



(10) **DE 10 2014 202 893 A1** 2015.08.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 202 893.0**

(22) Anmeldetag: **18.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **20.08.2015**

(51) Int Cl.: **A61B 19/00** (2006.01)

A61B 5/055 (2006.01)

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 6/03 (2006.01)

(71) Anmelder:

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE

(72) Erfinder:

**Haider, Sultan, 91052 Erlangen, DE; Popescu,
Stefan, Dr., 91056 Erlangen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2006 006 838 A1

DE 10 2007 002 305 A1

DE 10 2012 201 505 A1

US 2003 / 0 149 342 A1

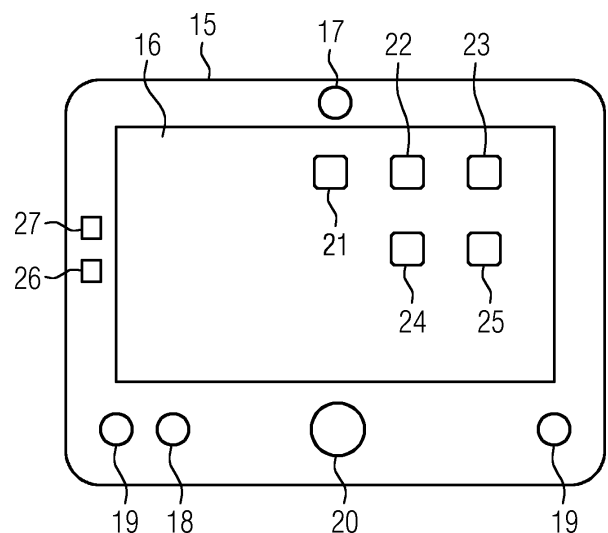
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität und Bildgebungsmodalität**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität mit wenigstens einer Steuerungseinheit, zur wenigstens teilweisen Steuerung der Bildgebungsmodalität eine mobile Steuerungseinrichtung verwendet wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Bildgebungsmodalität, mit der das vorgenannte Verfahren ausführbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität mit wenigstens einer Steuerungseinheit.

[0002] Bildgebungsmodalitäten wie Magnetresonanzenanlagen oder Röntgeneinrichtungen befinden sich üblicherweise in einem Untersuchungsraum, dem abgetrennt aber benachbart ein Kontrollraum angeschlossen ist. Üblicherweise wird ein Patient außerhalb des Untersuchungsraums vom Bedienpersonal der Bildgebungsmodalität in Empfang genommen, auf die Untersuchung vorbereitet, in oder an der Bildgebungsmodalität platziert. Daraufhin verlässt das Bedienpersonal den Untersuchungsraum und führt eine Untersuchung mittels einer lokalen Steuerungseinrichtung durch. Die Steuerungseinrichtung kommuniziert mit einer oder mehreren Steuerungseinheiten der Bildgebungsmodalität zur Durchführung der Untersuchung über Kabel.

[0003] Bei Magnetresonanzenanlagen wird üblicherweise eine Steuerungseinrichtung in Form eines Desktoprechners mit einem LCD-Display als Anzeigeeinrichtung verwendet. Diese ist in einem Kontrollraum beabstandet vom Untersuchungsraum mit der Magnetresonanzenanlage untergebracht, da die Streufelder der Magnetresonanzenanlage eine Platzierung des Desktoprechners in der Nähe der Magnetresonanzenanlage nicht erlauben. Der Desktoprechner kontrolliert über Steuerungssignale den Betrieb der Gradienten-Steuerungseinheit, der Hochfrequenzspulen-Steuerungseinheit und weiterer Steuerungseinheiten der Magnetresonanzenanlage.

[0004] Dabei besteht das Problem, dass die Kontrolle des Patienten rein visuell erfolgt. Weiterhin muss entweder der Patient während der Durchführung der Untersuchung alleine gelassen werden oder wenigstens eine weitere Person der Bedienperson assistieren.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren anzugeben, bei dem die Bedienung einer Bildgebungsmodalität vereinfacht ist.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren zum Betrieb einer Magnetresonanzenanlage gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Als Kern der Erfindung wird es angesehen, dass eine mobile statt einer ortsfesten Steuerungseinrichtung zur Bedienung der Bildgebungsmodalität verwendet wird, da dies den Aktionsradius des Bedienpersonals vergrößert und dadurch die Bedienung vereinfacht.

[0008] Bei einer Bildgebungsmodalität kann es sich um eine Röntgeneinrichtung, eine Computertomographieeinrichtung, eine nuklearmedizinische Einrichtung wie PET oder SPECT oder eine Ultraschalleinrichtung handeln. Besonders bevorzugt kann die Bildgebungsmodalität eine Magnetresonanzenanlage sein. Bei Magnetresonanzenanlagen ist die Anwesenheit von Bedienpersonal während laufender Untersuchungen unproblematisch, auch ist im Gegensatz zum Ultraschall kein Schallkopf zu führen. Daher ist der Gewinn an Bewegungsfreiheit bei Magnetresonanzenanlagen am größten.

[0009] Eine Steuerungseinheit der Magnetresonanzenanlage kann eine Gradienten-Steuerungseinheit oder eine Hochfrequenzspulen-Steuerungseinheit sein. Es kann sich aber auch um eine Steuerungseinheit handeln, die den beiden genannten oder auch weiteren Hardware-Steuerungseinheiten vorgeschaltet ist.

[0010] Vorteilhafterweise kann als mobile Steuerungseinrichtung ein Tabletcomputer verwendet werden, der mit der wenigstens einen Steuerungseinheit der Bildgebungsmodalität drahtlos kommuniziert. Ein Tabletcomputer ist ein tragbarer Computer ohne fest verbundene Tastatur, aber mit Touchscreen. Statt der Tastatur wird der Tabletcomputer mit dem Touchscreen und Gesten gesteuert. Selbstverständlich ist es in einer Ausgestaltung möglich, auch eine Tastatur insbesondere drahtlos mit dem Tabletcomputer zu verbinden, um bspw. längere Texte oder Programmiercode zu schreiben. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.

[0011] Statt eines Tabletcomputers können auch andere mobile Steuerungseinrichtungen wie Smartphones verwendet werden.

[0012] Ein besonderes Problem ist dabei das der Authentifizierung. Zwar kann eine einzelne Institution hergehen und eine Schnittstelle für die Steuerungseinheiten der Bildgebungsmodalität definieren, die nur wenigen Personen bekannt ist und dadurch geschützt wird. Dies ist jedoch nicht praktikabel für Medizingerätehersteller, deren Ausgabezahlen in die Zehntausende gehen. Daher ist in einer Ausgestaltung vorgesehen, dass auf der mobilen Steuerungseinrichtung Zugangsdaten hinterlegt werden, die eine Kommunikation mit der wenigstens einen Steuerungseinheit erlauben. Der Zugang bzw. die Kommunikation mit der Steuerungseinheit oder den Steuerungseinheiten der Bildgebungsmodalität ist also nur möglich, wenn die Steuerungseinrichtung die richtigen Zugangsdaten kennt, d.h. dass die Zugangsdaten dort abgespeichert oder abrufbar sind. Bei den Zugangsdaten kann es sich um ein Passwort, einen digitalen Schlüssel oder auch personenbezogene Daten wie biometrische Daten handeln. Um die Datenübertragung aufgrund einer dauernden Au-

thentifizierung nicht extrem zu verlangsamen kann vorgesehen sein, nach einer ersten und intensiveren Authentifizierung bspw. eine Session-ID zu vergeben, mit der eine angemeldete mobile Steuerungseinrichtung wiedererkannt wird. Dadurch wird verhindert, dass beliebige Steuerungseinrichtungen eines Herstellers mit beliebigen Bildgebungsmodalitäten kommunizieren können.

[0013] Um die mobile Steuerungseinrichtung als solche zu schützen kann vorzugsweise vorgesehen werden, dass auf der mobilen Steuerungseinrichtung Anwenderidentifikationsdaten hinterlegt werden, die den Zugang zur mobilen Steuerungseinrichtung oder einem Softwareprodukt, das in einem Speicher der mobilen Steuerungseinrichtung abgespeichert ist, ermöglichen. Dies schließt auch mit ein, dass die Anwenderidentifikationsdaten auf einem Server hinterlegt werden und nur zum Einloggen auf die mobile Steuerungseinrichtung geladen werden. Dabei kann die mobile Steuerungseinrichtung insgesamt geschützt werden, d.h. dass ohne Einloggen keine Verwendung möglich ist. Alternativ oder zusätzlich können aber auch nur die Softwareprodukte, bei Tabletcomputern auch Apps genannt, die eine Kommunikation mit einer Steuerungseinheit der Bildgebungsmodalität erlauben, mit einem Passwort gesichert werden. Bei den Anwenderidentifikationsdaten kann es sich aber auch um eine biometrische Information wie Fingerabdruckinformationen oder Irisinformationen handeln.

[0014] Mit besonderem Vorteil können auf einem Speicher der mobilen Steuerungseinrichtung Patientenidentifikationsdaten hinterlegt werden. Bevorzugt sind diese Daten erst nach Freischaltung durch Anwenderidentifikationsdaten zugänglich. Somit muss sich erst eine Bedienperson an der mobilen Steuerungseinrichtung einloggen, bevor die Patientenidentifikationsdaten verwendet werden können. Die Patientenidentifikationsdaten sollen kein Einloggen ermöglichen, vielmehr kann über diese eine Fehlbehandlung oder Fehluntersuchung vermieden werden. Über die Patientenidentifikationsdaten kann sichergestellt werden, dass der richtige Patient untersucht oder operiert wird und auch, dass die richtige Untersuchung oder Operation vorgenommen wird. Dabei besteht der Vorteil, dass dieselbe mobile Steuerungseinrichtung zur Kontrolle der Identität des Patienten genommen wird, die auch zur Bedienung der Bildgebungsmodalität genommen wird. Dann wird ein zu untersuchender Patient mit der mobilen Steuerungseinrichtung identifiziert.

[0015] Auch die Patientenidentifikationsdaten können nur kurzzeitig abgespeichert werden und von einem Server bezogen werden. Zur Identifikation des Patienten können eine Kamera, insbesondere an der mobilen Steuerungseinrichtung, eine Identifikationskarte oder ein Barcode verwendet werden. Die Identifikationseinheit ist bevorzugt als App an der mobilen Steuerungseinrichtung ausgebildet.

tifikationseinheit ist bevorzugt als App an der mobilen Steuerungseinrichtung ausgebildet.

[0016] Vorzugsweise kann in Abhängigkeit der erhaltenen Patientenidentifikationsdaten wenigstens eine Prüfinformation abgerufen werden. Beispielsweise kann für jeden Patienten eine Checkliste erstellt werden, die in Abhängigkeit des Geschlechts, der Vorerkrankungen und/oder der anstehenden Untersuchung oder Operation modifiziert wird. Bei Magnetresonanztomographischen Untersuchungen sind metallische Implantate problematisch. Bei einer vorliegenden Schwangerschaft sind Röntgenuntersuchungen absolut kontraindiziert, außer bei Lebensgefahr der Patientin. Diese Frage ist bei männlichen Patienten dagegen überhaupt nicht relevant. Bei allen Untersuchungen können Kontrastmittelunverträglichkeiten auftreten.

[0017] Wird die Bildgebungsmodalität bei interventionellen Eingriffen verwendet ergeben sich dieselben Vorteile, wobei sie nochmals schwerer wiegen. Zum Beispiel kann mittels biometrischer Informationen auch die Identität eines narkotisierten Patienten nochmals vor Start des Eingriffs verifiziert werden. Verwechslungen können so weiter minimiert werden.

[0018] Mit besonderem Vorteil kann in Abhängigkeit der Patientenidentifikationsdaten und/oder der Prüfinformation wenigstens eine Handlungsanweisung oder Handlungsinformation ausgegeben werden. Dies kann akustisch und/oder optisch erfolgen. Zum Beispiel kann die Bestätigung oder Auswahl einer Abfrage eingefordert werden. Zurückgreifend auf das vorige Beispiel kann der Schwangerschaftszustand einer weiblichen Patientin abgefragt werden. Zur Auswahl kann neben „ja“ und „nein“ mit „Notfall“ auch eine Antwort stehen, die die Standardabfrage unterbricht oder umgeht. Auch kann als Handlungsinformation einfach die von einem Arzt angeforderte Untersuchung angezeigt werden. Ist ein Patient identifiziert kann in Abhängigkeit des Patienten als durchzuführende Magnetresonanztomographische Untersuchung „Abdomen links Verhärtung“ oder „Spinecho Abdomen links T2-gewichtet“ angezeigt werden. Da die mobile Steuerungseinrichtung auch zur Steuerung der Bildgebungsmodalität ausgebildet ist kann sie zusätzlich einen Parametersatz vorschlagen, im eben genannten Beispiel „TE = 150 ms, TR = 1,5 s“. Diese Vorschläge können von der Bedienperson mit der mobilen Steuerungseinrichtung angepasst werden.

[0019] Bei einem interventionellen Eingriff kann die Handlungsinformation in dem durchzuführenden Eingriff liegen: „Stentimplantation mit Katheter“. Es können aber auch weitergehende Informationen dargestellt werden über bekannte Voroperationen des Patienten o.ä.

[0020] Vorzugsweise kann am Display der mobilen Steuerungseinrichtung wenigstens ein Bild einer Bildaufnahmeeinrichtung zur Untersuchungsraumüberwachung ausgegeben werden. Während der Bilddatenaufnahme kann sich eine Bedienperson aus verschiedenen Gründen von der Bildgebungsmodalität entfernt aufhalten. Der Zugriff der Steuerungseinrichtung auf eine Bildgebungseinrichtung erlaubt eine Kontrolle des Untersuchungsraumes unabhängig von der Anwesenheit der Bedienperson im Kontroll- oder Untersuchungsraum. Insbesondere kann die Bedienperson so während der Durchführung einer Untersuchung an der einen Bildgebungsmodalität einen weiteren Patienten aufnehmen und an einer anderen Bildgebungsmodalität untersuchen. Dies ist zum Beispiel bei Magnetresonanzanlagen vorteilhaft, da dort oftmals Untersuchungszeiten im Bereich von vielen Minuten vorliegen, in denen die Bedienperson nur reagieren muss, wenn der Patient eine Panikattacke erleidet oder die Untersuchung wegen eines EKG-Signalfehlers abgebrochen wird.

[0021] Vorteilhafterweise kann mittels der mobilen Steuerungseinrichtung wenigstens eine Steuerungsanweisung an die Steuerungseinheit der Bildgebungsmodalität übermittelt werden, aufgrund derer wenigstens ein Betriebsparameter eingestellt wird oder wenigstens ein Bilddatensatz akquiriert wird. Dementsprechend ist die mobile Steuerungseinrichtung zur vollständigen Kontrolle der Bildgebungsmodalität fähig.

[0022] Vorteilhafterweise kann die Steuerungseinrichtung mit einem Sprachbefehl angesteuert werden und in Abhängigkeit des Sprachbefehls durch die Steuerungseinrichtung eine Ausgabe einer Information oder einer Steuerungsanweisung vorgenommen werden. Die Bedienperson kann so die Bildgebungsmodalität auch ohne Verwendung der Hände steuern, was insbesondere bei interventionellen Eingriffen vorteilhaft ist.

[0023] Vorzugsweise kann mittels der Steuerungseinrichtung während der Untersuchung eines oder eines Eingriffs am Patienten mit wenigstens einem Experten kommuniziert werden. Ergibt sich während der Untersuchung eine Fragestellung, die die Bedienperson alleine nicht lösen kann, kann sie einen Experten konsultieren. Zum Beispiel kann als Bedienperson eine medizinisch-technische Assistentin (MTA) zum Einsatz kommen. Diese kann dann einen Arzt konsultieren, wenn Probleme auftreten. Weiß dieser auch nicht weiter, kann bspw. der Leiter der Radiologie angefragt werden, usw. Ein Experte ist also eine Person, von der ein Wissen auf einem bestimmten Gebiet erwartet wird, das die Bedienperson nicht besitzt. Dabei besitzen die meisten mobilen Steuerungseinrichtungen eine eigene Kamera, sodass auch Echtzeit-Bilddaten zusätzlich zu den Bilddaten der Bildge-

bungsmodalität an den Experten übertragen werden können.

[0024] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch gelöst mit einer Bildgebungsmodalität. Diese umfasst wenigstens eine Steuerungseinheit. Die Bildgebungsmodalität zeichnet sich dadurch aus, dass der Bildgebungsmodalität wenigstens eine Steuerungseinrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens wie beschrieben, zugeordnet ist.

[0025] Die Implementierung der vorgenannten Verfahren in der Steuervorrichtung kann dabei als Software oder aber auch als (fest verdrahtete) Hardware erfolgen.

[0026] Mit besonderem Vorteil kann die Steuerungseinrichtung als Tabletcomputer ausgebildet sein. Wie oben bereits beschreiben handelt es sich dabei um einen mobilen Computer ohne fest verbundene Tastatur. Eine Tastatur kann zwar anschließbar sein, insbesondere drahtlos, jedoch kann der Tabletcomputer zumeist mittels eines Touchscreens bedient werden.

[0027] Alternativ oder zusätzlich kann die mobile Steuerungseinrichtung wenigstens Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines Sprachsignals umfassen. Dabei kann es sich um ein externes oder internes Mikrofon handeln. Alternativ kann die Aufnahmeeinrichtung als Headset ausgestaltet sein. Dann kann die mobile Steuerungseinrichtung und darüber auch die Bildgebungsmodalität alleine mit Sprachbefehlen kontrolliert werden. Dies ist besonders vorteilhaft bei interventionellen Eingriffen, bei denen der Operateur beide Hände zum Durchführen des Eingriffs benötigt. Auch ein externes Mikrofon kann drahtlos an die mobile Steuerungseinrichtung angekoppelt werden.

[0028] Dabei kann eine mobile Steuerungseinrichtung auch für mehrere Bildgebungsmodalitäten verwendet werden. Dass einer Bildgebungsmodalität eine mobile Steuerungseinrichtung zugeordnet ist heißt nicht, dass diese mobile Steuerungseinrichtung nicht auch bei anderen Bildgebungsmodalitäten eingesetzt werden könnte. Im Extremfall wird eine mobile Steuerungseinrichtung von einer einzigen Bedienperson verwendet, die an einer oder mehreren Bildgebungsmodalitäten arbeitet. Dann kann diese Bedienperson die mobile Steuerungseinrichtung nach ihren Bedürfnissen anpassen, z.B. durch das Abspeichern von Favoriten auf bestimmte Programme oder Bildaufnahmeverfahren. Die Zuordnung einer mobilen Steuerungseinrichtung zu einer einzigen Bildgebungsmodalität ist aber bevorzugt.

[0029] Zur Ausgabe von Handlungsanweisungen oder für die Kommunikation mit einem Experten kann die mobile Steuerungseinrichtung wenigstens einen Lautsprecher umfassen. Auch die Lautspre-

cher können intern oder extern angeordnet sein. Insbesondere können sowohl interne wie auch externe Lautsprecher vorgesehen sein, wobei die externen Lautsprecher drahtlos und ortsfest bspw. im Untersuchungsraum angebracht sind. Kommt die mobile Steuerungseinrichtung in einen bestimmten Kreis um die externen Lautsprecher herum, werden diese zur Sprachausgabe benutzt, ansonsten die internen Lautsprecher. Diese Ausgestaltung ist auch mit den Mikrofonen möglich.

[0030] Die Bildgebungsmodalität kann wie weiter oben beschrieben eine Röntgeneinrichtung, eine Computertomographieeinrichtung, eine Ultraschalleinrichtung oder eine nuklearmedizinische Einrichtung sein. Ist die Bildgebungsmodalität eine Magnetresonanzanlage ist sie für Untersuchungen bevorzugt als geschlossenes System und für interventionelle Eingriffe bevorzugt als offenes System ausgebildet. Ein offenes System erlaubt den Zugriff des Operateurs auf den Patienten ohne den Patienten während der Bildaufnahmen umpositionieren zu müssen.

[0031] Vorzugsweise kann die mobile Steuerungseinrichtung wenigstens einen Speicher zum Abspeichern von Zugangsdaten und/oder Patientenidentifikationsdaten umfassen. Dieser ist in einer Weiterbildung der Bildgebungsmodalität verschlüsselbar.

[0032] Vorzugsweise ist der Bildgebungsmodalität wenigstens eine Bildaufnahmeeinrichtung zugeordnet, wobei die mobile Steuerungseinrichtung zur Kommunikation mit der Bildaufnahmeeinrichtung ausgebildet ist. Die Bildaufnahmeeinrichtung kann auch Videosequenzen übermitteln. So lässt sich mit der mobilen Steuerungseinrichtung der Untersuchungsraum überwachen wie beschrieben.

[0033] Zusätzlich kann die mobile Steuerungseinrichtung auch selbst eine Bildaufnahmeeinrichtung aufweisen. Dies ist insbesondere für die Kommunikation mit einem Experten hilfreich. Die Bildaufnahmeeinrichtung kann aber auch eingesetzt werden, um den Patienten zu identifizieren, entweder mittels Gesichtserkennung oder mittels eines am Patienten befestigten Barcodes.

[0034] Vorteilhafter Weise kann die mobile Steuerungseinrichtung eine Biometrie-Erfassungseinrichtung, insbesondere einen Fingerabdruckscanner, aufweisen. Mit diesem können sich sowohl Anwender wie auch Patienten anmelden oder identifizieren. Dazu ist die Biometrie-Erfassungseinrichtung vorzugsweise als App ausgebildet, die zur Aufnahme der Erkennungsdaten eine Kamera der mobilen Steuerungseinrichtung nutzt.

[0035] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens korrespondieren zu

entsprechenden Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Bildgebungsmodalität. Zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen wird somit auf die entsprechenden Verfahrensmerkmale und deren Vorteile verwiesen.

[0036] Weitere Vorteile, Merkmale und Besonderheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung.

[0037] Dabei zeigen

[0038] Fig. 1 eine Magnetresonanzanlage mit einer mobilen Steuerungseinrichtung,

[0039] Fig. 2 einen Tabletcomputer,

[0040] Fig. 3 ein Ablaufschema zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität in einer ersten Ausgestaltung,

[0041] Fig. 4 eine Patientenliege,

[0042] Fig. 5 eine Röntgeneinrichtung,

[0043] Fig. 6 ein Ablaufschema zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität in einer zweiten Ausgestaltung, und

[0044] Fig. 7 ein Ablaufschema zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität in einer zweiten Ausgestaltung.

[0045] Fig. 1 zeigt als eine mögliche Ausführungsform einer Bildgebungsmodalität eine Magnetresonanzanlage **1** mit zwei Hochfrequenzspulen **2** und **3**, drei Gradientenspulen **4**, **5** und **6**, einer Patientenliege **7** und drei Steuerungseinheiten **8**, **9** und **10**. Die Steuerungseinheit **8** steuert die Hochfrequenzspulen **2** und **3**, die Steuerungseinheit **9** kontrolliert die Gradientenspulen **4**, **5** und **6** und die Steuerungseinheit **10** steuert die Patientenliege **7** an.

[0046] Die Magnetresonanzanlage **1** ist im Untersuchungsraum **11** positioniert. In diesem befinden sich weiterhin eine Kamera **12** als Bildaufnahmeeinrichtung, ein Mikrofon **13** und ein Lautsprecher **14**. Sowohl die Kamera **12**, das Mikrofon **13** und der Lautsprecher **14** können sich mit anderen Geräten, insbesondere dem Tabletcomputer **15**, drahtlos mittels Bluetooth verbinden.

[0047] Fig. 2 zeigt den Tabletcomputer **15** im Detail. Dieser umfasst einen Touchscreen **16** als Display und Eingabeeinrichtung, eine Kamera **17**, ein Mikrofon **18**, Lautsprecher **19** und eine Starttaste **20**. Der Tabletcomputer **15** ist MR-kompatibel ausgestattet, indem er keine großflächigen metallischen Bauteile aufweist.

[0048] Auf dem Touchscreen **16** sind mehrere Symbole für Apps **21**, **22**, **23**, **24** und **25** angeordnet. Die App **21** kann zum Beispiel eine App zur Patientenerkennung sein. Wird diese durch Antippen des durch das Symbol belegten Platzes aktiviert, so gibt der Tabletcomputer **15** entweder als Text oder als Sprachausgabe die Handlungsanweisung aus, das Gesicht des Patienten zu fotografieren. Ein entsprechender Speicher **26** und Mikroprozessor **27** zum Speichern und Analysieren der Kameradaten sind selbstverständlich vorhanden. Der Tabletcomputer **15** kann die Kameradaten des Patienten aber auch auf einen Server übertragen, der die Analyse vornimmt.

[0049] Ist der Patient identifiziert, können weitere Informationen ausgegeben werden. Steht eine Untersuchung an der Magnetresonanzanlage **1** an, kann zum Beispiel abgefragt werden, ob der Patient metallische Implantate besitzt. Bei einer Röntgenanlage kann verifiziert werden, dass weibliche Patienten nicht schwanger sind. Aufgrund der Patientenidentifizierung können patientenabhängige Abfragen erstellt werden.

[0050] Mit der App **22** ist eine alternative Form der Patientenidentifikation realisiert. Statt des Gesichtes des Patienten wird mit der Kamera **17** ein beim Patienten am Handgelenk befestigter Barcode ausgelesen. Die Analyse eines Barcodes verlangt weniger Rechenleistung und ist daher vorteilhaft. Zusätzlich müssen keine biometrischen Patientendaten gespeichert werden, was die Speicherung der Daten im Hinblick auf den Datenschutz vereinfacht.

[0051] Die Apps **23**, **24** und **25** dienen der Steuerung der Magnetresonanzanlage **1** und der Auswertung der mit der Magnetresonanzanlage **1** aufgenommenen Daten.

[0052] Fig. 3 zeigt ein Verfahren zur Bedienung einer Magnetresonanzanlage **1** in einer ersten Ausführungsform. Die Erläuterungen erfolgen parallel zu denen von Fig. 4, die einen Patienten **28** zeigt. Die Schritte bis zur Positionierung des Patienten **28** auf der Patientenliege **7** sind dabei vollzogen. Im ersten Schritt S1 nimmt die Bedienperson vom Patienten **28** ein Bild des Untersuchungsbereiches **29** auf. In dem Bild werden als Schritt S2 auf dem Tabletcomputer **15** die aufzunehmenden Schichten **30** markiert. Dabei können in einem weiteren Schritt S3 alle einzustellenden Parameter wie die Anzahl der Schichten, Schichtdicke, das Aufnahmeverfahren, bspw. Spinecho oder FLASH, etc. eingestellt werden. Die automatisch daraus abgeleiteten Einstellwerte wie Echozeit und Repetitionszeit können direkt am Tabletcomputer **15** überprüft werden.

[0053] Um die Patientenliege **7** an die richtige Position zu verfahren kann eine Positionsmarkierung **31** an der Patientenliege angebracht sein. Um diese zur

Positionsbestimmung verwenden zu können befindet sich innerhalb der Magnetresonanzanlage **1** eine weitere Kamera.

[0054] Die Registrierung der Kamerabilder kann dementsprechend mit der Positionsmarkierung **31** vorgenommen werden. Mit dem Tabletcomputer **15** oder jeder anderen mobilen Steuerungseinrichtung kann so die Planung der Untersuchung am Patienten vorab durchgeführt werden und nicht anhand von mit der Bildgebungsmodalität aufgenommenen Bild-daten.

[0055] Ergibt sich beim Durchführen der Untersuchung ein Problem kann die Bedienperson mit dem Tabletcomputer **15** einen Experten konsultieren. Während des Gesprächs geht die Kontrolle des Untersuchungsraumes **11** nicht verloren, da der Tabletcomputer **15** auch mit der Kamera **12** und/oder der Kamera innerhalb der Magnetresonanzanlage verbunden ist.

[0056] Fig. 5 zeigt eine Röntgeneinrichtung **32** zur Durchführung eines interventionellen Eingriffs. Der Tabletcomputer **15** kann zur Positionierung des Patiententisches **7** ebenso herangezogen werden wie zur Ausgabe von Handlungsanweisungen. Zum Beispiel kann ein Operateur Sprachbefehle an den Tabletcomputer **15** geben, um den Patiententisch vor- und zurück oder nach oben oder unten zu bewegen. So kann die Lage des Patiententisches **7** auch während eines Eingriffs korrigiert werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein Satz von Sprachbefehlen, zum Beispiel zum Bewegen des Patiententisches **7**, mit einem weiteren Sprachbefehl gesperrt werden kann, um Verletzungen des Patienten zu vermeiden. Sonst kann der Fall eintreten, dass ein Kommentar oder sonstiger Ausspruch einer Person als Befehl zum Bewegen des Patiententisches missinterpretiert wird. Befindet sich zu diesem Zeitpunkt ein Operationswerkzeug im Körper des Patienten kann die ungeplante Bewegung zu Verletzungen führen. Dieses Merkmal ist selbstverständlich bei allen Bildgebungsmodalitäten realisierbar und nicht nur bei einer Röntgeneinrichtung **32**.

[0057] Auch können über den Tabletcomputer **15** zusätzlich zur Steuerung der Röntgeneinrichtung **32** Handlungsanweisungen über den nächsten Untersuchungsschritt oder den nächsten Operationsschritt ausgegeben werden.

[0058] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ablaufschema zur Vorbereitung einer Untersuchung. In Schritt S4 wird ein am Handgelenk des Patienten **28** befestigter Barcode mit der Kamera **17** aufgenommen und mit der App **22** ausgewertet. In Abhängigkeit der Patientendaten wird als Schritt S5 eine Checkliste ausgegeben, die abzuarbeiten ist. Dies können insbesondere auch Abfragepunkte über den Gesundheitszustand

des Patienten sein, die vorher nicht abgeklärt wurden oder tagesabhängig sind oder auch Unverträglichkeiten von Kontrastmitteln, insbesondere Magnetresonanzkontrastmitteln oder Röntgenkontrastmitteln. Nur wenn alle gesundheitsrelevanten Punkte bestanden wurden oder ein Notfall vorliegt, werden in Schritt S6 am Tabletcomputer **15** Handlungsanweisungen zur Durchführung einer Untersuchung oder Operation ausgegeben.

[0059] Alternativ oder zusätzlich können am Tabletcomputer **15** Informationen ausgegeben werden, die den Patienten betreffen, bspw. dass eine Zusatz-erkrankung vorliegt, die im Rahmen einer Untersuchung oder Operation relevant ist.

[0060] Auf diese Art und Weise kann eine Bedienperson oder auch Operateur durch eine ganze Untersuchung oder Operation geführt werden, sodass Behandlungsfehler minimiert werden.

[0061] Dabei kann ein Verfahren zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität gemäß **Fig. 7** folgendermaßen aussehen:

- Schritt S7: Registrierung des Patienten bzw. seiner Lage auf dem Patiententisch außerhalb des Untersuchungs- oder Operationsraumes, z.B. head first oder feet first
- Schritt S8: Verifizierung der Identität des Patienten. Dies kann wie beschrieben mittels der Kamera **17** des Tabletcomputers **15** über Gesichtserkennungs- oder Barcode-Apps geschehen.
- Schritt S9: Durchführung von Kontrollabfragen. Für die Untersuchung oder Operation relevante Abfragen werden als Checkliste am Tabletcomputer **15** abgearbeitet. Wie beschrieben kann erforscht werden, ob eine Schwangerschaft oder Medikamentenunverträglichkeiten bzgl. Kontrastmitteln, Narkosemitteln, oder metallische Implantate etc. vorliegen.
- Schritt S10: Ausgabe von Handlungsanweisungen am Tabletcomputer **15** zur weiteren Vorbereitung des Patienten. Da der gleiche Tabletcomputer **15** zur Abarbeitung der Checklisten verwendet wird, der auch im weiteren Verlauf der Untersuchung eingesetzt wird werden Fehlanweisungen vermieden. Zum Beispiel kann die Positionierung des Patienten auf der Patientenliege **7** am Display **16** dargestellt werden. Auch kann der Patient **28** mit einem mobilen Patiententisch aus dem Vorraum in den Untersuchungsraum verfahren werden, wobei der mobile Patiententisch mit dem Tabletcomputer **15** steuerbar ist. Alternativ können ein Rollstuhl oder ein Transportwagen verwendet werden. Mittels des Tabletcomputers **15** kann kontrolliert werden, dass der Rollstuhl MR-kompatibel oder röntgenkompatibel ist.
- Schritt S11: Ausgabe von Handlungsanweisungen am Tabletcomputer **15** zur Vorbereitung der Bildgebungsmodalität. Bei einer Magnetreso-

nanzanlage kann die zu verwendende Spule, ihre korrekte Positionierung sowie die Anbringung weiterer Hilfsmittel wie eines EKG angezeigt werden.

– Schritt S12: Auswahl der bildgebenden Verfahren. Die Bedienperson kann die Aufnahmeverfahren, z.B. EPI oder FLASH, auswählen. Auch die Aufnahmeparameter wie Echozeit oder Repetitionszeit können am Tabletcomputer **15** eingestellt werden.

– Schritt S13: Ausgabe von Verhaltensanweisungen für den Patienten am Display **16**. Diese Anweisungen können sich zum Beispiel auf das Anhalten des Atems beziehen und können, da die Planung der Aufnahme über den Tabletcomputer **15** erfolgt, auch über diesen kontrolliert werden.

– Schritt S14: Ausgabe von Handlungsanweisungen während der Untersuchung. Dabei kann es sich um den Zeitpunkt der Gabe eines Kontrastmittels o.ä. handeln.

[0062] Die Verwendung des Tabletcomputers **15** kann dabei für jeden der Schritte S7 bis S14 unabhängig voneinander erfolgen oder nicht, die Kombinationen sind frei wählbar.

[0063] Als ein Vorteil ergibt sich, dass eine Bedienperson ständig in Patientennähe bleiben kann und nicht den Untersuchungsraum **11** zum Starten von Aufnahmen verlassen muss. Insbesondere bei hilfebedürftigen Personen und Kindern ist dies hilfreich.

[0064] Weiterhin kann eine gesamte Untersuchung oder ein interventioneller Eingriff oder zumindest Teile davon mit Sprachein- und ausgaben gesteuert werden.

[0065] Auch der Patient **28** kann einen Tabletcomputer erhalten. Dieser kommuniziert mit dem Tabletcomputer **15** der Bedienperson. Der Tabletcomputer des Patienten **28** kann zur Unterhaltung verwendet werden sowie zur Ausgabe der Patientenanweisungen. Dann muss die Bedienperson diese nicht an den Patienten **28** übermitteln.

[0066] Wird der Tabletcomputer **15** für interventionelle Eingriffe verwendet erfolgt die Ausgabe der Anweisungen bevorzugt mittels Sprachausgabe über ein Headset.

[0067] Statt eines Tabletcomputers können auch andere mobile Steuerungseinrichtungen wie ein Smartphone eingesetzt werden. Insbesondere bei Verwendung eines Headsets und Sprachein- und ausgaben ist die Größe des Displays **16** unerheblich.

[0068] Der Tabletcomputer **15** kann auch für weitere Kontrollaufgaben verwendet werden. Zum Beispiel kann die Raumtemperatur des Untersuchungsraumes **11** über den Tabletcomputer **15** geregelt werden. Auch bei Notfallsituationen wie dem Quench ei-

ner Magnetresonanzanlage können sowohl ein Patient wie auch Bedienpersonen mittels eines Tabletcomputers instruiert werden.

[0069] Mit besonderem Vorteil ist die mobile Steuerungseinrichtung mit Informationsnetzwerken wie HIS oder RIS verbindbar. Dann hat die Bedienperson Zugriff auf Vergleichsdaten und weitere Informationen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bedienung einer Bildgebungsmodalität (1, 32) mit wenigstens einer Steuerungseinheit (8, 9, 10), **dadurch gekennzeichnet**, dass zur wenigstens teilweisen Steuerung der Bildgebungsmodalität (1, 32) eine mobile Steuerungseinrichtung (15) verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als mobile Steuerungseinrichtung ein Tabletcomputer (15) verwendet wird, der mit der wenigstens einen Steuerungseinheit (8, 9, 10) der Bildgebungsmodalität (1, 32) drahtlos kommuniziert.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der mobilen Steuerungseinrichtung (15) Anwenderidentifikationsdaten hinterlegt werden, die den Zugang zur mobilen Steuerungseinrichtung (15) oder einem Softwareprodukt, das in einem Speicher (26) der mobilen Steuerungseinrichtung (15) abgespeichert ist, ermöglichen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der mobilen Steuerungseinrichtung (15) Zugangsdaten hinterlegt werden, die eine Kommunikation mit der wenigstens einen Steuerungseinheit (8, 9, 10) erlauben.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zu untersuchender Patient mit der mobilen Steuerungseinrichtung (15) identifiziert wird und in Abhängigkeit der Patientenidentifikation Patientenidentifikationsdaten bereitgestellt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Abhängigkeit der Patientenidentifikationsdaten wenigstens eine Prüfinformation abgerufen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Abhängigkeit der Patientenidentifikationsdaten und/oder der Prüfinformation wenigstens eine Handlungsanweisung ausgegeben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Display (16) der mobilen Steuerungseinrichtung (15) wenigstens ein Bild einer Bildaufnahmeeinrichtung (12) zur Untersuchungsraumüberwachung ausgegeben wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der mobilen Steuerungseinrichtung (15) wenigstens eine Steuerungsanweisung an die Steuerungseinheit (8, 9, 10) der Bildgebungsmodalität übermittelt wird, aufgrund derer wenigstens ein Betriebsparameter eingestellt wird oder wenigstens ein Bilddatensatz akquiriert wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mobile Steuerungseinrichtung (15) mit einem Sprachbefehl angesteuert wird und in Abhängigkeit des Sprachbefehls durch die mobile Steuerungseinrichtung (15) eine Ausgabe einer Information oder einer Steuerungsanweisung an wenigstens eine Steuerungseinheit (8, 9, 10) vorgenommen wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der mobilen Steuerungseinrichtung (15) während der Untersuchung eines Patienten (28) mit wenigstens einem Experten kommuniziert wird.

12. Bildgebungsmodalität (1, 32), umfassend wenigstens eine Steuerungseinheit, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bildgebungsmodalität (1, 32) wenigstens eine mobile Steuerungseinrichtung (15) zugeordnet ist.

13. Bildgebungsmodalität nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mobile Steuerungseinrichtung als Tabletcomputer (15) ausgebildet ist.

14. Bildgebungsmodalität nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mobile Steuerungseinrichtung (15) wenigstens eine Bildaufnahmeeinrichtung (17) aufweist, mit der eine Patientenidentifikation durchführbar ist.

15. Bildgebungsmodalität nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mobile Steuerungseinrichtung wenigstens eine Aufnahmeeinrichtung (18) zur Aufnahme eines Sprachsignals umfasst.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

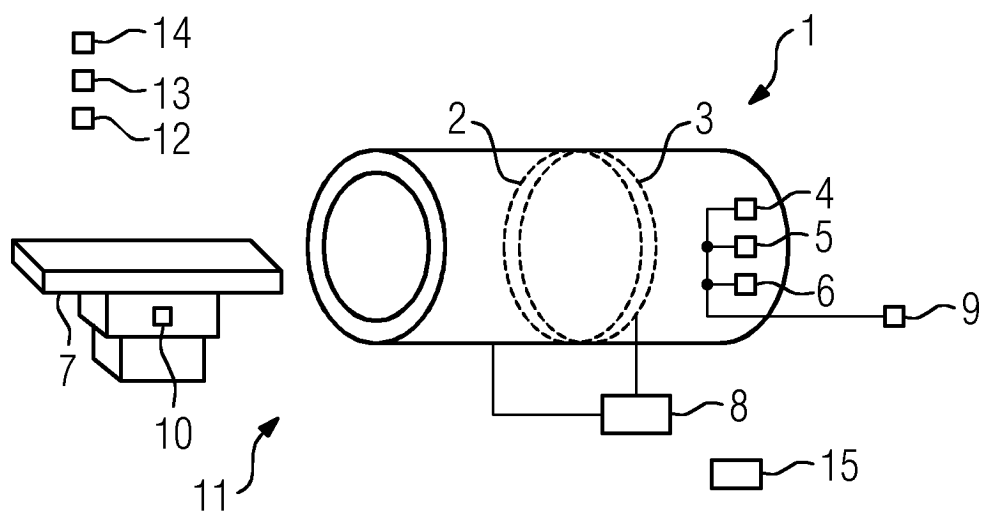


FIG 2

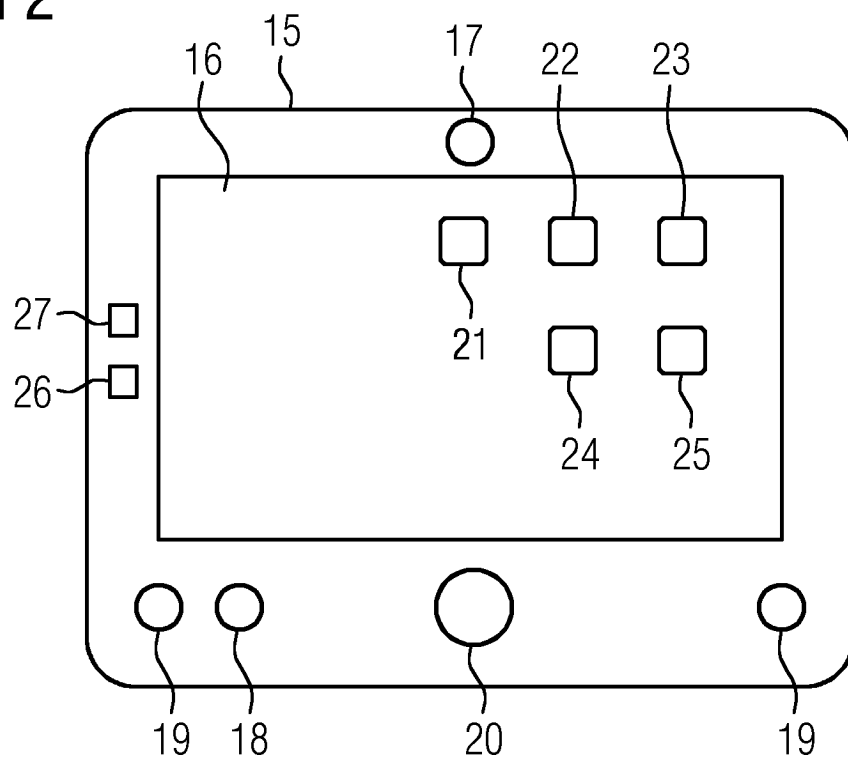


FIG 3

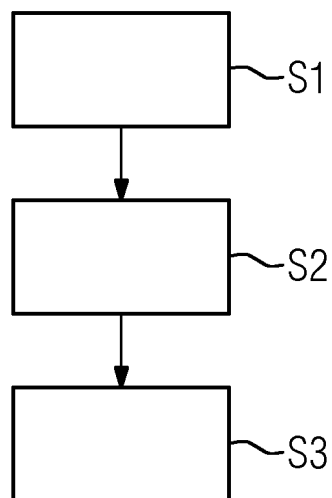


FIG 4

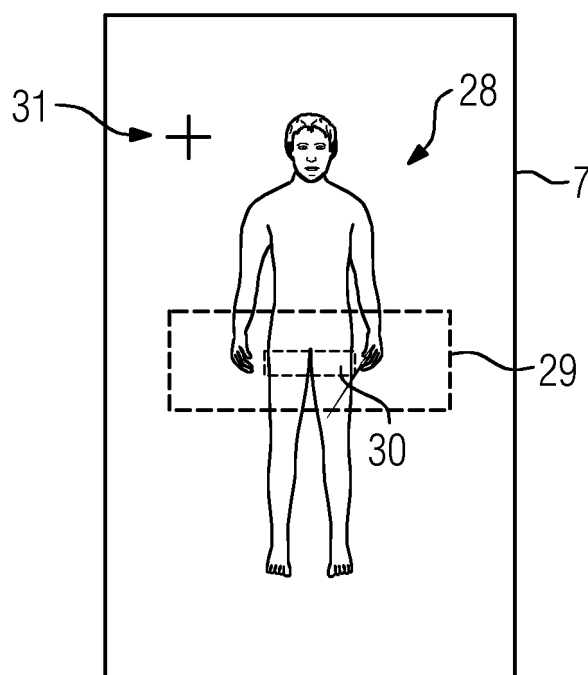


FIG 5

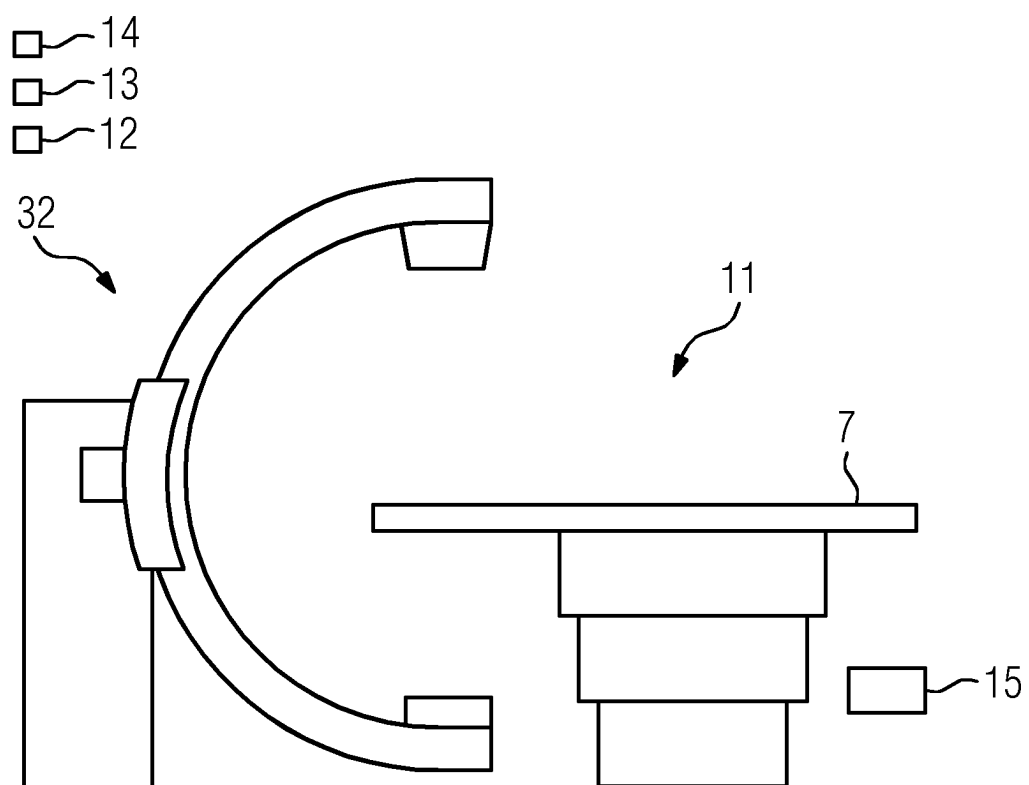


FIG 6

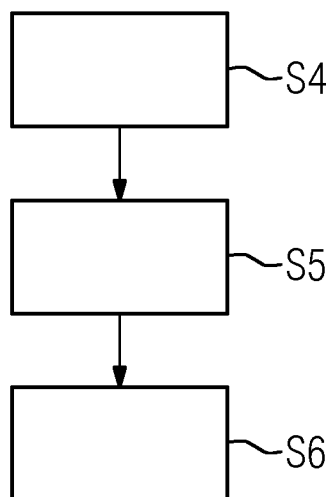


FIG 7

