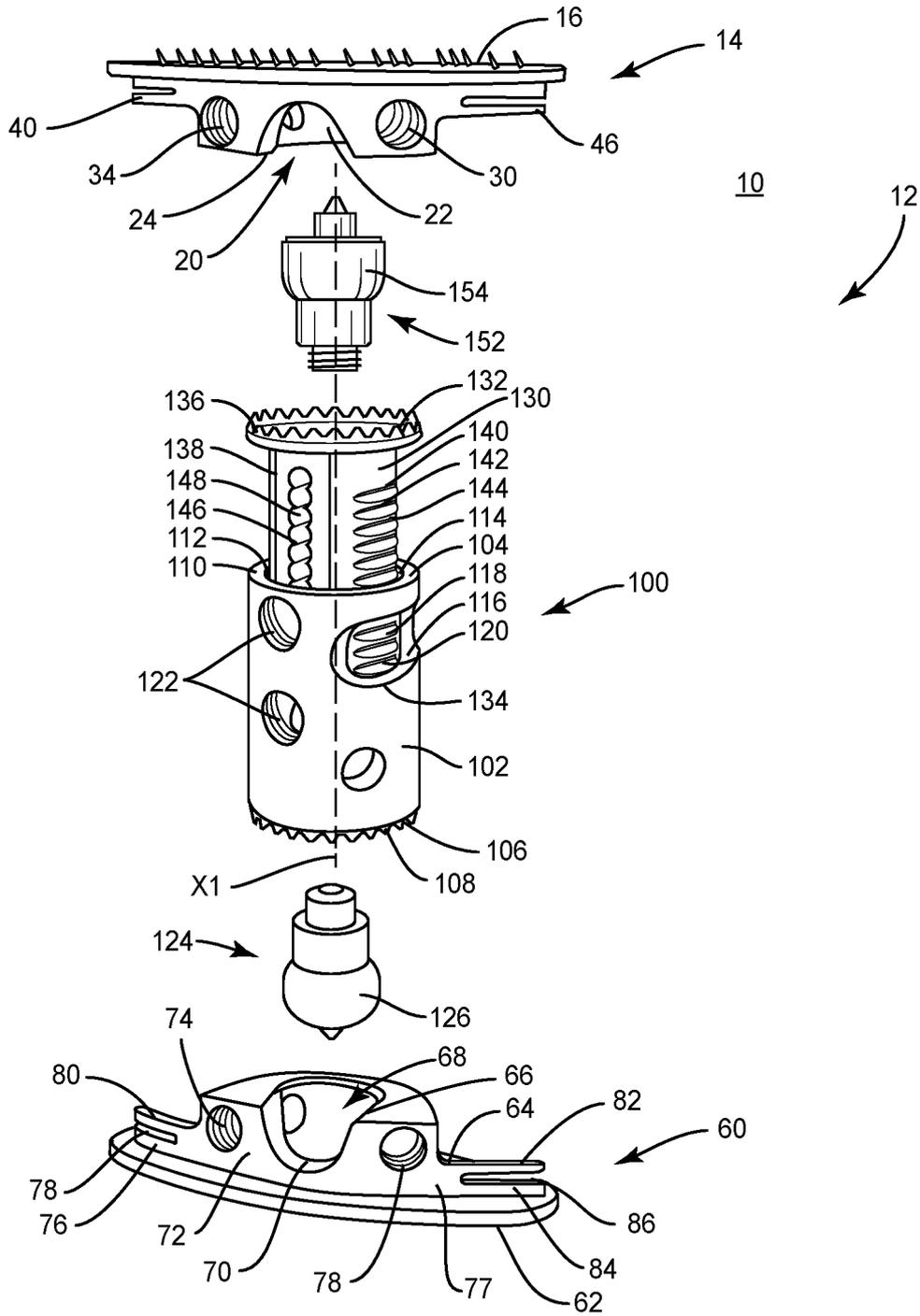
18. Ein Verfahren gemäß Anspruch 16, wobei der Schritt des Einbringens des Elements aufweist, dass das Element zwischen einer Zusammengezogen-Konfiguration und einer Erweitert-Konfiguration axial bewegbar und selektiv verriegelbar ist.

19. Ein Verfahren gemäß Anspruch 16, weiter den Schritt des Verriegelns der ersten Endplatte und der zweiten Endplatte mit dem Element in einer ausgewählten Orientierung aufweisend.

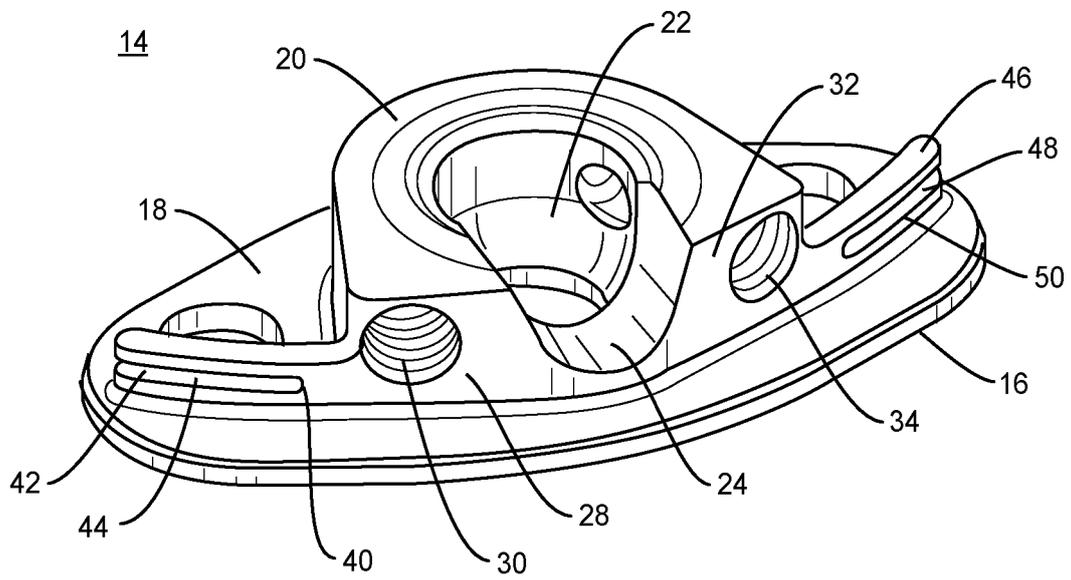
20. Ein Verfahren gemäß Anspruch 16, weiter die Schritte des Befestigens eines Wirbelsäulenstabs an den Wirbelflächen und des Verbindens einer posterioren Fixationsvorrichtung mit dem Element und dem Wirbelsäulenstab aufweisend.

Es folgen 24 Seiten Zeichnungen

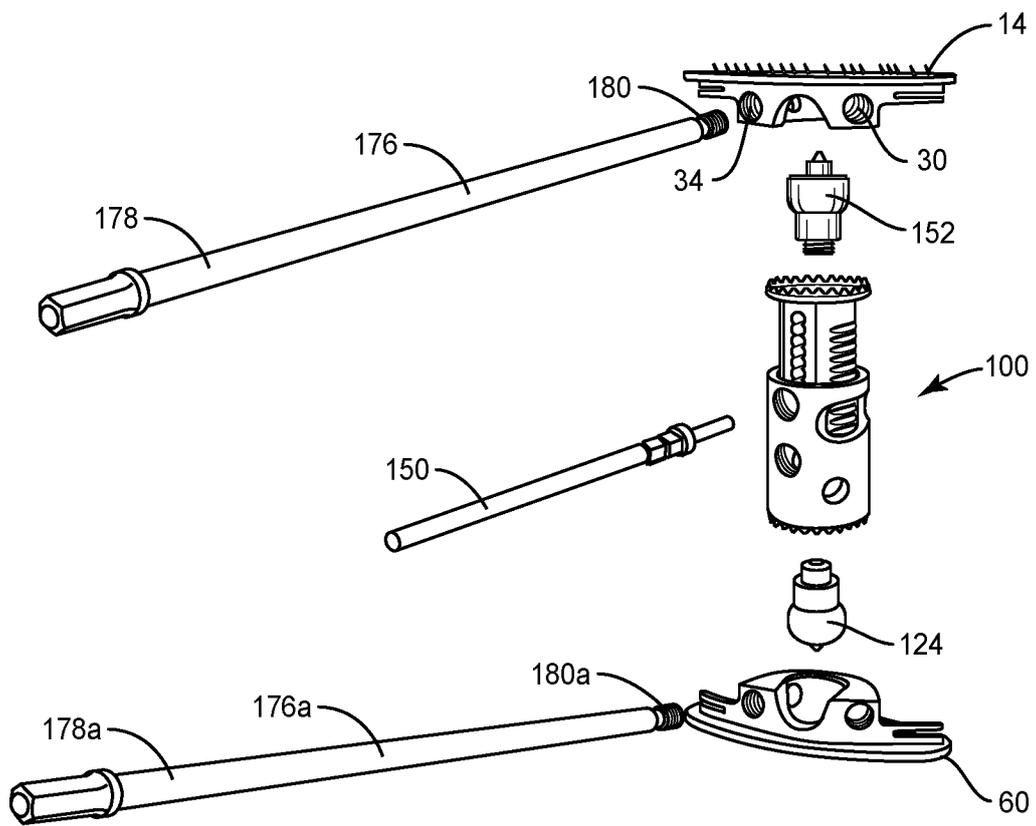
Anhängende Zeichnungen



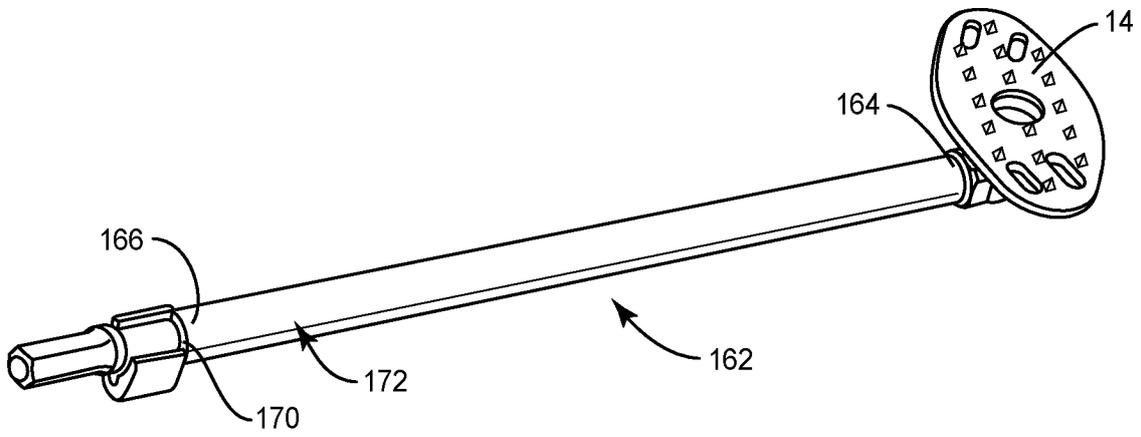
**FIG. 1**



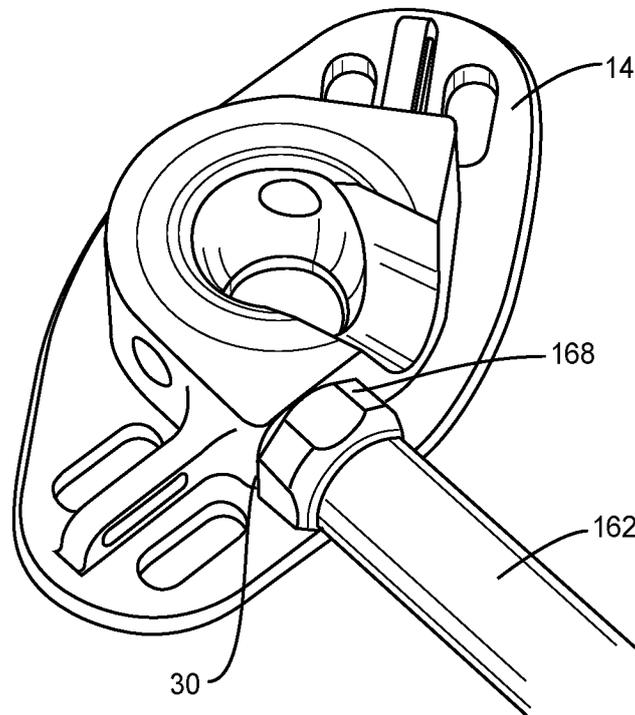
**FIG. 2**



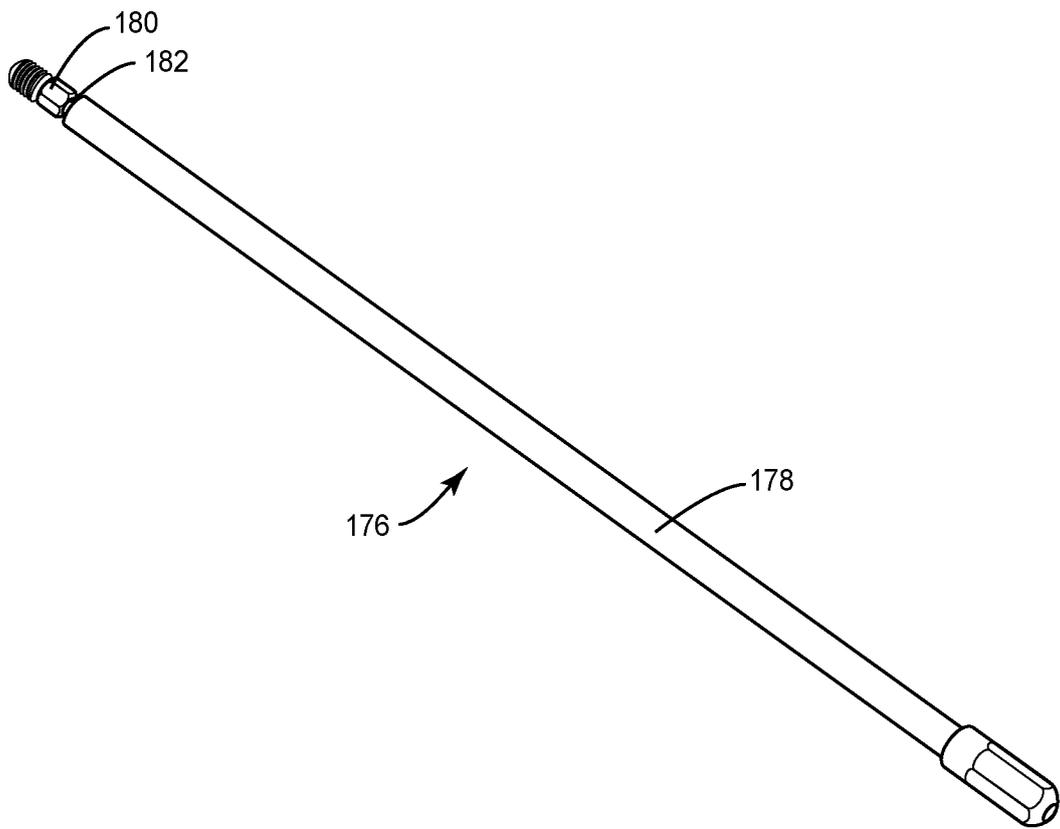
**FIG. 3**



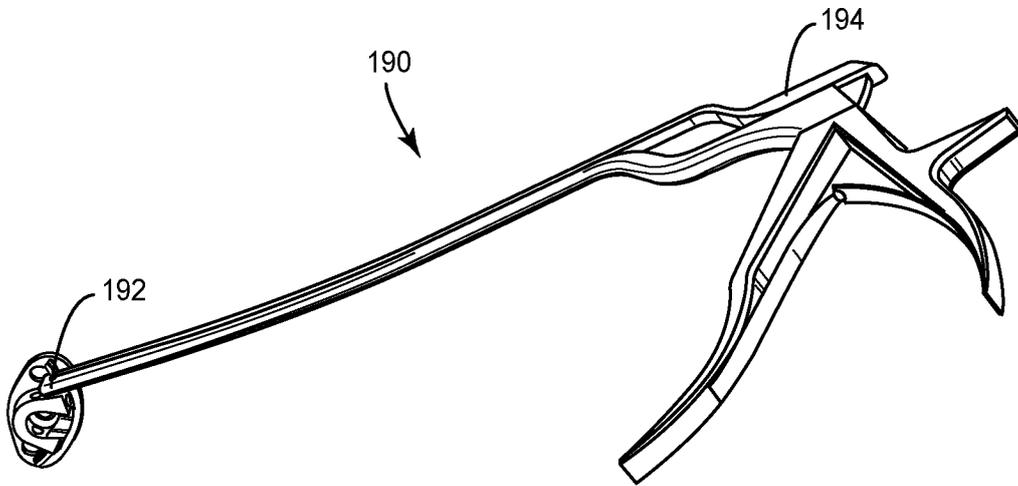
**FIG. 4**



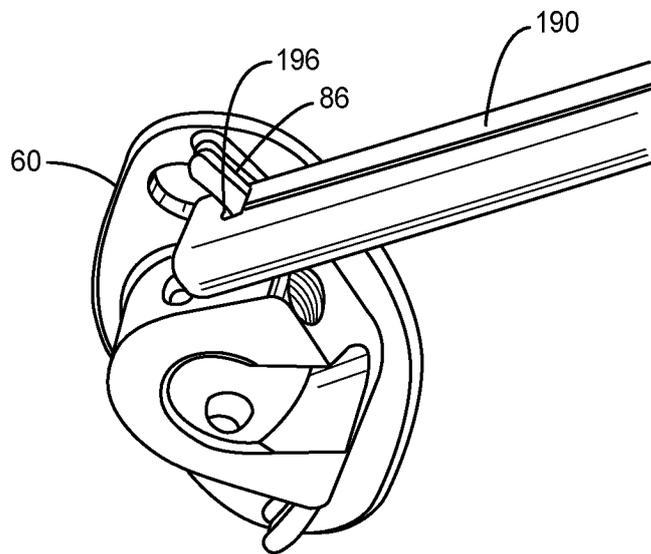
**FIG. 5**



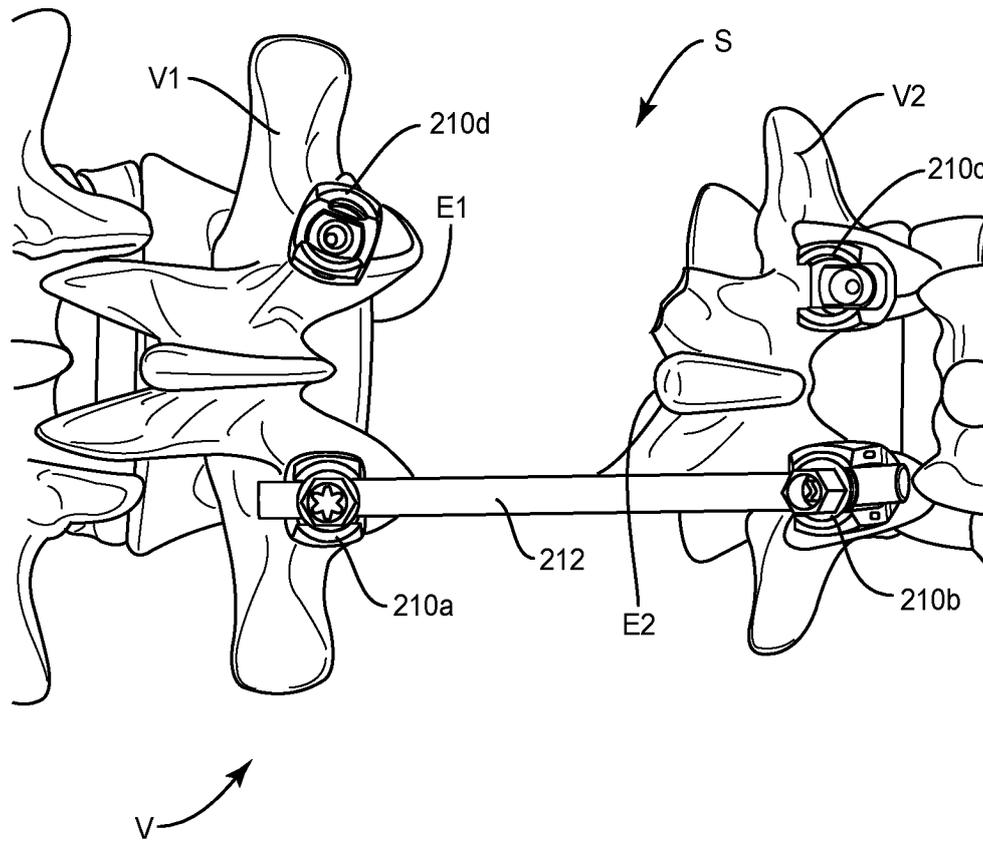
**FIG. 6**



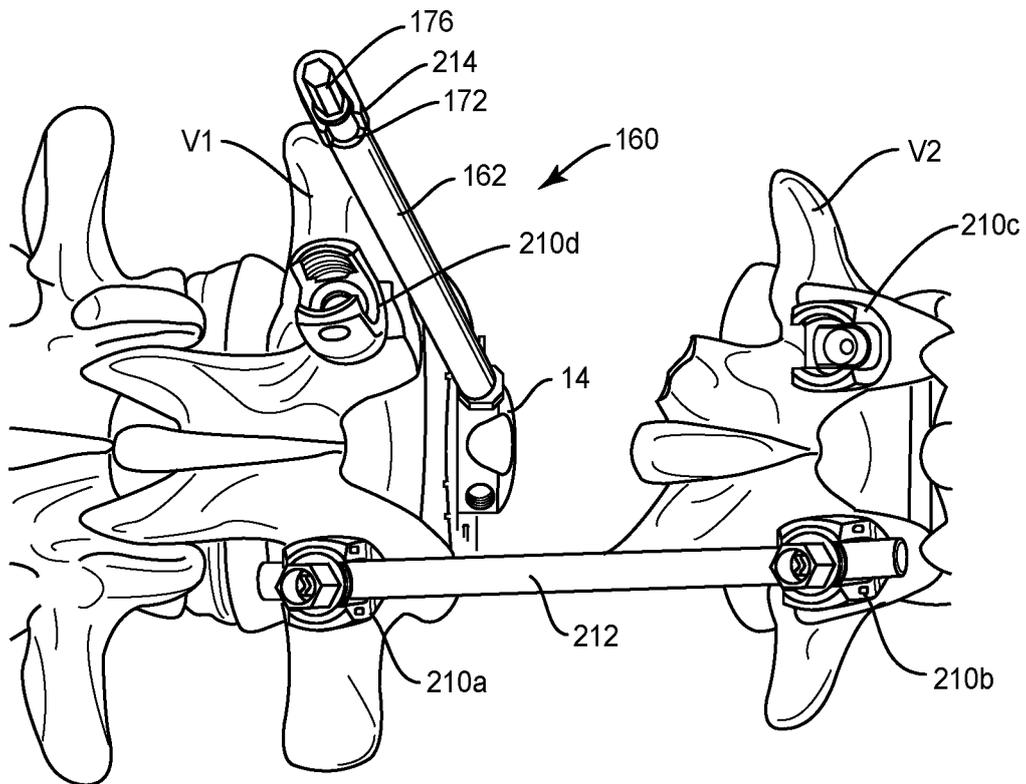
**FIG. 7**



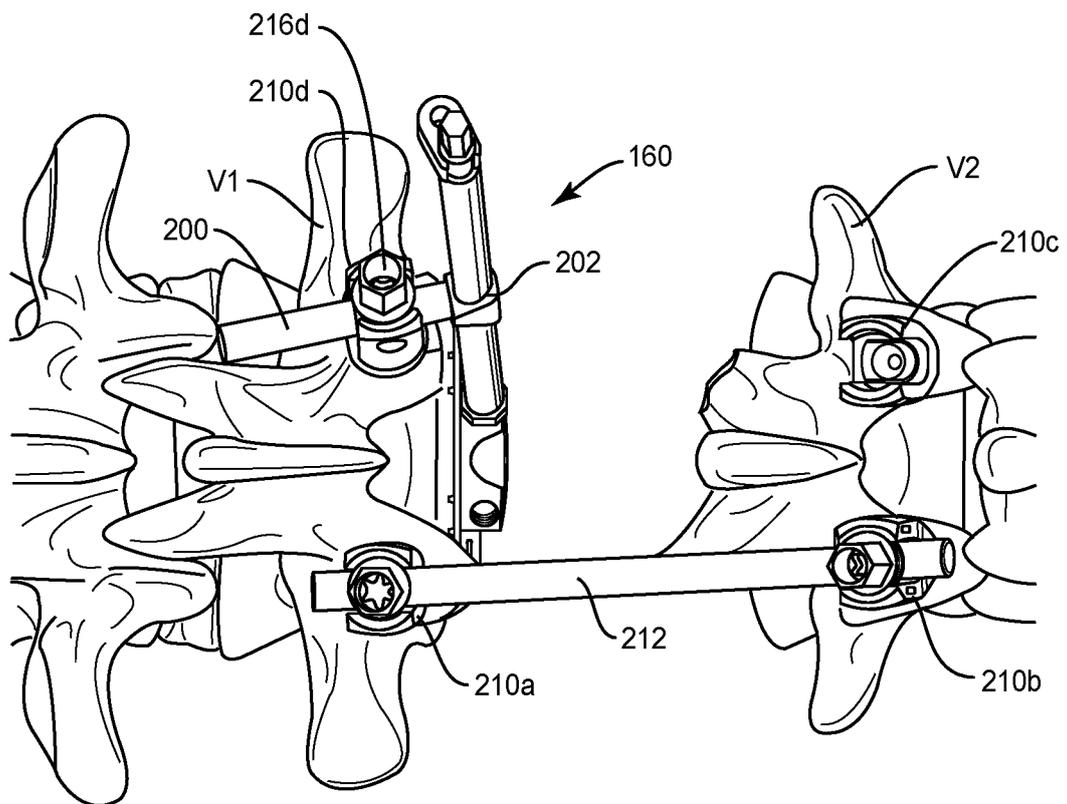
**FIG. 8**



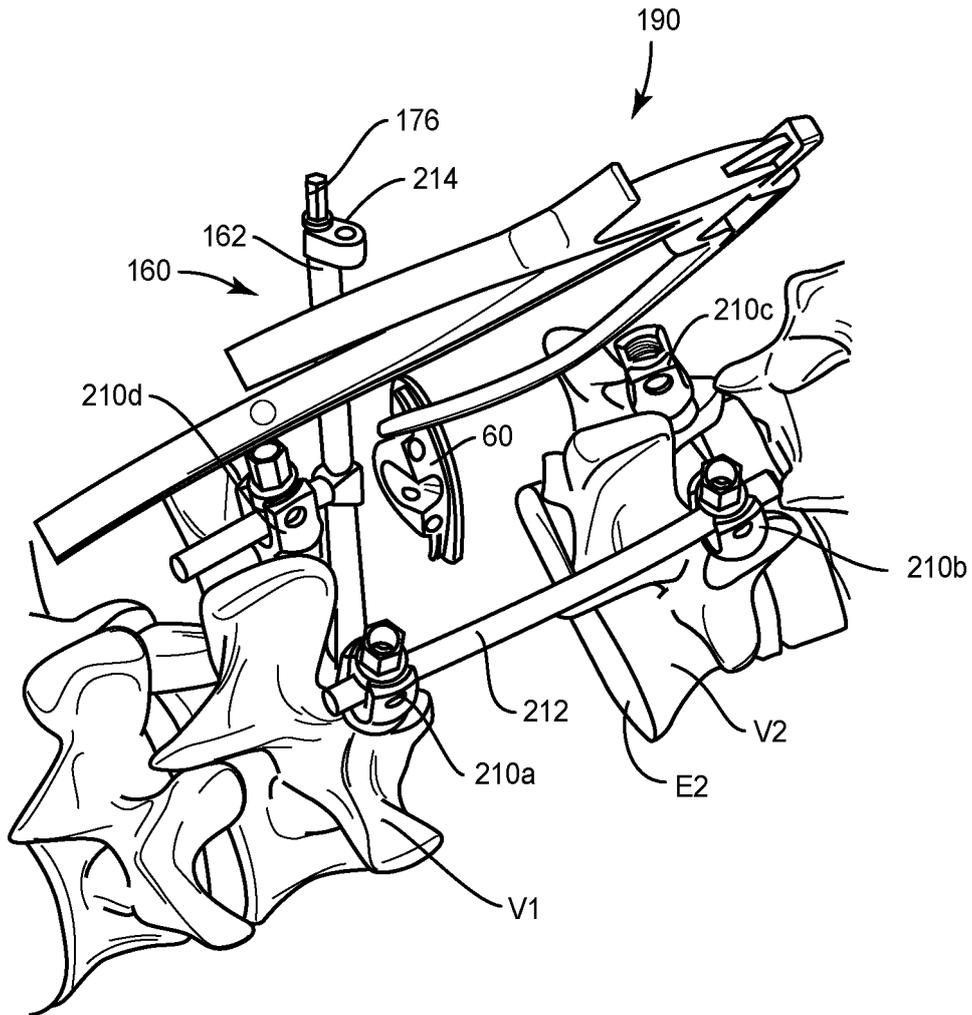
**FIG. 9**



**FIG. 10**

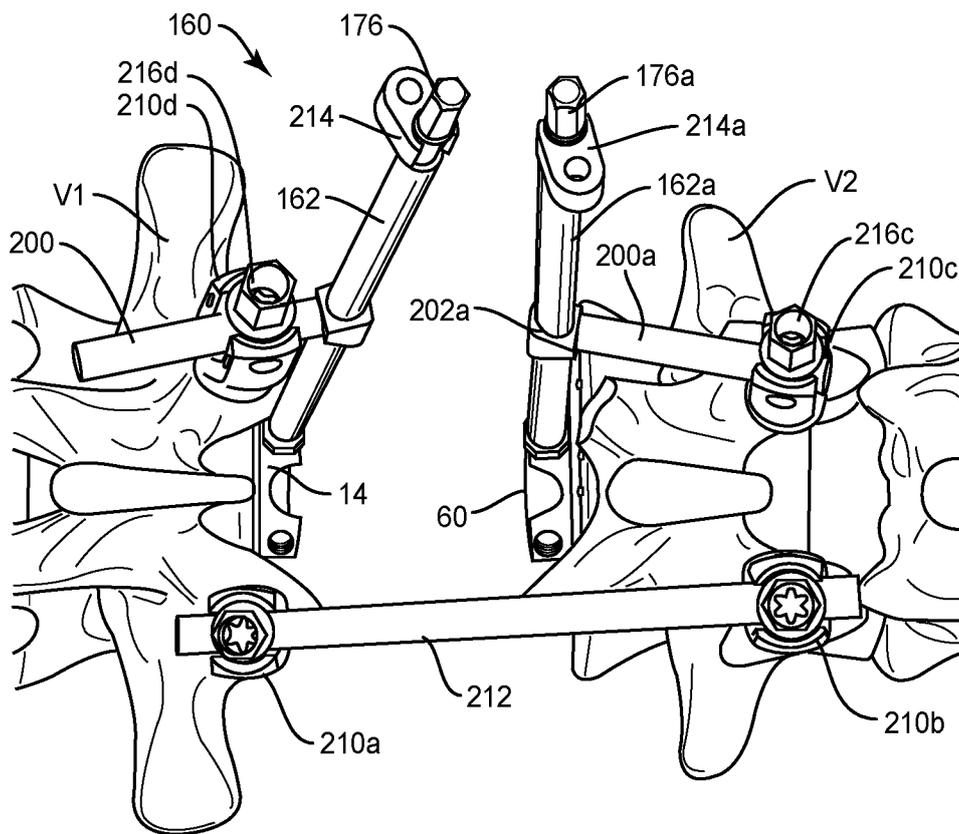


**FIG. 11**

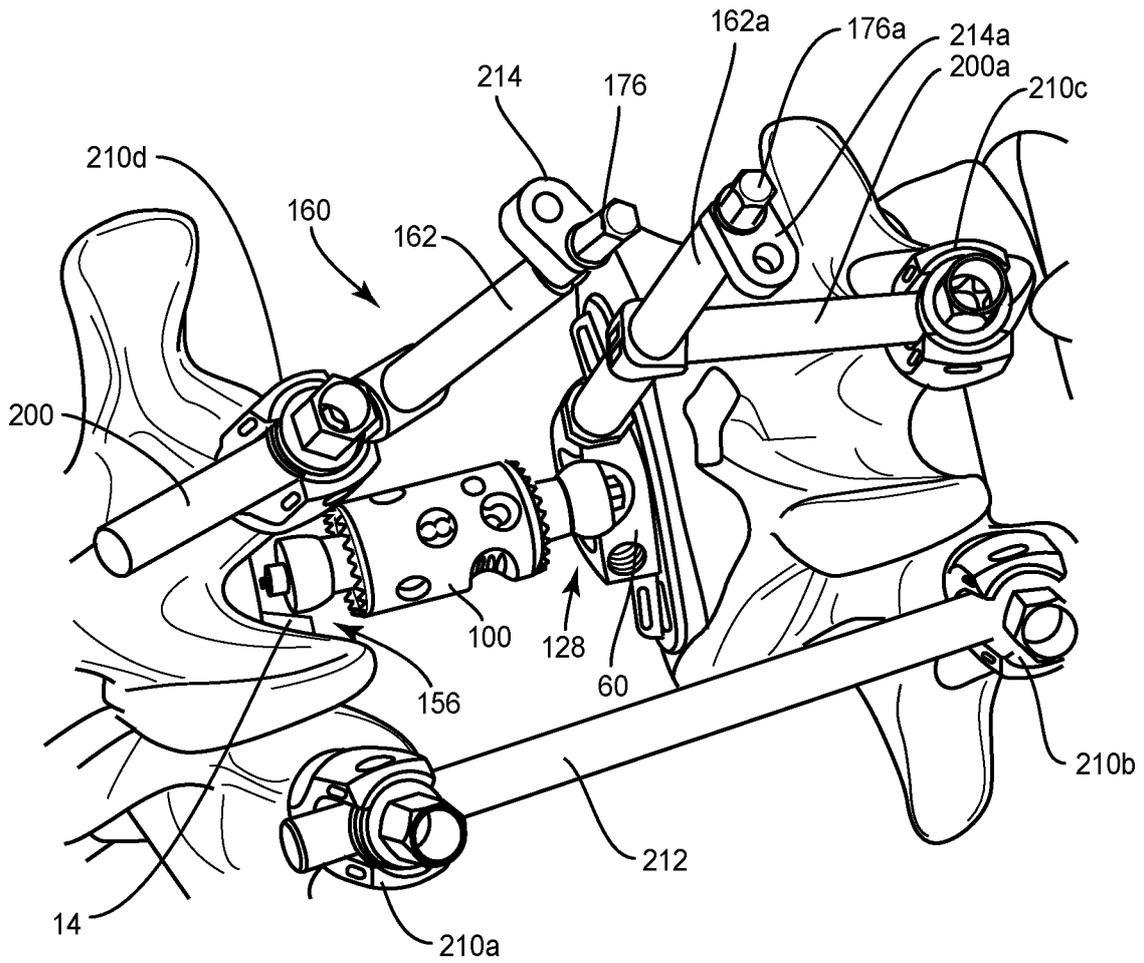


**FIG. 12**

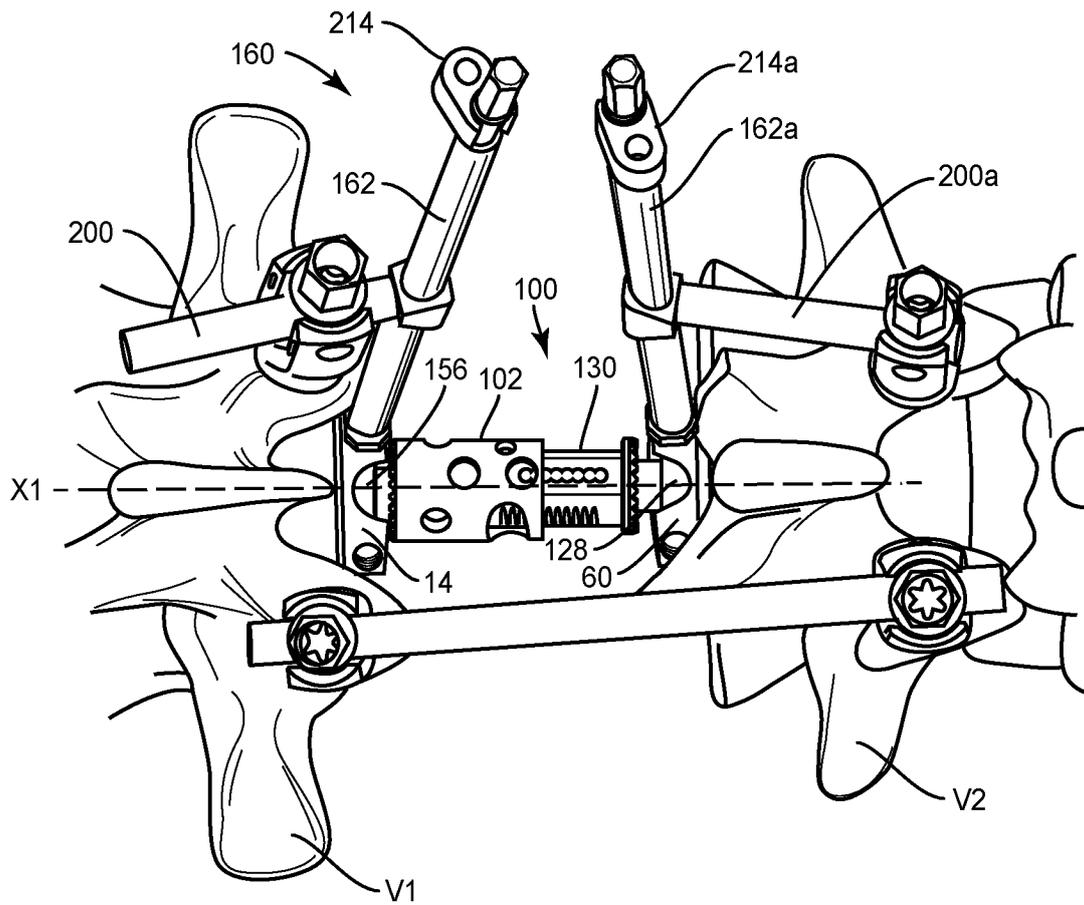




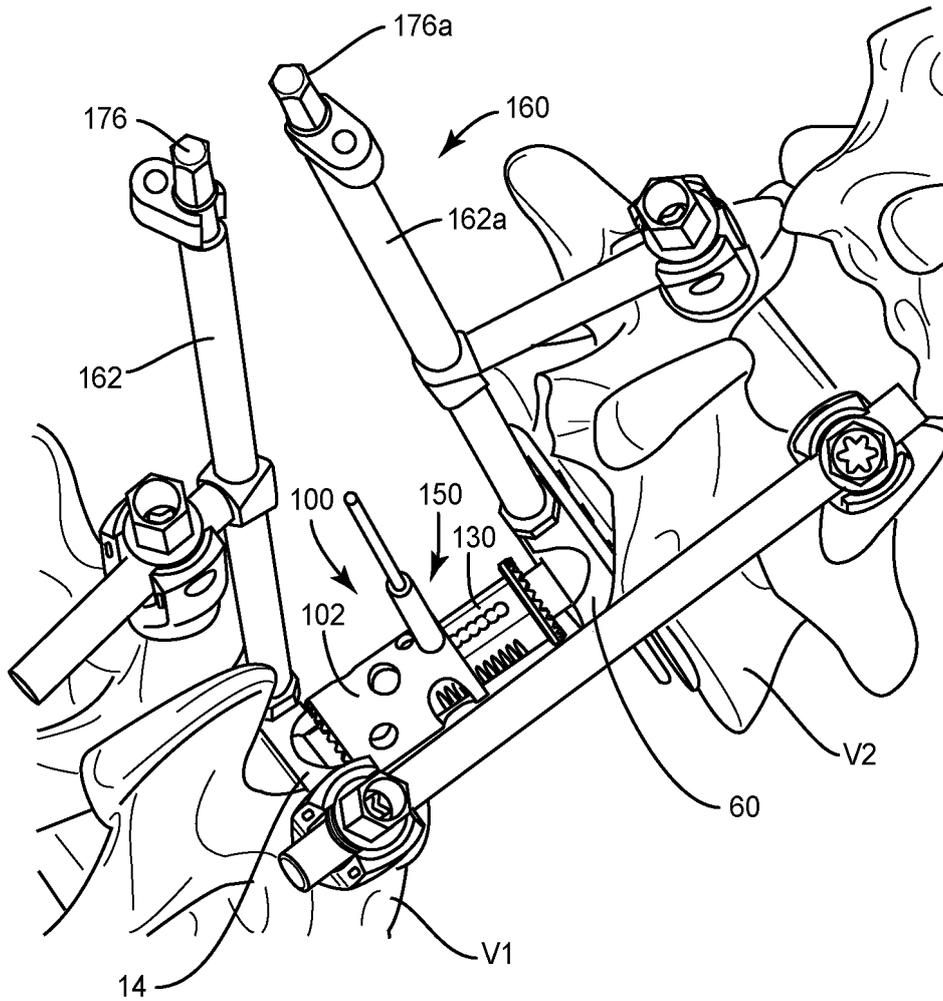
**FIG. 14**



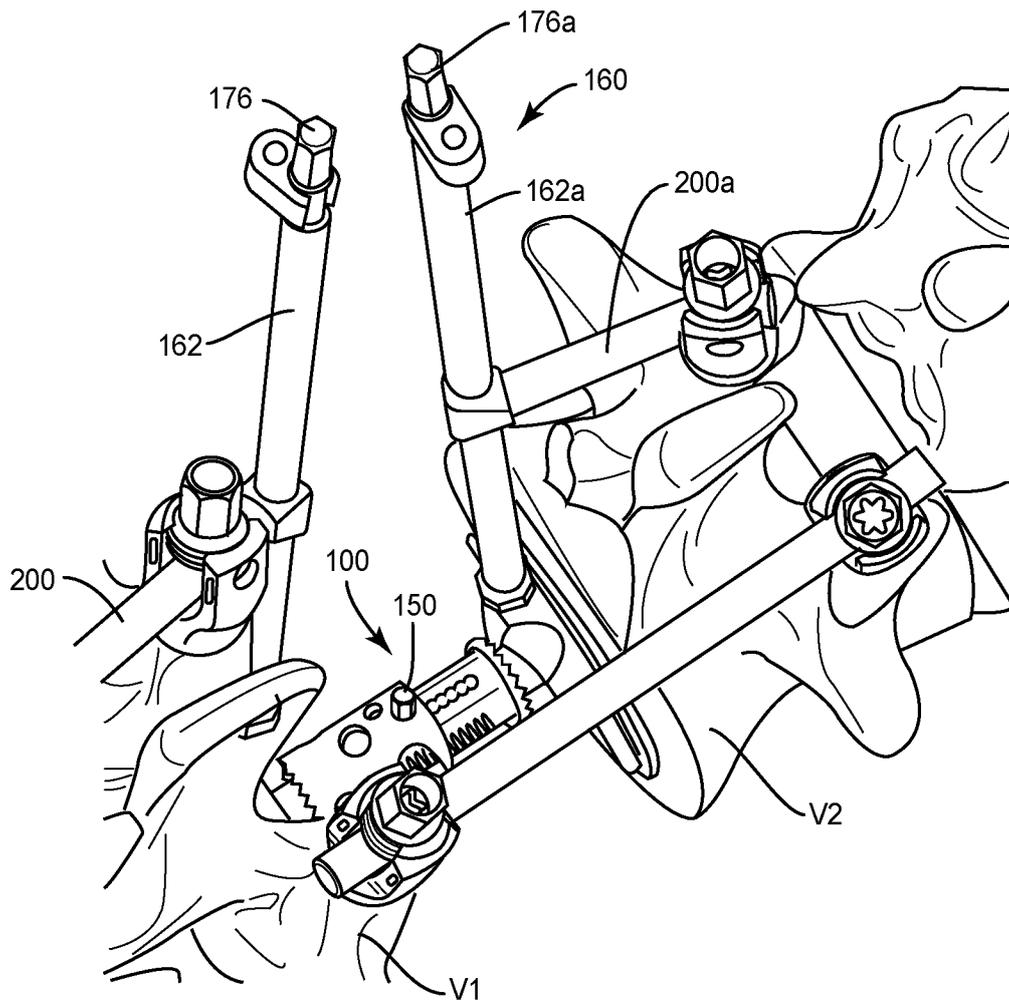
**FIG. 15**



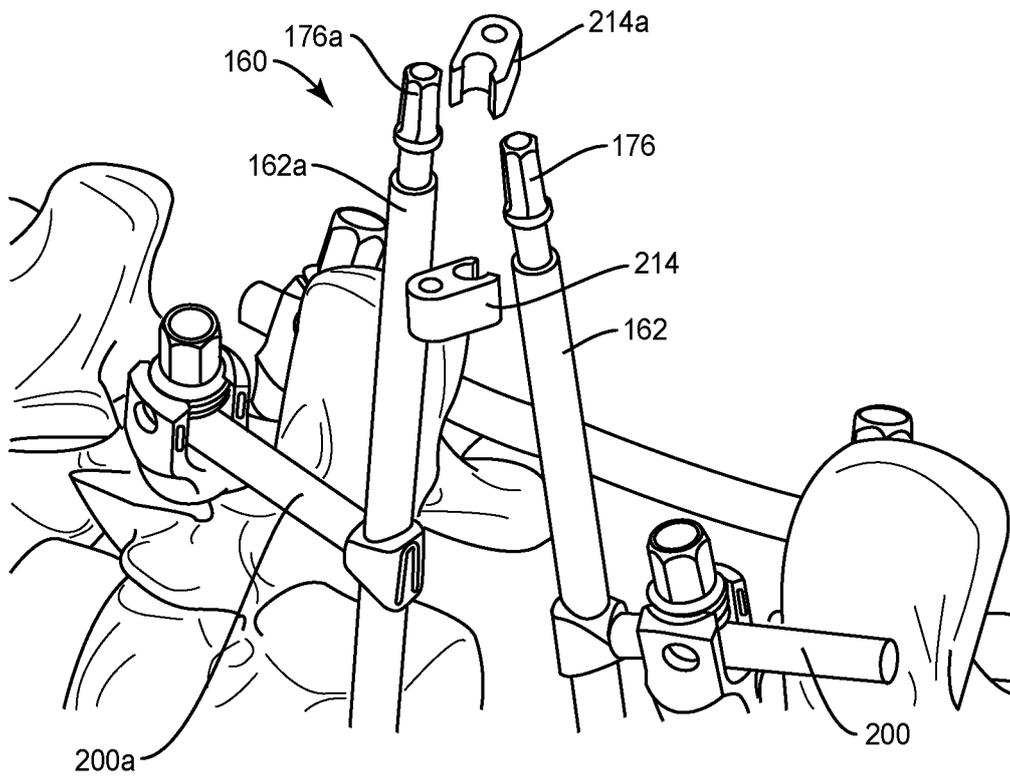
**FIG. 16**



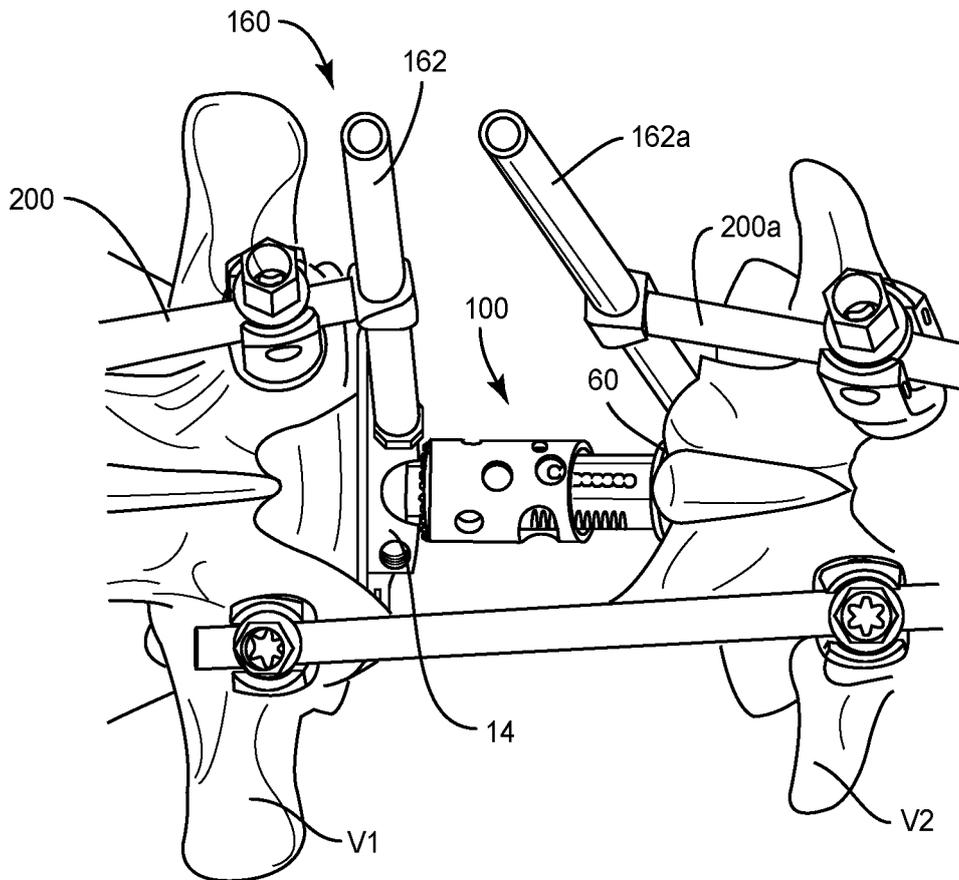
**FIG. 17**



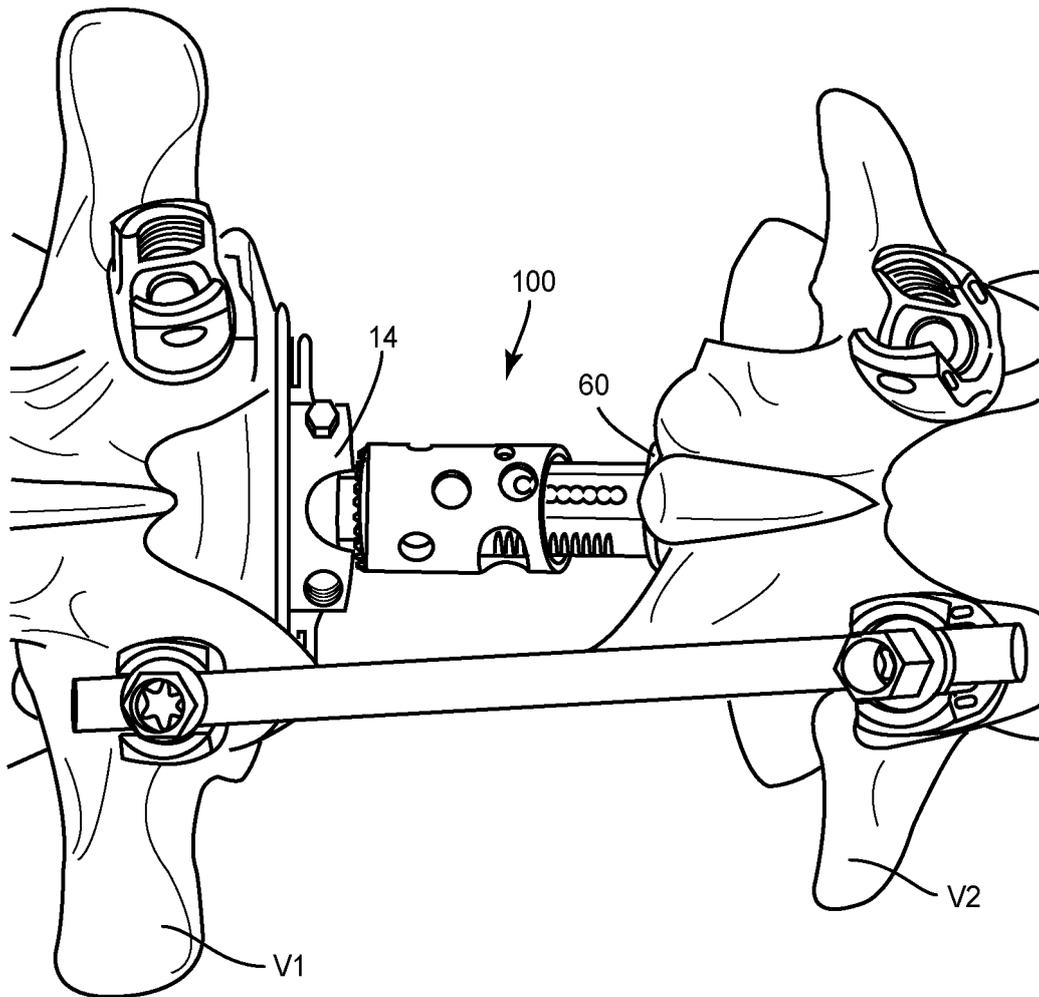
**FIG. 18**



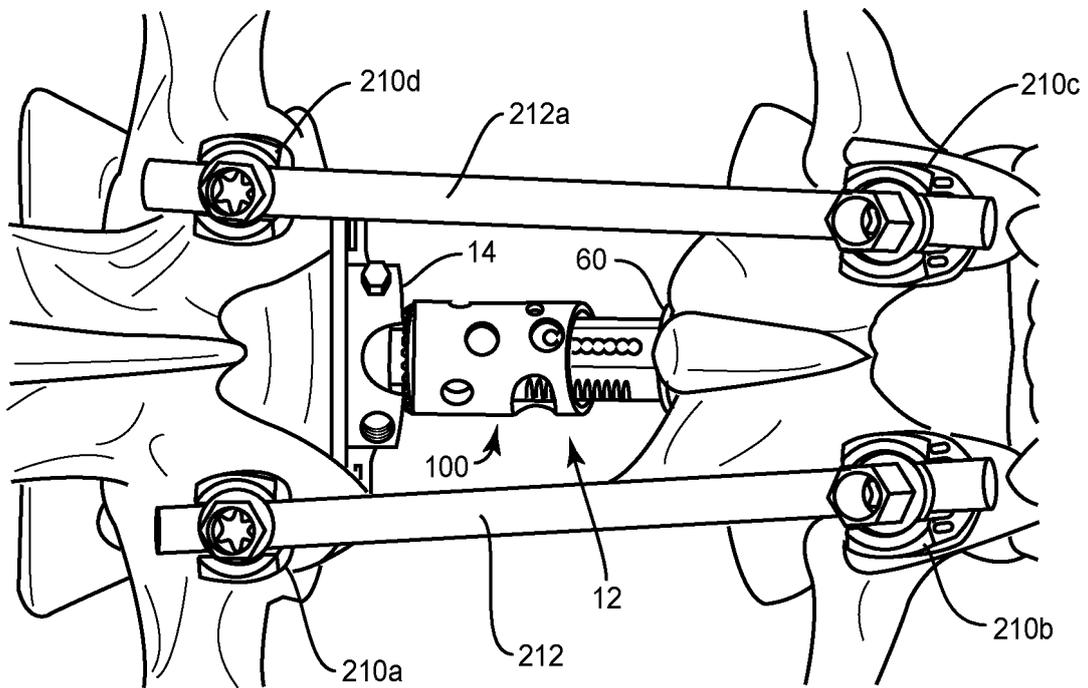
**FIG. 19**



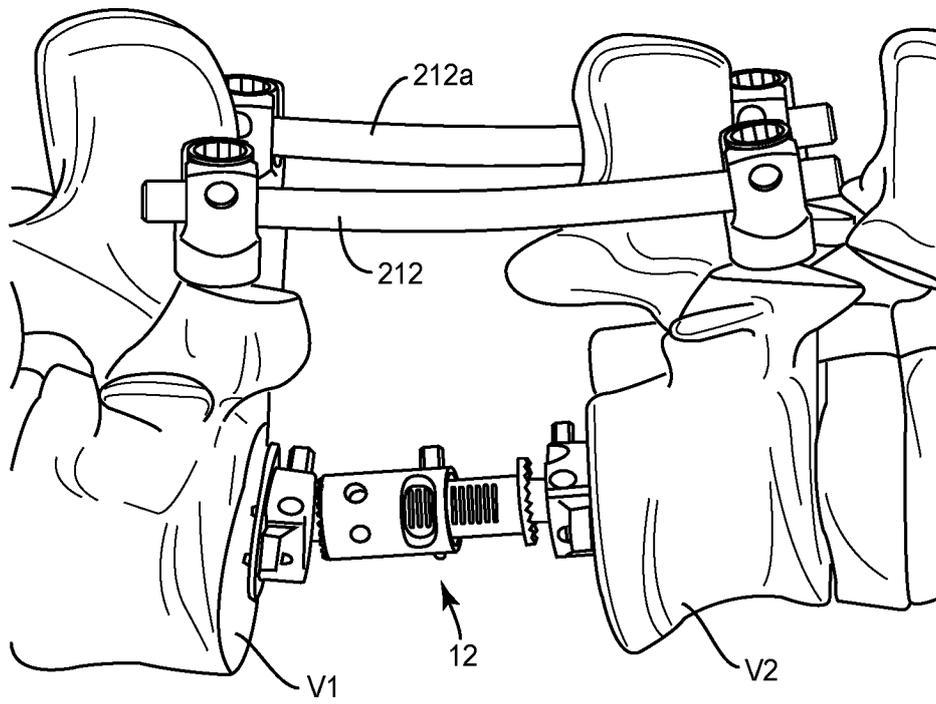
**FIG. 20**



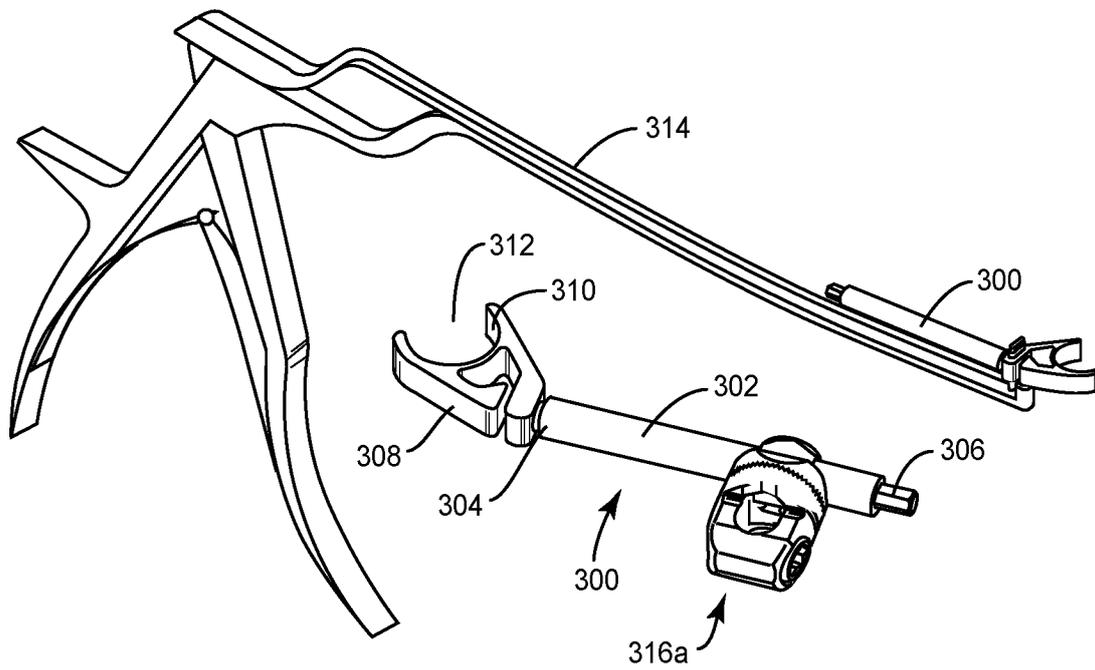
**FIG. 21**



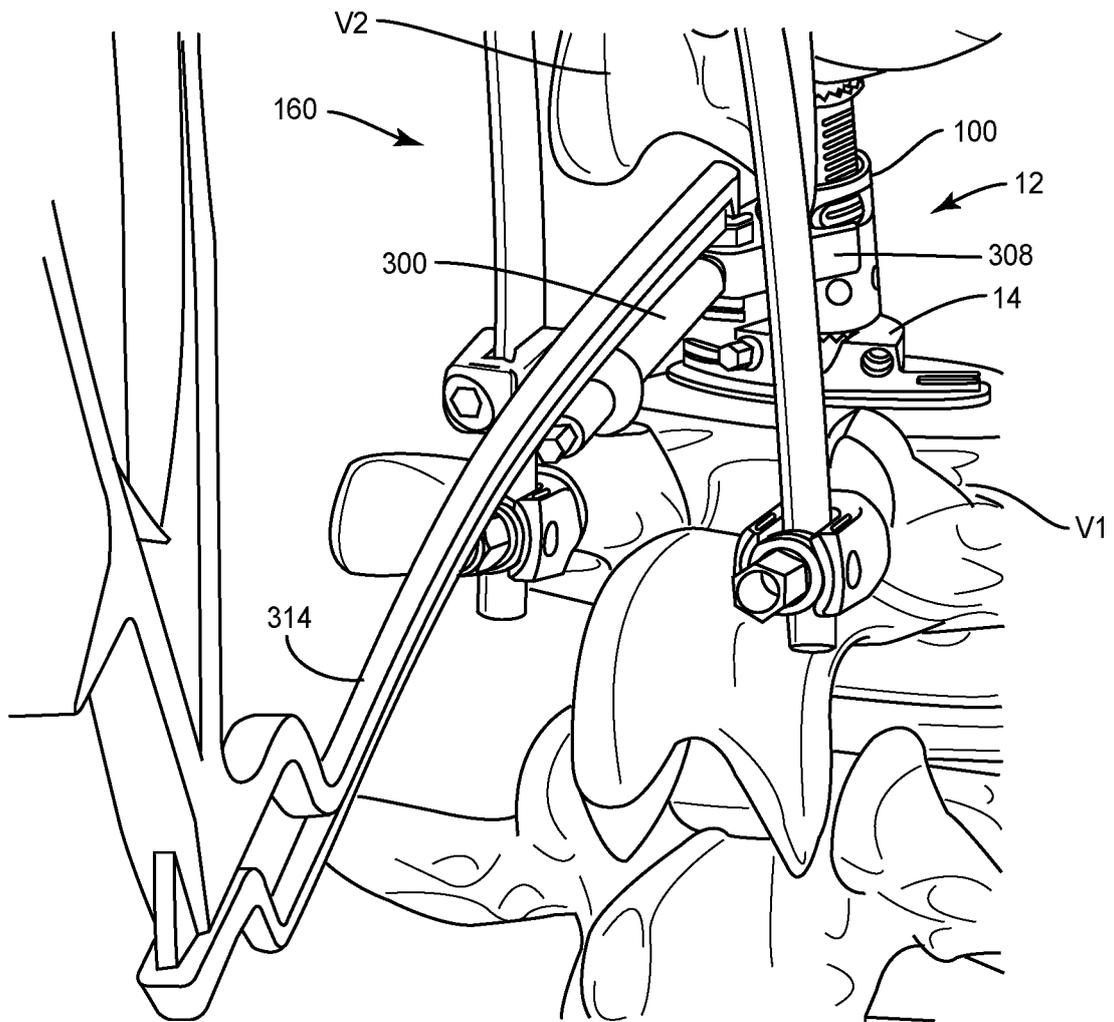
**FIG. 22**



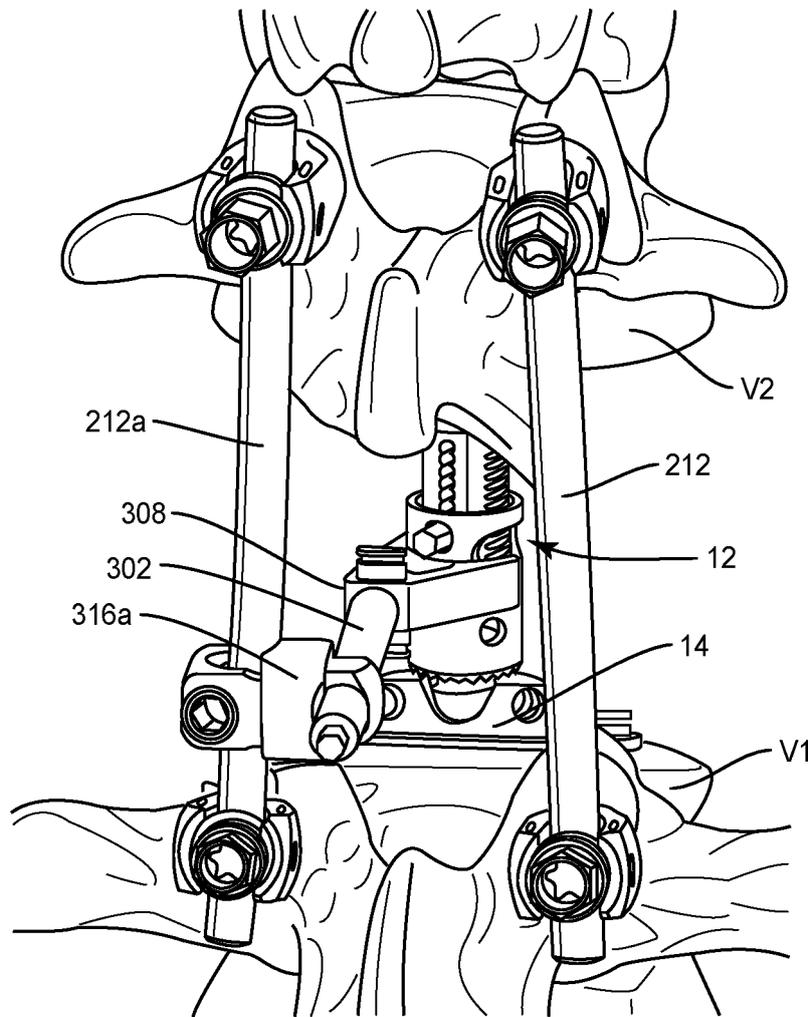
**FIG. 23**



**FIG. 24**



**FIG. 25**



**FIG. 26**