



(10) **DE 20 2015 102 606 U1** 2015.07.16

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2015 102 606.4**

(22) Anmeldetag: **21.05.2015**

(47) Eintragungstag: **10.06.2015**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **16.07.2015**

(51) Int Cl.: **G01R 33/383 (2006.01)**

G01R 33/34 (2006.01)

G01R 33/32 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

62/001,105 **21.05.2014** **US**

62/006,919 **03.06.2014** **US**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Kutsch, Bernd, Dipl.-Phys., 54329 Konz, DE

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Aspect Imaging Ltd., Shoham, IL

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Expandierbarer Käfig, der eine Magnetresonanzvorrichtung umgibt**

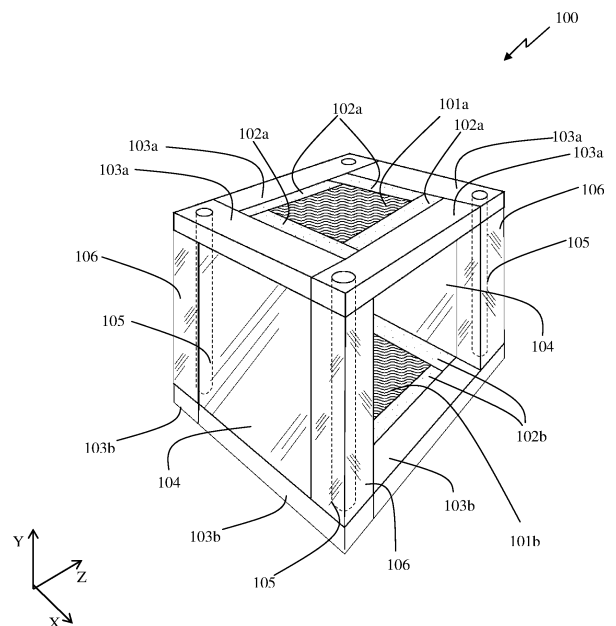
(57) Hauptanspruch: Eine Magnetresonanzvorrichtung (MRD), die eine Länge, Breite und Höhe hat (X-, Y- bzw. Z-Achse), mit offener Bohrung, umfassend:

a. eine erste Hauptmagnetquelle und eine zweite Hauptmagnetquelle, die sich gegenüber entlang der besagten Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren;

b. zumindest zwei obere Erweiterungsplatten, die sich von der besagten ersten Hauptmagnetquelle erstrecken, und zumindest zwei untere Erweiterungsplatten, die sich von der besagten zweiten Hauptmagnetquelle erstrecken, wobei die besagten oberen und unteren Erweiterungsplatten sich gegenüber entlang der besagten Y-Achse angeordnet sind; und

c. zumindest zwei äußere Hüllenwände, die sich senkrecht zu den besagten Erweiterungsplatten erstrecken und mittels Größe, Form und Material dazu konfiguriert sind, das besagte VOI zu begrenzen;

wobei die besagten äußeren Hüllenwände einen Höhenanpasser umfassen, um den Abstand zwischen der besagten ersten Hauptmagnetquelle und der besagten zweiten Hauptmagnetquelle anzupassen, wobei der besagte Höhenanpasser mit hervorstehenden Elementen bereitgestellt ist, um in entsprechende Bohrungen in den besagten Erweiterungsplatten einzugreifen, und wobei die besagten Höhenanpasser zumindest eine enge Konfiguration (YN) und zumindest eine weite Konfiguration (YW) definieren, derart, dass das besagte VOI reversibel expandierbar ist und eine personalisierte Beherrschung eines Nutzers entsprechend den Abmessungen des besagten Nutzers ermöglicht ist.



Beschreibung

Feld der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Magnetresonanzbildgebungsanordnung (MRD) und insbesondere offenbart die vorliegende Erfindung einen expandierbaren Käfig einer MRD, um darin in ihrem Volumen von Interesse (VOI) Objekte verschiedener Größe zu umfassen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Auf Elektromagnetismus basierende Geräte zum Messen von Eigenschaften von Materie oder zum Bestimmen ihrer Zusammensetzung sind bekannt. Die Magnetresonanzspektroskopie ist eine der Hauptmesstechniken, die verwendet wird, um physikalische, chemische und strukturelle Informationen über ein Molekül zu erhalten. Die Magnetresonanzbildgebungs-(MRT)-Vorrichtungen variieren erheblich hinsichtlich der Größe ihres Volumens von Interesse (VOI) und diese Größe ist direkt mit den Kosten und dem Gewicht der Vorrichtung korreliert. Derzeit reichen MRT-Vorrichtungen von einer 700 kg-Vorrichtung, die dazu gestaltet ist, eine Maus zu enthalten, bis hin zu Vorrichtungen von mehreren Tonnen, die dazu gestaltet sind, Menschen zu beherbergen. Im Ergebnis sind MRT-Vorrichtungen, die für Menschen ausgelegt sind, teuer und erfordern spezielle Bedingungen für die Aufbewahrung und die Verwendung.

[0003] Eine der vielen Verwendungen von MRT-Vorrichtungen ist die Bestimmung des Heilungsfortschrittes bei Patienten, die an einer entzündlichen Darmerkrankung (IBD) leiden. IBD bezieht sich auf eine Gruppe von chronischen oder wiederkehrenden, mit einer Entzündung verbundenen Krankheiten des Dickdarms und des Dünndarms wie Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa. Die Verbreitung von IBD ist ~400 pro 100000 Personen in Europa und Nordamerika (gemäß <http://www.macc.org.mt/home/statistics.html>, was hierin als ein Bezug aufgenommen wird) und tritt häufiger bei Leuten mit hellhäutigem und aschkenasischem Ursprung auf als in anderen Rassen und ethnischen Untergruppen. Die jährlichen Ausgaben der IBD-Krankheitsmedikation werden auf eine Größenordnung von 67 Mrd. \$ geschätzt, diese Medikationen zielen jedoch nur darauf ab, die Symptome der Krankheit zu lindern, und es gibt derzeit keine Heilung für diese Krankheit.

[0004] Das Auffinden einer Heilung der IBD-Krankheit ist extrem herausfordernd, da es scheint, dass es kein Tiermodell für diese Krankheit gibt. Eine Indikation einer erfolgreichen Behandlung kann nur unter Verwendung von MRT bereitgestellt werden, welche das Abbilden des Darms des Patienten ermöglicht, was darüber das Nachverfolgen des Fortschritts

der Schleimhautheilung ermöglicht. Wegen der hohen Kosten und der speziellen Anforderungen an menschliche MRT-Vorrichtungen, die heute verfügbar sind, ist die Anzahl an Patienten mit Zugang zur MRT-Bildgebung jedoch ziemlich beschränkt.

[0005] Eine MRT-Vorrichtung mit reduzierter Größe und/oder reduzierten Kosten könnten erreicht werden durch Anpassen der Vorrichtung entsprechend der Größe des Patienten. Insbesondere könnte ein expandierbares VOI mehr Flexibilität beim Design der MRT-Vorrichtungen bereitstellen.

[0006] Das US-Patent Nr. 7,215,231 stellt eine MRT-Vorrichtung vor, wobei der obere Pol beweglich ist in Bezug auf den Träger des oberen Pols, der in dem ferromagnetischen Rahmen verortet ist. Um die Bewegung des oberen Pols zu erleichtern, werden Schäfte bereitgestellt, die ein erstes Ende haben, das mit dem oberen Pol verbunden ist, und ein zweites Ende, das mit einem Motor verbunden ist, der von dem ferromagnetischen Rahmen getragen ist. Diese Bewegung resultiert in einem Vergrößern der Größe des VOI zwischen gegenüberliegenden Polen eines ferromagnetischen Rahmens, was den Zugang zu dem Patienten durch medizinisches Personal während eines medizinischen Verfahrens erleichtert.

[0007] Wegen des externen Expansionsmechanismus kann diese vorgestellte MRT-Vorrichtung jedoch nicht das Problem der Vorrichtungsgröße und des Vorrichtungsgewichts angehen, da der äußere Käfig dazu gestaltet ist, zu der weitesten Modifikation zu passen.

[0008] Ein expandierbarer Käfig umfassend sich selbst befestigende Käfigwände mit einem darin innewohnenden bzw. inhärenten Expansionsmechanismus wird Flexibilität bei der Größe des gewünschten VOI bereitstellen und wird in einer Vorrichtung resultieren, die sowohl kompakter ist als auch bequemer in der Aufbewahrung und so ein lange gefühltes Bedürfnis für eine aufbewahrungsfreundliche MRT-Vorrichtung mit niedrigeren Kosten erfüllen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Es ist daher ein Ziel der Erfindung, eine Magnetresonanzvorrichtung (MRD), die eine Länge, Breite und Höhe hat (X-, Y- bzw. Z-Achse), mit offener Bohrung bereitzustellen, umfassend eine erste Hauptmagnetquelle und eine zweite Hauptmagnetquelle, die sich gegenüber entlang ihrer Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren; zumindest zwei obere Erweiterungsplatten, die sich von der ersten Hauptmagnetquelle erstrecken, und zumindest zwei untere Erweiterungsplatten, die sich von der zweiten Hauptmagnetquelle erstrecken, wobei diese oberen und unteren Erweiterungsplatten sich gegenüber entlang

der Y-Achse der MRD angeordnet sind; und zumindest zwei äußere Hüllenwände, die sich senkrecht zu den Erweiterungsplatten erstrecken und mittels Größe, Form und Material dazu konfiguriert sind, das VOI zu begrenzen; wobei die äußeren Hüllenwände einen Höhenanpasser umfassen, um den Abstand zwischen der ersten Hauptmagnetquelle und der zweiten Hauptmagnetquelle anzupassen, wobei der Höhenanpasser mit hervorstehenden Elementen bereitgestellt ist, um in entsprechende Bohrungen in den Erweiterungsplatten einzugreifen, und zusätzlich wobei die Höhenanpasser zumindest eine enge Konfiguration (YN) und zumindest eine weite Konfiguration (YW) definieren, derart, dass das VOI reversibel expandierbar und eine personalisierte Beherrschung eines Nutzers entsprechend seiner Abmessungen ermöglicht ist.

[0010] Es ist auch in dem Bereich der vorliegenden Erfindung die MRD wie oben definiert bereitzustellen und selbige mit zwei Polstücken bereitzustellen, die sich einander gegenüber angeordnet sind, wobei die erste Hauptmagnetquelle und die zweite Hauptmagnetquelle Permanentmagnete sind, die auf den Polstücken verortet sind und die sich einander gegenüber angeordnet sind, derart, dass ein statisches Magnetfeld innerhalb des VOI erzeugt wird.

[0011] Es ist auch in dem Bereich der vorliegenden Erfindung die MRD wie oben definiert bereitzustellen und selbige mit zumindest sechs Seitenmagneten bereitzustellen, wobei zumindest ein Teil der Seitenmagnete Supraleiter oder Ferromagnete sind, wobei sich diese Seitenmagnete von den ersten und zweiten Hauptmagnetquellen erstrecken, die oben definiert sind, und in gleichen sich gegenüberliegenden Gruppen in einer magnetischen Verbindung mit den oben erwähnten Erweiterungsplatten angeordnet sind, sodass die Gesamtstärke des in dem Käfig der MRD bereitgestellten Magnetfeldes vergrößert wird.

[0012] Es ist auch in dem Bereich der vorliegenden Erfindung die MRD wie oben definiert bereitzustellen wobei die Seitenmagnete und die Erweiterungsplatten als ein sich selbst befestigender Käfig konfiguriert sind.

[0013] Es ist ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung, eine expandierbare MRD mit offener Bohrung bereitzustellen, betrieben in einem Verfahren umfassend Schritte des Bereitstellens einer Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit einer Länge, Breite und Höhe (X-, Y- bzw. Z-Achse) mit offener Bohrung, wobei die Magnetresonanzvorrichtung mit offener Bohrung umfasst: (i) eine erste Hauptmagnetquelle und eine zweite Hauptmagnetquelle, die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren, und (ii) zumindest zwei obere Erweiterungsplatten zum Begrenzen des VOI; sowie, mittels eines

Höhenanpassers, der in den äußeren Hüllenwänden enthalten ist, reversibles Anpassen des Abstandes zwischen der ersten Hauptmagnetfeldquelle und der zweiten Hauptmagnetfeldquelle und des dadurch Ermöglichtens einer personalisierten Beherrschung eines Nutzers entsprechend seiner Abmessungen.

[0014] Es ist auch in dem Bereich der vorliegenden Erfindung, die MRD wie oben definiert bereitzustellen, zusätzlich umfassend eines Schritt des Bereitstellens eines Höhenanpassers mit hervorstehenden Elementen, um in entsprechende Bohrungen in den äußeren Hüllenwänden wie oben definiert einzugreifen.

[0015] Es ist auch in dem Bereich der vorliegenden Erfindung, die MRD wie oben definiert bereitzustellen, und selbige bereitzustellen mit einem Schritt des Konfigurierens der MRD als eine MRD mit sich selbst befestigendem Käfig, wobei die oben definierten äußeren Hüllenwände eine äußeren Hülle umfassen.

[0016] Es ist auch in dem Bereich der vorliegenden Erfindung, die MRD wie oben definiert bereitzustellen, zusätzlich umfassend einen Schritt des Überlagerns von zumindest drei flexibel zusammengefügte Wänden, sodass dadurch ein homogenes, stabiles und gleichförmiges Magnetfeld darin bereitgestellt wird.

[0017] Es ist ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung, ein expandierbare Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung bereitzustellen, umfassend zumindest einen nicht permanenten supraleitenden Elektromagneten, der um den Umfang eines Ovals herum gewickelt ist, das ein magnetisches Volumen von Interesse (VOI) definiert, wobei der Umfang des Ovals eine Mehrzahl von trapezförmigen Elementen umfasst, die die Spule des Elektromagneten einhausen, und wobei weiter die trapezförmigen Elemente mit einem Verrückungsmechanismus zum Verschieben der trapezförmigen Elemente nach außen und nach innen relativ zu dem Zentrum des Ovals und im Wesentlichen in der Ebene des Ovals bereitgestellt sind, wodurch zumindest eine enge Konfiguration (ON) und zumindest eine weite Konfiguration (OW) definiert wird, sodass dadurch das besagte VOI reversibel expandiert und eine personalisierte Beherrschung eines Nutzers entsprechend seiner Abmessungen ermöglicht wird.

[0018] Es ist auch ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Erhalten eines expandierbaren Käfigs einer MRD bereitzustellen, umfassend Schritte des Bereitstellens einer Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung umfassend zumindest einen nicht permanenten supraleitenden Elektromagneten und des Definierens eines magnetischen Volumens von Interesse (VOI) durch Wickeln des Elektromagneten um den Umfang des

Ovals herum, wobei das oben erwähnte Verfahren weitere Schritte umfasst des Bereitstellens des Umfangs des Ovals mit einer Mehrzahl von trapezförmigen Elementen, die die Spule des Elektromagneten einhausen, und weiter des Bereitstellens der trapezförmigen Elemente mit einem Verrückungsmechanismus zum Verschieben der trapezförmigen Elemente nach außen und nach innen relativ zu dem Zentrum des Ovals und im Wesentlichen in der Ebene des Ovals, wodurch zumindest eine enge Konfiguration (ON) und zumindest eine weite Konfiguration (OW) definiert und dadurch das VOI reversibel expandiert und eine personalisierte Beherbergung eines Nutzers entsprechend seiner Abmessungen ermöglicht wird.

[0019] Es ist ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Beurteilung von Schleimhautheilungsparametern bei einem IBD-Patienten bereitzustellen, die betrieben wird in einem Verfahren umfassend Schritte des Bereitstellens einer Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung, des Bereitstellens zumindest einer Hauptmagnetquelle, die ein Volumen von Interesse (VOI) definiert, und des Bereitstellens selbiger mit Anpassmitteln zum reversiblen Expandieren des VOI und des dadurch Ermöglichens einer personalisierten Unterbringung des Bauchbereichs des IBD-Patienten entsprechend der Abmessungen des Bauchs des Patienten.

[0020] Ein anderes wichtiges Ziel dieser Erfindung ist es, eine neue Regelversorgung für die Behandlungsüberwachung eines IBD-Patienten bereitzustellen, die auf den oben erwähnten Schritten basiert.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0021] Um die Erfindung und ihre Umsetzung in die Praxis besser zu verstehen, werden nun eine Mehrzahl von Ausführungsformen, jedoch nur als nicht beschränkendes Beispiel, mit Bezug zu den begleitenden Zeichnungen beschrieben werden, wobei:

[0022] Fig. 1 und Fig. 2 schematisch nicht maßstabsgetreue, partielle schnittperspektivische Seitenansichten einer anpassbaren MRT im Wesentlichen in Form eines Parallelepiped illustrieren;

[0023] Fig. 3 bis Fig. 5 schematisch nicht maßstabsgetreue Seitenansichten einer anpassbaren MRT im Wesentlichen in Form eines Parallelepiped illustrieren;

[0024] Fig. 6A und Fig. 6B schematisch eine nicht maßstabsgetreue Seitenansicht einer Verwendung einer anpassbaren MRT im Wesentlichen in Form eines Parallelepiped illustrieren;

[0025] Fig. 7 schematisch nicht maßstabsgetreue eine expandierbare Magnetresonanzvorrichtung mit offener Bohrung umfassend einen supraleitenden Elek-

tromagneten, der um ein Oval gewickelt ist, illustrieren; und

[0026] Fig. 8A und Fig. 8B schematisch und nicht maßstabsgetreue eine Verwendung einer expandierbaren Magnetresonanzvorrichtung mit offener Bohrung umfassend einen supraleitenden Elektromagneten, der um ein Oval gewickelt ist, illustrieren.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0027] Die folgende Beschreibung wird durchgehend für alle Kapitel der vorliegenden Erfindung bereitgestellt, um es so jedem Fachmann zu ermöglichen, die Erfindung zu benutzen, und legt die besten Weisen dar, die vom Erfinder zur Ausführung dieser Erfindung erwogen werden. Verschiedene Modifikationen werden jedoch den Fachleuten ersichtlich zu bleiben, da die generischen Prinzipien der vorliegenden Erfindung spezifisch definiert worden sind, um eine Magnetresonanzvorrichtung (MRD), die eine Länge, Breite und Höhe hat (X-, Y- bzw. Z-Achse), mit offener Bohrung bereitzustellen, umfassend eine erste Hauptmagnetquelle und eine zweite Hauptmagnetquelle, die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren; zumindest zwei obere Erweiterungsplatten, die sich von der ersten Hauptmagnetquelle erstrecken, und zumindest zwei untere Erweiterungsplatten, die sich von der zweiten Hauptmagnetquelle erstrecken, wobei diese oberen und unteren Erweiterungsplatten sich gegenüber entlang der Y-Achse der MRD angeordnet sind; und zumindest zwei äußere Hüllenwände, die sich senkrecht zu den Erweiterungsplatten erstrecken, um das VOI zu begrenzen; wobei die äußeren Hüllenwände einen Höhenanpasser umfassen, um den Abstand zwischen der ersten Hauptmagnetquelle und der zweiten Hauptmagnetquelle anzupassen, wobei der Höhenanpasser mit hervorstehenden Elementen bereitgestellt ist, um in entsprechende Bohrungen in den Erweiterungsplatten einzugreifen, wobei die Höhenanpasser zumindest eine enge Konfiguration (YN) und zumindest eine weite Konfiguration (YW) definieren, wodurch eine reversible Expansion des VOI und eine personalisierte Beherbergung eines Nutzers entsprechend der Abmessungen des Nutzers ermöglicht wird. Sehr überraschend ist die offenbarte MRD im Gegensatz zum Stand der Technik, welcher nur unhandliche und schwerfällige exoskeletale Mechanismen zitierte, durch endoskeletale Mittel reversibel expandierbar.

[0028] Der Begriff "Magnetresonanzvorrichtung" (MRD) bezieht sich hierin nachfolgend auf jedwede Magnetresonanzbildgebung-(MRT)-Vorrichtung, jedwedes Kernmagnetresonanz-(NMR)-Spektroskop, jedwede Kernquadrupolresonanz-(NQR)-Vorrichtung und jede Kombination davon.

[0029] Der Begriff "Volumen von Interesse" (VOI) bezieht sich hierin nachfolgend auf einen Bereich der MRD mit gleichförmigem Magnetfeld. Typischerweise ist ein abzubildendes Objekt innerhalb des VOI platziert.

[0030] Der Begriff "Höhenanpasser" bezieht sich hierin nachfolgend auf hervorstehende Elemente, die inhärent in den äußeren Hüllenwänden des MRD-Käfigs das VOI umgehend angeordnet sind. Die Höhenanpasser sind mit Mitteln zur Anpassung der Herausragenslänge bereitgestellt, wodurch sie das VOI reversibel expandieren.

[0031] Der Begriff "expandierbar" bezieht sich hierin nachfolgend auf einen endoskeletalen Expansionsmechanismus der Höhenanpasser einer MRD (**100**) oder den Expansionsmechanismus des Verrückungsmechanismus der trapezförmigen Elemente einer MRD (**200**). Die Höhenanpasser sind dazu konfiguriert, entlang der Y-Achse der MRD (**100**) zu expandieren oder zu kontrahieren, während die trapezförmigen Elemente dazu konfiguriert sind, sich nach außen oder nach innen relativ zu dem Zentrum des Ovals und parallel zu der Ebene des Ovals zu bewegen und dadurch jeweils ein expandierbares VOI bereitzustellen.

[0032] Der Begriff "Verrückungsmechanismus" bezieht sich hierin nachfolgend auf den oder die Mechanismen, die die trapezförmigen Elemente einer MRD bewegen und die Veränderung von Größe und Form des Ovals ermöglichen.

[0033] Der Begriff "Erweiterungsplatten" bezieht sich hierin nachfolgend auf Platten, die den Käfig des Hauptmagneten mit den Hüllenwänden verbinden und sich parallel zu den Hauptmagneten und senkrecht zu den äußeren Hüllenwänden des Käfigs erstrecken. Die Erweiterungsplatten sind mit Bohrungen bereitgestellt zum Eingreifen in die herausragenden Elemente der Höhenanpasser.

[0034] Der Begriff "selbst befestigend" bezieht sich hierin nachfolgend auf eine starke magnetische Verbindung zwischen den Seitenmagneten und den Käfigwänden. Die Ränder der Magnete werden zueinander hin gezogen, sodass eine geschlossene Form bereitgestellt wird. Der Käfig, der magnetisch zu den Seitenmagneten angezogen wird, trägt sich selbst ohne Bedarf für eine weitere Verbindung.

[0035] Der Begriff "Polstück" bezieht sich hierin nachfolgend auf ein Element aus hochpermeablem Material, das verwendet wird, um die Gleichförmigkeit des magnetischen Flusses eines Permanentmagneten zu gestalten.

[0036] Der Begriff "Seitenmagnete" bezieht sich hierin nachfolgend auf Permanentmagnete, die um die Seiten der Polstücke herum angeordnet sind.

[0037] Der Begriff "trapezförmige Elemente" bezieht sich hierin nachfolgend breit auf jedes Element, das einen polygonalen Querschnitt hat, bzw. auf trapezförmig geformte Segmente, die den Umfang eines Ovals in einem MRD mit offener Bohrung umgeben, wobei der nicht permanente supraleitende Elektromagnet der MRD, der das magnetische Volumen von Interesse definiert, um den Umfang des Ovals gewickelt ist. Die trapezförmigen Elemente sind in einer alternierenden Kopf-zu-Zehe-Weise angeordnet.

[0038] Es wird nun auf **Fig. 1** Bezug genommen, die eine Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung illustriert, die eine Länge, Breite und Höhe hat (X-, Y- bzw. Z-Achse) hat, umfassend eine erste Hauptmagnetquelle und eine zweite Hauptmagnetquelle, die sich gegenüber entlang ihrer Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren. Die MRD umfasst auch zumindest zwei obere Erweiterungsplatten, die sich von der ersten Hauptmagnetquelle erstrecken, und zumindest zwei untere Erweiterungsplatten, die sich von der zweiten Hauptmagnetquelle erstrecken. Diese oberen und unteren Erweiterungsplatten sind sich gegenüber entlang der Y-Achse der MRD angeordnet. Zusätzlich gibt es zumindest zwei äußere Hüllenwände, die sich senkrecht zu den Erweiterungsplatten erstrecken, um das VOI zu begrenzen, wobei die äußeren Hüllenwände einen Höhenanpasser umfassen, um den Abstand zwischen der ersten Hauptmagnetquelle und der zweiten Hauptmagnetquelle anzupassen. Der Höhenanpasser ist mit hervorstehenden Elementen bereitgestellt, um in entsprechende Bohrungen in den Erweiterungsplatten einzugreifen, und zusätzlich definiert der Höhenanpasser zumindest eine enge Konfiguration (YN) und zumindest eine weite Konfiguration (YW), sodass dadurch eine reversible Expansion des VOI und eine personalisierte Beherrschung eines Nutzers entsprechend seiner Abmessungen ermöglicht wird.

[0039] Noch genauer präsentiert **Fig. 1** schematisch eine nicht maßstabsgetreue partielle schnittperspektivische Seitenansicht in Bezug auf eine axiale Ebene der GESCHLOSSENEN Konfiguration des 3D-MRD (**100**), was eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung illustriert, wobei die Vorrichtung im Wesentlichen eine Form eines Parallelepipeds hat, mit einem ersten oberen Hauptmagneten (**101a**) und einem zweiten unteren Hauptmagneten (**101b**), die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren. Jeder Magnet ist von vier Seitenmagneten (**102a** und **102b**) umgeben und ist weiter von zumindest zwei Erweiterungsplatten (**103a** und **103b**) umgeben und von zumindest zwei Käfigwänden (**104**)

umfassend Bohrungen (106), die zumindest zwei Höhenanpasser (105) umfassen (gezeigt ist eine Konfiguration von vier solcher Höhenanpasser), wie, in einem nicht beschränkenden Beispiel, ausziehbare Schäfte. In Fig. 1 sind die Höhenanpasser in einer geschlossenen Konfiguration gezeigt und in gleichen Gruppen angeordnet, wobei die Höhenanpasser in entsprechende Bohrungen eingreifen, die in den Erweiterungsplatten angeordnet sind (103a und 103b).

[0040] Darüber hinaus ermöglicht Fig. 1 es einem Fachmann, ein Verfahren zum Erhalten eines expandierbaren Käfigs einer MRD (100) anzuwenden, umfassend: Bereitstellen einer Magnetresonanzvorrichtung (MRD, 100) mit einer Länge, Breite und Höhe (X-, Y- bzw. Z-Achse) mit offener Bohrung, Bereitstellen einer ersten Hauptmagnetquelle (101a) und einer zweiten Hauptmagnetquelle (101b), die sich gegenüber entlang der besagten Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) mit statischem Magnetfeld definieren, und Bereitstellen des selben mit zumindest zwei äußeren Hüllwänden (104) zum Begrenzen des besagten VOI, weiter umfassend Bohrungen (106), die zwei oder mehr Höhenanpasser (105) aufweisen, sowie mittels der zwei oder mehr Höhenanpasser (105) Anpassen des Abstandes zwischen der ersten Hauptmagnetfeldquelle (101a) und der zweiten Hauptmagnetfeldquelle (101b).

[0041] Es wird nun auf Fig. 2 Bezug genommen, die schematisch eine nicht maßstabsgetreue partielle schnittperspektivische Seitenansicht in Bezug auf eine axiale Ebene der OFFENEN Konfiguration der 3D-MRD (100) präsentiert, wie sie in Fig. 1 in einer GESCHLOSSENEN Konfiguration gezeigt ist. Fig. 2 illustriert eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, wobei die Vorrichtung im Wesentlichen eine Form eines Parallelepipeds hat, mit einem ersten oberen Hauptmagneten (101a) und einem zweiten unteren Hauptmagneten (101b), die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren. Jeder Magnet ist von vier Seitenmagneten (102a und 102b) umgeben und ist weiter von zumindest zwei Erweiterungsplatten (103a und 103b) umgeben und von zumindest zwei Käfigwänden (104) umfassend Bohrungen (106), die zumindest zwei Höhenanpasser (105) umfassen (gezeigt ist eine Konfiguration von vier solcher Höhenanpasser), wie, in einem nicht beschränkenden Beispiel, ausziehbare Schäfte. In Fig. 2 sind die Höhenanpasser in einer offenen Konfiguration gezeigt und in gleichen Gruppen angeordnet, wobei die Höhenanpasser in entsprechende Bohrungen eingreifen, die in den Erweiterungsplatten angeordnet sind (103a und 103b).

[0042] Es wird nun auf Fig. 3 Bezug genommen, die schematisch eine nicht maßstabsgetreue Seitenansicht der OFFENEN Konfiguration der 3D-MRD (100)

präsentiert, wobei die Vorrichtung im Wesentlichen eine Form eines Parallelepipeds hat, mit einem ersten oberen Hauptmagneten (101a) und einem zweiten unteren Hauptmagneten (101b), die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren. Jeder Magnet ist von vier Seitenmagneten (102a und 102b) umgeben und ist weiter von zumindest zwei Erweiterungsplatten (103a und 103b) umgeben und von zumindest zwei Käfigwänden (104) umfassend Bohrungen (106), die zumindest zwei Höhenanpasser (105) umfassen (gezeigt ist eine Konfiguration von vier solcher Höhenanpasser), wie, in einem nicht beschränkenden Beispiel, ausziehbare Schäfte. In Fig. 3 sind die Höhenanpasser in einer offenen Konfiguration gezeigt und in gleichen Gruppen angeordnet, wobei die Höhenanpasser in entsprechende Bohrungen eingreifen, die in den Erweiterungsplatten angeordnet sind (103a und 103b).

[0043] Es wird nun auf Fig. 4A Bezug genommen, die schematisch eine nicht maßstabsgetreue Seitenansicht der GESCHLOSSENEN Konfiguration der 3D-MRD (100) präsentiert, wobei die Vorrichtung im Wesentlichen eine Form eines Parallelepipeds hat, mit einem ersten oberen Hauptmagneten (101a) und einem zweiten unteren Hauptmagneten (nicht gezeigt), die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren, wobei jeder Magnet von zumindest zwei Erweiterungsplatten (103a und 103b) umgeben ist, und zumindest zwei Käfigwänden (104) umfassend Bohrungen (106), die zumindest zwei Höhenanpasser (105) umfassen (gezeigt ist eine Konfiguration mit vier solchen Höhenanpassern, nur zwei sind gezeigt). Die Höhenanpasser können in einem nicht beschränkenden Beispiel ausziehbare Schäfte oder ineinander eingreifende männliche und weibliche vorstehende Elemente sein. Die Höhenanpasser sind in gleichen Gruppen angeordnet und greifen in entsprechende Bohrungen ein, die in den Erweiterungsplatten angeordnet sind (103a und 103b). In Fig. 4A sind die Höhenanpasser in einer geschlossenen Konfiguration gezeigt.

[0044] Es wird nun auf Fig. 4B Bezug genommen, die schematisch eine nicht maßstabsgetreue Seitenansicht der OFFENEN Konfiguration der 3D-MRD (100) präsentiert, wobei die Vorrichtung im Wesentlichen eine Form eines Parallelepipeds hat, mit einem ersten oberen Hauptmagneten (101a) und einem zweiten unteren Hauptmagneten (nicht gezeigt), die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren. Jeder Magnet ist von zumindest zwei Erweiterungsplatten (103a und 103b) umgeben und von zumindest zwei Käfigwänden (104) umfassend Bohrungen (106), die zumindest zwei Höhenanpasser (105) umfassen (gezeigt ist eine Konfiguration mit vier solchen Höhenanpassern, nur zwei sind ge-

zeigt). Die Höhenanpasser können in einem nicht beschränkenden Beispiel ausziehbare Schäfte oder ineinander eingreifende männliche und weibliche vorstehende Elemente sein. Die Höhenanpasser sind in gleichen Gruppen angeordnet und greifen in entsprechende Bohrungen ein, die in den Erweiterungsplatten angeordnet sind (**103a** und **103b**). In **Fig. 4B** sind die Höhenanpasser in einer offenen Konfiguration gezeigt.

[0045] Es wird nun auf **Fig. 5A** Bezug genommen, die schematisch eine andere, nicht maßstabgetreue Seitenansicht der GESCHLOSSENEN Konfiguration der 3D-MRD (**100**) präsentiert, die gegenüber den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** um 90 Grad in der XZ-Ebene gedreht ist, wobei die Vorrichtung im Wesentlichen eine Form eines Parallelepipeds hat, mit einem ersten oberen Hauptmagneten (**101a**) und einem zweiten unteren Hauptmagneten (nicht gezeigt), die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren. Jeder Magnet ist von zumindest zwei Erweiterungsplatten (**103a** und **103b**) umgeben und von zumindest zwei Käfigwänden (**104**) umfassend Bohrungen (**106**), die zumindest zwei Höhenanpasser (**105**) umfassen (gezeigt ist eine Konfiguration mit vier solchen Höhenanpassern, nur zwei sind gezeigt). Die Höhenanpasser können in einem nicht beschränkenden Beispiel ausziehbare Schäfte oder ineinander eingreifende männliche und weibliche vorstehende Elemente sein. Die Höhenanpasser sind in gleichen Gruppen angeordnet und greifen in entsprechende Bohrungen ein, die in den Erweiterungsplatten angeordnet sind (**103a** und **103b**). In **Fig. 5A** sind die Höhenanpasser in einer geschlossenen Konfiguration gezeigt.

[0046] Es wird nun auf **Fig. 5B** Bezug genommen, die schematisch eine andere nicht maßstabgetreue Seitenansicht der OFFENEN Konfiguration der 3D-MRD (**100**) präsentiert, die gegenüber den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** um 90 Grad in der XZ-Ebene gedreht ist, wobei die Vorrichtung im Wesentlichen eine Form eines Parallelepipeds hat, mit einem ersten oberen Hauptmagneten (**101a**) und einem zweiten unteren Hauptmagneten (nicht gezeigt), die sich gegenüber entlang der Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren. Jeder Magnet ist von zumindest zwei Erweiterungsplatten (**103a** und **103b**) umgeben und von zumindest zwei Käfigwänden (**104**) umfassend Bohrungen (**106**), die zumindest zwei Höhenanpasser (**105**) umfassen (gezeigt ist eine Konfiguration mit vier solchen Höhenanpassern, nur zwei sind gezeigt). Die Höhenanpasser können in einem nicht beschränkenden Beispiel ausziehbare Schäfte oder ineinander eingreifende männliche und weibliche vorstehende Elemente sein. Die Höhenanpasser sind in gleichen Gruppen angeordnet und greifen in entsprechende Bohrungen ein, die in den Erweiterungsplatten ange-

ordnet sind (**103a** und **103b**). In **Fig. 5B** sind die Höhenanpasser in einer offenen Konfiguration gezeigt.

[0047] Es wird nun auf **Fig. 6A** Bezug genommen, die schematisch eine bevorzugte Verwendung der MRD (**100**) zeigt und eine teilweise, nicht maßstabgetreue Seitenansicht in Bezug zu einer axialen Ebene der 3D-MRD (**100**) zeigt, wobei zwei Hauptmagnete (**101**) (nur einer ist gezeigt) sich gegenüber entlang der Y-Achse der MRD (**100**) angeordnet sind. Die Hauptmagnete sind von Erweiterungsplatten (**103**) umgeben, die über den Käfigwänden (**104**) angeordnet sind, und die Käfigwände sind mit zwei Höhenanpassern bereitgestellt. Die Höhenanpasser greifen in entsprechende Bohrungen ein, die in den Erweiterungsplatten (**103**) angeordnet sind, und sind in Bohrungen (**106**) in den äußeren Käfigwänden (**104**) angeordnet und in einer GESCHLOSSENEN Konfiguration gezeigt, die das VOI (**110**) in einer engen Konfiguration (YN) definiert, durch das ein Patient geleitet wird.

[0048] Es wird nun auf **Fig. 6B** Bezug genommen, die schematisch eine bevorzugte Verwendung der MRD (**100**) zeigt und eine teilweise, nicht maßstabgetreue Seitenansicht in Bezug zu einer axialen Ebene der 3D-MRD (**100**) zeigt, wobei zwei Hauptmagnete (**101**) (nur einer ist gezeigt) sich gegenüber entlang der Y-Achse der MRD (**100**) angeordnet sind. Die Hauptmagnete sind von Erweiterungsplatten (**103**) umgeben, die über den Käfigwänden (**104**) angeordnet sind, und die Käfigwände sind mit zwei Höhenanpassern bereitgestellt. Die Höhenanpasser greifen in entsprechende Bohrungen ein, die in den Erweiterungsplatten (**103**) angeordnet sind, und sind in Bohrungen (**106**) in den äußeren Käfigwänden (**104**) angeordnet und in einer OFFENEN Konfiguration gezeigt, die das VOI (**110**) in einer weiten Konfiguration (YW) definiert, durch das ein breiterer Patient geleitet wird.

[0049] Es wird nun auf **Fig. 7** Bezug genommen, die eine expandierbare Magnetresonanzvorrichtung (MRD, **200**) mit offener Bohrung präsentiert, umfassend zumindest einen nicht permanenten supraleitenden Elektromagneten (**201**), der um den Umfang eines Ovals herum gewickelt ist, was ein magnetisches Volumen von Interesse (VOI) definiert. Der Umfang des Ovals umfasst eine Mehrzahl von trapezförmigen Elementen (**202**), die die Spule des Elektromagneten einhausen. Die trapezförmigen Elemente sind mit einem Verrückungsmechanismus zum Verschieben der trapezförmigen Elemente nach außen und nach innen relativ zu dem Zentrum des Ovals und im Wesentlichen in der Ebene des Ovals bereitgestellt, sodass dadurch zumindest eine enge Konfiguration (ON, links) und zumindest eine weite Konfiguration (OW, rechts) definiert und das VOI reversibel expandiert wird, um so eine personalisierte Beherrschung eines Nutzers entsprechend seinen Abmes-

sungen zu ermöglichen. In einigen Ausführungsformen bleiben aneinander angrenzende trapezförmige Elemente zumindest entlang eines Teils ihrer Seiten miteinander in Kontakt, sodass das Oval, das sie formen, kontinuierlich ist.

[0050] Es wird nun auf **Fig. 8A** Bezug genommen, die schematisch eine bevorzugte Verwendung der expandierbaren Magnetresonanzvorrichtung (**200**) mit offener Bohrung präsentiert. Die expandierbare Magnetresonanzvorrichtung (**200**) mit offener Bohrung, die in einer GESCHLOSSENEN Konfiguration gezeigt ist, umfasst zumindest einen nicht permanenten supraleitenden Elektromagneten (**201**), der um den Umfang eines Ovals herum gewickelt ist, was ein magnetisches Volumen von Interesse (VOI) definiert. Der Umfang des Ovals umfasst eine Mehrzahl von trapezförmigen Elementen (**202**), die die Spule des Elektromagneten einhausen. Die trapezförmigen Elemente sind mit einem Verrückungsmittel zu ihrem Verschieben nach außen und nach innen relativ zu dem Zentrum des Ovals bereitgestellt, sodass sie dadurch ein VOI definieren, das an die Abmessungen eines Nutzers angepasst ist.

[0051] Es wird nun auf **Fig. 8B** Bezug genommen, die schematisch eine bevorzugte Verwendung der expandierbaren Magnetresonanzvorrichtung (**200**) mit offener Bohrung präsentiert. Die expandierbare Magnetresonanzvorrichtung (**200**) mit offener Bohrung, die in einer OFFENEN Konfiguration gezeigt ist, umfasst zumindest einen nicht permanenten supraleitenden Elektromagneten (**201**), der um den Umfang eines Ovals herum gewickelt ist, das ein magnetisches Volumen von Interesse (VOI) definiert. Der Umfang des Ovals umfasst eine Mehrzahl von trapezförmigen Elementen (**202**), die die Spule des Elektromagneten einhausen. Die trapezförmigen Elemente sind mit einem Verrückungsmittel zu ihrem Verschieben nach außen und nach innen relativ zu dem Zentrum des Ovals bereitgestellt, sodass sie dadurch ein VOI definieren, das an die Abmessungen eines Nutzers angepasst ist.

[0052] Es ist daher in dem Bereich der Erfindung, wobei eine MRD mit einer GESCHLOSSENEN und einer OFFENEN Konfiguration bereitgestellt wird. Gemäß einer Ausführungsform der hierin vorgestellten Technologie ist die MRD gekennzeichnet durch zwei oder mehr Weiten (entlang der Y-Achse), was nützlich ist sowohl für dünne Objekte (wie Neugeborene) als auch relativ dicke Objekte (wie erwachsene Patienten). Gemäß Ausführungsformen der Erfindung ist eine Konfiguration mit drei Weiten, vier Weiten wie auch mit N-Weiten verfügbar.

[0053] Es wurde angegeben, dass die Schleimhautheilung ein Schlüsselprognoseparameter bei der Beherrschung der entzündlichen Darmerkrankungen (IBD) ist, wodurch die Rolle der Endoskopie her-

vorgehoben wird, um die Krankheitsaktivität bei IBD zu überwachen. In der Tat hat sich die Schleimhautheilung als das Schlüsselbehandlungsziel bei IBD herausgeschält, das ein anhaltendes klinisches Abklingen und ein resektionsfreies Überleben von Patienten voraussagt. Die strukturelle Basis für die Schleimhautheilung ist eine intakte Barrierefunktion des Darmepithels, was eine Translokation kommensaler Bakterien in die Schleimhaut und in die Submucosa mit nachfolgender Immunzellenaktivierung verhindert. Somit wird die Schleimhautheilung eher als ein anfängliches Ereignis bei der Unterdrückung der Entzündung von tieferen Schichten der Darmwand angesehen denn als ein Zeichen einer vollständigen Heilung der Darmentzündung. Entzündungshemmende und immunsuppressive Arzneimittel wie 5-Aminosalicylate, Corticosteroide, Azathioprin, Ciclosporin und anti-TNF-Antikörper (Adalimumab, Certolizumabpegol, Infliximab) sind verwendet worden, um bei der Schleimhautheilung zu helfen. Die Wirksamkeit solcher Arzneimittel und die Implikationen der Schleimhautheilung für die nachfolgende klinische Handhabung von Patienten mit IBD sind jedoch immer noch nicht ausreichend gut verstanden.

[0054] Die entzündliche Darmerkrankung (IBD) ist eine chronischer, wiederkehrender Zustand, der den GI-betrifft und Individuen jeden Alters betreffen kann, und führt zu einem Bedarf für eine lebenslange Behandlung, häufig einschließlich des Bedarfs für eine Operation (siehe Neurath MF, Travis SP, „Mucosal healing in inflammatory bowel diseases: a systematic review“, Gut. 2012 Nov; 61(11):1619–35, was hierin als ein Bezug aufgenommen wird). Somit kann beispielsweise eine expandierbare MRD verwendet werden, um den Bauchraum oder GI-Trakt eines Patienten abzubilden. Gemäß diesem Beispiel werden IBD-Patienten gescannt, um ihre Schleimhautheilung zu bewerten, jedoch nicht durch einen CT, der erhebliche Sicherheitsnachteile hat, sondern durch eine viel sichere MRT-Vorrichtung, die Erweiterungsfähigkeiten hat.

[0055] Die Erfindung offenbart daher ein Verfahren zum Beurteilen von Schleimhautheilungsparametern bei einem IBD-Patienten umfassend Schritte des Bereitstellens einer in der Höhe (Y-Achse) anpassbaren Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung; Annähern der Breite der MRD an die Breite des Patienten und des Scannens des Patienten. Darüber hinaus offenbart die Erfindung somit Mittel und Verfahren zum Bewerten von IBD-Patienten und ist nützlich zum quantitativen Bestimmen eines Schleimhautheilungswertes.

[0056] Während die Erfindung empfänglich ist für vielfältige Modifikationen und alternative Formen, sind spezifische Ausführungsformen davon beispielhaft in den Zeichnungen und der obigen detaillierten Beschreibung gezeigt worden. Es sollte jedoch ver-

standen werden, dass es nicht beabsichtigt ist, die Erfindung auf die speziellen offenbarten Formen zu beschränken, sondern, im Gegenteil, dass die Erfindung alle Modifikationen, Äquivalente und Alternativen abdecken soll, die in den Geist und den Bereich der Erfindung fallen, wie sie durch die anhängenden Ansprüche definiert ist.

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 7215231 [0006]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- <http://www.macc.org.mt/home/statistics.html>
[0003]
- Neurath MF, Travis SP, „Mucosal healing in inflammatory bowel diseases: a systematic review“, Gut. 2012 Nov; 61(11):1619–35
[0054]

Schutzansprüche

1. Eine Magnetresonanzvorrichtung (MRD), die eine Länge, Breite und Höhe hat (X-, Y- bzw. Z-Achse), mit offener Bohrung, umfassend:

- a. eine erste Hauptmagnetquelle und eine zweite Hauptmagnetquelle, die sich gegenüber entlang der besagten Y-Achse angeordnet sind und dazwischen ein Volumen von Interesse (VOI) definieren;
- b. zumindest zwei obere Erweiterungsplatten, die sich von der besagten ersten Hauptmagnetquelle erstrecken, und zumindest zwei untere Erweiterungsplatten, die sich von der besagten zweiten Hauptmagnetquelle erstrecken, wobei die besagten oberen und unteren Erweiterungsplatten sich gegenüber entlang der besagten Y-Achse angeordnet sind; und
- c. zumindest zwei äußere Hüllenwände, die sich senkrecht zu den besagten Erweiterungsplatten erstrecken und mittels Größe, Form und Material dazu konfiguriert sind, das besagte VOI zu begrenzen; wobei die besagten äußeren Hüllenwände einen Höhenanpasser umfassen, um den Abstand zwischen der besagten ersten Hauptmagnetquelle und der besagten zweiten Hauptmagnetquelle anzupassen, wobei der besagte Höhenanpasser mit hervorstehenden Elementen bereitgestellt ist, um in entsprechende Bohrungen in den besagten Erweiterungsplatten einzugreifen, und wobei die besagten Höhenanpasser zumindest eine enge Konfiguration (YN) und zumindest eine weite Konfiguration (YW) definieren, derart, dass das besagte VOI reversibel expandierbar ist und eine personalisierte Beherrschung eines Nutzers entsprechend den Abmessungen des besagten Nutzers ermöglicht ist.

2. Die MRD gemäß Anspruch 1, weiter umfassend zumindest zwei Polstücke, die sich einander gegenüber angeordnet sind, wobei die besagte erste Hauptmagnetquelle und die besagte zweite Hauptmagnetquelle Permanentmagnete sind, die auf den besagten Polstücken verortet sind und die sich einander gegenüber angeordnet sind und ein statisches Magnetfeld innerhalb des besagten VOI erzeugen.

3. Die MRD gemäß Anspruch 2, weiter umfassend zumindest sechs Seitenmagnete, wobei zumindest ein Teil der besagten Seitenmagnete Supraleiter oder Ferromagnete sind, wobei sich die besagten Seitenmagnete von den besagten ersten und zweiten Hauptmagnetquellen erstrecken und in gleichen, sich gegenüberliegenden Gruppen in einer magnetischen Verbindung mit den besagten Erweiterungsplatten angeordnet sind, sodass die Gesamtstärke des in dem besagten Käfig bereitgestellten Magnetfeldes vergrößert wird.

4. Die MRD gemäß Anspruch 3, wobei die besagten Seitenmagnete und die besagten Erweiterungsplatten als ein sich selbst befestigender Käfig konfiguriert sind.

5. Eine expandierbare MRD mit offener Bohrung, betreibbar in einem Verfahren umfassend Schritte des:

a. Bereitstellens einer Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit einer Länge, Breite und Höhe (X-, Y- bzw. Z-Achse) mit offener Bohrung, wobei die besagte Magnetresonanzvorrichtung mit offener Bohrung umfasst:

- (i) eine erste Hauptmagnetquelle und eine zweite Hauptmagnetquelle, die sich gegenüber entlang der besagten Y-Achse angeordnet sind und zwischen sich ein Volumen von Interesse (VOI) definieren, und
- (ii) zumindest zwei äußere Hüllenwände zum Begrenzen des besagten VOI;

sowie, mittels zwei oder mehr Höhenanpassern, die in den besagten äußeren Hüllenwänden enthalten sind, des reversiblen Anpassens des Abstandes zwischen der besagten ersten Hauptmagnetfeldquelle und der besagten zweiten Hauptmagnetfeldquelle und des dadurch Ermöglichens einer personalisierten Beherrschung eines Nutzers entsprechend der Abmessungen des besagten Nutzers.

6. Die MRD gemäß Anspruch 5, weiter umfassend einen Schritt des Bereitstellens der besagten Höhenanpasser mit hervorstehenden Elementen, um in entsprechende Bohrungen in den besagten äußeren Hüllenwänden einzugreifen.

7. Die MRD gemäß Anspruch 5, weiter umfassend einen Schritt des Konfigurierens der besagten MRD als eine MRD mit sich selbst befestigendem Käfig, wobei die besagten äußeren Hüllenwände eine äußere Hülle umfassen.

8. Die MRD gemäß Anspruch 7, weiter umfassend einen Schritt des Überlagerns von zumindest drei flexibel zusammengefügt Wänden, sodass dadurch ein homogenes, stabiles und gleichförmiges Magnetfeld darin bereitgestellt wird.

9. Eine expandierbare Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung umfassend zumindest einen nicht permanenten supraleitenden Elektromagneten, der um einen Umfang eines Ovals herum gewickelt ist, das ein magnetisches Volumen von Interesse (VOI) definiert, wobei der besagte Umfang des Ovals eine Mehrzahl von trapezförmigen Elementen umfasst, die die besagte Spule des Elektromagneten einhausen, und wobei weiter die besagten trapezförmigen Elemente mit einem Verrückungsmechanismus zum Verschieben der besagten trapezförmigen Elemente nach außen und nach innen relativ zu dem Zentrum des Ovals und im Wesentlichen in der Ebene des besagten Ovals bereitgestellt sind, wodurch zumindest eine enge Konfiguration (ON) und zumindest eine weite Konfiguration (OW) definiert wird und dadurch das besagte VOI reversibel expandiert und eine personalisierte Beherrschung ei-

nes Nutzers entsprechend den Abmessungen des besagten Nutzers ermöglicht wird.

10. Eine expandierbare Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung, betreibbar in einem Verfahren umfassend Schritte des Bereitstellens einer MRD mit offener Bohrung umfassend zumindest einen nicht permanenten supraleitenden Elektromagneten und des Definierens eines magnetischen Volumens von Interesse (VOI) durch Wickeln des besagten Elektromagneten um den Umfang eines Ovals, wobei das besagte Verfahren weitere Schritte umfasst des Bereitstellens des besagten Umfangs des Ovals mit einer Mehrzahl von trapezförmigen Elementen, die die besagte Spule des besagten Elektromagneten einhausen, und weiter des Bereitstellens der besagten trapezförmigen Elemente mit einem Verrückungsmechanismus zum Verschieben der besagten trapezförmigen Elemente nach außen und nach innen relativ zu dem Zentrum des besagten Ovals und im Wesentlichen in der Ebene des besagten Ovals und des dadurch Definierens zumindest einer engen Konfiguration (ON) und zumindest einer weiten Konfiguration (OW), sodass dadurch das besagte VOI reversibel expandiert und eine personalisierte Beherbergung eines Nutzers entsprechend den Abmessungen des besagten Nutzers ermöglicht wird.

11. Eine Vorrichtung zur Beurteilung von Schleimhautheilungsparametern bei einem IBD-Patienten, die betreibbar ist in einem Verfahren umfassend Schritte des Bereitstellens einer Magnetresonanzvorrichtung (MRD) mit offener Bohrung, des Bereitstellens zumindest einer Hauptmagnetquelle, die ein Volumen von Interesse (VOI) definiert, und weiter des Bereitstellens der besagten MRD mit Anpassmitteln zum reversiblen Expandieren des besagten VOI und des dadurch Ermöglichens einer personalisierten Unterbringung des Bauchbereichs des besagten IBD-Patienten entsprechend der Abmessungen des besagten Patienten.

12. Die Vorrichtung gemäß Anspruch 11, wobei die besagten Schritte eine Regelversorgung für die Behandlungsüberwachung des besagten IBD-Patienten bereitzustellen.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

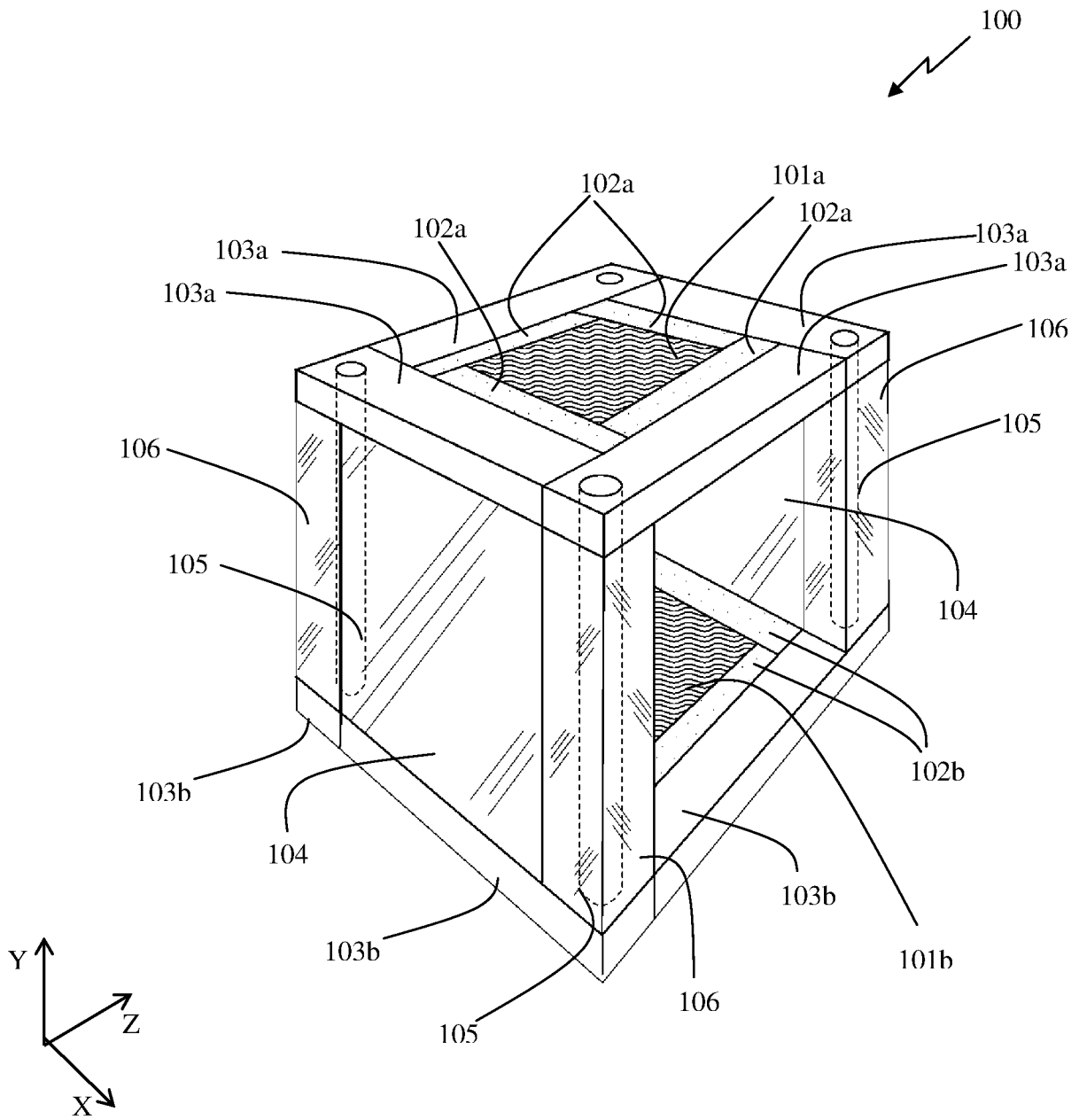


Fig. 1

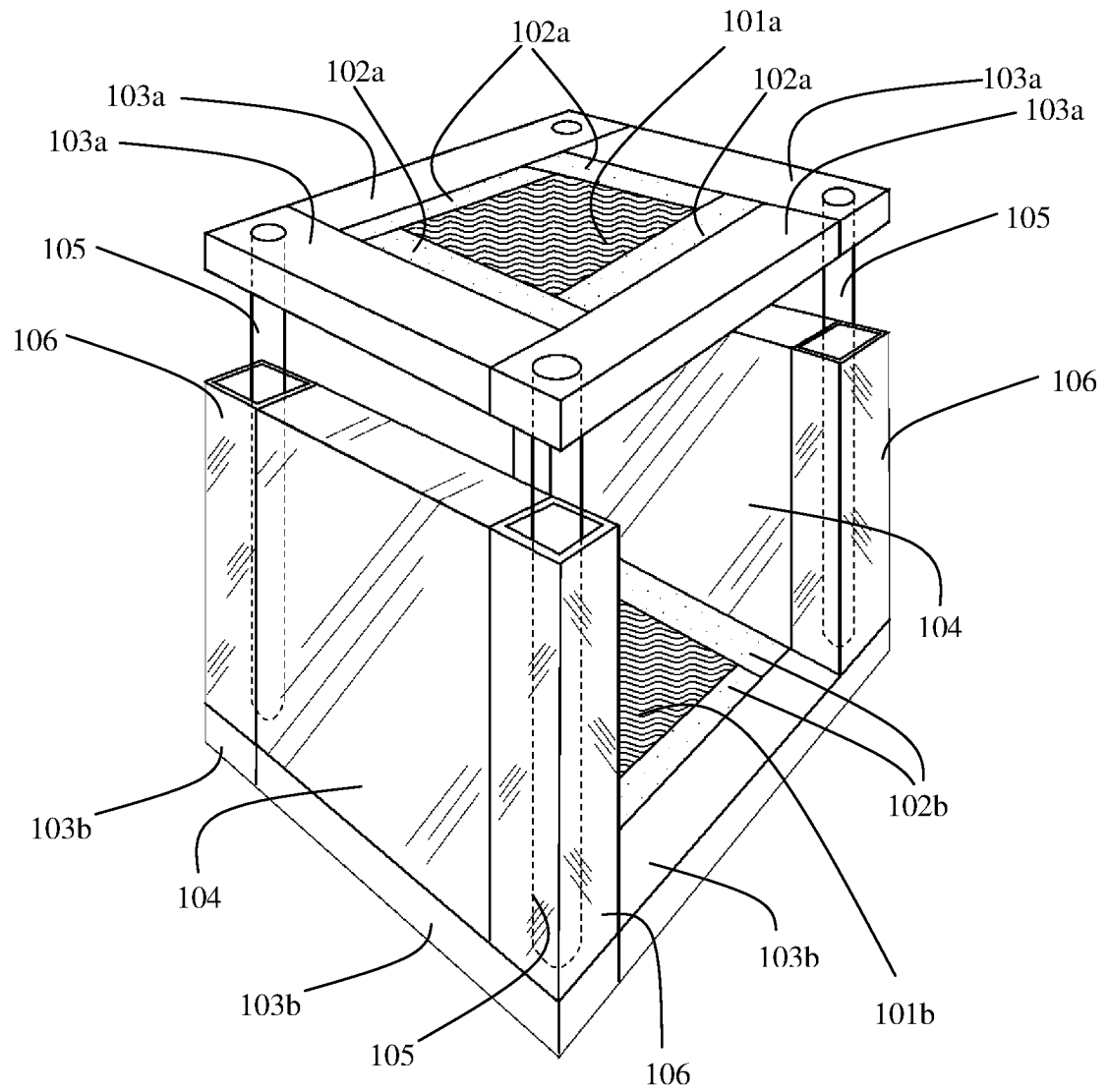


Fig. 2

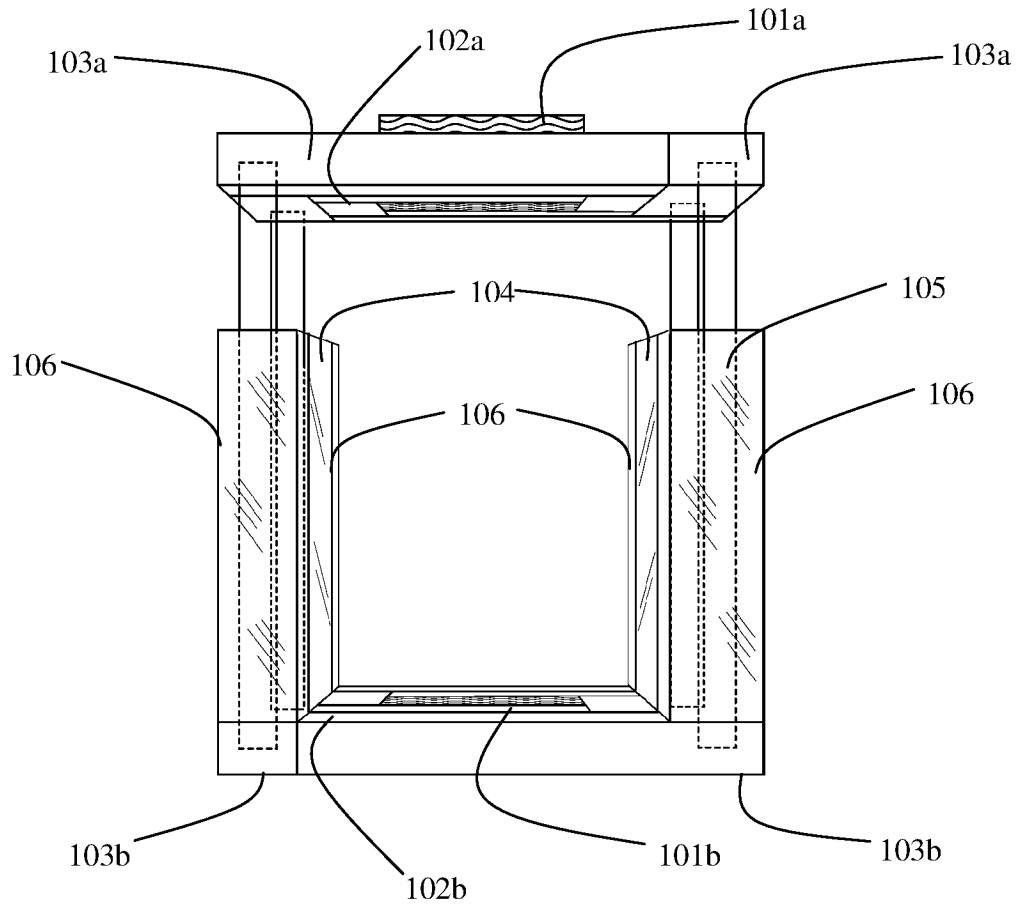


Fig. 3

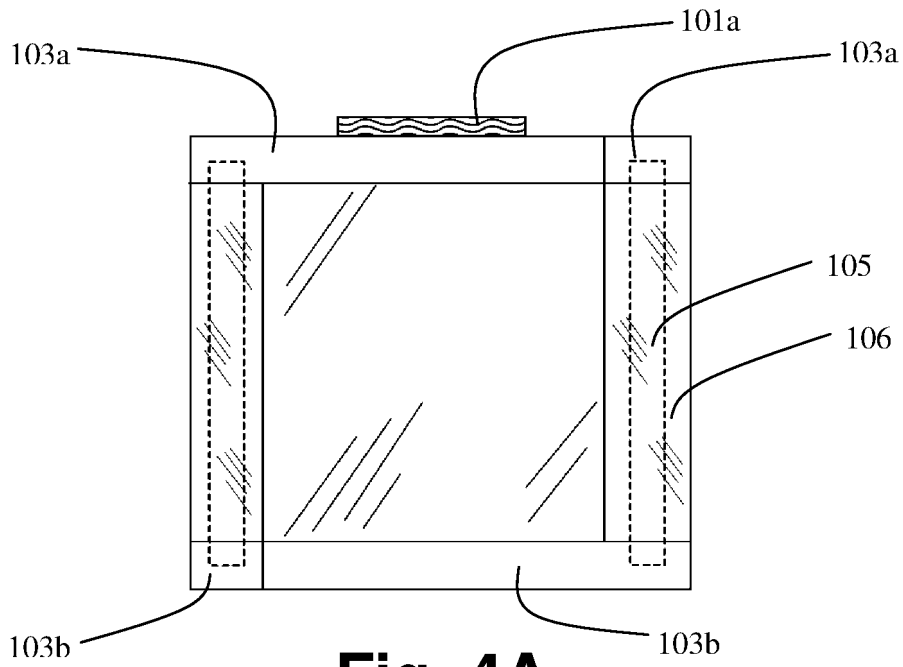


Fig. 4A

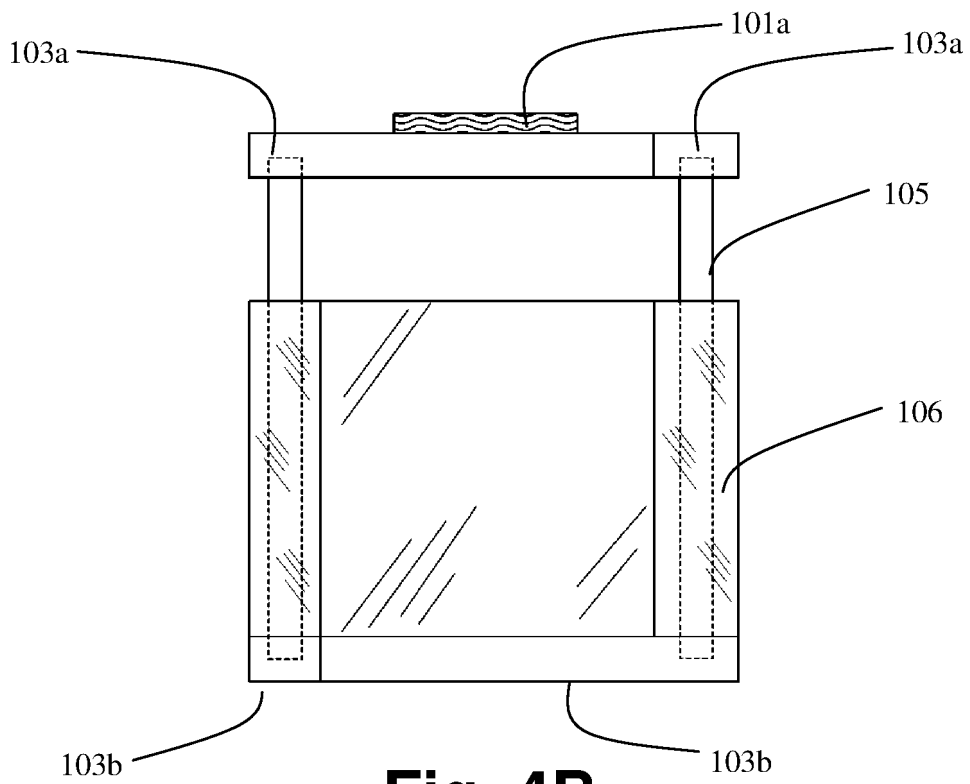


Fig. 4B

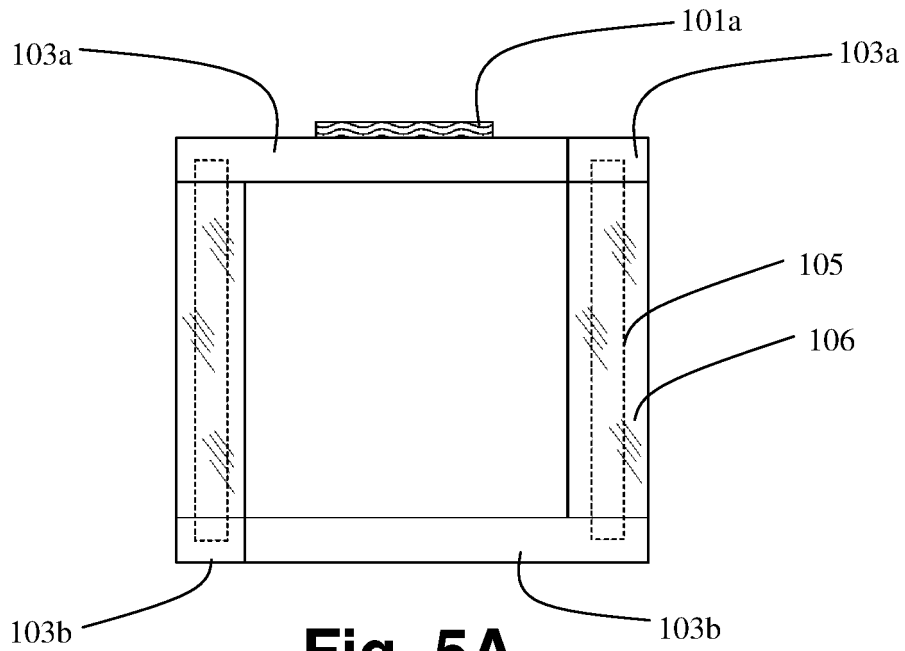


Fig. 5A

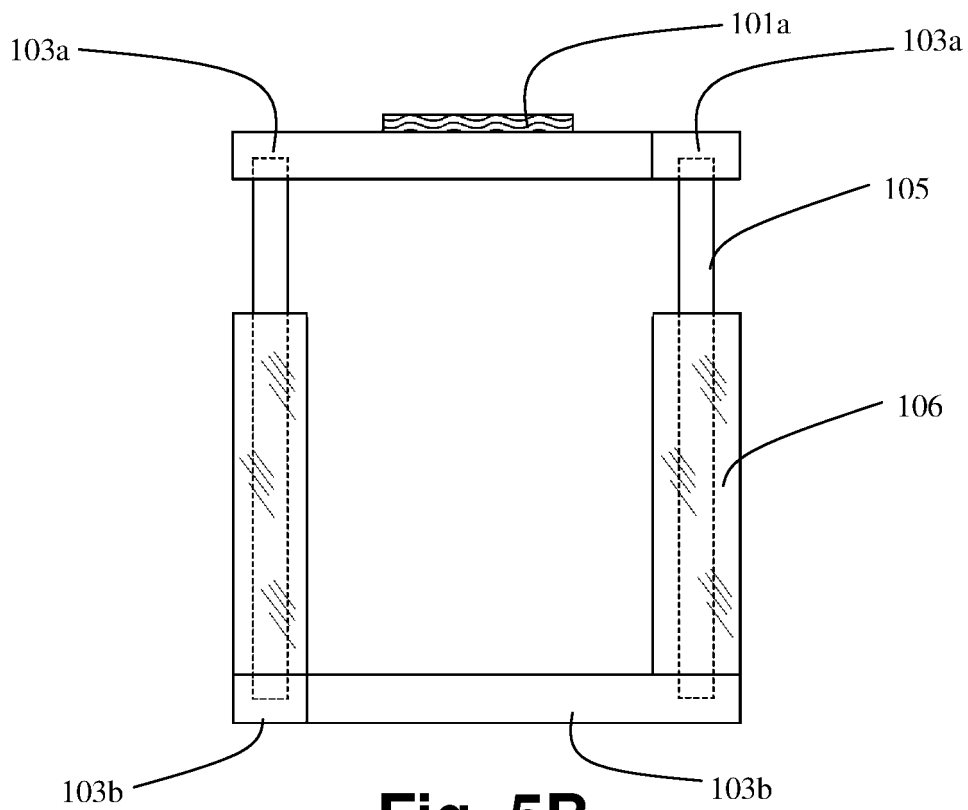


Fig. 5B

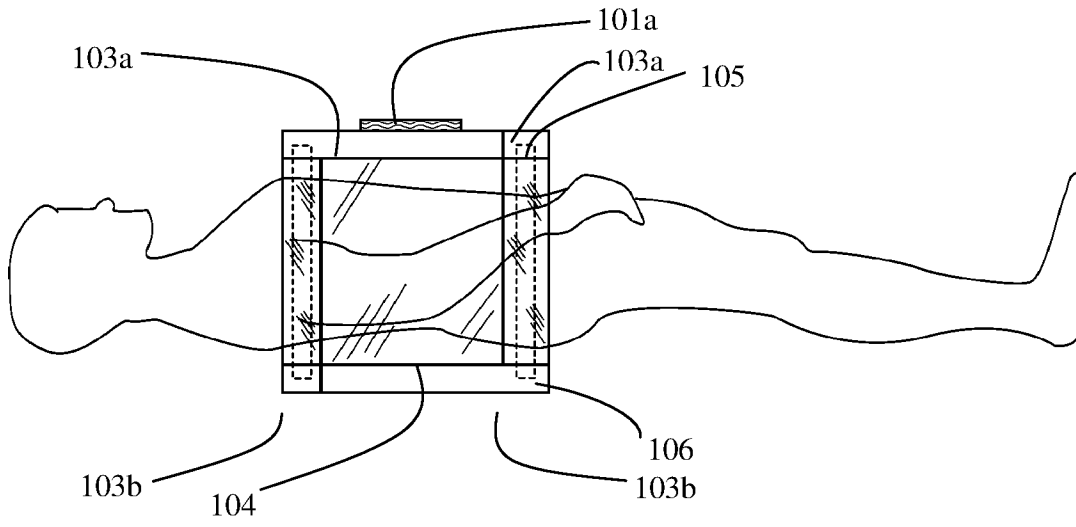


Fig. 6A

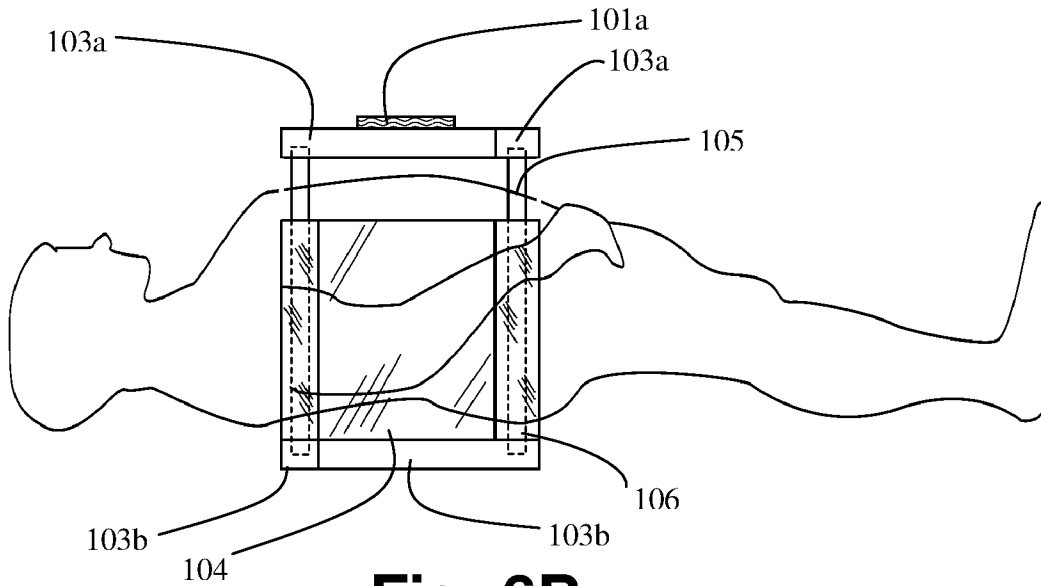


Fig. 6B

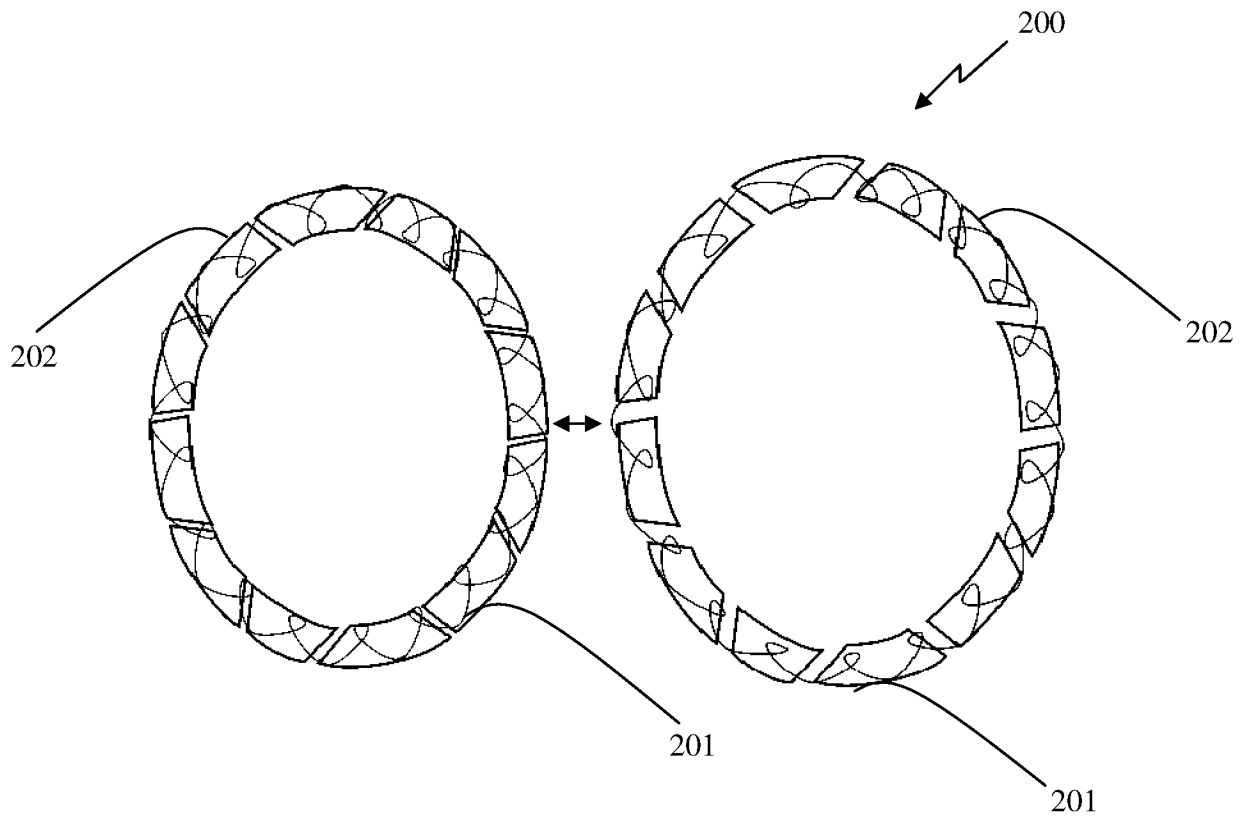


Fig. 7

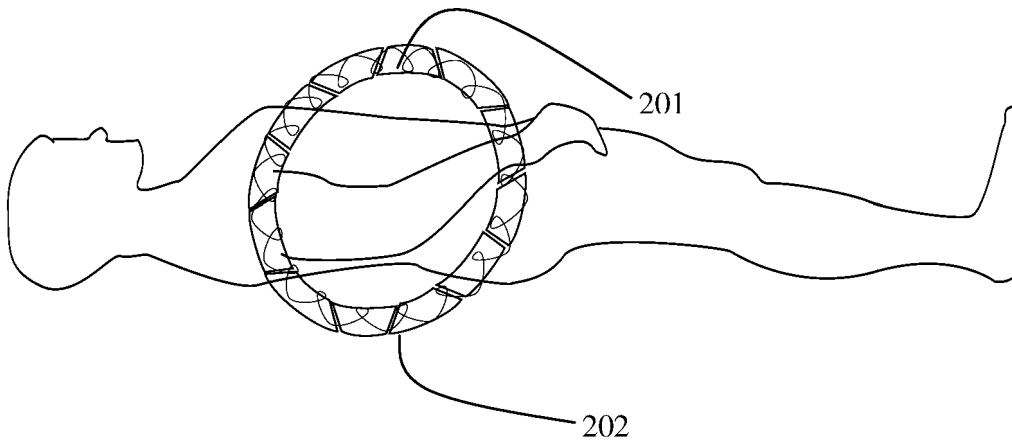


Fig. 8A

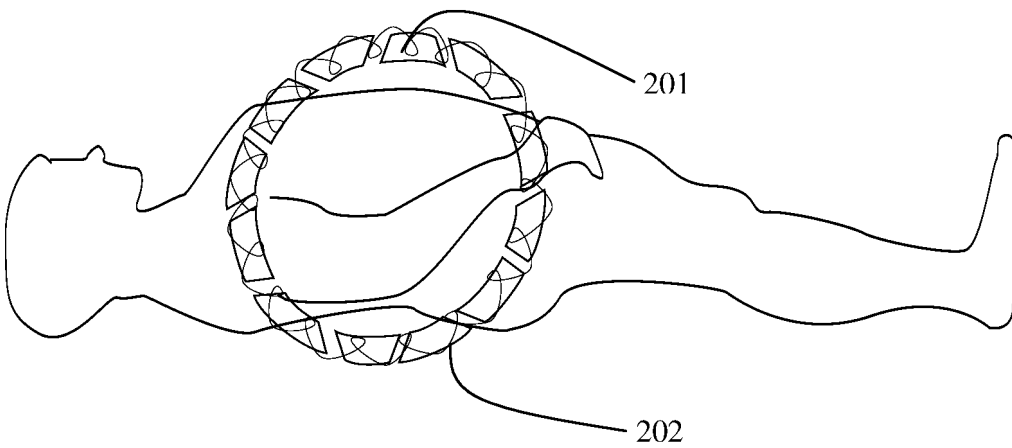


Fig. 8B