

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. November 2017 (16.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/194051 A1

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 33/28 (2006.01) A61B 17/34 (2006.01)</p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100367</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Mai 2017 (03.05.2017)</p> <p>(25) Einreichungssprache: Deutsch</p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch</p> <p>(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 005 436.0
07. Mai 2016 (07.05.2016) DE
10 2016 005 437.9
07. Mai 2016 (07.05.2016) DE</p> | <p>(71) Anmelder: OTTO-VON-GUERICKE-UNIVERSITÄT
MAGDEBURG, TTZ PATENTWESEN [DE/DE]; Uni-
versitätsplatz 2, 39106 Magdeburg (DE).</p> <p>(72) Erfinder: PANNICKE, Enrico; Herweghstrasse 4, 39114
Magdeburg (DE). OPFERMANN, Klemens; Schillerstras-
se 19, 39108 Magdeburg (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,</p> |
|--|---|

(54) Title: OPERATIVE ASSISTANCE SYSTEM FOR A MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPH

(54) Bezeichnung: OPERATIVES ASSISTENZSYSTEM FÜR EINEN MAGNETRESONANZTOMOGRAPHEN

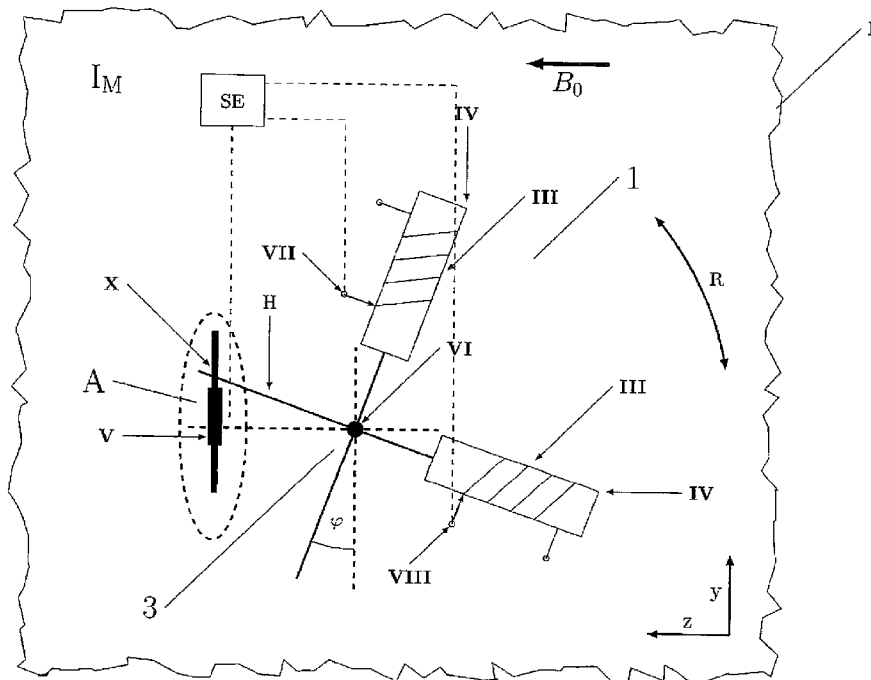


Fig. 1a

(57) Abstract: The invention relates to an operative assistance system (1) for a magnetic resonance tomograph (I) for displaying an entry point (IX) for an instrument on the surface of a patient (VIII), comprising at least one device (3) having at least one first holder (IV) for accommodating at least one conductor loop (III), and having a second holder (V) for accommodating at least one luminous means (II) for displaying predefinable coordinates of the entry point (IX).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein operatives Assistenzsystem (1) für einen Magnetresonanztomographen (I) zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten (VIII), zumindest umfassend eine Einrichtung (3), umfassend zumindest eine erste Halterung (IV) zur Aufnahme von zumindest einer Leiterschleife (III) und eine zweite Halterung



WO 2017/194051 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Operatives Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen

Die Erfindung betrifft ein operatives Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen zur Anzeige eines Eintrittspunktes für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten.

Minimal-invasive Behandlungsmethoden versuchen die Belastung für den Patienten unter anderem dadurch zu reduzieren, dass der Patient möglichst wenig verletzt wird. Dadurch entfällt aber auch die direkte visuelle Kontrolle während einer Behandlung. Deshalb ist es nötig eine solche Behandlung durch ein bildgebendes Verfahren zu begleiten. Die Magnetresonanztomographie ist hierfür besonders gut geeignet, da sie einen guten Weichteilkontrast liefert und die darzustellenden Schichten beliebig orientiert werden können. Grundlage für die Bildgenerierung ist der Wasserstoff im menschlichen Körper. Stoffe, die keinen Wasserstoff in geeigneter Form enthalten, können mit dieser Methode nicht dargestellt werden. Dies betrifft vor allem die Instrumente, die während der Behandlung nur durch ihre Wirkung im Patienten visualisiert werden können, üblicherweise die Verschiebung von Gewebe.

Für einen optimalen Behandlungsverlauf ist es auch notwendig, dass ein bestimmter Eintrittspunkt für das Instrument gewählt wird. Dieser kann von einer Vielzahl von Kriterien abhängen und wird vorher vom Arzt anhand diagnostischer Bilddaten geplant. Den vorher geplanten Eintrittspunkt auf dem Patienten zu finden erfordert ein hohes Maß an Vorstellungsvermögen seitens des Arztes. Dieser muss sich anhand der zweidimensionalen Schichtbilder des Inneren, auf der Oberfläche des Patienten orientieren. Es wäre also wünschenswert, den Arzt in dieser Aufgabe durch die Bereitstellung einer geeigneten Vorrichtung zu unterstützen, damit die Einstichstelle schneller lokalisiert werden kann.

In der Vergangenheit wurden verschiedene Methoden vorgestellt, um die Einstichstelle für ein Instrument auf dem Patienten zu finden.

Fingertip-Methode

Bei dieser Methode wird kontinuierlich die Ebene mit der Einstichstelle aufgenommen und der Arzt fährt mit dem Finger über den Patienten. Dabei wird
5 dieser von einer MTA im Scannervorraum unterstützt, die die Bildgebung kontrolliert. Vorteil dieser Methode ist ihre simple und effiziente Umsetzung. Es sind keine zusätzlichen Werkzeuge zur Durchführung nötig. Jedoch benötigt der Arzt viel Erfahrung sich in den beliebigen Schichtorientierungen zu orientieren. Außerdem hängt die Effizienz der Methode stark vom Zusammenspiel der MTA
10 mit dem Arzt ab. Kurzfristige Veränderungen im Team können hierbei beträchtliche Effizienzverluste verursachen.

Trackingsysteme

Trackingsysteme können verwendet werden, um ein Instrument unabhängig von
15 der Bildgebung zu verfolgen. Diese können dann als „unabhängige“ Kontrollinstanz wichtige Aufgaben übernehmen. Aktuelle- und Zielkoordinaten können problemlos miteinander abgeglichen werden, jedoch ist eine dem Arzt zugängliche Visualisierung nur schwer möglich. Auch ist ein solches Trackingsystem nicht überall verfügbar und kann immer nur ein kleines Volumen
20 überwachen. Außerhalb dessen kann das Instrument nicht verfolgt werden und somit keine Korrektur geliefert werden, wie weit dieses von der Einstichstelle entfernt ist.

Marker

25 Instrumente können bildbasiert überwacht werden, indem deren Eigenschaften im Bild manipuliert werden. Diese Methode kann sehr effizient sein. Jedoch muss dafür dessen grobe Orientierung und Position bekannt sein, damit die aufzunehmenden Schichten entsprechend ausgerichtet werden können.

30 Planungssoftware

Anhand einer detaillierten Planung werden eindeutig bestimmbare Landmarken genutzt, um die Einstichstelle zu markieren. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass die Lage auf der z-Achse bekannt ist und die entsprechende Bogenlänge auf dem Patienten abgemessen wird. Nachteil dieser Methode ist, dass das
5 Behandlungsszenario nicht von der Planung abweichen darf.

DE102011006650 A1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Behandlung einer Prostata in einem Patienten, mit einem Bildgebungsgerät zur Erzeugung eines Bildes der Prostata, mit einer freihändig geführten, durch einen
10 Eintrittspunkt am Damm des Patienten in diesen einbringbaren Behandlungsnadel, mit einem das Bildgebungsgerät und die Behandlungsnadel koppelnden Navigationssystem und mit einem Führungsmittel zur Anzeige einer zu einem der Zielorte führende Soll-Trajektorie für die Behandlungsnadel, wobei für mindestens zwei der Zielorte die jeweiligen Soll-Trajektorien so gewählt sind, dass sie durch
15 den selben Eintrittspunkt führen.

Bekannt aus DE20000107 U1 ist ein Magnetresonanztomograph (MRT) mit einem Laser-Leitsystem zur direkten Darstellung von Lokalisation und Zugangsweg körperinnerer Strukturen am Patienten mittels Laserstrahltechnik, wobei der
20 Anwender mit einem daran angeschlossenen Computersystem und dessen Software die Zielstruktur lokalisieren, den Zugangsweg planen und den Laser computergesteuert mittels der diversen beweglichen Führungsschienen, Arme und Gelenke in die Position zur Projektion der geplanten Trajektorie bringen kann.

25 Aus DE102005046077 A1 sind ein Magnetresonanztomograph und ein Verfahren zur Anzeige einer Einstichstelle oder Markierung am Körper eines Patienten für eine Biopsie oder einer Therapieanwendung bei einer MRT-Untersuchung bekannt. Die Markierung auf dem Patienten zum Auffinden der Einstichstelle erfolgt mittels Laser, wobei die Positioniereinrichtung, die vor oder in dem
30 Thomographen angeordnet ist, wenigstens einen Motor zum Verfahren des Lasers entlang einer Führung aufweist und wobei der Motor aus nicht-magnetischen

Teilen besteht und derart ausgebildet ist, dass während des Motorbetriebes kein eigenes Magnetfeld erzeugt wird.

Die bekannten Verfahren weisen jeweils Fremdantriebe zur Steuerung der
5 Positioniereinrichtung auf.

Vor diesem Hintergrund wäre es wünschenswert, ein operatives Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen zur Anzeige eines Eintrittspunktes für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten zu haben, welches leicht
10 handhabbar ist ohne dabei den Patienten drastisch zu beanspruchen bzw. gar zu verletzen.

Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 5 und einem Verfahren nach Anspruch 10 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen
15 gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Vorgeschlagen wird ein Operatives Assistenzsystem (1) für einen Magnetresonanztomographen (I) zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten (XII), zumindest umfassend:

20

- eine drehbar gelagerte Einrichtung (3), umfassend zumindest
- eine erste Halterung (IV) zur Aufnahme von zumindest einer Leiterschleife (III) und
- eine zweite Halterung (V) zur Aufnahme von zumindest einem Leuchtmittel (II),
25
- ein Leuchtmittel (II) zur Anzeige von vorgebbaren Koordinaten des Eintrittspunktes (IX), wobei die Einrichtung (3) benachbart zu einer Mantelfläche (I_M) des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist,

- eine Lagerung (VI) und
- eine Steuereinheit (SE) zur Veränderung der Position bzw. Ausrichtung des Leuchtmittels (II),

5 wobei die Steuereinheit (SE) elektrisch mit der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) verbunden ist und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Position des Leuchtmittels (II) veränderbar ist.

10 Dieser Aufbau kann sehr kompakt ausgeführt werden und ermöglicht es dennoch, eine große Variabilität in der Ausrichtung des Leuchtmittels. Der Einsatz der Leiterschleifen hat auch den großen Vorteil, dass die Anordnung immer einen stabilen Arbeitspunkt findet.

15 Wird eine Leiterschleife oder Spule im inhomogenen Magnetfeld des MRT bestromt, so wirkt auf diese aufgrund der bewegten Ladungsträger eine vom Magnetfeld abhängige Kraft. Diese führt zu einer Änderung der Ausrichtung durch ein Drehmoment und zu einer Beschleunigung des Objektes. Für den ersten Effekt ist die Feldstärke maßgeblich, während der zweite Effekt vom Gradienten des
20 Feldes abhängt. Vor dem MRT im Bereich des magnetischen Streufeldes ist also davon auszugehen, dass die Beschleunigungswirkung dominiert, während das Objekt im homogenen Feld im Inneren des MRT seine Ausrichtung ändert. Im inhomogenen Feld erfolgt die Beschleunigung entlang der positiven Feldänderung d.h. zur größer werdenden Feldstärke hin.

25

Neben einer elektrischen Verbindung oder Übertragung von Signalen zwischen der Steuereinheit (SE), der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) ist auch eine optische Übertragung der Signale möglich.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Assistenzsystem (1) an einer Innenwand der Mantelfläche (I_M) des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist.

5 Dort besteht der Vorteil, dass es während der Behandlung wenig stört und den behandelnden Arzt nicht in die Augen leuchten kann.

Vorteilhafterweise umfasst das Assistenzsystem (1) zwei Leiterschleifen (III), die senkrecht zueinander angeordnet sind.

10 Dies führt dazu, dass sich das resultierende Dipolmoment als Vektoraddition der Momente der Leiterschleifen ergibt d.h. es ist eine sehr einfache Regelung der Auslenkung über das Verhältnis der Ströme in beiden Leiterschleifen möglich.

15 In einer Ausführungsform der Erfindung ist das Assistenzsystem (1) dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (3) in einem Winkel φ drehbar auf der Lagerung (VI) gelagert ist.

Erfindungsgemäß befindet sich das operative Assistenzsystem im homogenen Magnetfeld des Magnetresonanztomographen (I). Die Platzierung erfolgt
20 vorzugsweise auf der Innenseite der Tomographenröhre (I). Dazu werden mindestens zwei Leiterschleifen (III) auf einer dafür vorgesehene Halterung (IV) befestigt. Die Halterungen (IV) sind mittels der Lagerung (VI) so gelagert, dass diese eine Drehbewegung durchführen können. Die beiden Leiterschleifen (III) sind senkrecht bzw. orthogonal zueinander orientiert. Das Verhältnis der in den
25 Leiterschleifen (III) fließenden Ströme (VII) bestimmt den resultierenden Winkel φ .

Vorteilhafterweise sind die drehbaren Leiterschleifen leichtgängig gelagert und können separat im Hinblick auf ihre Polarität und Stromstärke angesteuert werden.

Es ist auch denkbar eine Messvorrichtung zu integrieren, die die Auslenkung der Anordnung erfassen kann. Damit können Abweichungen hervorgerufen durch die mechanische Konstruktion in einer Regelung ausgeglichen werden.

- 5 Die Leuchtmittel (II) des Assistenzsystem (1) können dabei ausgebildet sein als:
- Diode und/oder
 - Laser und/oder
 - Spiegelsystem und/oder
 - Glühlampe mit Fokussierungseinrichtung

10

Es sind auch andere Ausführungsformen denkbar, die aber alle mindestens aus einer Leiterschleife (III) bestehen. Weitere Spulen sind vorzugsweise unterschiedlich bestromt. Bei geeigneter Lagerung (VI) und Umlenkung durch ein Getriebe (X) kann ein Leuchtmittel (II) in einer Art und Weise ausgerichtet werden, dass ein Zielpunkt (IX) auf der Patientenoberfläche (XII) markiert wird.

15

Verfahrensgemäß kann das operative Assistenzsystem (1) zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument in einem Magnetresonanztomographen (I) genutzt werden.

20

Vorgeschlagen wird weiterhin ein Operatives Assistenzsystem (1) für einen Magnetresonanztomographen (I) zur Anzeige oder Markierung eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten (VIII), zumindest umfassend:

25

- eine beweglich gelagerte Einrichtung (3a, 3b, 3c), umfassend zumindest
- eine erste Halterung (IV) zur Aufnahme von zumindest einer Leiterschleife (III) und

- eine zweite Halterung (V) zur Aufnahme von zumindest einem Leuchtmittel (II),
 - ein Leuchtmittel (II) zur Markierung oder Anzeige von vorgebbaren Koordinaten des Eintrittspunktes (IX), wobei die Einrichtung (3a, 3b, 3c) 5 unmittelbar vor der Öffnung des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist,
 - eine Lagerung (VI) und
 - eine Steuereinheit (SE) zur Veränderung der Position des Leuchtmittels (II),
- 10 wobei die Steuereinheit (SE) elektrisch mit der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) verbunden ist und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Position des Leuchtmittels (II) veränderbar ist. Dies führt dazu, dass auf der Patientenoberfläche (XII) die Position der Markierung verändert werden kann. Der 15 Arzt wird dadurch z.B. im Auffinden einer Einstichstelle unterstützt.

Die Erfindung beruht auf der Kraftwirkung stromdurchflossener Leiter in einem Magnetfeld. In einem inhomogenen Streufeld erfahren diese Leiter eine Beschleunigung entlang des Gradienten des Feldes. Durch entsprechende 20 Planung und Lagerung der Leiterschleifen kann die Kraftwirkung zur Auslenkung anderer Vorrichtungen oder Einrichtungen verwendet werden.

Die beweglich gelagerte Einrichtung (3a, 3b, 3c) kann als Kreisring oder als gerade ausgebildete Einrichtung rotatorisch und/oder translatorisch im 25 inhomogenen Magnetfeld außerhalb des Tomographen oder Magnetresonanztomographen (MRT), jedoch unmittelbar angrenzend an diesen geführt werden. Damit befindet sich das operative Assistenzsystem an sich außerhalb des homogenen Magnetfelds des Magnetresonanztomographen (I). Die Platzierung erfolgt vorzugsweise an der Außenseite der Tomographenröhre (XI).

Neben einer elektrischen Verbindung oder Übertragung von Signalen zwischen der Steuereinheit (SE), der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) ist auch eine optische Übertragung der Signale möglich.

- 5 Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die erste Halterung (IV) in der Einrichtung (3a) zumindest bogenförmig ausgebildet ist und ein oder mehrere Leiterschleifen (III) mit Stromanschlüssen (VII) auf der ersten Halterung (IV) angeordnet sind, wobei die Leiterschleifen (III) separat mittels Strom ansteuerbar sind und im Streufeld des Magnetresonanztomographen (I) eine Kraft wirkt und die
- 10 erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Halterung (IV) um eine Längsachse L des Magnetresonanztomographen (I) rotierbar ist und die Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) für das Instrument auf der Oberfläche des Patienten (VIII) markierbar sind.
- 15 Vorteilhafterweise ist das Leuchtmittel (II) über die Halterung (V) starr mit der ersten Halterung (IV) verbunden.

- Weiterhin ist vorgesehen, dass die erste Halterung (IV) in der Einrichtung (3b) zumindest gerade ausgebildet ist und zumindest eine Leiterschleife (III) mit
- 20 Stromanschlüssen (VII) auf der ersten Halterung (IV) angeordnet ist, wobei die Leiterschleife (III) mittels Strom ansteuerbar ist und eine Kraft wirkt und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die erste Halterung (IV) translatorisch oder linear in Pfeilrichtung T bewegbar ist, derart, dass die zweite Halterung (V) in Pfeilrichtung
- 25 R rotierbar ist und die Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) für das Instrument auf der Oberfläche des Patienten (VIII) markierbar sind. Ebenso kann diese Ausführungsform neben der geraden Ausbildung der ersten Halterung (IV) in der Einrichtung (3b) auch mit jeder anderen Geometrie ausgebildet sein.

Vorteilhafterweise ist die erste Halterung (IV) als eine Zahnstange ausgebildet.

- 30 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Assistenzsystem einen Seilzug aufweist, der mit der ersten Halterung (IV) und der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung derart zusammenwirkt, dass die

Ausrichtung der zweiten Halterung (V) in Pfeilrichtung T oder R veränderbar ist und mittels der Leuchtmittel (II) Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) auf der Oberfläche eines Patienten (VIII) markierbar sind.

- Die Leuchtmittel (II) des Assistenzsystems (1) können dabei ausgebildet sein als
- 5 Diode und/oder Laser und/oder Spiegelsystem und/oder Glühlampe mit Fokussierungseinrichtung.

- Es sind auch andere Ausführungsformen denkbar, die aber alle mindestens eine Spule oder Leiterschleife (III) umfassen. Weitere Spulen sind vorzugsweise
- 10 unterschiedlich bestromt. Bei geeigneter Lagerung (VI) und Umlenkung der Kraft durch ein Getriebe (X) kann das Leuchtmittel II in einer Art und Weise ausgerichtet werden, dass der Zielpunkt (IX) auf der Patientenoberfläche (XII) markiert wird.

- Verfahrensgemäß kann das operative Assistenzsystem (1) zur Anzeige eines
- 15 Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument in einem Magnetresonanztomographen (I) dazu genutzt werden, vorgegebene Koordinaten zu verarbeiten (z.B. Umrechnung in unterschiedliche Referenzsysteme) und die Einrichtung (3a, 3b, 3c) entsprechend zu verfahren.

- 20 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert, ist jedoch hierauf nicht beschränkt.

Es zeigen:

- 25 Fig. 1a und 1b: schematisch ein operatives Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen (MRT) und eine Vektoraddition der Dipolmomente,

Fig. 2: schematisch eine Einzelheit (A) eines Getriebes (X) des operativen Assistenzsystems aus Fig. 1 und

Fig. 3: schematisch eine Einzelheit (A') zur Auslenkung des Leuchtmittels II.

Fig. 1': schematisch ein operatives Assistenzsystem für einen
5 Magnetresonanztomographen (MRT) und

Fig. 2'a und 2'b: schematisch eine weitere Ausführung für ein operatives
Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen mit einer Einzelheit (A)
eines Getriebes (X) des operativen Assistenzsystems und

10

Fig. 3'a und 3'b: schematisch eine weitere Ausführung für ein operatives
Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen mit einer Einzelheit (B)
eines Getriebes (X) des operativen Assistenzsystems.

15 In den Figuren 1a und 1b wird schematisch ein operatives Assistenzsystem für
einen Magnetresonanztomographen zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein
Instrument auf der Oberfläche eines Patienten (XII) gezeigt, wobei die
Vektoraddition der Dipolmomente, die zur Ausrichtung der Anordnung des
Positioniersystems bzw. der Positioniereinrichtung veranschaulicht ist.

20 Dabei ist eine drehbar gelagerte Einrichtung (3) vorgesehen, die eine erste
Halterung (IV) zur Aufnahme von zumindest einer Leiterschleife (III) und eine
zweite Halterung (V) zur Aufnahme von zumindest einem Leuchtmittel (II) gemäß
der Einzelheiten (A) und (A') der Figuren 2 und 3 aufweist.

Das Leuchtmittel (II) dient dabei zur Anzeige von vorgebbaren Koordinaten des
25 Eintrittspunktes (IX), wobei die Einrichtung (3) benachbart zu einer Mantelfläche
(I_M) des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist. Das Assistenzsystem
weist eine Lagerung (VI) auf und eine Steuereinheit (SE) zur Veränderung der
Position (Ausrichtung) des Leuchtmittels (II), wobei die Steuereinheit (SE)
elektrisch mit der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) verbunden ist und
30 die erste Halterung (IV) über zumindest eine Einrichtung in Form einer dritte

Halterung (H) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Position des Leuchtmittels (II) veränderbar ist. Die Halterung (H) kann dabei als ein Hebel oder eine Kreisscheibe ausgebildet sein.

- 5 Das Assistenzsystem (1) ist an einer Innenwand der Mantelfläche (I_M) des Magnetresonanztomographen (I) in der Koordinatenebene „y“ und „z“ angeordnet. Es umfasst beispielsweise zwei Leiterschleifen (III), die senkrecht zueinander angeordnet sind. Hierbei ist die Einrichtung (3) in einem Winkel φ drehbar auf der Lagerung (VI) gelagert.

10

Die Leiterschleife kann beispielsweise aus einem Kupferlackdraht mit einem Durchmesser von 0,15 mm gefertigt sein und ca. 100 Windungen aufweisen. Bei Verwendung von zwei Leiterschleifen sind diese vorzugsweise senkrecht bzw. orthogonal zueinander ausgerichtet. Die Leiterschleifen sind leichtgängig gelagert und können seitens ihrer Polarität und Stromstärke separat angesteuert werden, beispielsweise mit einem Strom von 100 mA. Das operative Assistenzsystem ist vorzugsweise aus MR-kompatiblen Materialien gefertigt.

15

- 20 Wird eine Leiterschleife oder Spule im homogenen Magnetfeld des MRT mittels fließender Ströme (VII, VIII) bestromt, so entsteht um diese Spule in Abhängigkeit vom fließenden Strom ein Magnetfeld. Dieses Magnetfeld tritt mit dem statischen B_0 -Feld des MRT oder Tomographen in Wechselwirkung. Im homogenen Magnetfeld führt dies dazu, dass ein Drehmoment auf die Leiterschleife wirkt, das versucht deren magnetisches Dipolmoment parallel zum B_0 -Feld auszurichten.

- 25 Werden zwei Leiterschleifen oder Spulen bestromt, so ist die resultierende Kraftwirkung über die Vektoraddition der beiden einzelnen Dipolmomente der Spulen wie folgt mathematisch bestimmbar:

$$\vec{M} = \vec{M}' + \vec{M}''$$

- 30 Die Positionierung eines Leuchtmittels kann somit über die unterschiedliche Bestromung der Spulen erfolgen. Hierdurch sind beliebige Winkel φ einstellbar.

Indem das Magnetfeld des Magnetresonanztomographen durch bestromte Leiterschleifen genutzt wird, sind keine Fremdantriebe, wie beispielsweise Piezo-Antriebe oder pneumatische Antriebe nötig, um die Position des Leuchtmittels (II) zu verändern. Die erste Halterung (IV) ist in Kombination mit einem Getriebe (X) über die zweite Halterung (V) geeignet, das Leuchtmittel (II) in Rotationsrichtung R auszurichten.

Die Leuchtmittel (II) des Assistenzsystem (1) sind dabei als eine Diode und/oder ein Laser und/oder ein Spiegelsystem und/oder eine Glühlampe mit Fokussierungseinrichtung ausgebildet.

In Fig. 2 wird schematisch die Einzelheit (A) des Getriebes (X) des operativen Assistenzsystems aus Fig. 1 in der Koordinatenebene „y“ und „x“ gezeigt, wobei das Zusammenwirken des Getriebes (X) mit der dritten Halterung (H) beispielhaft und schematisch dargestellt ist. Ein Pfeil (T) kennzeichnet dabei die „ebene“ Kraftwirkung.

Hierbei ist erkennbar, dass die Halterung (H) auf eine Art und Weise mit der Halterung (V) verbunden ist, dass die Auslenkung (R-Richtung) der Halterung (H), ebenfalls zu sehen in Fig. 1, zu einer Kraftwirkung auf (V) führt, d.h. zu einer Bewegung in T-Richtung. Durch die Ausführung des Getriebes (X) wird die Kraftwirkung in eine Rotation (R) umgesetzt, die dazu führt, dass sich das Leuchtmittel (II) auf einem Kreisbogen in R-Richtung verfahren lässt.

25

Eine Auslenkung des Leuchtmittels (II) kann beispielhaft auch über die Anordnung gemäß Einzelheit (A') in Fig. 3 erfolgen.

Die Lagerung (IV) ist auf eine Art und Weise mit der Halterung (H) verbunden, dass deren Rotation (R) zu einer Verschiebung in Richtung (T) führt. Das Getriebe

30

(X) kann z.B. als Zahnstange ausgebildet sein und überträgt die Verschiebung (T) in eine Rotation (R) der Halterung (V), auf der vorzugsweise das Leuchtmittel (II) befestigt werden kann.

- 5 In Figur 1' wird schematisch ein operatives Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten (XII) gezeigt.

Dabei ist eine drehbar gelagerte Einrichtung (3a) vorgesehen, die eine erste Halterung (IV) zur Aufnahme von zumindest einer Leiterschleife (III) und eine
10 zweite Halterung (V) zur Aufnahme von zumindest einem Leuchtmittel (II) aufweist. Das Leuchtmittel (II) dient dabei zur Markierung bzw. Anzeige von vorgebbaren Koordinaten des Eintrittspunktes (IX), wobei die Einrichtung (3a) unmittelbar vor der Öffnung des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist. Das Assistenzsystem weist eine Lagerung (VI) auf und eine Steuereinheit (SE) zur
15 Veränderung der Position des Leuchtmittels bzw. Ausrichtung des Leuchtmittels (II), wobei die Steuereinheit (SE) elektrisch mit der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) verbunden ist und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Position des Leuchtmittels (II) veränderbar ist.

20

Diese Anordnung befindet sich in unmittelbarer Nähe vor einem Magnetresonanztomographen I. Die Halterung IV für die Leiterschleifen III in Fig. 1' ist als Bogen ausgeführt, der mittels einer geeigneten Lagerung VI eine Rotationsbewegung um die Längsachse L des Magnetresonanztomographen I durchführen kann. Auf der Halterung IV sind eine Mehrzahl von Leiterschleifen III befestigt, die separat angesteuert werden können. Fließt durch eine Leiterschleife III ein Strom VII so wirkt auf diese im Streufeld des Tomographen I eine Kraft, die die Halterung IV rotieren lässt. Das Leuchtmittel II ist mit einer starren Halterung V mit dem Bogen verbunden. Durch eine Rotation des Bogens können verschiedene
25
30 Zielpunkte IX auf dem Patienten XII markiert werden.

Die beweglich gelagerte Einrichtung (3a) kann als Kreisring ausgebildete sein und rotorisch im inhomogenen Magnetfeld außerhalb des Tomographen oder

Magnetresonanztomographen (MRT), jedoch unmittelbar angrenzend an diesen geführt werden. Damit befindet sich das operative Assistenzsystem an sich außerhalb des homogenen Magnetfeldes des Magnetresonanztomographen (I). Die Platzierung erfolgt vorzugsweise an der Außenseite der Tomographenröhre (XI).

Die erste Halterung (IV) in der Einrichtung (3a) ist aber zumindest bogenförmig ausgebildet, wobei an ihr ein oder mehrere Leiterschleifen (III) mit Stromanschlüssen (VII) auf der ersten Halterung (IV) angeordnet sind, wobei die Leiterschleifen (III) separat mittels Strom ansteuerbar sind und im Streufeld des Magnetresonanztomographen (I) eine Kraft wirkt und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Halterung (IV) um eine Längsachse L des Magnetresonanztomographen (I) rotierbar ist und die Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) für das Instrument auf der Oberfläche des Patienten (VIII) markierbar sind.

Dabei ist das Leuchtmittel (II) über die Halterung (V) starr mit der ersten Halterung (IV) verbunden.

Die Leiterschleife (III) kann beispielsweise aus einem Kupferlackdraht mit einem Durchmesser von 0,15 mm gefertigt sein und ca. 100 Windungen aufweisen. Die Leiterschleifen können seitens ihrer Polarität und Stromstärke separat bestromt werden, beispielsweise mit einem Strom von 100 mA. Das operative Assistenzsystem ist vorzugsweise aus MR-kompatiblen Materialien gefertigt.

25

Die Leuchtmittel (II) des Assistenzsystem (1) sind dabei als eine Diode und/oder ein Laser und/oder ein Spiegelsystem und/oder eine Glühlampe mit Fokussierungseinrichtung ausgebildet.

In Fig. 2'a wird schematisch eine weitere Ausführung für ein operatives Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen hinsichtlich der Halterung (IV) der Leiterschleife (II) und in Fig. 2'b schematisch eine Einzelheit A eines Getriebes (X) des operativen Assistenzsystems (1) gezeigt.

5

Hierbei ist die erste Halterung (IV) in der Einrichtung (3b) zumindest gerade ausgebildet und zumindest eine Leiterschleife (III) mit Stromanschlüssen (VII) auf der ersten Halterung (IV) angeordnet ist, wobei die Leiterschleife (III) mittels Strom ansteuerbar ist und eine Kraft wirkt und die erste Halterung (IV) derart mit der
10 zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die erste Halterung (IV) translatorisch (linear) in Pfeilrichtung T bewegbar ist, derart, dass die zweite Halterung (V) in Pfeilrichtung R rotierbar ist und die Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) für das Instrument auf der Oberfläche des Patienten (VIII) markierbar sind. Ebenso kann diese Ausführungsform neben der geraden
15 Ausbildung der ersten Halterung (IV) in der Einrichtung (3b) auch mit jeder anderen Geometrie ausgebildet sein.

Vorteilhafterweise ist die erste Halterung (IV) als eine Zahnstange ausgebildet.

20 In dieser Ausführung gemäß Fig. 2'a ist die Halterung (IV) als Linearführung ausgebildet. Wird durch die Leiterschleife (III) ein Strom (VII) geleitet, entsteht eine Kraft welche in Kombination mit der Lagerung, die Spulenhalterung linear führt. In Abhängigkeit der Polarität des Stromes (VII), kann damit eine translatorische Bewegung in T-Richtung nach links oder rechts erzeugt werden. Die lineare
25 Bewegung wird durch das Getriebe (X), in Form der Zahnstange in eine Rotation der Halterung (V) des Leuchtmittels (II) überführt. Diese Rotation ermöglicht es, das Leuchtmittel (II) so auszurichten, dass verschiedene Zielpunkte (IX) auf dem Patienten (XII) markiert werden können, wie in Fig. 2'b dargestellt. Durch die Einzelheit (A) in Figur 2'b wird das Zusammenwirken eines Getriebe (X) mit der
30 ersten Halterung (IV) und der zweiten Halterung (V) dargestellt.

Durch die Einzelheit (A) gemäß Fig. 2'b als Ausschnitt aus Figur 2'a wird das Zusammenwirken eines Getriebes (X) mit der ersten Halterung (IV) und der zweiten Halterung (V) dargestellt.

- 5 In den Fig. 3'a und 3'b wird schematisch eine weitere Ausführung für ein operatives Assistenzsystem für einen Magnetresonanztomographen mit einer Einzelheit (B) eines Getriebes (X) des operativen Assistenzsystems gezeigt.

In dieser Ausführungsform der Erfindung in Fig. 3'a ist vorgesehen, dass das Assistenzsystem einen Seilzug aufweist, der mit der ersten Halterung (IV) und der
10 zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung derart zusammenwirkt, dass die Ausrichtung der zweiten Halterung (V) in Pfeilrichtung T oder R veränderbar ist und mittels der Leuchtmittel (II) Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) auf der Oberfläche eines Patienten (VIII) markierbar sind.

Dabei kann das Leuchtmittel (II) auch an einer anderen Stelle platziert werden.

- 15 Die Kraftübertragung zwischen der Halterung der Leiterschleife (IV) und der Halterung des Leuchtmittels (V), erfolgt hier durch ein Getriebe (X), das in den Fig. 3'a und 3'b als Seilzug ausgeführt ist, wobei in Fig. 3'b die Einzelheit (B) des Getriebes (X) dargestellt ist.

Es ist auch denkbar, die Leiterschleife (III) an einer anderen Stelle des
20 Tomographen (I) zu platzieren. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass sich dadurch die Kraftwirkung ändert. Im Streufeld wird eine Beschleunigung und im homogenen Magnetfeld des Inneren eine Rotation des Objektes auftreten. Wichtig ist die richtige Wahl des Getriebes (X), dass für eine geeignete Kraftübertragung zwischen der Halterung (IV) der Leiterschleife (III) und der Halterung (V) des
25 Leuchtmittels (II) sorgt.

Die beweglich gelagerte Einrichtung (3b, 3c) kann als gerade ausgebildete Einrichtung rotatorisch und/oder translatorisch im inhomogenen Magnetfeld außerhalb des Tomographen oder Magnetresonanztomographen (MRT), jedoch
30 unmittelbar angrenzend an diesen geführt werden. Damit befindet sich das operative Assistenzsystem an sich außerhalb des homogenen Magnetfelds des

Magnetresonanztomographen (I). Die Platzierung erfolgt vorzugsweise an der Außenseite der Tomographenröhre (XI).

Indem das Magnetfeld des Magnetresonanztomographen durch bestromte
5 Leiterschleifen (III) genutzt wird, sind keine Fremdantriebe, wie beispielsweise
Piezo-Antriebe oder pneumatische Antriebe nötig, um die Position des
Leuchtmittels (II) zu verändern. Die erste Halterung (IV) ist in Kombination mit dem
Getriebe (X) über die zweite Halterung (V) geeignet rotatorische bzw.
translatorische Bewegungen auszuführen und das Leuchtmittel (II) in
10 Rotationsrichtung R oder Translationsrichtung T auszurichten.

Patentansprüche

1. Operatives Assistenzsystem (1) für einen Magnetresonanztomographen (I) zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten (VIII), zumindest umfassend:
- eine drehbar gelagerte Einrichtung (3), umfassend zumindest
 - eine erste Halterung (IV) zur Aufnahme von zumindest einer Leiterschleife (III) und
 - eine zweite Halterung (V) zur Aufnahme von zumindest einem Leuchtmittel (II),
 - ein Leuchtmittel (II) zur Anzeige von vorgebbaren Koordinaten des Eintrittspunktes (IX), wobei die Einrichtung (3) benachbart zu einer Mantelfläche (I_M) des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist
 - eine Lagerung (VI) und
 - eine Steuereinheit (SE) zur Veränderung der Position (Ausrichtung) des Leuchtmittels (II),
- wobei die Steuereinheit (SE) elektrisch mit der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) verbunden ist und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Position des Leuchtmittels (II) veränderbar ist.
2. Assistenzsystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Assistenzsystem (1) an einer Innenwand der Mantelfläche (I_M) des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist.
3. Assistenzsystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, umfassend zwei Leiterschleifen (III), die senkrecht zueinander angeordnet sind.
4. Assistenzsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (3) in einem Winkel φ drehbar auf der Lagerung (VI) gelagert ist.

5. Operatives Assistenzsystem (1) für einen Magnetresonanztomographen (I) zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument auf der Oberfläche eines Patienten (VIII), zumindest umfassend:

- 5
- eine beweglich gelagerte Einrichtung (3a, 3b, 3c), umfassend zumindest
 - eine erste Halterung (IV) zur Aufnahme von zumindest einer Leiterschleife (III) und
 - eine zweite Halterung (V) zur Aufnahme von zumindest einem Leuchtmittel (II),
- 10
- ein Leuchtmittel (II) zur Markierung von vorgebbaren Koordinaten des Eintrittspunktes (IX), wobei die Einrichtung (3a, 3b, 3c) unmittelbar vor der Öffnung des Magnetresonanztomographen (I) angeordnet ist,
 - eine Lagerung (VI) und
 - eine Steuereinheit (SE) zur Veränderung der Position (Ausrichtung) des
- 15
- Leuchtmittels (II),

wobei die Steuereinheit (SE) elektrisch mit der Leiterschleife (III) und dem Leuchtmittel (II) verbunden ist und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Position des Leuchtmittels (II) veränderbar ist.

20

6. Assistenzsystem (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet dass die erste Halterung (IV) in der Einrichtung (3a) zumindest bogenförmig ausgebildet ist und ein oder mehrere Leiterschleifen (III) mit Stromanschlüssen (VII) auf der ersten Halterung (IV) angeordnet sind, wobei die Leiterschleifen (III) separat mittels Strom ansteuerbar sind und im Streufeld des Magnetresonanztomographen (I) eine Kraft wirkt und die erste Halterung (IV) derart mit der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die Halterung (IV) um eine Längsachse L des Magnetresonanztomographen (I) rotierbar ist und die Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) für das Instrument auf der Oberfläche des Patienten (VIII) markierbar sind.

25

30

7. Assistenzsystem (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Halterung (IV) in der Einrichtung (3b) zumindest gerade ausgebildet ist und zumindest eine Leiterschleife (III) mit Stromanschlüssen (VII) auf der ersten Halterung (IV) angeordnet ist, wobei die Leiterschleife (III) mittels Strom ansteuerbar ist und eine Kraft wirkt und die erste Halterung (IV) derart mit der

35

- 5 zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung zusammenwirkt, dass die erste Halterung (IV) translatorisch oder linear in Pfeilrichtung T bewegbar ist, derart, dass die zweite Halterung (V) in Pfeilrichtung R rotierbar ist und die Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) für das Instrument auf der Oberfläche des Patienten (VIII) markierbar sind.
8. Assistenzsystem nach einem der Ansprüche 5 – 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Seilzug vorgesehen ist, der mit der ersten Halterung (IV) und der zweiten Halterung (V) mittels Kraftübertragung derart zusammenwirkt, dass die Ausrichtung der zweiten Halterung (V) in Pfeilrichtung T oder R veränderbar ist und mittels der Leuchtmittel (II) Koordinaten des Eintrittspunktes (IX) auf der Oberfläche eines Patienten (VIII) markierbar sind.
- 10
9. Assistenzsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass die Leuchtmittel (II) ausgebildet sind als:
- 15
- Diode und/oder
 - Laser und/oder
 - Spiegelsystem und/oder
 - 20 - Glühlampe mit Fokussierungseinrichtung
10. Verfahren zur Anzeige eines Eintrittspunktes (IX) für ein Instrument mit einem operativen Assistenzsystem (1) für einen Magnetresonanztomographen (I) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 – 9.
- 25

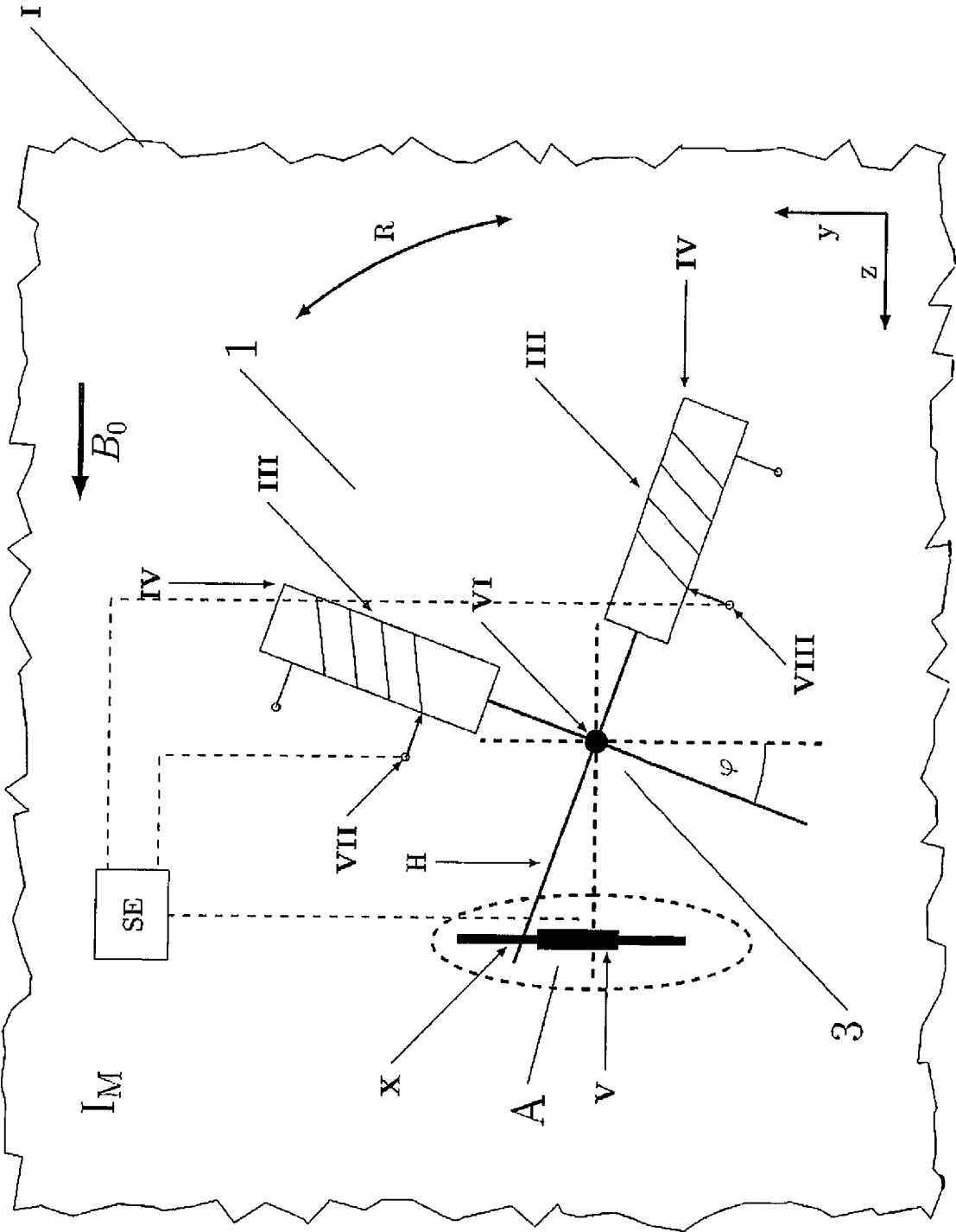
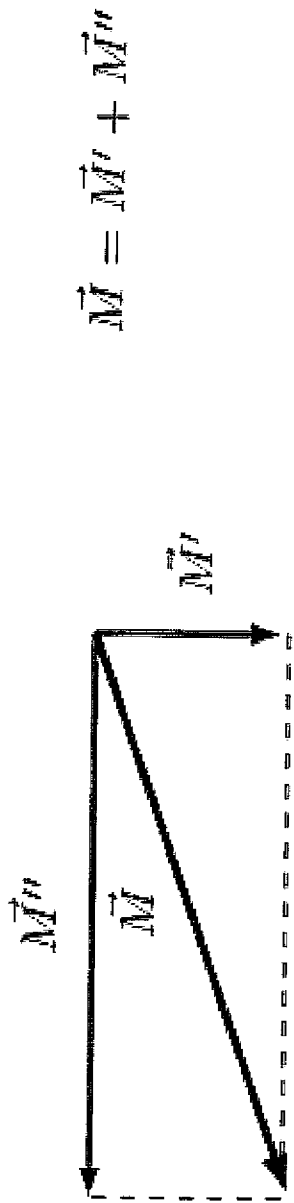


Fig. 1a



$$\vec{M} = \vec{M}' + \vec{M}''$$

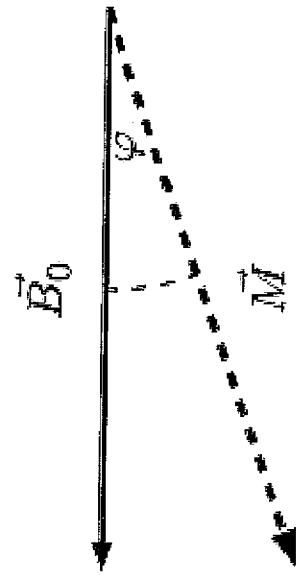


Fig. 1b

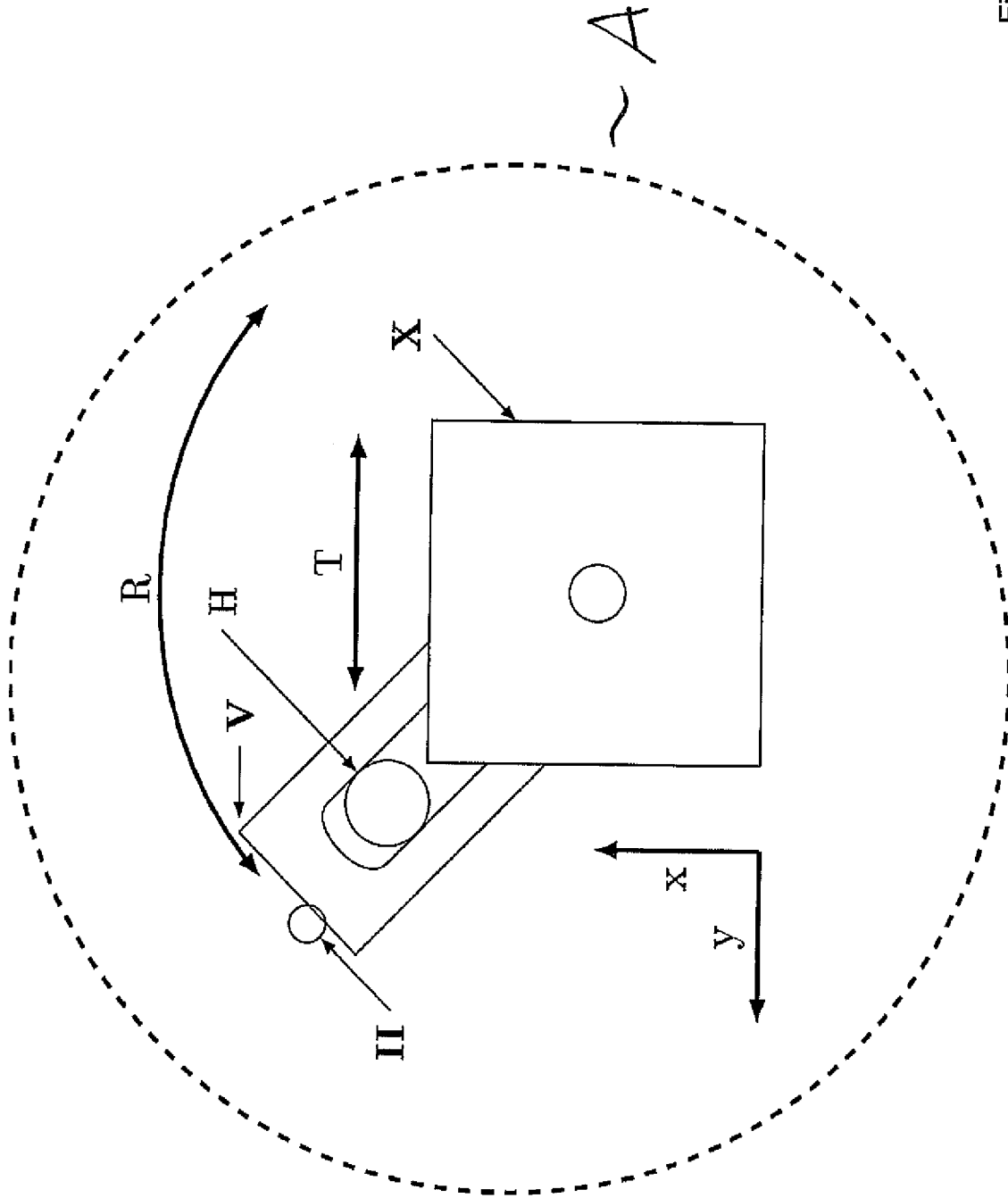


Fig. 2

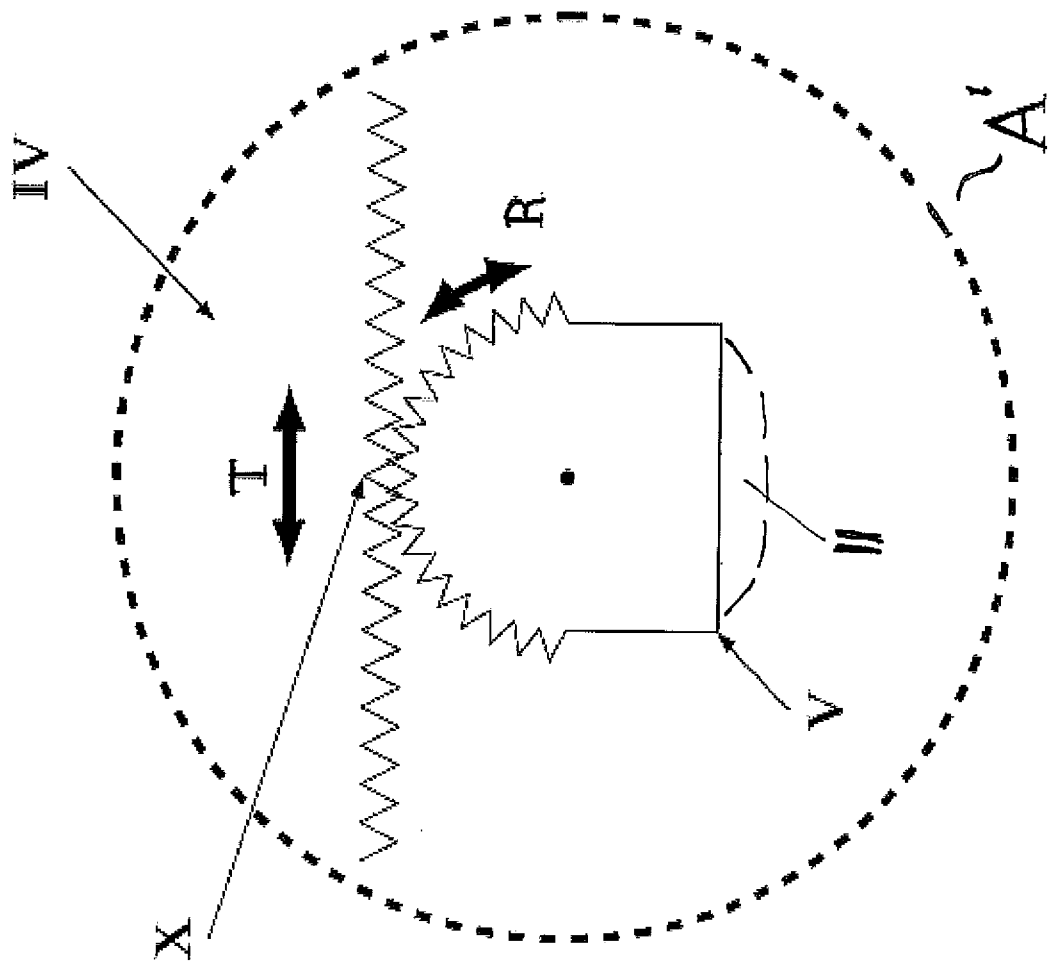


Fig. 3

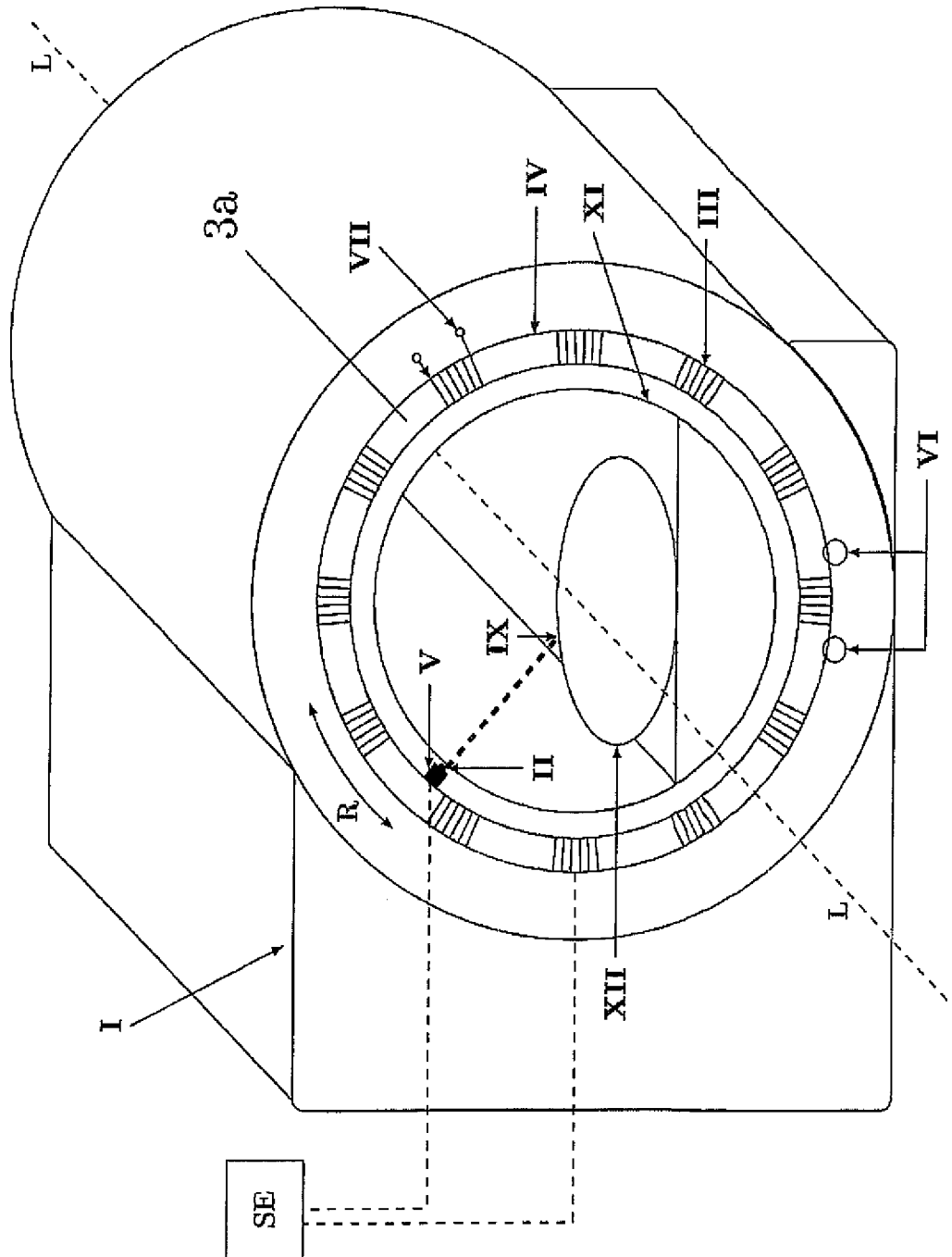


Fig. 1'

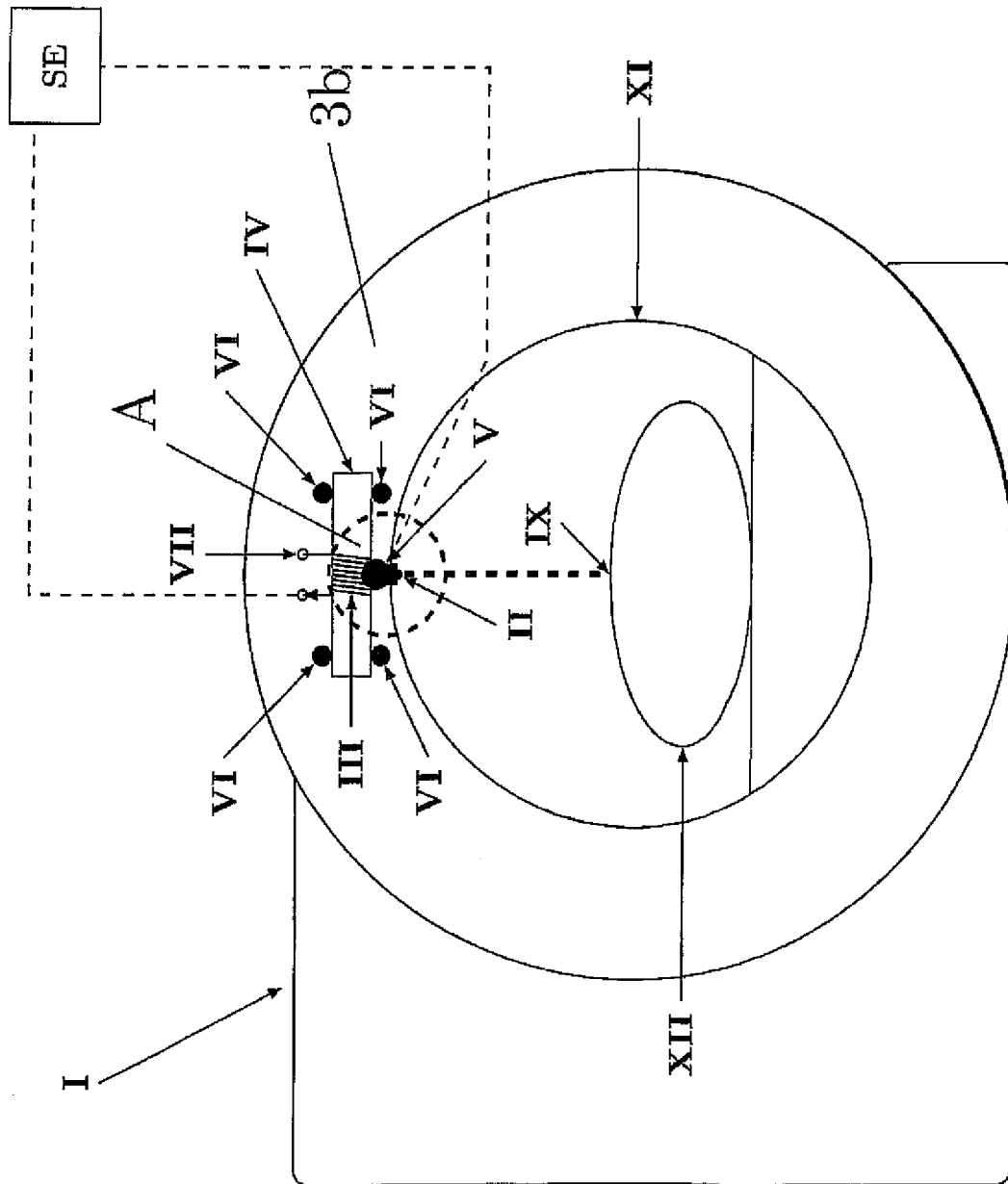


Fig. 2'a

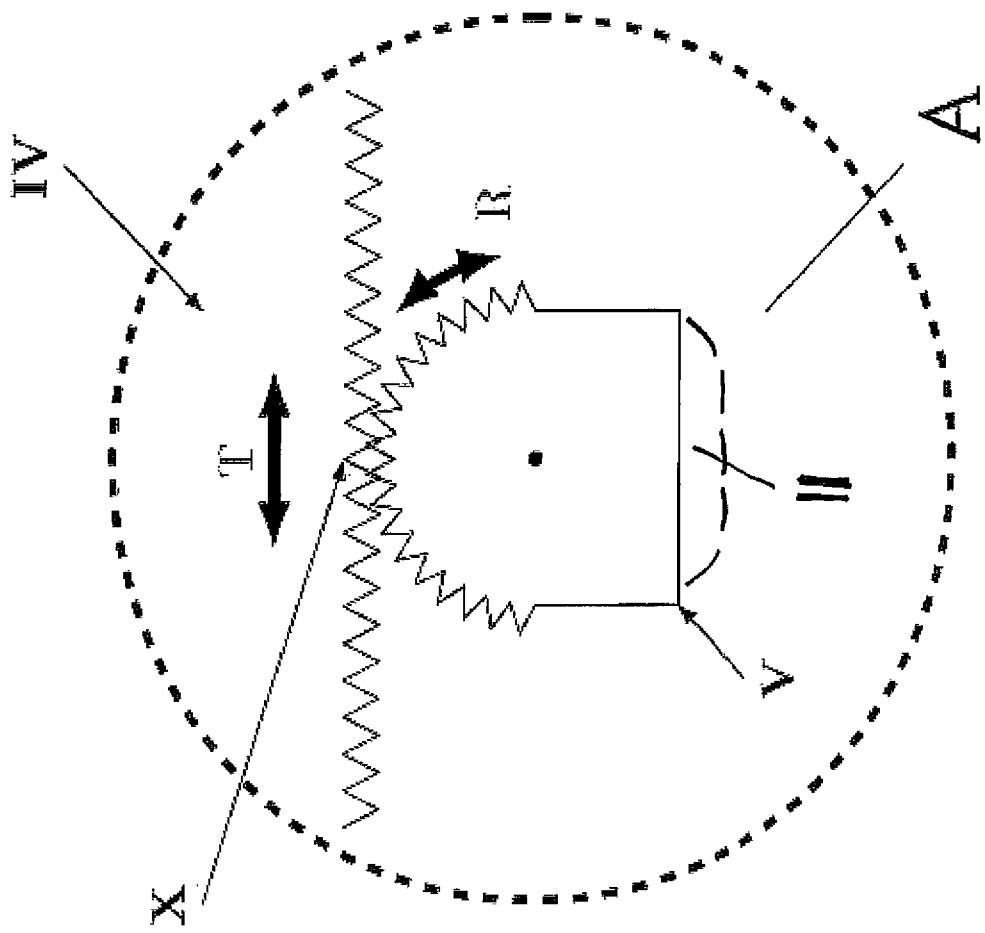


Fig. 2'b

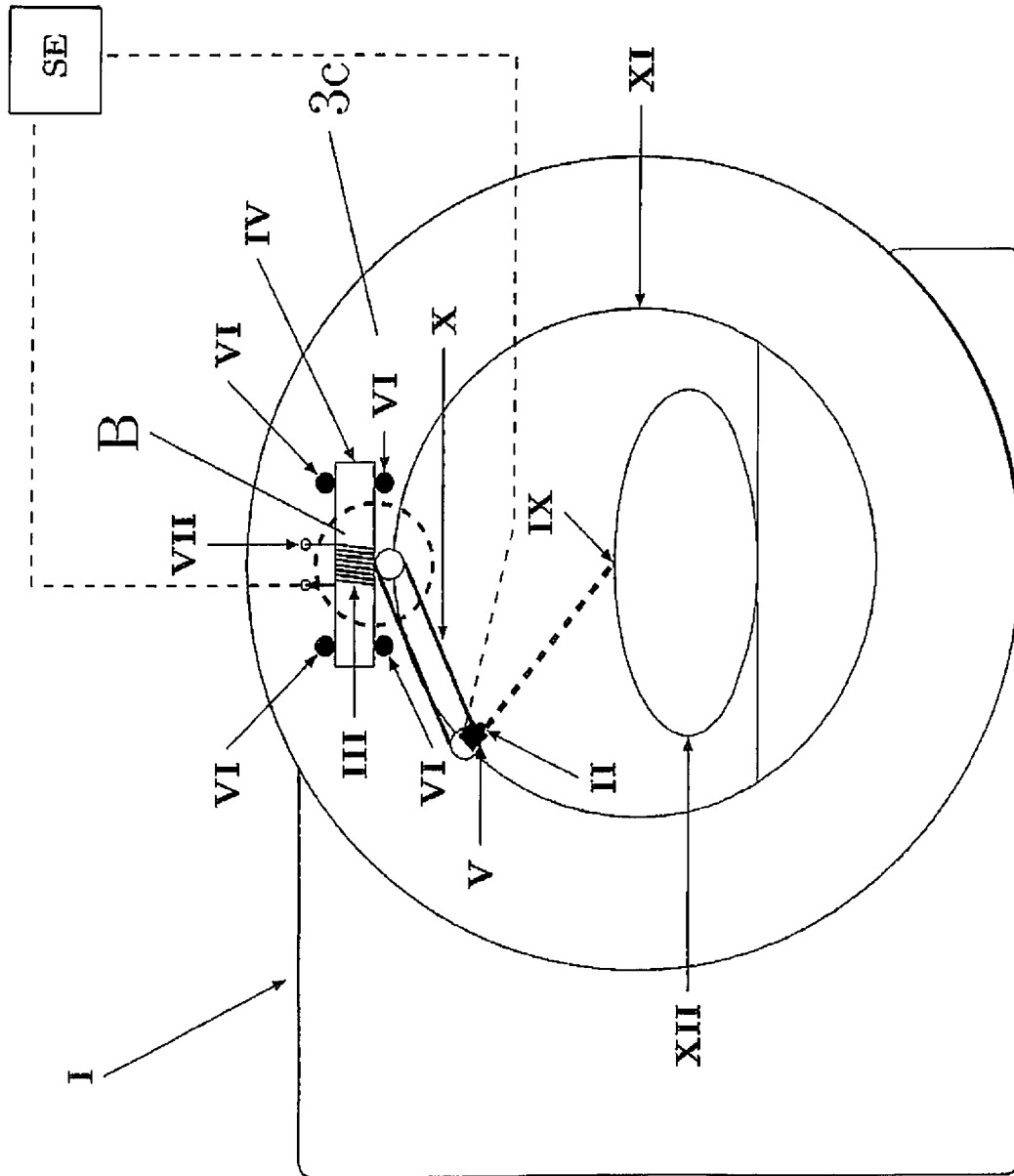


Fig. 3a

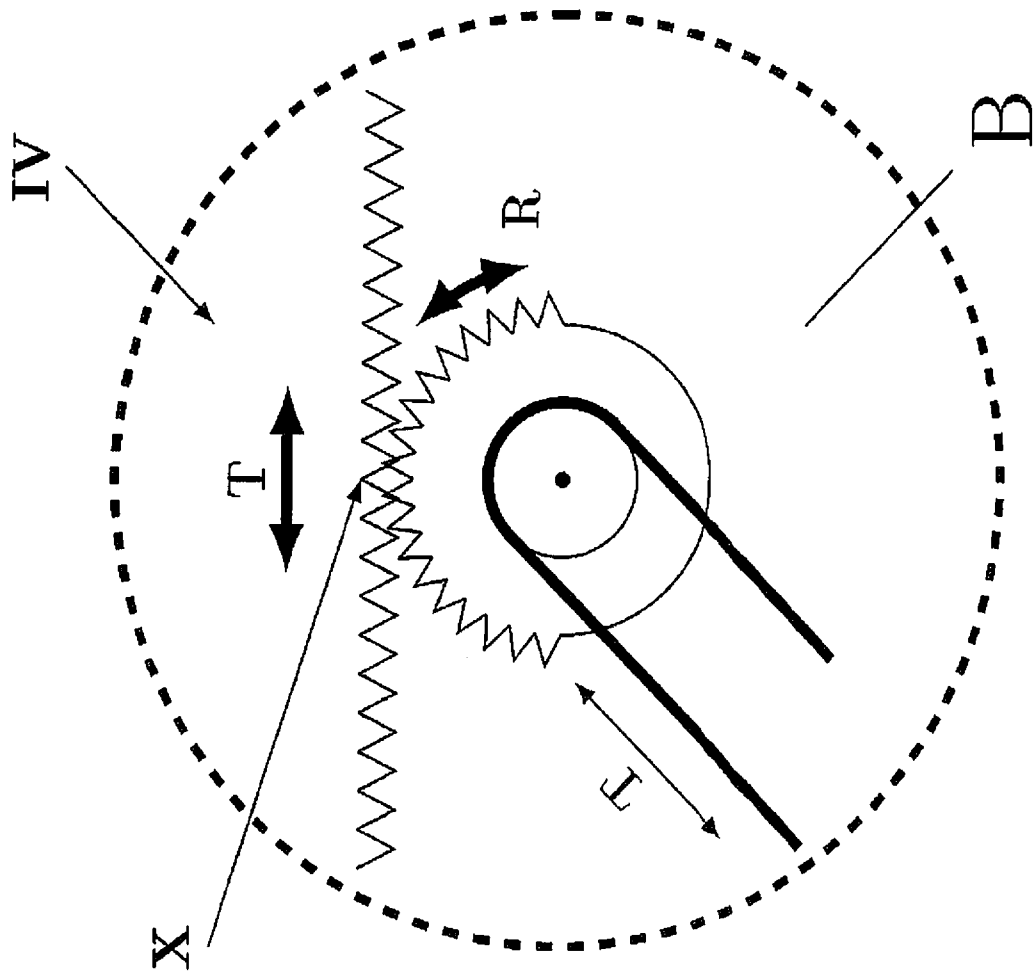


Fig. 3'b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01R33/28
ADD. A61B17/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01R A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, BIOSIS, COMPENDEX, EMBASE, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2005 046077 A1 (FRIEBE MICHAEL [DE]; HELLWIG STEFAN [DE]) 5 April 2007 (2007-04-05) cited in the application paragraphs [0032], [0033]; figures 1,2 -----	1-10
A	SCHOENENBERGER A W ET AL: "Punktionen an einem offenen, interventionellen MR-Gerät Veranschaulichung anhand eines Fallbeispiels", RADIOLOGE, DER, SPRINGER, DE, vol. 36, no. 9, 19 February 2014 (2014-02-19), pages 705-708, XP035304069, ISSN: 0033-832X, DOI: 10.1007/S001170050131 [retrieved on 2014-02-19] page 706 - page 707 -----	1,5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2017

Date of mailing of the international search report

21/08/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Skalla, Jörg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100367

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005046077 A1	05-04-2007	DE 102005046077 A1	05-04-2007
		DE 202005021902 U1	28-04-2011
		WO 2007036350 A1	05-04-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01R33/28
 ADD. A61B17/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01R A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, BIOSIS, COMPENDEX, EMBASE, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2005 046077 A1 (FRIEBE MICHAEL [DE]; HELLWIG STEFAN [DE]) 5. April 2007 (2007-04-05) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0032], [0033]; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	SCHOENENBERGER A W ET AL: "Punktionen an einem offenen, interventionellen MR-Gerät Veranschaulichung anhand eines Fallbeispiels", RADIOLOGE, DER, SPRINGER, DE, Bd. 36, Nr. 9, 19. Februar 2014 (2014-02-19), Seiten 705-708, XP035304069, ISSN: 0033-832X, DOI: 10.1007/S001170050131 [gefunden am 2014-02-19] Seite 706 - Seite 707 -----	1,5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. August 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Skalla, Jörg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100367

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005046077 A1	05-04-2007	DE 102005046077 A1	05-04-2007
		DE 202005021902 U1	28-04-2011
		WO 2007036350 A1	05-04-2007
