(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
30. Mai 2014 (30.05.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/079416 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/055 (2006.01) *G01R 33/34* (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) *G01R 33/3415* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/100386

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. November 2013 (15. 11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 022 779.5
22. November 2012 (22. 11.2012) DE

(72) Erfinder; und
(71) Anmelder : NORAS, Hubert [DE/DE]; Hexenbruchweg 16, 97082 Würzburg (DE).

(74) Anwalt: PÖHNER, Wilfried; Kaiserstraße 33, 97070 Würzburg (DE).

(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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

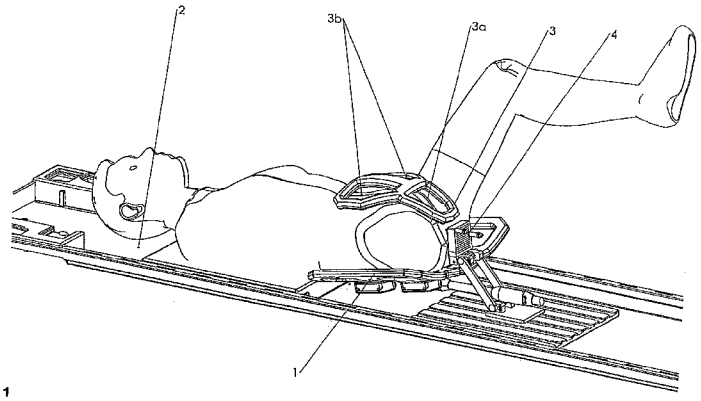
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):* ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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)*

(54) Title: COIL ARRANGEMENT FOR A MAGNETIC RESONANCE IMAGING DEVICE

(54) Bezeichnung : SPULENANORDNUNG FÜR EIN MAGNETRESONANZTOMOGRAPHISCHES GERÄT



Figur 1

(57) Abstract: A magnetic resonance imaging device for prostate examinations with a patient in said device comprises a coil for generating a strong homogeneous magnetic field in the direction of the longitudinal axis of the patient, at least one transmission coil for generating an electromagnetic alternating field, three gradient coils and suitable reception coils, of which individual coils are arranged below the patient in the lower back region and/or at the rear part and at least one of said coils is arranged above the patient, and also comprises data processing for obtaining images from the Signals of the transmission and reception coils, wherein a closed reception coil is provided which sits closely against the patient and surrounds the scrotum and the penis.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/079416 A1

Ein magnetresonanztomographisches Gerät für Prostatauntersuchungen mit einem darin befindlichen Patienten besteht aus einer Spule zur Erzeugung eines starken homogenen magnetischen Feldes in Richtung der Längsachse des Patienten, mindestens einer Sendespule zur Erzeugung eines elektromagnetischen Wechselfeld, drei Gradientenspulen und geeigneten Empfangsspulen, von denen einzelne unterhalb in der unteren Rückenregion und/oder am Hinterteil und wenigstens eine oberhalb des Patienten angeordnet sind, sowie aus einer Datenverarbeitung zur Bildgewinnung aus den Signalen der Sende- und Empfangsspulen, wobei eine geschlossene Empfangsspule vorgesehen wird, welche am Patienten anliegend den Hodensack und den Penis umschließt.

SPULENANORDNUNG FÜR EIN MAGNETRESONANZTOMOGRAPHISCHES GERÄT

Die Erfindung bezieht sich auf ein magnetisches Resonanz-tomographisches Gerät für Prostatauntersuchungen mit einem darin befindlichen Patienten bestehend aus einer Spule zur Erzeugung eines starken homogenen magnetischen Feldes in Richtung der Längsachse des Patienten, mindestens einer Sendespule zur Erzeugung eines elektromagnetischen Wechselfeld, drei Gradientenspulen und geeigneten Empfangsspulen, von denen einzelne unterhalb in der unteren Rückenregion und/oder am Hinterteil und wenigstens eine oberhalb des Patienten angeordnet sind, sowie aus einer Datenverarbeitung zur Bildgewinnung aus den Signalen der Sende- und Empfangsspulen.

Frühzeitige Erkennung von insbesondere Prostatakrebs ist wichtig für eine erfolgreiche Behandlung. Die normalen Methoden zur Suche nach Prostatakrebs wie manuelle Untersuchungen und Bluttests versagen bei der Auffindung von manchen bösartigen Tumoren oder geben manchmal fälschlicherweise ein positives Testergebnis. Biopsie ist der Weg zur Auffindung eines Tumors und zur Bewertung von dessen Gefährlichkeit. Leider verfehlt diese Biopsie oft den Tumor.

Die magnetische Resonanz-Tomographie ist ein bildgebendes Verfahren mit exzellentem Weichteilkontrast, Knochen hingegen werden nicht scharf abgebildet. Deshalb wird es für die Untersuchung der Prostata eingesetzt, wobei eine möglichst gute Auflösung erzielt werden soll.

Die magnetische Resonanz-Tomographie basiert auf den Prinzipien der Kernspinresonanz (NMR), insbesondere der Feldgradienten-NMR, und wird daher auch als Kernspintomographie bezeichnet. Mit

Hilfe der magnetischen Resonanz-Tomographie kann man Schnittbilder des menschlichen (oder tierischen) Körpers anfertigen, die eine Beurteilung der Organe und vieler krankhafter Organveränderungen möglich machen. Die magnetische Resonanz-Tomographie erfordert ein sehr starkes statisches Magnetfeld sowie elektromagnetische Wechselfeldern im Radiofrequenzbereich, mit denen bestimmte Atomkerne (eigentlich immer die Wasserstoffkerne) im Körper resonant angeregt werden, welche dann emittiert und im Empfängerstromkreis elektrische Signale induzieren. Zur Erreichung der Ortsauflösung werden Gradientenspulen verwandt, die zur Erzeugung der magnetischen Gradientenfelder dienen. Die Gradientenspulen werden paarweise mit gleicher Stromstärke aber gegensinniger Polung benutzt, sodass die eine Spule das statische magnetische Feld verringert, die gegenüberliegende Spule hingegen, es um den gleichen Betrag erhöht. Dadurch wird im Ergebnis das magnetische Feld mit einem linearen Gradienten versehen. Für alle drei Raumrichtungen gibt es so eine Vorrichtung. Hintergrund ist, dass das lokale magnetische Feld die Resonanzfrequenz bestimmt und dadurch eine räumliche Lokalisierung möglich macht. Nach dem Stand der Technik werden normalerweise flächige Empfangsspulen verwendet, d.h. mindestens ein flächiges Spulenelement liegt unter dem Rumpf des Patienten und ein flächiges Spulenelement liegt auf dem Patienten. Typischerweise bestehen diese Spulenelemente jeweils aus sechs Spulen, wobei meist zu jeder Spule ein Vorverstärker vorhanden ist. Diese sogenannten Phased-Array Spulen sind eine Kombination von mehreren Oberflächenspulen zu einem Array. Die Idee ist, mit relativ kleinen Spulen, welche ein gutes Signal- zu Rausch-Verhältnis aufweisen, trotzdem ein großes Gebiet abdecken zu können. Das Rauschen setzt sich aus dem thermischen Rauschen des Messobjektes und dem thermischen Rauschen der Hochfrequenzspule zusammen.

Jedoch sind diese Empfangsspulen baulich bedingt relativ weit von der Prostata entfernt. Dadurch ist nur eine unzulängliche Auflösung der Prostata gewährleistet. Des Weiteren wird zur Verbesserung der räumlichen Auflösung bereits heute eine sog. Endorektalspule genutzt, die eine bessere räumliche Auflösung der Prostata erlaubt, da hier die Spule in unmittelbarer Nähe zur Prostata positionierbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gerät zu schaffen, bei dem ohne eine Endorektalspule einsetzen zu müssen, dennoch die räumliche Auflösung der Prostata entscheidend erhöht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, dass eine geschlossene Spule vorgesehen wird, welche den Hodensack und den Penis umschließt.

Dadurch wird die Spule in unmittelbarer Nähe der Prostata positioniert und erlaubt somit eine bessere räumliche Auflösung, da sie mehr Signal vom Volumenelement Prostata auffangen kann. Diese neuartige Spule wird in Kombination mit einem herkömmlichen flächigen Spulenelement am Rücken des Patienten eingesetzt. Eigentlich müsste man den Patienten von allen Seiten mit Empfangsspulen umgeben, um möglichst viel Signal aufzufangen, d.h. auch seitlich wären Empfangsspulen sinnvoll. Dies ist jedoch aufgrund der unterschiedlichen Anatomie der Körper der Patienten praktisch schlecht umsetzbar. Beim schlanken Patienten wird ein größerer Umfangswinkel vom Standardspulenelement abgedeckt, d.h. die Signalmenge, die verloren geht, ist kleiner, da auch der Abstand zwischen Ober- und Unterseite des Patienten kleiner ist; so wird hier eine bessere Auflösung erreicht. Beim dickeren Patienten ist der vom Standardspulenelement abdeckte Umfangswinkel kleiner, d. h. hier

geht mehr Signal seitlich verloren. Folglich ist die Auflösung schlechter als beim schlanken Patienten. Die naheliegende Lösung wäre für unterschiedliche Patienten unterschiedliche Standardspulenelemente vorzusehen, was jedoch nicht praktikabel ist.

Eine optimale Bildqualität lässt sich dann erreichen, wenn die die Hoden umgebende Empfangsspule mit ihrer Flächennormalen in Richtung der Prostata ausgerichtet ist. Der Begriff „Flächennormale" ist bereits bei ebenen Spulen nicht eindeutig, da eine Vielzahl von parallel zueinander ausgerichteten Flächennormalen existiert. Bei gekrümmten Spulen gilt weiterhin, dass die in den einzelnen Punkten der Fläche senkrecht, also senkrecht zu der dort verlaufenden Tangentialebene definierten Flächennormalen, unterschiedliche Orientierungen aufweisen, soll zur eindeutigen Bestimmung des Verlaufs der Flächennormalen jene ausgewählt werden, die durch den Flächenschwerpunkt der Empfangsspule verläuft, sodass im Ergebnis eine eindeutige Anweisung zum Handeln vorliegt.

In einer konkreten Ausgestaltung werden oberhalb des Patienten drei Spulen dreiecksförmig angeordnet, d.h. dass zwei Spulen parallel nebeneinander auf dem Bauch des Patienten anliegen und die dritte Spule den Hodensack und den Penis umschließt. Die dritte Spule liegt mit den unteren Längsseiten V-förmig an der rechten und linken Leiste an, sodass der Hodensack und der Penis die Öffnung der Spule durchgreifen. Durch das Spreizen der Oberschenkel und mit leichtem Andruck der Spule bekommt man eine optimale Ausrichtung des Spulenelementes. Die beiden oberen Spulenelemente befinden sich zwischen der Leiste und der unteren Bauchdecke und können mit ihrer Flächennormale in Richtung Prostata ausgerichtet sein.

Gem. einer Alternativen kann die magnetische Resonanz-Tomographie-Spule auch aus mehr als drei Spulen an der Oberseite des Patienten aufgebaut sein. Dadurch kann das Auflösungsvermögen erhöht werden, da das Signal- zu Rausch-Verhältnis bei kleineren Spulen günstiger wird. Die Anzahl der Spulen definiert in ihrer Gesamtheit jene Fläche, in der Signale erfasst und damit auch ausgewertet werden können. Dabei bestimmt die äußere Umrandung dieser Fläche die sich als Summe der Flächen der einzelnen Spulen addiert, die Eindringtiefe der gesamten Anordnung, die aus allen Spulen gebildet wird. Werden mehrere Spulen zusammen und gleichzeitig eingesetzt, erhält man ein Messergebnis, bei dem die hohe Empfindlichkeit der einzelnen Spule zum einen und die hohe Eindringtiefe der gesamten Anordnung zum anderen kombiniert werden.

Die relative Zuordnung der Spulen ist im Rahmen der Erfindung grundsätzlich beliebig. So können die Spulen zueinander beabstandet sein, was durch bauliche Zwänge geboten sein kann. Als nachteilig ist anzusehen, dass die in Zwischenräume der Spule emittierten Signale nicht genutzt werden können.

In einem bevorzugten Fall schließen die Spulen direkt aneinander an, was den Vorteil hat, dass möglichst wenig emittierte Signale verloren gehen. Je höher die empfangene Intensität der Signale, desto besser wird die Bildqualität.

Das Auflegen und Entfernen wird stark vereinfacht, wenn die Spulen in einer flexibeln Matte untergebracht sind. Dies hat den Vorteil, dass sich diese Matte weitgehend der individuellen Körperform des Patienten anpasst. Damit liegen die Empfangsspulen möglichst dicht am Patienten an und erlauben somit eine bessere Bildqualität. Ein

Durchgriff für Penis und Hodensack muss in der Matte vorhanden sein.

Ziel ist es, das die Prostata umgebende und darstellende Volumenelement scharf abzubilden. Zur Optimierung ist der Radius der Empfangsspule so gewählt, dass er größer oder gleich dem durchschnittlichen Abstand der Spulenebene zum zu untersuchenden Organ, hier der Prostata, ist.
Der Abstand variiert von Patient zu Patient, deshalb wird hier der Begriff „durchschnittlicher Abstand" als Mittelwert der anatomischen Gegebenheiten beschrieben. Die Eindringtiefe hängt direkt vom Spulenradius ab. Die Auflösung ist optimal, wenn die Entfernung des zu untersuchenden Organs von der Spulenebene maximal dem Radius der Spule entspricht. Grundsätzlich gilt, dass die Bildqualität umso besser wird, je geringer der Abstand Spule-Prostata ist.

Es wurde als empfehlenswert erkannt, während der Aufnahmephase den Patienten im Bereich des Bauches oder Rumpfes zumindest mit einer diese teilweise umschließende Fixiereinrichtung räumlich zu positionieren. Der Patient wird dann mit Hilfe eines Korsetts festgehalten, sodass keine zu Unschärfen der Aufnahme Anlass gebenden Bewegungen möglich sind. Durch die Fixierung erreicht man eine bessere Bildqualität, da die Bewegung des Patienten eingeschränkt ist und weniger Bewegungsartefakte auftreten können.

Schließlich wird vorgeschlagen, die Empfangsspulen über Justiereinrichtungen zu befestigen, die es in der praktischen Anwendung erlauben, die Empfangsspulen optimal auszurichten, um dem zu Folge auch eine bessere Bildqualität zu erzielen. Eine ausdrücklich empfehlenswerte Möglichkeit besteht darin, die Justiereinrichtungen an der Fixiereinrichtung zu befestigen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird ein keilförmiges Kissen eingesetzt, das unterhalb des Beckens des Patienten derart eingeschoben wird, dass das Becken leicht nach oben gekippt, was ein Einschieben der Keilspitze in Richtung der Längsachse des Patienten erfordert. Dieses Kissen dient der Ausrichtung des Beckens und damit der Ausrichtung der Prostata zur Empfangsspule. Durch eine optimale Ausrichtung kann eine bessere Bildqualität erreicht werden.

In einer Weiterbildung wird ein Kissen verwandt, das mit Flüssigkeit oder Gas beaufschlagt werden kann, um somit die Form des Kissens zu ändern und damit die Ausrichtung des Beckens des Patienten zu optimieren. Durch eine entsprechende Beaufschlagung des Kissens lassen sich in infinitesimalen Schritten und in weiten Grenzen eine beliebige Ausrichtung des Beckens realisieren.

In einer Ausführungsform kann das Kissen in mehrere Sektoren bzw. Kammern unterteilt sein, welche unterschiedlich mit Gas oder Flüssigkeit beaufschlagt werden können. Wird eine Kammer mit höherem Druck beaufschlagt, vergrößert sie sich, bei geringerem Druck ist die jeweilige Kammer kleiner. Dies hat den Vorteil, dass man zielgenau das Becken des Patienten in unterschiedlichen Raumrichtungen ausrichten kann, indem man die einzelnen Kammern individuell beaufschlagt und damit einstellt. Die Anzahl der Sektoren bzw. Kammern entspricht der Anzahl der Einstellungsparametern, die zur Verfügung stehen.
Ziel ist auch hier die Bildqualität zu verbessern.

Schließlich können auf oder in diesem Kissen auch Empfangsspulen untergebracht sein. Das Verbauen der Empfangsspulen direkt auf oder im Kissen erlaubt eine nähere Platzierung am Patienten, damit

verbunden ist eine höhere Auflösung und ein besseres Signal- zu Rausch-Verhältnis.

In einer weiteren Ausgestaltung können für jede Spule elektrische Vorverstärker verbaut sein, um das Signal möglichst schon an der Spule zu verstärken. Dadurch wird die zusätzliche relative Rauschamplitude durch die Leitungen zur Elektronik des magnetischen Resonanz-tomographischen Gerätes kleiner, damit die Signalqualität besser und schließlich auch die Bildqualität.

Im Folgenden soll die Erfindung an Hand von der in der Zeichnung darstellten Ausführungsformen näher beschrieben werden. Es zeigen in prinzipienhaft gehaltenen Darstellungen:

Figur 1: ein erfindungsgemäßes Spulenelement mit Patienten in Ansicht

Figur 2: Spulenelement mit Patienten sowie eine Fixiereinrichtung

In der 3D-Darstellung der Figur 1 ist schematisch der Patient (2) auf einem Tisch liegend eingezeichnet. Unterhalb des Patienten in der unteren Rückenregion und am Hinterteil befindet sich ein Standard-empfangsspulenelement (1), was leicht gebogen ist, so dass es sich etwa dem Rumpf des Patienten anpasst. Das Standardspulenelement (1) besteht typischer Weise aus sechs einzelnen Spulen. Diese Anordnung wird auch Phased-Array genannt.

Auf der unteren Bauchregion und auf dem Leistenbereich des Patienten befindet sich das erfindungsgemäße Spulenelement (3). Dieses ist in drei Teilspulen unterteilt, die dreiecksförmig angeordnet

sind. Zwei Spulen (3b) befinden sich parallel nebeneinander auf der unteren Bauchregion des Patienten und sind mit ihrer Flächennormale in Richtung Prostata ausgerichtet. Eine dritte Spule (3a), die in Zusammenhang mit der Erfindung von entscheidender Bedeutung ist, wurde unten an diese zwei Spulen (3b) mittig angefügt, sodass sie Hodensack und Penis umschließt und an den Leisten des Patienten anliegt, wenn dieser die Oberschenkel leicht spreizt. Diese dritte Spule (3a) ist V-förmig gestaltet und ebenfalls mit ihrer Flächennormale in Richtung Prostata ausgerichtet. Die ebenfalls eingezeichnete Biopsieeinrichtung (4) spielt keine Rolle für die Erfindung. Nicht eingezeichnet ist das eigentliche magnetische Resonanztomographische Gerät, d. h. die das starke homogene Magnetfeld erzeugende Spule sowie die Sendespule. Auch nicht dargestellt sind die Gradientenspulen.

In Figur 2 ist der Patient (2) aus einem im Vergleich zu Figur 1 anderen Blickwinkel schematisch liegend wiedergegeben. Zusätzlich ist eine Justiervorrichtung (5) dargestellt. Unterhalb des Patienten ist ein Standardempfangsspulenelement (1) angebracht, auf welchem der Patient mit der unteren Rückenregion und dem Hinterteil aufliegt. Direkt auf der unteren Bauchdecke und im Leistenbereich des Patienten befindet sich das erfindungsgemäße Spulenelement (3). In Richtung auf den Kopf zu sind die zwei Spulen (3b) auf dem Bauch des Patienten ausgerichtet. In Gegenrichtung schließt die dritte Spule (3a) an, welche Penis und Hodensack umschließt. Die oberhalb des Patienten befindlichen Spulen sind an eine Fixiervorrichtung (5) befestigt, die bogenförmig teilweise den Rumpf des Patienten umschreibt. Oberhalb der zwei oberen Spulen (3b) ist diese Vorrichtung der Form der Spulen angepasst. Fünf Justierschrauben (6) erlauben mittels nicht dargestellter Justiereinrichtungen eine Optimierung der Ausrichtung Spulen (3) relativ zum Patienten (2).

In allen zeichnerischen Darstellungen werden aus Gründen der Klarheit funktionswesentliche Geräteelemente nicht dargestellt. Hierzu zählen die homogene Spule, die Gradientenspulen sowie die zur Auswertung notwendige Datenverarbeitungsanlage.

Bezugszeichenliste

1 Standardspulenelement
2 Patient
3 Spulen
3a Empfangsspule
3b Spulen
4 Biopsieeinrichtung
5 Fixiereinrichtung
6 Justierschrauben

Ansprüche

1. Magnetisches Resonanz-tomographisches Gerät für Prostatauntersuchungen mit einem darin befindlichen Patienten (2) bestehend aus einer Spule zur Erzeugung eines starken homogenen magnetischen Feldes in Richtung der Längsachse des Patienten, mindestens einer Sendespule zur Erzeugung eines elektromagnetischen Wechselfeld, drei Gradientenspulen und geeigneten Empfangsspulen (1), von denen einzelne unterhalb in der unteren Rückenregion und/oder am Hinterteil und wenigstens eine oberhalb des Patienten angeordnet sind, sowie aus einer Datenverarbeitung zur Bildgewinnung aus den Signalen der Sende- und Empfangsspulen, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine geschlossene Empfangsspule (3a) vorgesehen wird, welche am Patienten anliegend den Hodensack und den Penis umschließt.

2. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 1**, dadurch gekennzeichnet, dass** die die Hoden umgebende Empfangsspule mit ihrer durch den Flächenschwerpunkt verlaufenden Flächennormalen in Richtung Prostata ausgerichtet ist.

3. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Patienten drei Spulen (3) dreiecksförmig angeordnet sind, wobei die beiden oberen Spulen (3b) sich zwischen der Leiste und der unteren Bauchdecke des Patienten befinden.

4. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehr als drei Spulen auf dem Patienten angeordnet sind.

5. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen zu einander beabstandet sind.

6. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen direkt aneinander anschließen.

7. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen in einer flexibeln Matte untergebracht sind, welche auf dem Patienten liegt.

8. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spulenradius größer oder gleich dem durchschnittlichen Abstand der Spulenebene zur Prostata ist.

9. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fixiereinrichtung (5) bogenförmig den Bauch, den Rumpf des Patienten zumindest teilweise umschließt.

10. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 1-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangsspulen über Justiereinrichtungen befestigt sind.

11. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein keilförmiges Kissen unterhalb des Beckens des Patienten angeordnet ist.

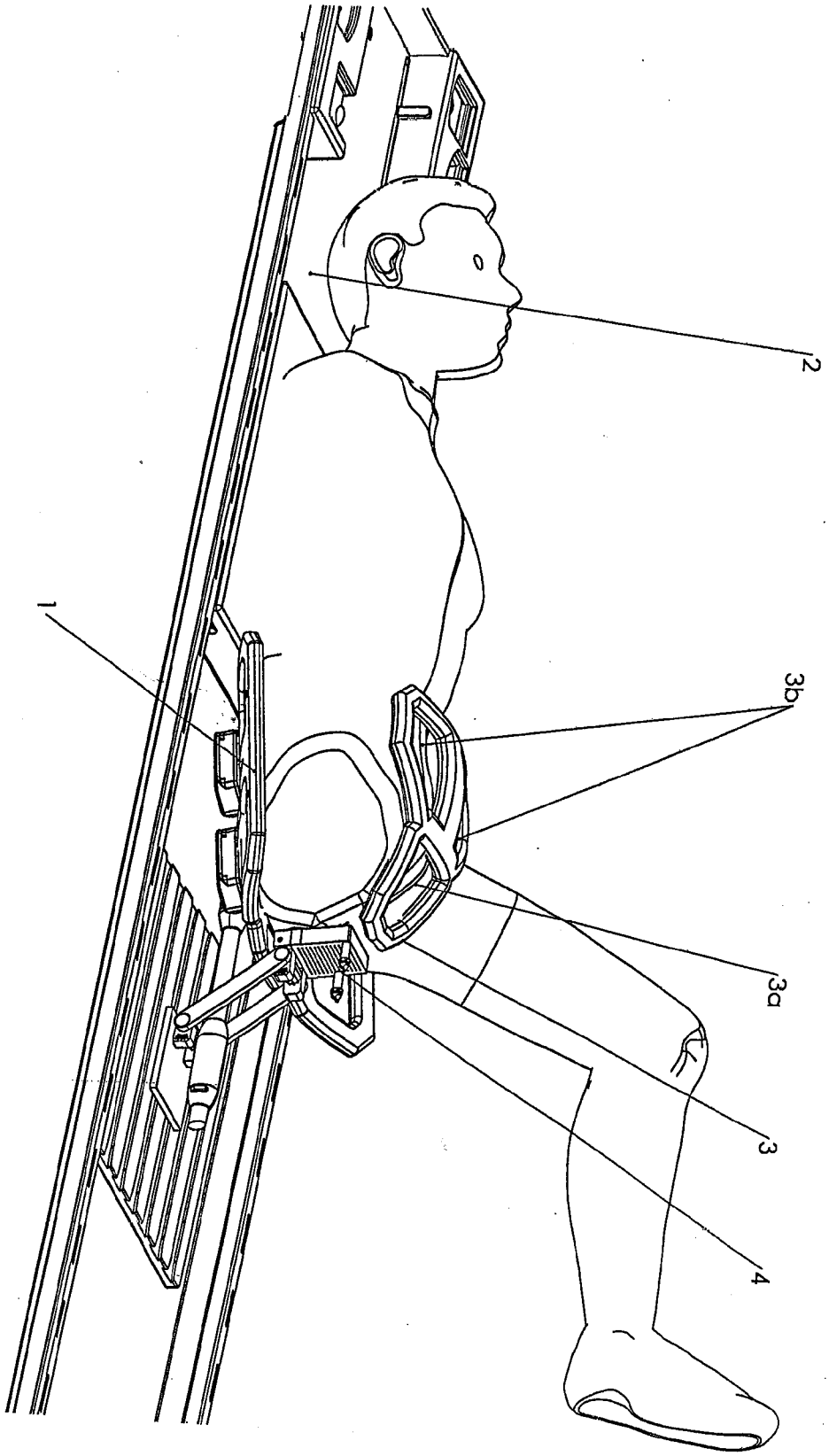
12. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 11**, dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit Flüssigkeit oder Gas beaufschlagbares Kissen unterhalb des Beckens des Patienten angeordnet ist.

13. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kissen in mehrere Sektoren/Kammern unterteilt ist, welche unterschiedlich mit Flüssigkeit oder Gas beaufschlagbar sind.

14. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf oder in dem Kissen Empfangsspulen verbaut sind.

15. Magnetisches Resonanz-Tomographie-Gerät gem. Anspruch 1-7 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu jeder Spule ein elektrischer Vorstärker vorhanden ist.

Figur 1



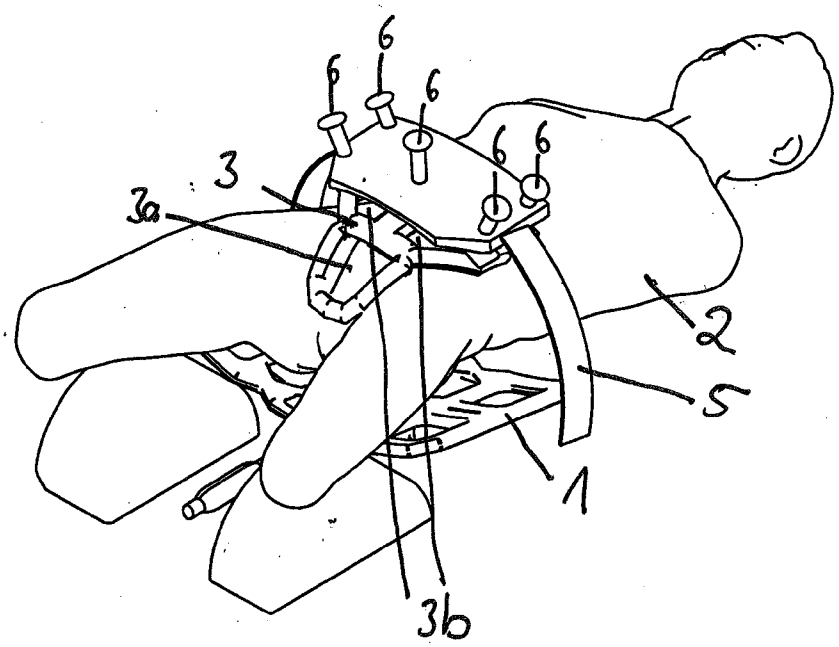


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/100386

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/055 A61B5/00 G01R33/34
ADD. G01R33/3415

Aooording to International Patent Classification (IPC) orto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
A61B G01R G01N

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 , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	DE 103 17 629 AI (GE MED SYS GLOBAL TECH CO LLC [US]) 6 November 2003 (2003-11-06) figures 4,6,7,10,12,13 paragraphs [0001] , [0006] , [0043] , [0044], [0048], [0051], [0056], [0074] , [0076] , [0078] , [0085] , [0088] , [0090]	1-15
X	DE 102 21 644 AI (SIEMENS AG [DE]) 11 December 2003 (2003-12-11) figures 1,2,6 paragraphs [0003] , [0007] , [0023] - [0029], [0037] - [0040]	1-15
A	US 2010/253351 AI (HUISH DAVID WILLIAM [GB] ET AL) 7 October 2010 (2010-10-07) Paragraph [0034]	7

-/- .

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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" documentwhich may throw doubts on priority claim(s) orwhich 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 ortheory 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	Date of mailing of the international search report
20 January 2014	29/01/2014

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Albrecht, Ronald

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/100386

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	DE 10 2011 075440 AI (SIEMENS AG [DE]) 8 November 2012 (2012-11-08) paragraphs [0027] - [0033] -----	11-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2013/100386

Patent document cited in search report	Publioation date	Patent family member(s)	Publioation date
DE 10317629 A1	06-11-2003	AR 043866 A1	17-08-2005
		DE 10317629 A1	06-11-2003
		US 2003197508 A1	23-10-2003
DE 10221644 A1	11-12-2003	DE 10221644 A1	11-12-2003
		US 2004002648 A1	01-01-2004
US 2010253351 A1	07-10-2010	GB 2469349 A	13-10-2010
		US 2010253351 A1	07-10-2010
DE 102011075440 A1	08-11-2012	DE 102011075440 A1	08-11-2012
		US 2012283550 A1	08-11-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2013/100386

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61B5/055 A61B5/00 G01R33/34
ADD. G01R33/3415

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter MindestprUfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61B G01R G01N

Recherchierte, aber nicht zum MindestprUfstoff 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 , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 103 17 629 AI (GE MED SYS GLOBAL TECH CO LLC [US]) 6. November 2003 (2003-11-06) Abbildungen 4,6,7,10,12,13 Absätze [0001], [0006], [0043], [0044], [0048], [0051], [0056], [0074], [0076], [0078], [0085], [0088], [0090]	1-15
X	DE 102 21 644 AI (SIEMENS AG [DE]) 11. Dezember 2003 (2003-12-11) Abbildungen 1,2,6 Absätze [0003], [0007], [0023] - [0029] , [0037] - [0040]	1-15
A	US 2010/253351 AI (HUISH DAVID WILLIAM [GB] ET AL) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) Absatz [0034]	7

-/- .

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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 erscheinen 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Januar 2014	29/01/2014

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2013/100386

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2011 075440 AI (SIEMENS AG [DE]) 8 . November 2012 (2012-11-08) Absätze [0027] - [0033] -----	11-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2013/100386

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10317629 A1	06-11-2003	AR 043866 A1	17-08-2005
		DE 10317629 A1	06-11-2003
		US 2003197508 A1	23-10-2003
DE 10221644 A1	11-12-2003	DE 10221644 A1	11-12-2003
		US 2004002648 A1	01-01-2004
US 2010253351 A1	07-10-2010	GB 2469349 A	13-10-2010
		US 2010253351 A1	07-10-2010
DE 102011075440 A1	08-11-2012	DE 102011075440 A1	08-11-2012
		US 2012283550 A1	08-11-2012

专利名称(译)	用于磁共振成像设备的线圈布置		
公开(公告)号	EP2922467A1	公开(公告)日	2015-09-30
申请号	EP2013805746	申请日	2013-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	NORAS HUBERT		
申请(专利权)人(译)	NORAS休伯特		
当前申请(专利权)人(译)	NORAS休伯特		
[标]发明人	NORAS HUBERT		
发明人	NORAS, HUBERT		
IPC分类号	A61B5/055 A61B5/00 G01R33/34 G01R33/3415		
CPC分类号	A61B5/055 A61B5/0555 A61B5/4381 G01R33/34084 G01R33/3415 G01R33/30 G01R33/385 G01R33/54		
优先权	102012022779 2012-11-22 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于在所述装置中与患者进行前列腺检查的磁共振成像装置包括用于在患者的纵轴方向上产生强均匀磁场的线圈，至少一个用于产生电磁交变场的传输线圈，三个梯度线圈合适的接收线圈，其中各个线圈在患者下方布置在下背部区域和/或后部，并且至少一个所述线圈布置在患者上方，并且还包括用于从信号获得图像的数据处理在传输和接收线圈中，提供了一个封闭的接收线圈，它紧密地靠在患者身上并围绕阴囊和阴茎。