

(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
27. Februar 2014 (27.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/029571 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 6/03 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)
A61B 5/055 (2006.01) F21V 33/00 (2006.01)
G01R 33/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/065315

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juli 2013 (19.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102012215130.3 24. August 2012 (24.08.2012) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: MÜLLER, Hans-Jürgen; Leimgarten 14,
91362 Pretzfeld (DE). WIESINGER, Andreas;
Fuchsfeldstraße 9, 91058 Erlangen (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, 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, 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).

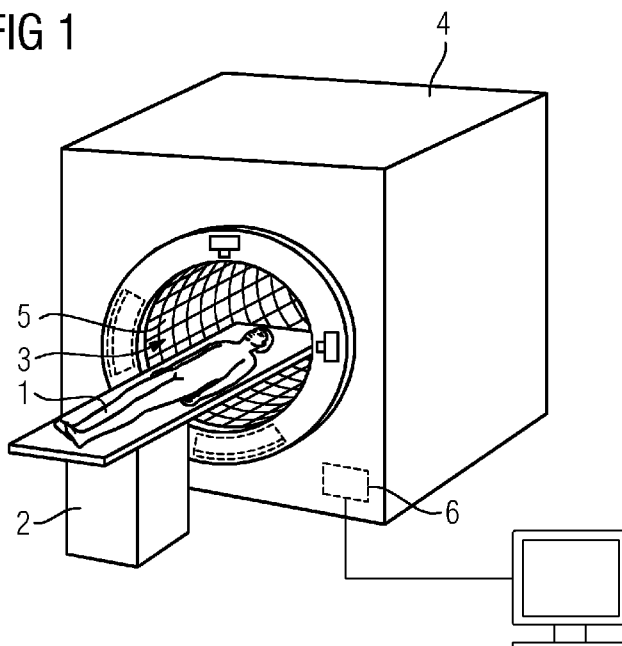
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: MEDICAL DEVICE

(54) Bezeichnung : MEDIZINISCHES GERÄT

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a medical device (4) with a tubular interior space (3) for accommodating the subject to be examined (1), a cladding (10) of the tubular interior space (3) facing towards the subject to be examined and a device for lighting the tubular interior space (3), which comprises at least one lamp (5), wherein the lamp (5) is mounted on the side of the cladding (10) of the tubular interior space (3) facing towards the subject to be examined and forms the tunnel contour of the tubular interior space (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein medizinisches Gerät (4) mit einem rohrförmigen Innenraum (3) zur Aufnahme eines Untersuchungsobjekts (1), einer dem Untersuchungsobjekt zugewandten Verkleidung (10) des rohrförmigen Innenraums (3) und einer Einrichtung zur Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums (3), welche mindestens ein Beleuchtungsmittel (5) umfasst, wobei das Beleuchtungsmittel (5) an der dem Untersuchungsobjekt zugewandten Seite der Verkleidung (10) des rohrförmigen Innenraums (3) angebracht ist und die Tunnelkontur des rohrförmigen Innenraums (3) bildet.

Beschreibung

Medizinisches Gerät

5 Die Erfindung betrifft ein medizinisches Gerät, mit einem
rohrförmigen Innenraum zur Aufnahme eines Untersuchungsob-
jekts, einer dem Untersuchungsobjekt zugewandten Oberfläche
des rohrförmigen Innenraums und einer Einrichtung zur Be-
leuchtung des rohrförmigen Innenraums, welche mindestens ein
10 Beleuchtungselement umfasst.

In der modernen Medizin wird großer Wert auf den Komfort des
Patienten gelegt. Bei Geräten mit einem rohrförmigen Innen-
raum in den der Patient eingebracht wird, beispielsweise Com-
15 putertomographen oder Magnetresonanztomographen, kann bei
empfindlichen Patienten Unbehagen ausgelöst werden. Viele
Patienten haben Angst vor beengten und/oder dunklen Räumen.
Bisher kann der Eindruck einer „dunklen Röhre“ nur durch die
Wahl einer passenden Beleuchtung des Untersuchungsraumes ver-
20 mieden werden. Für Magnetresonanztomographen ist auch ein
System bekannt, in dem der rohrförmige Innenraum durch LED-
Reihen im unteren Tunnelbereich ausgeleuchtet wird. Diese An-
ordnung schränkt jedoch die Beleuchtungsmöglichkeiten stark
ein.

25 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein medizi-
nisches Gerät mit flexibleren Beleuchtungsmöglichkeiten anzu-
geben.

30 Zur Lösung der Aufgabe ist bei einem medizinischen Gerät der
eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass das
Beleuchtungsmittel an der dem Untersuchungsobjekt zugewandten
Seite der Verkleidung des rohrförmigen Innenraums angebracht
ist und die Tunnelkontur des rohrförmigen Innenraums bildet.

35 Das erfindungsgemäße medizinische Gerät beruht auf der Idee,
dass der rohrförmige Innenraum beleuchtet wird. Moderne Be-
leuchtungsmittel weisen eine sehr flache Form auf. Daher ist

es möglich, sie an der Innenseite des Tunnels anzubringen ohne eine wesentliche Verkleinerung des Tunneldurchmessers herbeizuführen. Als solche dünne Lichtquellen können beispielsweise Glasfasermatten dienen oder auch Folien mit organischen Leuchtdioden. Wird beispielsweise eine flexible Lichtquelle verwendet, so kann diese der Kontur der Verkleidung folgend festgeklebt oder anderweitig befestigt werden.

Zur Wahrung der Hygiene und der leichteren Reinigung sind das oder die Beleuchtungsmittel vorzugsweise als geschlossene Fläche angeordnet, dadurch können Stoßkanten vermieden werden. Zusätzlich können die Beleuchtungsmittel noch mit einem lichtdurchlässigen Schutzlack bedeckt sein.

Eine Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums eines medizinischen Geräts bringt viele Vorteile. So wird beispielsweise dem Patienten die Angst vor einer dunklen Röhre genommen. Zudem ist es möglich, den Patienten von eventuell vorhandenen Ängsten abzulenken, indem das Gerät beim Betreten des Behandlungsraumes beleuchtet wird. Es ist jedoch auch möglich, das Gerät ohne Beleuchtung zu betreiben. Je nach Ausführungsform der Beleuchtung erscheinen die Beleuchtungsmittel im ausgeschalteten Zustand milchig oder sie sind unsichtbar. Damit fügt sich das erfindungsgemäße medizinische Gerät bei ausgeschalteter Beleuchtung gut in das Umfeld ein. Bei Bedarf ist eine Zuschaltung der Beleuchtung dann jederzeit möglich.

Abgesehen von der Befestigung der Beleuchtungsmittel im Inneren des Tunnels sind keine weiteren Modifikationen des medizinischen Gerätes notwendig. Daher ist es leicht möglich bestehende Geräte mit einer derartigen Beleuchtungseinrichtung nachzurüsten. Es ist vorteilhaft, wenn das Beleuchtungsmittel mehrere Beleuchtungselemente umfasst. Durch die Verwendung mehrerer Beleuchtungselemente kann z. B. eine gleichmäßigere Beleuchtung sichergestellt werden, es ist aber auch möglich die Beleuchtung so in der Röhre zu verteilen, dass bei einer insgesamt hohen Helligkeit eine Blendung des Patienten vermieden wird. Ist eine Vielzahl von Beleuchtungselementen vor-

handen, so kann es auch möglich sein diese unabhängig zu steuern. In diesem Fall kann die Beleuchtung den Wünschen eines Patienten angepasst werden.

- 5 Es ist möglich, dass das Beleuchtungsmittel mindestens eine Matte, die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, umfasst, in die das Licht mindestens einer Lichtquelle eingekoppelt ist. Der Lichttransport im Lichtleiter erfolgt durch Reflexion an den Grenzflächen, entweder durch einen Unterschied der Bre-
- 10 chungssindizes, oder durch eine reflektierende Schicht. Bei den hier verwendeten Matten, die aus lichtleitenden Fasern gewebt sind, findet eine gleichmäßige Auskoppelung des Lichts über die gesamte Matte statt.
- 15 Eine solche lichtleitende Matte kann an der Verkleidung des rohrförmigen Innenraums des erfindungsgemäßen medizinischen Geräts befestigt sein. Wird Licht einer Lichtquelle in diese Matte eingekoppelt, so wird der Innenraum gleichmäßig be-
- 20 leuchtet. Es ist auch möglich, mehrere Matten, die aus lichtleitenden Fasern gewebt sind, an der Verkleidung des rohrförmigen Innenraums anzubringen. Dann ist es möglich, das Licht von mehreren unabhängig angesteuerten Lichtquellen in die verschiedenen Matten, die aus lichtleitenden Fasern gewebt sind, einzukoppeln. Damit ist die Helligkeit oder die Leucht-
- 25 farbe einzelner Matten regelbar.

- Es ist möglich, dass die lichtleitenden Fasern des erfindungsgemäßen medizinischen Geräts als Glasfasern und/oder Kunststofffasern ausgebildet sind. Es ist zudem vorteilhaft,
- 30 wenn die Matte, die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, biegsam ist, so dass die Matte besonders einfach in den Tunnel eingebracht und dort befestigt werden kann. Zudem kann eine Tunnelkontur gebildet werden, die genauer der Kontur der Verkleidung entspricht, auf die die Matte aufgebracht ist.
- 35 Dadurch wird sehr wenig Volumen für die Beleuchtung verbraucht.

Es ist vorteilhaft, wenn die Lichtquelle außerhalb des rohrförmigen Innenraums angeordnet ist. Dadurch kann vor allen Dingen vermieden werden, zusätzliche elektrische Bauteile in den medizinisch relevanten Bereich des Gerätes einzubringen.

5 Dies ist vorteilhaft, da dadurch Bildstörungen vermieden werden können. Zudem werden in vielen medizinischen Geräten harte Strahlung oder hohe Magnetfelder genutzt. Beides kann problematisch für die Funktion und/oder die Haltbarkeit von elektrischen Bauteilen sein. Es ist möglich, die Lichtquelle
10 im Gerät zu integrieren. Wird die Lichtquelle in einem leicht erreichbaren Bereich des Gerätes angebracht, so ist auch ein leichtes Wechseln der Lichtquelle möglich.

Um eine möglichst energieeffiziente Beleuchtung zu erreichen
15 und eine zusätzliche Beheizung des medizinischen Gerätes zu minimieren, kann es vorteilhaft sein, wenn auf der dem Untersuchungsobjekt abgewandten Seite der Matte, die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, eine lichtreflektierende Schicht angebracht ist. Bei vielen Matten, die aus lichtleitenden
20 Fasern gewebt sind, wird das Licht auf beiden Seiten der Matte gleichmäßig ausgekoppelt. Die Geräteverkleidung ist in vielen Fällen matt. Daher wird ein großer Teil des Lichtes auf der dem Patienten abgewandten Seite von der Geräteverkleidung absorbiert und heizt somit das Gerät, statt den Tunnel zu beleuchten. Durch eine zusätzliche reflektierende
25 Schicht wird dies verhindert. Es ist auch möglich, dass eine Beschichtung auf der dem Untersuchungsobjekt zugewandten Seite der Matte, die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, an wenigstens einem Teil der Oberfläche die Auskopplung von
30 Licht verhindert oder verringert. Beispielsweise kann es gewünscht sein, dass im direkten Sichtfeld des Patienten etwas weniger Licht ausgekoppelt wird, um eine Blendung zu vermeiden. Andererseits kann es wünschenswert sein gewisse Muster hervorzuheben. Zudem kann eine solche Beschichtung auch ge-
35 nutzt werden, um gezielt Bereiche auszuwählen, in denen der rohrförmige Innenraum beleuchtet wird. So ist dann beispielsweise eine gezielte Beleuchtung in Streifen oder anderen leuchtenden Flächen möglich.

Es ist auch möglich, dass mindestens ein Beleuchtungsmittel mindestens eine LED-Kachel mit mehreren auf einem Substrat angeordneten LEDs umfasst. LED-Kacheln umfassen ein meist
5 flaches Substrat, auf dem mehrere LEDs angeordnet sind, sowie eine Schutzschicht, die in der Regel hart und wasserabweisend ist. Durch die Wahl der Größe der LED-Kacheln ist es möglich, entweder größere flache Flächen zu beleuchten, oder, bei Verwendung von kleineren Kacheln, eine Tunnelkontur zu erhalten,
10 die nahezu rohrförmig ist. Die Verwendung von LED-Kacheln hat gegenüber Einzel-LEDs vor allem den Vorteil einer leichteren Verdrahtung. So ist es möglich, dass alle LEDs einer LED-Kachel mit einer gemeinsamen Steuerleitung gesteuert werden. Es ist jedoch auch möglich, dass LEDs verschiedener Farben
15 getrennt gesteuert werden können. Zudem ist es möglich, dass die LED-Kachel über ein integriertes Steuergerät verfügt. In diesem Fall ist beispielsweise eine Ansteuerung der LED-Kachel über einen digitalen Steuerbus möglich.

20 Es ist auch möglich, dass Signale zwischen verschiedenen LED-Kacheln weitergeleitet werden. Dies ist besonders einfach dann möglich, wenn die Steuerung der LED-Kachel digital erfolgt. In diesem Fall kann das Steuersignal einfach weitergeleitet werden. Es ist auch möglich, ein Steuerprotokoll zu
25 verwenden, bei dem eine gezielte Adressierung einer einzelnen Kachel möglich ist, auch wenn das gleiche digitale Steuersignal an alle Kacheln geleitet wird. Es ist hier vor allem möglich, dass das Steuergerät nur direkt mit einer Kachel verbunden ist, welche wiederum mit ihren Nachbarn verbunden ist.
30 Wird dies so fortgesetzt, so ist eine Steuerung aller Kacheln bei minimaler Verdrahtung möglich. Alternativ können jedoch auch Kontaktstreifen auf die Verkleidung des rohrförmigen Innenraums aufgebracht werden, oder es kann eine Unterlage mit Kontaktstreifen verwendet werden. Damit ist beispielsweise
35 die Ansteuerung der LED-Kacheln über eine passive Matrix möglich.

Bei der Verwendung von LED-Kacheln befindet sich üblicherweise ein Spalt zwischen benachbarten Kacheln. Da dies aus hygienischen Gründen vermieden werden soll, ist es vorteilhaft, die Kacheln mit einem Schutzlack zu überziehen. Es ist möglich, dass die LED-Kachel zum Abgeben von diffusem Licht ausgebildet ist. Dies ist beispielsweise möglich, indem die Schutzschicht, welche vor den LEDs angeordnet ist, aufgeraut ist oder streuende Partikel enthält. Auch feine Aufdrucke sind möglich. Eine diffuse Beleuchtung wird in vielen Fällen als angenehmer empfunden als eine punktförmige Beleuchtung, wie sie von einzelnen LEDs erzeugt wird.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Helligkeit und/oder Farbe der LEDs unabhängig steuerbar ist. Damit ist es möglich, eine Vielzahl von Mustern und Farbverläufen darzustellen. Es ist auch möglich, dass die Beleuchtung an die Wünsche des Patienten angepasst wird. Zudem kann eine Beleuchtung auch genutzt werden, um Informationen an den Patienten zu geben. Beispielsweise kann ein Umschalten einer Farbe, oder ein durch die Beleuchtung gebildetes Muster den Patienten darauf hinweisen, die Luft anzuhalten.

Es ist auch möglich, dass mindestens ein Beleuchtungsmittel des erfindungsgemäßen medizinischen Geräts mindestens eine organische Leuchtdiode (OLED), vorzugsweise mindestens zwei organische Leuchtdioden, umfasst, die auf einem Trägersubstrat angeordnet ist bzw. sind. Die Verwendung von organischen Leuchtdioden zur Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums bietet zahlreiche Vorteile. Der Stromverbrauch organischer LEDs ist geringer als der halbleitender LEDs. Damit können höhere Leuchtdichten erzielt werden, ohne dass eine Kühlung notwendig wird. Zudem ist es möglich, OLEDs auf größeren Flächen aufzubringen und dadurch eine sehr hohe Dichte an OLEDs zu erreichen. Damit ist eine hochauflösende, steuerbare Beleuchtung möglich. Diese kann beispielsweise genutzt werden um Bilder oder Texte anzuzeigen. OLEDs sind zum Teil druckbar. D. h., dass Verfahren die mit herkömmlichem Tintenstrahldruck verwandt sind, eingesetzt werden können, um OLEDs

auf ein Substrat aufzubringen. Damit kann die Herstellung sehr kostengünstig sein. Es ist auch möglich, OLEDs auf flexible Substrate aufzubringen. Dies hat den Vorteil, dass die Kontur des rohrförmigen Innenraums sehr gut an die Verklei-

5 dung des rohrförmigen Innenraums angepasst werden kann. Damit wird wenig Volumen beansprucht, und der Raum für den Patienten wird weniger eingeschränkt. OLEDs sind in verschiedenen Farben sowie als Weißlicht-OLEDs erhältlich.

10 Es ist vorteilhaft, wenn die mindestens zwei organischen Leuchtdioden zur Ausstrahlung von Licht mindestens zwei unterschiedlicher Farben ausgebildet sind, wobei vorzugsweise die Helligkeit der mindestens zwei organischen Leuchtdioden unabhängig steuerbar ist. Eine unabhängige Steuerbarkeit der

15 OLEDs hat den großen Vorteil, dass beliebige Muster angezeigt werden können. So ist beispielsweise eine Steuerung über eine passive Matrix möglich, d. h. die OLEDs sitzen an Leitungskreuzungen, oder über eine aktive Matrix mit Hilfe von Dünnschichttransistoren. Für die Beleuchtung der großen Tunnelfläche

20 mit dicht beieinander liegenden OLEDs ist es vorteilhaft, wenn einzelne Abschnitte der Beleuchtung mit einer eigenen Steuerlogik ausgerüstet sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn sich die Steuerlogik auf dem gleichen Substrat wie die OLEDs befindet. In diesem Fall ist eine Ansteuerung der einzelnen OLEDs digital möglich. Damit können Steuersignale

25 nacheinander über eine gemeinsam genutzte Leitung übertragen werden. Dies reduziert die notwendige Verkabelung erheblich.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die mindestens zwei

30 Leuchtdioden als Gruppe angeordnet sind und mehrere dieser Gruppen auf einem Trägersubstrat angeordnet sind. Vorzugsweise wiederholen sich gleichartige Gruppen pseudoperiodisch auf dem Substrat. Beispielsweise ist eine Wiederholung in einem rechteckigen Gitter möglich. Besteht beispielsweise jede der

35 Gruppen aus je einer organischen Leuchtdiode mit den Leuchtfarben rot, grün und blau, kann jede dieser Gruppen als RGB-LED oder als Pixel verstanden werden. Bei ausreichendem Abstand des Beobachters können diese organischen Leuchtdioden

nicht mehr aufgelöst werden und erscheinen als ein Punkt mit einer Mischfarbe. Damit ist es möglich, vollfarbige Muster, Bilder oder Videos darzustellen.

5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Trägersubstrat flexibel ist. Damit ist ein leichtes Einbringen in den rohrförmigen Innenraum möglich, die Befestigung ist besonders leicht und der Platzverbrauch der Beleuchtungseinrichtung ist minimiert. Es ist jedoch auch möglich, dass die OLEDs selbst auf
10 einem flexiblen Trägersubstrat angeordnet sind, sie jedoch von einer Logik angesteuert werden, die auf einem harten Substrat angeordnet ist. Da die Ansteuerlogik wesentlich weniger ausgedehnt ist, ist dennoch eine sehr gute Anpassung an die rohrförmige Kontur des Innenraums möglich. Es ist besonders
15 vorteilhaft, wenn das erfindungsgemäße medizinische Gerät eine Steuereinheit aufweist, welche dazu ausgebildet ist, eines oder mehrere der Beleuchtungselemente zeitabhängig und/oder durch externe Steuerung ein- oder auszuschalten und/oder die Farbe eines oder mehrerer Beleuchtungselemente festzulegen.

20 Die Auslegung des Steuergerätes ist abhängig von der Ausprägung der anzusteuernenden Beleuchtungsmittel. Werden beispielsweise in den Tunnel eingeklebte Glasfasermatten verwendet, so steuert die Steuereinheit mindestens eine Lichtquelle, deren
25 Licht in mindestens eine dieser Matten eingekoppelt wird. Es kann beispielsweise möglich sein, dass das Licht einer einzigen Lichtquelle in alle Glasfasermatten eingekoppelt wird, wobei die Farbe dieser Lichtquelle jedoch steuerbar ist. In diesem Fall kann die Steuereinrichtung Rot- Grün- und Blauanteile des Lichts vorgeben. Es kann also die Farbe und die
30 Helligkeit der Beleuchtung bestimmt werden. Es können jedoch auch mehrere Glasfasermatten an der Verkleidung des rohrförmigen Innenraums befestigt sein, in die jeweils das Licht einer eigenen Lichtquelle eingekoppelt wird. In diesem Fall
35 kann die Steuereinheit beispielsweise Lichtfarbe und Helligkeit aller dieser Steuereinheiten vorgeben. Damit ist es möglich Muster oder Farbverläufe darzustellen.

Bei der Verwendung von OLEDs oder LED-Kacheln kann beispielsweise jede LED bzw. OLED einzeln angesteuert werden, dadurch ist eine maximale Flexibilität der Beleuchtung möglich, wobei die Ansteuerung digital erfolgen kann. Eine direkte Ansteuerung einer Vielzahl von LEDs bzw. OLEDs ist hingegen sehr aufwendig.

Alternativ ist es jedoch auch möglich, die LEDs bzw. OLEDs in Gruppen anzusteuern. Es ist möglich, einen vorderen, mittleren und hinteren Tunnelteil getrennt anzusteuern. Dazu können beispielsweise die Farben Rot, Grün und Blau für den vorderen, mittleren und hinteren Teil des rohrförmigen Innenraums mit Analogsignalen angesteuert werden. Natürlich sind sehr viele andere Möglichkeiten denkbar.

Mit einer solchen Steuerung ist es möglich, die Beleuchtung an Patientenwünsche anzupassen, beispielsweise die Farbe auf die Lieblingsfarbe eines Patienten einzustellen oder die Helligkeit zu reduzieren. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Steuereinheit zur Anzeige von Farbverläufen und/oder Mustern durch die Beleuchtungselemente ausgebildet ist. Dies kann für eine Vielzahl von Funktionen zum Beispiel zur Ablenkung oder zur Information des Patienten verwendet werden. Langsam variierende Farbspiele können beispielsweise die Aufmerksamkeit des Patienten beanspruchen und ihm damit die Zeit der Untersuchung verkürzen. Es ist jedoch auch möglich die Beleuchtung zu nutzen, um dem Patienten Signale zu geben. Beispielsweise kann dem Patienten zuvor mitgeteilt werden, dass ein Wechsel der Beleuchtungsfarbe zu rot bedeutet, dass er die Luft anhalten soll.

Die Programmierung kann beispielsweise direkt am Gerät erfolgen oder die Beleuchtung des Geräts kann extern steuerbar sein. In vielen Fällen ist es möglich, dass die Farbverläufe und/oder Muster während der Benutzung des medizinischen Geräts durch die Steuereinheit veränderbar sind. Dies ermöglicht beispielsweise dynamische Anzeigen von Farben zur Patienteninformation oder die Darstellung veränderlicher Muster.

Ein medizinisches Gerät kann mit verschiedenen komplexen Steuereinheiten hergestellt werden. Beispielsweise kann in einer einfachen Ausführung ausschließlich eine statische Beleuchtung möglich sein, in einer komplexeren Ausführung jedoch eine dynamische Beleuchtung oder Farbverläufe. Die Steuerung kann zudem so ausgelegt sein, dass sie leicht auswechselbar ist. Dadurch kann das erfindungsgemäße medizinische Gerät leicht den Ansprüchen des Kunden angepasst werden.

Es ist zudem möglich, dass die Farbverläufe und/oder Muster mindestens einer Zustandsvariable des medizinischen Geräts zugeordnet sind, insbesondere dem zeitlichen Verlauf einer Untersuchung oder Behandlung und/oder einer Mess- oder Behandlungsmethode. So kann beispielsweise schon bei einfarbiger Beleuchtung der Fortschritt einer Untersuchung angezeigt werden. Beispielsweise kann die Beleuchtung im Verlauf der Untersuchung von rot über gelb zu grün wechseln. Ein solcher Wechsel ist entweder zwischen diskreten Beleuchtungsfarben oder kontinuierlich möglich. Es ist auch möglich, dass der Fortschritt der Behandlung beispielsweise durch ein Wandern einer starken Ausleuchtung von links nach rechts oder umgekehrt angezeigt wird. Zudem können beispielsweise Farben der Beleuchtung gewissen Untersuchungen zugeordnet werden.

Sind die einzelnen Beleuchtungselemente hinreichend dicht angeordnet, so können auch beispielsweise Texte, Bilder oder Videos angezeigt werden. Hier dienen die einzelnen Beleuchtungselemente als Pixel. Es ist möglich, durch Beleuchten einzelner Beleuchtungselemente oder durch Nichtbeleuchtung einzelner Beleuchtungselemente Texte darzustellen. Damit können dem Patienten Informationen und/oder Anweisungen gegeben werden. Dies kann auch mit Hilfe von Piktogrammen geschehen. Auch eine Darstellung von Bildern oder Videos, sowohl aus einem internen Speicher, direkt von einem Speichermedium oder über eine externe Videoschnittstelle zugeführt, ist möglich. Es ist beispielsweise auch möglich, bei Patientenbewegungen das Bild mit dem Patienten mitzubewegen. Dies dient vor allem zur Unterhaltung des Patienten, und somit zum Abbau von Ängs-

ten. Selbstverständlich ist jedoch auch eine Verwendung zur Information des Patienten möglich. Es ist auch möglich, die durch die Beleuchtungseinrichtung dargestellten Bilder, Texte oder Videos so darzustellen, dass sie bei Bewegung des Patienten durch eine Patientenpositionierungsvorrichtung mitbewegt werden.

Das erfindungsgemäße medizinische Gerät kann beispielsweise als Computertomograph oder als Magnetresonanztomograph ausgebildet sein.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen, sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

15

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen medizinischen Geräts in einer perspektivischen Ansicht,

20

Fig. 2 eine isometrische Darstellung des rohrförmigen Innenraums eines als Computertomograph ausgebildeten erfahrungsgemäßen medizinischen Geräts,

25

Fig. 3 eine geschnittene Ansicht des rohrförmigen Innenraums von Fig. 2,

30

Fig. 4 eine isometrische Darstellung eines Computertomographentunnels eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen medizinischen Geräts,

Fig. 5 eine in Längsrichtung geschnittene Ansicht des Computergraphentunnels von Fig. 4, und

35

Fig. 6 eine geschnittene Ansicht eines Computergraphentunnel eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Geräts.

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines medizinischen Geräts in perspektivischer Ansicht. Das Untersuchungsobjekt 1, ein Patient, wird durch eine Patientenpositionierungsvorrichtung 2 in Form einer Patientenliege in einen rohrförmigen Innenraum 3 eines medizinischen Geräts 4 eingebracht. Die Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums 3 erfolgt durch Beleuchtungsmittel 5. Die Steuerung der Beleuchtung erfolgt durch eine Steuereinheit 6.

- 10 Die Beleuchtungsmittel 5 sind als LED-Kacheln ausgebildet. Durch die Verwendung kleiner Kacheln ist es möglich, eine rohrförmige Kontur zu bilden und damit ein maximales freies Volumen im rohrförmigen Innenraum 3 zu erhalten. Jede der LED-Kacheln enthält eine Vielzahl von getrennt ansteuerbaren
- 15 RGB-LEDs, dadurch ist eine Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums mit Mustern und in verschiedenen Farben möglich. Die Ansteuerung der einzelnen LED-Kacheln erfolgt digital und durch einen Matrixverbund zwischen den Kacheln. Jede einzelne LED-Kachel enthält eine Steuerung für die einzelnen aufge-
- 20 brachten LEDs. Diese Steuereinheit ist durch Befehle ansprechbar, die durch ein serielles, digitales Interface übertragen werden. Die Übertragung der Steuersignale von der Steuereinheit 6 zu den LED-Kacheln erfolgt durch eine Vernetzung zwischen den Kacheln. Hierbei werden zwischen benachbar-
- 25 ten Kacheln digitale Steuersignale weitergegeben. Eine Adressierung einer einzelnen LED-Kachel kann erfolgen, indem der LED-Kachel ein Identifizierungsstring zugeordnet wird, der mit jedem Steuerbefehl übertragen wird.
- 30 Die Befestigung der LED-Kacheln an der Verkleidung des rohrförmigen Innenraums 3 erfolgt durch Verkleben. Die Kacheln sind zusätzlich, nach dem Aufkleben, mit einer dünnen Schicht transparenten Schutzlacks überzogen. Dadurch ist die Oberfläche des rohrförmigen Innenraums 3 glatt und kann leicht ge-
- 35 reinigt werden. Dies ist vor allem im Hinblick auf auf Hygieneanforderungen wichtig.

Die Fig. 2 zeigt eine isometrische Darstellung eines als Computertomographentunnel ausgebildeten Ausführungsbeispiels, dort werden als Beleuchtungselement LED-Kacheln 7, 8 verwendet. Sowohl im rohrförmigen Innenraum 3 sind LED-Kacheln 7
5 angebracht als auch am Trichter 9, der am äußeren, offenen Ende des rohrförmigen Innenraums 3 angeordnet ist, sind LED-Kacheln 8 angeordnet. Die Anordnung der LED-Kacheln 7, 8 ist jeweils nur beispielhaft an zwei Stellen dargestellt. Die Befestigung der LED-Kacheln 7, 8 an der Verkleidung 10 geschieht durch Klebstoff. Über den LED-Kacheln 7, 8 befindet
10 sich eine nicht gezeigte dünne, durchsichtige Schutzschicht.

Die Fig. 3 ist eine geschnittene Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Computertomographentunnels und zeigt die Anordnung
15 der LED-Kacheln 7 an der Verkleidung 10 des rohrförmigen Innenraums 3. Die LED-Kacheln 7 sind an der Verkleidung 10 mit Hilfe einer Klebeschicht 11 angebracht. Die verwendeten LED-Kacheln sind rechteckig, daher befinden sich zwischen den LED-Kacheln Kanten, an denen sich Schmutz anlagern könnte.
20 Daher ist eine zusätzliche transparente Schutzschicht 12 auf die LED-Kacheln 7 aufgebracht. Damit wird eine glatte, leicht reinigbare Oberfläche gebildet. Die einzelnen LED-Kacheln 7 bestehen aus einer Vielzahl von RGB-LEDs 13. Jede einzelne dieser RGB-LEDs ist einzeln in Farbe und Helligkeit steuer-
25 bar. Die Steuerung erfolgt digital. Hierzu ist auf jeder der LED-Kacheln eine nicht gezeigte Steuerschaltung angeordnet. Diese Steuerschaltung empfängt Befehle von der Steuereinrichtung 6. Ein solcher Befehl besteht aus einem Identifikationsstring, der es ermöglicht einzelne LED-Kacheln 7 zu adressie-
30 ren, sowie aus einer Reihe von Leuchtintensitäten für die einzelnen Farben der einzelnen RGB-LEDs.

Ein solches System kann die Steuerung einzelner LEDs mit minimalem Verdrahtungsaufwand ermöglichen, da digitale Steuer-
35 befehle von einer Fliese zu den benachbarten Fliesen weitergegeben werden können. Somit ist nur eine Verbindung der Steuereinrichtung 6 zu einer LED-Kachel 7 sowie eine Verbindung der LED-Kacheln 7 untereinander notwendig.

Die Fig. 4 ist eine isometrische Darstellung eines Computertomographentunnels eines weiteren Ausführungsbeispiels. Hier erfolgt die Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums 3 durch Glasfasermatten 14, in die das Licht einer Lichtquelle 15 eingekoppelt ist. Die Glasfasermatten sind in Bahnen ausgebildet, wobei die Bahnen über die Länge des Tunnels rechteckig angeordnet sind und auf der Seite des Trichters 9 etwas breiter sind, um eine vollständige Bedeckung des Trichters 9 mit Glasfasermatten zu ermöglichen.

Auf der Verkleidung 10 sind mehrere Schichten angeordnet. Direkt an der Verkleidung 10 ist eine reflektierende Schicht 17 angeordnet, die als reflektierende Lackierung ausgebildet ist. Auf dieser sind die Glasfasermatten 14 angeordnet. Die Befestigung der Glasfasermatten 14 erfolgt durch Tränken der Glasfasermatten 14 mit Epoxidharz. Das Epoxidharz erfüllt mehrere Funktionen. Zum einen dient es als Kleberschicht 11 zur Befestigung der Glasfasermatten 14 an der Verkleidung. Des Weiteren sind die Glasfasermatten 14 nach dem Aushärten der Epoxidharzschicht hart. Dies führt zu einer Stabilisierung der Glasfasermatten 14 im rohrförmigen Innenraum 3. Wird eine etwas größere Menge Epoxidharz verwendet, so bildet dieses auch direkt die Schutzschicht 12. Eine zusätzliche Schutzschicht 12 über den Glasfasermatten 14 ist wichtig, da sonst Stoßkanten und Fugen an den Übergängen zwischen den Glasfasermatten 14 entstehen können, an denen sich Verunreinigungen anlagern könnten. Dies wird durch die Schutzschicht 12 vermieden. Die einzelnen Glasfasern der Glasfasermatte 14 werden an der trichterabgewandten Seite des Tunnels herausgeführt und zu Glasfaserbündeln 16 zusammengefasst. Jeder Glasfasermatte 14 ist ein eigenes Glasfaserbündel 16 zugeordnet. Die Glasfaserbündel 16 sind mit der Lichtquelle 15 verbunden. Die Lichtquellen sind für jedes der Glasfaserbündel 16 einzeln sowohl in Helligkeit als auch in Farbe steuerbar. Die Auswahl von Leuchtfarbe und Helligkeit geschieht durch die Steuereinrichtung 6.

Der rohrförmige Innenraum 3 kann streifenweise in verschiedenen Farben und Helligkeiten beleuchtet werden. Es ist möglich, Teile der Glasfasermatten 14 während eines medizinischen Eingriffs einfarbig, in der Lieblingsfarbe des Patienten, zu beleuchten, während einzelne Glasfasern genutzt werden, um den Behandlungsverlauf anzuzeigen. Dies kann durch einen kontinuierlichen Farbwechsel von Rot über Gelb zu Grün erfolgen. Alternativ ist auch eine Bewegung der Beleuchtung in der Röhre während der Behandlung von links nach rechts oder umgekehrt möglich. Dem Patienten können durch Farbwechsel aller oder einzelner Glasfasermatten auch Anweisungen gegeben werden, um beispielsweise die Luft anzuhalten.

Die Fig. 5 zeigt eine in Längsrichtung geschnittene Ansicht des Computertomographentunnels von Fig. 4. Dort ist der geschichtete Aufbau der Beleuchtungseinrichtung zu erkennen. Die Verkleidung 10 des rohrförmigen Innenraums 3 ist zunächst mit einer reflektierenden Schicht versehen. Auf diese Schicht sind die Glasfasermatten 14 aufgeklebt. Auf die Glasfasermatten 14 ist eine Schutzschicht 12 aufgebracht. Diese dient dazu, eine bessere Reinigung des medizinischen Gerätes zu ermöglichen. Die Glasfasermatten 14 verlaufen entlang des rohrförmigen Innenraums 3 und enden am Trichter 9. Das Gleiche gilt auch für die reflektierende Schicht 17 und die Schutzschicht 12. Ebenfalls ist die Verbindung der Glasfaserbündel 16 zur Lichtquelle 15 gezeigt, welche durch die Steuereinheit 6 angesteuert wird.

Die Fig. 6 zeigt eine geschnittene Ansicht eines Computertomographentunnels eines weiteren Ausführungsbeispiels. Hier erfolgt die Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums 3 durch eine OLED-Folie 18. Die OLED-Folie 18 ist durch eine Kleberschicht 11 an der Verkleidung 10 des rohrförmigen Innenraums 3 angebracht. Nur die obere Hälfte der Verkleidung 10 ist mit OLED-Folie 18 bedeckt. Die untere Hälfte der Verkleidung 10 liegt außerhalb des Sichtfeldes des Patienten und muss daher nicht beleuchtet werden.

Die OLED-Folie 18 ist zudem mit einer Schutzschicht 12 be-
deckt, damit kann das medizinische Gerät besser gereinigt
werden. Zudem können OLED-Folien 18, vor allem solche auf
flexiblen Substraten, empfindlich gegenüber mechanischer Be-
schädigung sein. In die OLED-Folie ist ebenfalls eine An-
steuerlogik eingearbeitet, die als Aktiv-Matrix ausgebildet
ist. Die Ansteuerung der OLED-Folie kann digital erfolgen.
Somit ist eine Darstellung zeitlich variierender Muster und
Farbenspiele möglich. Auch eine Darstellung von Bildern oder
Videos ist möglich. Wird der Patient im Rahmen der Behandlung
innerhalb der Röhre bewegt, so kann die Bild- oder Videodar-
stellung mitbewegt werden.

Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausfüh-
rungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist
die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele einge-
schränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus
abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu
verlassen.

20

Patentansprüche

1. Medizinisches Gerät (4), mit einem rohrförmigen Innenraum (3) zur Aufnahme eines Untersuchungsobjekts (1), einer dem Untersuchungsobjekt zugewandten Verkleidung (10) des rohrförmigen Innenraums (3) und einer Einrichtung zur Beleuchtung des rohrförmigen Innenraums (3), welche mindestens ein Beleuchtungsmittel (5) umfasst, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Beleuchtungsmittel (5) an der dem Untersuchungsobjekt zugewandten Seite der Verkleidung (10) des rohrförmigen Innenraums (3) angebracht ist und die Tunnelkontur des rohrförmigen Innenraums (3) bildet.
2. Medizinisches Gerät nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Beleuchtungsmittel (5) mehrere Beleuchtungselemente (13) umfasst.
3. Medizinisches Gerät Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Beleuchtungsmittel mindestens eine Matte (14), die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, umfasst, in die das Licht mindestens einer Lichtquelle (15) eingekoppelt ist.
4. Medizinisches Gerät nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die lichtleitenden Fasern als Glasfasern und/oder Kunststofffasern ausgebildet sind.
5. Medizinisches Gerät nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Matte, die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, biegsam ist.
6. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Lichtquelle (15) außerhalb des rohrförmigen Innenraumes angeordnet ist.

7. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass auf
der dem Untersuchungsobjekt (1) abgewandten Seite der Matte
(14), die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, eine lichtre-
5 flektierende Schicht (17) angebracht ist.

8. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass eine
Beschichtung der dem Untersuchungsobjekt zugewandten Seite
10 der Matte, die aus lichtleitenden Fasern gewebt ist, an we-
nigstens einem Teil der Oberfläche die Auskopplung von Licht
verhindert oder verringert.

9. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das
mindestens eine Beleuchtungsmittel (5) mindestens eine LED-
Kachel (8) mit mehreren auf einem Substrat angeordneten LEDs
(13) umfasst.

20 10. Medizinisches Gerät nach Anspruch 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die LED-Kachel (8) zum
Abgeben von diffusem Licht ausgebildet ist.

11. Medizinisches Gerät nach Anspruch 9 oder 10, d a -
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass Hellig-
keit und/oder Farbe der LEDs (13) unabhängig steuerbar ist.

12. Medizinisches Gerät nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das min-
30 destens eine Beleuchtungsmittel mindestens eine organische
Leuchtdiode, vorzugsweise mindestens zwei organische Leucht-
dioden, umfasst, die auf einem Trägersubstrat (18) angeordnet
ist.

35 13. Medizinisches Gerät nach Anspruch 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die mindestens zwei or-
ganischen Leuchtdioden zur Ausstrahlung von Licht mindestens
zweier unterschiedlicher Farben ausgebildet sind, wobei vor-

zugsweise die Helligkeit der mindestens zwei organischen Leuchtdioden unabhängig steuerbar ist.

14. Medizinisches Gerät nach Anspruch 12 oder 13, d a -

5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die mindestens zwei Leuchtdioden als Gruppe angeordnet sind, und mehrere dieser Gruppen auf einem Trägersubstrat (18) angeordnet sind.

10 15. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 12 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Trägersubstrat (18) flexibel ist.

16. Medizinisches Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 dass das medizinische Gerät (4) eine Steuereinheit (6) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, eines oder mehrere der Beleuchtungselemente zeitabhängig und/oder durch externe Steuerung an oder aus zu schalten und/oder die Farbe eines
20 oder mehrerer Beleuchtungselemente festzulegen.

17. Medizinisches Gerät nach Anspruch 16, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Steuereinheit (6) zur Anzeige von Farbverläufen und/oder Mustern durch die Beleuchtungselemente ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die
25 Farbverläufe und/oder Muster während der Benutzung des medizinischen Geräts (4) durch die Steuereinheit (6) veränderbar sind.

30 18. Medizinisches Gerät nach Anspruch 17, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Farbverläufe und/oder Muster mindestens einer Zustandsvariable des medizinischen Geräts (4) zugeordnet sind, insbesondere dem zeitlichen Verlauf einer Untersuchung oder Behandlung und/oder ei-
35 ner Mess- oder Behandlungsmethode.

19. Medizinisches Gerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass das medizinische Gerät (4) als Computertomograph oder Magnetresonanztomograph ausgebildet ist.

FIG 1

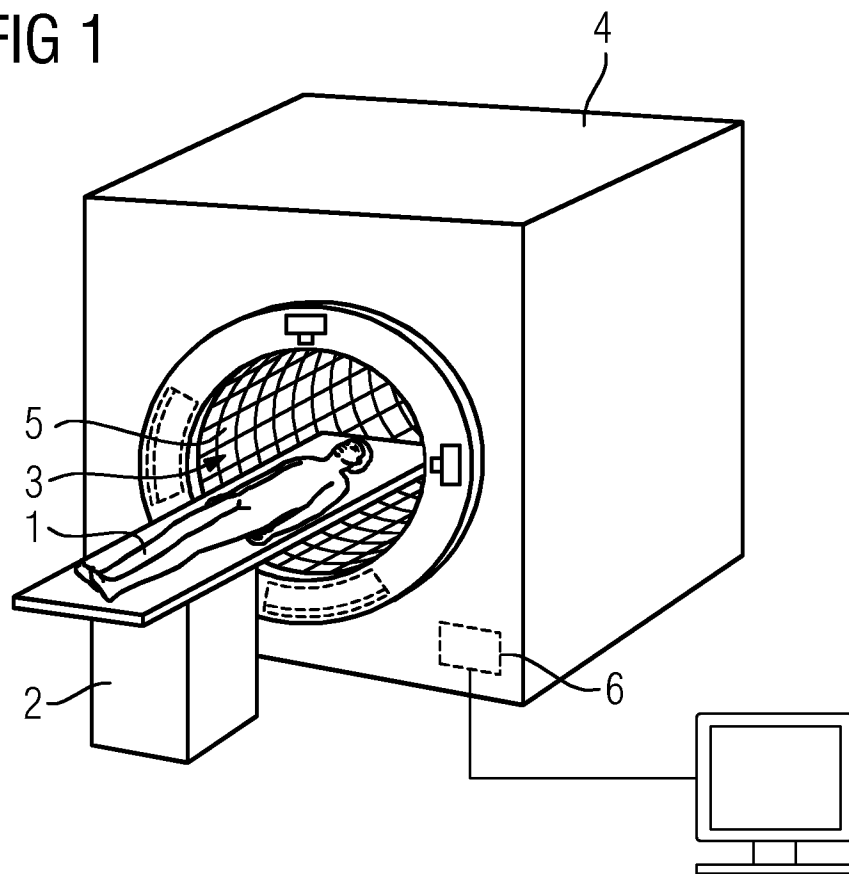


FIG 2

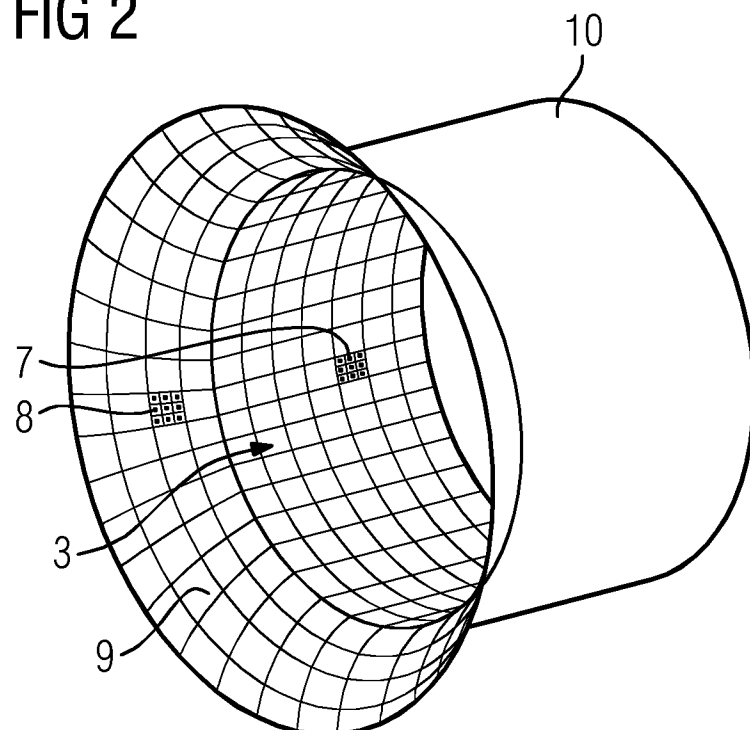


FIG 3

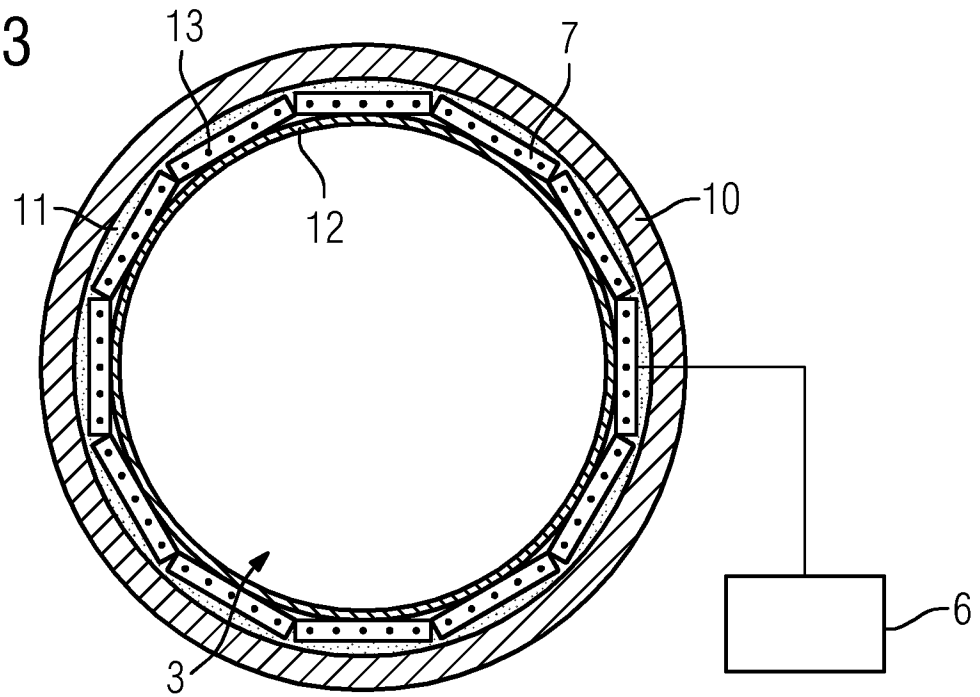


FIG 4

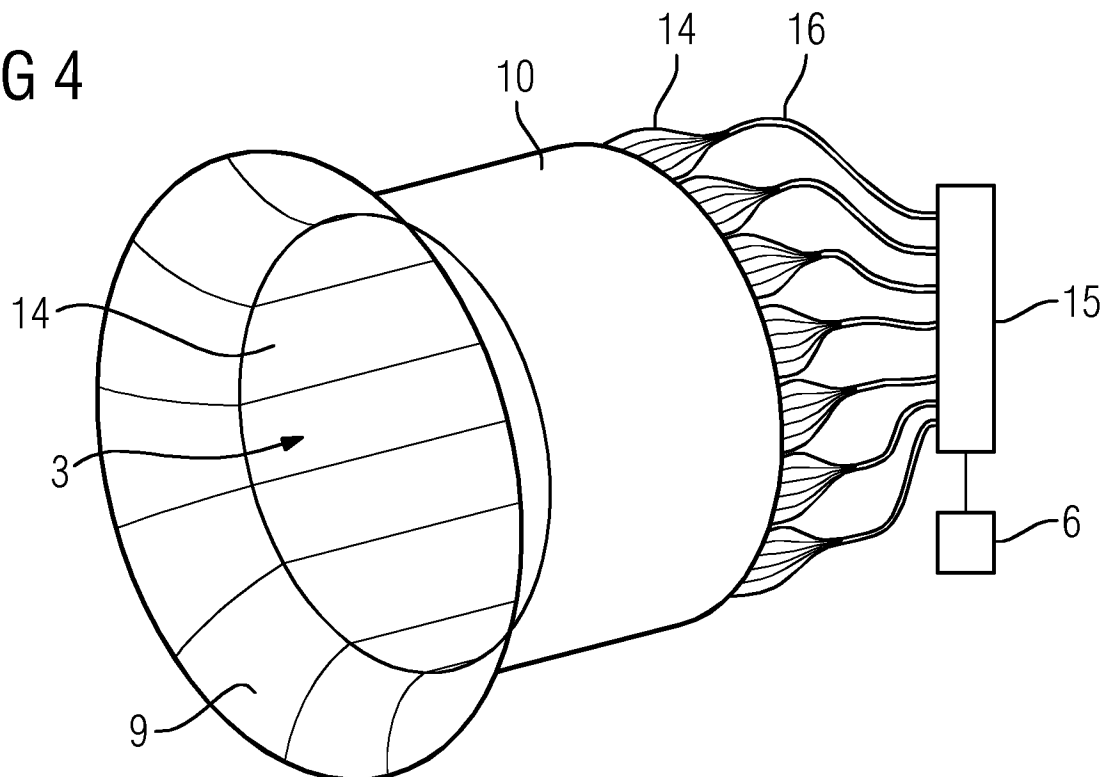


FIG 5

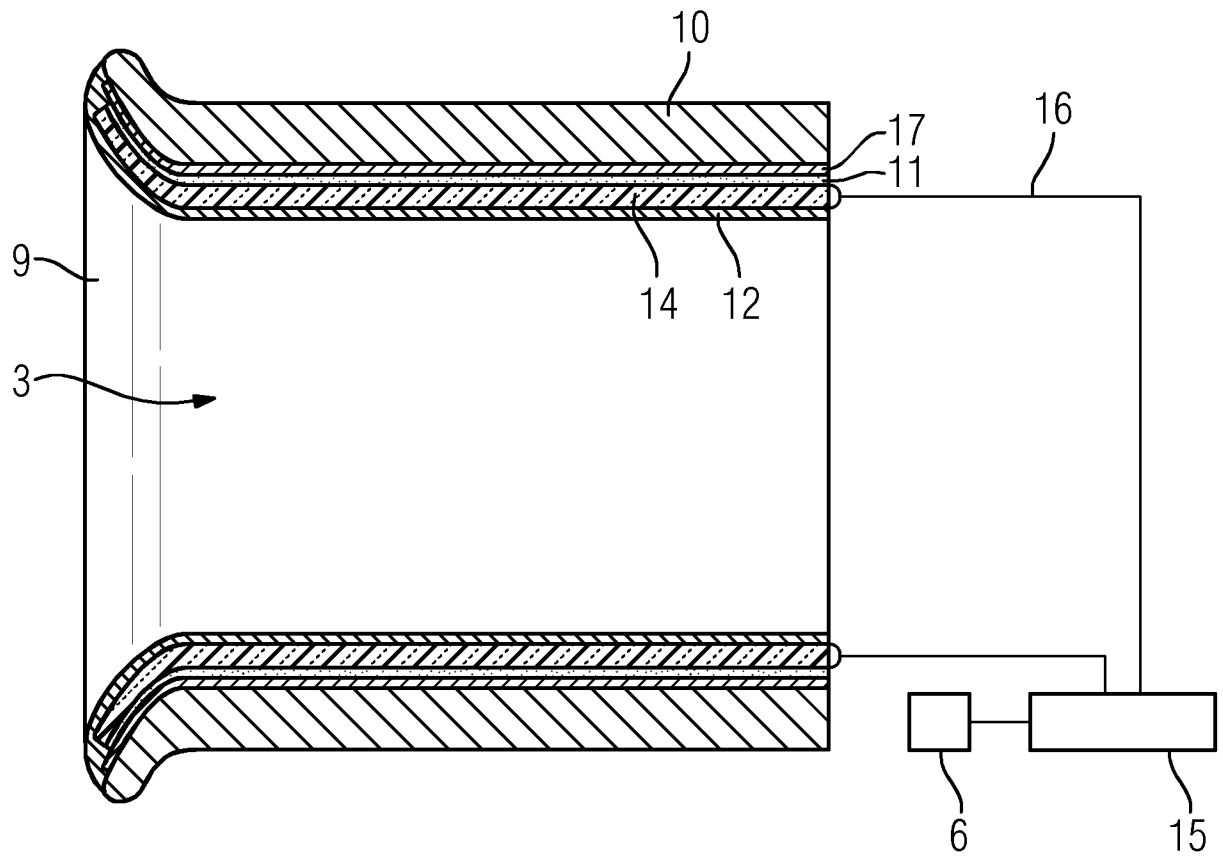
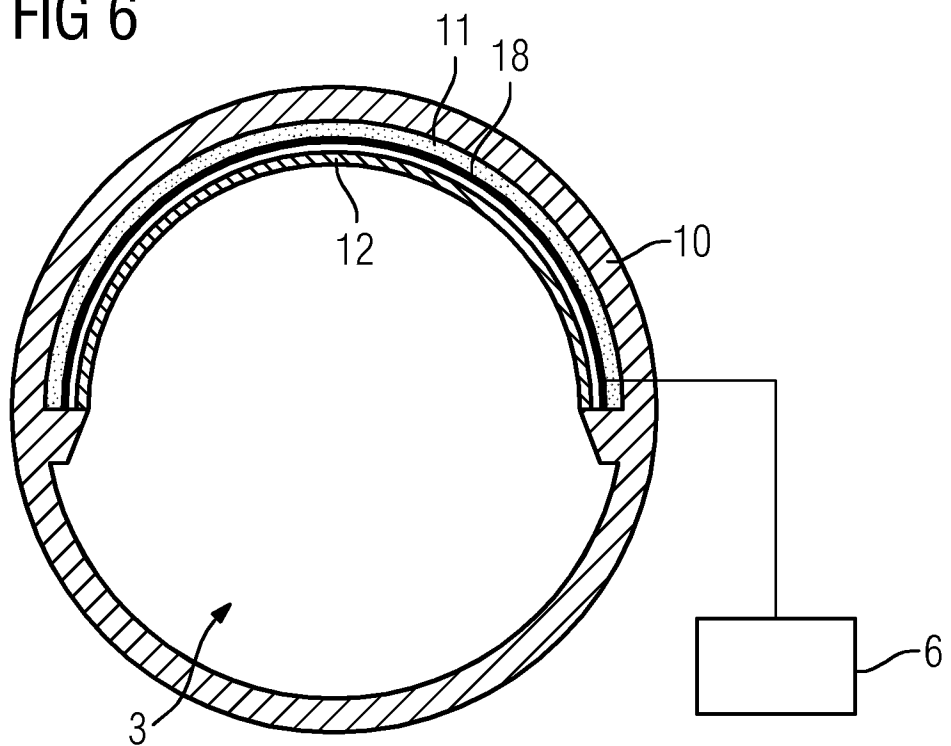


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/065315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B6/03 A61B5/055 G01R33/28 A61B6/00 F21V33/00 ADD.		
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) A61B G01R F21V 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/254256 A1 (GOSSWEIN WOLFGANG [DE] ET AL GOESSWEIN WOLFGANG [DE] ET AL) 17 November 2005 (2005-11-17)	1,2, 9-11,19
Y	(61), (41); paragraph [0033]; figure 4 -----	3-8, 12-18
Y	JP H02 274231 A (TOSHIBA CORP TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 8 November 1990 (1990-11-08) the whole document -----	3-8
Y	DE 10 2009 038881 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3 March 2011 (2011-03-03) figure 1 -----	12-14
-/-		
☒ 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	Date of mailing of the international search report	
1 October 2013	11/10/2013	
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 Anscombe, Marcel	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/065315

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/017879 A2 (SIEMENS MAGNET TECHNOLOGY LTD [GB]; TROWELL STEPHEN PAUL [GB]; TIGWELL) 14 February 2008 (2008-02-14) page 9, line 9 -----	15
Y	EP 2 039 296 A2 (SIEMENS AG [DE]) 25 March 2009 (2009-03-25) (18); paragraph [0042] -----	16-18
X	US 5 355 885 A (TSUDA MUNETAKA [JP] ET AL) 18 October 1994 (1994-10-18) column 2, line 2; figures 9,8 (120, 121, 122); column 10, lines 24,27 -----	1
X	DE 196 39 923 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24 July 1997 (1997-07-24) column 2, line 8; figure 1 -----	1
X	DE 100 08 808 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13 June 2001 (2001-06-13) column 2, lines 30-35; figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/065315

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005254256	A1	17-11-2005	CN 1695549 A 16-11-2005
			DE 102004024095 A1 15-12-2005
			US 2005254256 A1 17-11-2005
JP H02274231	A	08-11-1990	JP H0642878 B2 08-06-1994
			JP H02274231 A 08-11-1990
DE 102009038881	A1	03-03-2011	NONE
WO 2008017879	A2	14-02-2008	CN 101501520 A 05-08-2009
			US 2009262551 A1 22-10-2009
			WO 2008017879 A2 14-02-2008
EP 2039296	A2	25-03-2009	CN 101474063 A 08-07-2009
			DE 102007045325 A1 09-04-2009
			EP 2039296 A2 25-03-2009
			JP 2009072598 A 09-04-2009
			US 2009080186 A1 26-03-2009
US 5355885	A	18-10-1994	JP 3192453 B2 30-07-2001
			JP H05161626 A 29-06-1993
			US 5355885 A 18-10-1994
DE 19639923	A1	24-07-1997	NONE
DE 10008808	A1	13-06-2001	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. A61B6/03	A61B5/055	G01R33/28 A61B6/00 F21V33/00
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
A61B G01R F21V		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/254256 A1 (GOSSWEIN WOLFGANG [DE] ET AL GOESSWEIN WOLFGANG [DE] ET AL) 17. November 2005 (2005-11-17)	1,2, 9-11,19
Y	(61), (41); Absatz [0033]; Abbildung 4	3-8, 12-18
Y	JP H02 274231 A (TOSHIBA CORP TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 8. November 1990 (1990-11-08) das ganze Dokument	3-8
Y	DE 10 2009 038881 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3. März 2011 (2011-03-03) Abbildung 1	12-14
	-/-	
☒ 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 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
1. Oktober 2013		11/10/2013
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 Anscombe, Marcel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2008/017879 A2 (SIEMENS MAGNET TECHNOLOGY LTD [GB]; TROWELL STEPHEN PAUL [GB]; TIGWELL) 14. Februar 2008 (2008-02-14) Seite 9, Zeile 9 -----	15
Y	EP 2 039 296 A2 (SIEMENS AG [DE]) 25. März 2009 (2009-03-25) (18); Absatz [0042] -----	16-18
X	US 5 355 885 A (TSUDA MUNETAKA [JP] ET AL) 18. Oktober 1994 (1994-10-18) Spalte 2, Zeile 2; Abbildungen 9,8 (120, 121, 122); Spalte 10, Zeilen 24,27 -----	1
X	DE 196 39 923 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24. Juli 1997 (1997-07-24) Spalte 2, Zeile 8; Abbildung 1 -----	1
X	DE 100 08 808 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13. Juni 2001 (2001-06-13) Spalte 2, Zeilen 30-35; Abbildung 2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/065315

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005254256 A1	17-11-2005	CN 1695549 A	16-11-2005
		DE 102004024095 A1	15-12-2005
		US 2005254256 A1	17-11-2005
JP H02274231 A	08-11-1990	JP H0642878 B2	08-06-1994
		JP H02274231 A	08-11-1990
DE 102009038881 A1	03-03-2011	KEINE	
WO 2008017879 A2	14-02-2008	CN 101501520 A	05-08-2009
		US 2009262551 A1	22-10-2009
		WO 2008017879 A2	14-02-2008
EP 2039296 A2	25-03-2009	CN 101474063 A	08-07-2009
		DE 102007045325 A1	09-04-2009
		EP 2039296 A2	25-03-2009
		JP 2009072598 A	09-04-2009
		US 2009080186 A1	26-03-2009
US 5355885 A	18-10-1994	JP 3192453 B2	30-07-2001
		JP H05161626 A	29-06-1993
		US 5355885 A	18-10-1994
DE 19639923 A1	24-07-1997	KEINE	
DE 10008808 A1	13-06-2001	KEINE	