



(10) **DE 10 2013 218 589 A1** 2015.03.19

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 218 589.8**

(22) Anmeldetag: **17.09.2013**

(43) Offenlegungstag: **19.03.2015**

(51) Int Cl.: **G01R 33/28 (2006.01)**

A61B 5/055 (2006.01)

A61B 6/03 (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Maciejewski, Bernd, 91459 Markt Erlbach, DE;
Maier, Sebastian, 90579 Langenzenn, DE; Müller,
Alexander, 90518 Altdorf, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2007 061 593 A1

US 6 278 274 B1

US 2010 / 0 188 083 A1

US 2010 / 0 217 112 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Medizinisches Bildgebungsgerät**

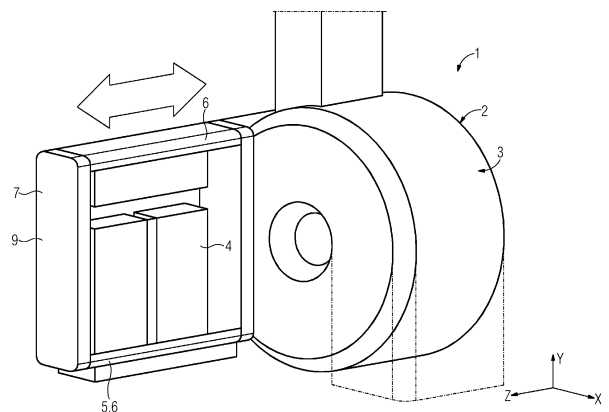
(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein medizinisches Bildgebungsgerät, umfassend

– eine Bildgebungsmodalität zur Aufnahme eines medizinischen Bildes,

– eine Einhausungseinheit zur Einhausung der Bildgebungsmodalität,

– eine Systemelektronik zum Betreiben der Bildgebungsmodalität und

– ein Aufnahmeelement zur Aufnahme der Systemelektronik, wobei das Aufnahmeelement ein Verbindungselement zum Verbinden des Aufnahmeelements mit der Bildgebungsmodalität und/oder der Einhausungseinheit umfasst. In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform umfasst das Verbindungselement zumindest ein Gleitlagermittel zur Bewegung des Aufnahmeelements und erstreckt sich entlang einer Längsrichtung des medizinischen Bildgebungsgeräts.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein medizinisches Bildgebungsgerät.

[0002] Medizinische Bildgebungsgeräte sind im klinischen Betrieb, vor allem in der Diagnostik weit verbreitet.

[0003] Derartige medizinische Bildgebungsgeräte sind oft sperrig und ein Zugang zu einer Systemelektronik der medizinischen Bildgebungsgeräte ist oftmals mit erheblichem Aufwand verbunden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein medizinisches Bildgebungsgerät anzugeben, das einen vereinfachten Zugang zu der internen Systemelektronik bietet, ohne die eigentliche Funktionalität zu beeinträchtigen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein medizinisches Bildgebungsgerät nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhaft ausgestaltungen der Erfindung sind in den rückbezogenen Unteransprüchen angegeben.

[0006] Dabei wird ein medizinisches Bildgebungsgerät bereitgestellt, das folgende Bestandteile umfasst:

- eine Bildgebungsmodalität zur Aufnahme eines medizinischen Bildes,
- eine Einhausungseinheit zur Einhausung der Bildgebungsmodalität,
- eine Systemelektronik zum Betreiben der Bildgebungsmodalität und
- ein Aufnahmeelement zur Aufnahme der Systemelektronik, wobei das Aufnahmeelement ein Verbindungselement zum Verbinden des Aufnahmeelements mit der Bildgebungsmodalität und/oder der Einhausungseinheit aufweist.

[0007] Ein medizinisches Bildgebungsgerät ist ein Gerät, vorzugsweise ein elektronisches und/oder informationstechnisches Gerät, zur Erfassung, Verarbeitung, Auswertung und/oder Speicherung von Bildinformationen in Form von Bilddaten. Zur Erfassung der Bildinformationen können beispielsweise akustische Verfahren wie Ultraschall (US), Emissionsverfahren wie Emissionscomputertomographie (ECT) und Positronenemissionstomographie (PET), optische Verfahren, radiologische Verfahren wie Röntgentomographie und Computertomographie (CT) verwendet werden, die Erfassung kann aber auch durch Magnetresonanztomographie (MR oder MRT) oder durch kombinierte Verfahren erfolgen. Das medizinische Bildgebungsgerät kann 2-dimensionale (2D) oder mehrdimensionale wie 3-dimensionale (3D) oder 4-dimensionale (4D) Bilddaten liefern, die vorzugsweise in unterschiedlichen Formaten gespeichert und/oder verarbeitet werden können. Das medizinische Bildgebungsgerät kann in der Diagnostik,

beispielsweise in der medizinischen Diagnostik, verwendet werden.

[0008] Eine Bildgebungsmodalität umfasst diejenigen Hardwareelemente, die zur Aufnahme eines medizinischen Bildes benötigt werden, eine Einhausungseinheit umfasst diejenigen Verkleidungselemente, die zu einer Einhausung der Bildgebungsmodalität benutzt werden können und unter einer Systemelektronik sind diejenigen elektronischen Elemente zu verstehen, die zum Betreiben der Bildgebungsmodalität notwendig sind. Ein Verbindungselement umfasst in der Regel ein mechanisches Element, das eine Zugänglichkeit zur Systemelektronik erleichtert.

[0009] Die Erfindung nutzt eine geeignete Anordnung eines Aufnahmeelements zur Aufnahme der Systemelektronik, wobei das Aufnahmeelement ein Verbindungselement zum Verbinden des Aufnahmeelements mit der Bildgebungsmodalität und/oder der Einhausungseinheit aufweist.

[0010] Wegen der Konstruktion eines derartigen medizinischen Bildgebungsgeräts ist es möglich, das Volumen des medizinischen Bildgebungsgeräts einerseits für die Bildgebungsmodalität und die Einhausungseinheit, andererseits aber auch für die Systemelektronik auf eine optimierte Art nutzbar zu machen, indem die Systemelektronik in das Aufnahmeelement integriert wird und durch das Verbindungselement einem Benutzer dennoch leicht zugänglich gemacht wird. Die Gestaltung dieses Zugangs ermöglicht zudem einen bequemeren Zugriff von mehreren Seiten auf die Systemelektronik. Dies ermöglicht auch eine bessere Beleuchtung des medizinischen Bildgebungsgeräts im Allgemeinen und der Systemelektronik im Besonderen, sodass Servicetätigkeiten an der Systemelektronik unter besseren Sichtbedingungen durchgeführt werden können. Die erfindungsgemäße Integration der Systemelektronik in das Aufnahmeelement führt zudem je nach Ausgestaltung des medizinischen Geräts zu einer zusätzlichen Platzersparnis.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verbindungselement zumindest ein Gleitlagermittel zur Bewegung des Aufnahmeelements. Dabei kann das Gleitlagermittel beispielsweise in Form einer Schiene oder auch in Form eines oder mehrerer Rollkörper ausgebildet sein. Dies ermöglicht einen vereinfachten Zugang zu der Systemelektronik, indem das Aufnahmeelement mittels des Verbindungselements bewegt werden kann. Dies ermöglicht ferner, dass schwere Hardwareelemente des medizinischen Bildgebungsgeräts, wie etwa ein Magnet eines Magnetresonanzgeräts nicht ungleichmäßig belastet werden und vorhandene Dämpfungselemente gleichmäßig ausgelegt werden können. Die erfindungsge-

mäße Lösung liefert insgesamt somit eine hohe Stabilität.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform erstreckt sich das Verbindungselement entlang einer Längsrichtung des medizinischen Bildgebungsgeräts. Dabei ist die Längsrichtung auch diejenige Richtung, entlang derer das Aufnahmeelement bewegt werden kann, in anderen Worten also eine Ausziehrichtung des Aufnahmeelements oder eine Einführrichtung des Aufnahmeelements. Die Längsrichtung ist auch diejenige Richtung entlang derer eine Patientenliege in das medizinische Bildgebungsgerät eingeführt wird. Dadurch wird ein vereinfachter Zugang zu der Systemelektronik ermöglicht.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltungsform erfolgt die Bewegung des Aufnahmeelements mittels des Gleitlagermittels entlang einer Längsrichtung des medizinischen Bildgebungsgeräts. Wird eine Bewegung des Aufnahmeelements durch das Gleitlagermittel erreicht, so kann ein noch einfacherer und/oder schnellerer Zugang zu der Systemelektronik erlangt werden.

[0014] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführung umfasst das Aufnahmeelement zumindest eine Wandeinheit zur zumindest teilweisen Einhausung der Systemelektronik. Dabei kann die Einhausungseinheit auch die Wandeinheit umfassen. Durch die zusätzliche Einhausung wird ein Schutz der Systemelektronik beispielsweise durch äußere Einflüsse wie Staub oder unbefugtem Zugriff gewährleistet.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst zumindest eine Wandeinheit ein Designelement. Dabei ist unter Designelement beispielsweise ein Paneel für dekorative Zwecke, ein beleuchtetes Paneel, ein Namenszeichen, ein Schriftzug oder ein sonstiges Logo zu verstehen, das auf zumindest einer Wandeinheit an- bzw. aufgebracht oder eingesetzt ist. Durch die An- bzw. Aufbringung oder durch die Einsetzung auf zumindest einer Wandeinheit ist das Designelement flexibel benutzbar, integrierbar und auch austauschbar. Beispielsweise kann auch bei einer Hardwarerevision des medizinischen Bildgebungsgeräts das Designelement durch Austausch der zumindest einen Wandeinheit ausgetauscht werden. Dies ist zudem aus Service-Gesichtspunkten kostengünstig.

[0016] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform weist die Wandeinheit eine ebene Fläche mit zumindest einem Teil der Einhausungseinheit auf oder ist vollständig innerhalb der Einhausungseinheit angeordnet. Dabei ist unter einer Betriebsposition des Aufnahmeelements eine Position zu verstehen, die das Aufnahmeelement während des Betriebs des medizinischen Bildgebungsgeräts aufweist. Das Bilden einer ebenen Fläche kann auch das Bilden einer ho-

mogenen Fläche umfassen. Durch das Bilden einer ebenen Fläche ist eine hohe Systemintegration zwischen dem Aufnahmeelement und der Einhausungseinheit gewährleistet.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltungsform ist die Wandeinheit in einer Ruheposition des Aufnahmeelements zumindest teilweise außerhalb der Einhausungseinheit angeordnet. Dabei ist unter einer Ruheposition des Aufnahmeelements eine Position zu verstehen, die das Aufnahmeelement außerhalb des Betriebs des medizinischen Bildgebungsgeräts aufweisen kann. Die Anordnung des Aufnahmeelements außerhalb der Einhausungseinheit ermöglicht einen einfachen Zugang zu der Systemelektronik.

[0018] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführung umfasst das Aufnahmeelement ein Griffelement zum Greifen des Aufnahmeelements. Dabei ist unter Griffelement beispielsweise ein Griff, eine Halterung, ein Hebel oder auch eine Aussparung zu verstehen, mittels dessen das Aufnahmeelement bei Betätigen des Griffelements durch einen Bediener bewegt, also herausgezogen oder hineingeschoben werden kann. Das Griffelement ist dabei vorzugsweise an einem Rand einer Stirnseite des Aufnahmeelements angebracht, um das Designelement beispielsweise so groß ausführen zu können wie ein Wandelement. So kann ein noch einfacherer und/oder schnellerer Zugang zu der Systemelektronik erlangt werden.

[0019] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform ist das Aufnahmeelement in einer Querrichtung neben der Bildgebungsmodalität angeordnet. Dabei ist unter Querrichtung diejenige Richtung senkrecht zur Längsrichtung zu verstehen, die nicht parallel, bevorzugt aber senkrecht zu einer wirkenden Schwerkraft verläuft. Dadurch ist ein einfacher, seitlicher Systemzugang möglich.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltungsform umfasst das medizinische Bildgebungsgerät ein Magnetresonanzgerät. Dies ermöglicht, dass schwere Hardwareelemente, wie etwa ein Magnet, nicht ungleichmäßig belastet werden und vorhandene Dämpfungselemente gleichmäßig ausgelegt werden können. Die erfindungsgemäße Lösung liefert insgesamt somit eine hohe Stabilität.

[0021] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführung umfasst das medizinische Bildgebungsgerät ein kombiniertes Magnetresonanz-Positronenemissionstomographie-Gerät.

[0022] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

[0023] Es zeigen:

[0024] Fig. 1 eine Ausführung eines erfindungsgemäßen medizinischen Bildgebungsgeräts,

[0025] Fig. 2 eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen medizinischen Bildgebungsgeräts aus einem anderen Sichtwinkel und

[0026] Fig. 3 eine dritte Ausführung eines erfindungsgemäßen medizinischen Bildgebungsgeräts aus einem weiteren Sichtwinkel.

[0027] Fig. 1 zeigt eine Ausführung eines erfindungsgemäßen medizinischen Bildgebungsgeräts **1**.

[0028] Das medizinische Bildgebungsgerät **1**, hier als Magnetresonanzgerät ausgeführt, erstreckt sich entlang einer x-Richtung, entlang einer y-Richtung und entlang einer z-Richtung. Die z-Richtung ist parallel zu einer Längsrichtung, die x-Richtung ist parallel zu einer Querrichtung des medizinischen Bildgebungsgeräts **1** ausgerichtet. Die y-Richtung ist parallel entgegen einer auf das medizinische Bildgebungsgerät **1** wirkenden Schwerkraft ausgerichtet. Die Schwerkraft wirkt in negative y-Richtung.

[0029] Alternativ kann das medizinische Bildgebungsgerät **1** auch ein kombiniertes Magnetresonanz-Positronenemissionstomographie-Gerät umfassen oder weitere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende medizinische Bildgebungsgeräte **1**.

[0030] Das medizinische Bildgebungsgerät **1** umfasst eine Bildgebungsmodalität **2** zur Aufnahme eines medizinischen Bildes, eine Einhausungseinheit **3** zur Einhausung der Bildgebungsmodalität **2**, eine Systemelektronik **4** zum Betreiben der Bildgebungsmodalität **2** und ein Aufnahmeelement **5** zur Aufnahme der Systemelektronik **4**. Das Aufnahmeelement **5** selbst umfasst ein Verbindungselement **6** zum Verbinden des Aufnahmeelements **5** mit der Bildgebungsmodalität **2** und der Einhausungseinheit **3**.

[0031] Das Verbindungselement **6**, vorzugsweise als mechanisches Element ausgestaltet, umfasst ein Gleitlagermittel, beispielsweise in Form einer Schiene oder auch in Form eines oder mehrerer Rollkörper, zur Bewegung des Aufnahmeelements **5** und erstreckt sich entlang der Längsrichtung z des medizinischen Bildgebungsgeräts **1**. Dabei ist die Längsrichtung z auch diejenige Richtung, entlang derer das Aufnahmeelement **5** bewegt werden kann, in anderen Worten also eine Ausziehrichtung oder Einführrichtung des Aufnahmeelements **5**. Entlang dieser Längsrichtung z erfolgt die Bewegung des Aufnahmeelements **5** mittels des Gleitlagermittels. Dies ermöglicht einen vereinfachten Zugang zu der Systemelektronik **4**, indem das Aufnahmeelement **5** mittels des Verbindungselements **6** in und entgegen der positiven z-Richtung bewegt werden kann.

[0032] Das Aufnahmeelement **5** umfasst in Fig. 1 eine Wandeinheit **7** zur teilweisen Einhausung der Systemelektronik **4**. Das Aufnahmeelement **5** kann aber auch mehr, beispielsweise sechs Wandeinheiten **7**, zur kompletten Einhausung der Systemelektronik **4** umfassen. Die Wandeinheit **7** ist vorliegend von der Einhausungseinheit **3** umfasst. Die Wandeinheit **7** umfasst ferner ein Designelement **9**, z.B. ein Paneel für dekorative Zwecke, ein beleuchtetes Panel, ein Namenszeichen, ein Schriftzug oder ein sonstiges Logo. Es ist auf der Wandeinheit **7** an- bzw. aufgebracht oder eingesetzt. Durch die An- bzw. Aufbringung oder durch die Einsetzung auf zumindest einer Wandeinheit **7** ist das Designelement **9** flexibel benutzbar, integrierbar und auch austauschbar.

[0033] In der dargestellten Ansicht ist die Wandeinheit **7** zumindest teilweise außerhalb der Einhausungseinheit angeordnet. Dies entspricht einer Ruheposition des Aufnahmeelements **5**, also einer Position, die das Aufnahmeelement **5** außerhalb des Betriebs des medizinischen Bildgebungsgeräts **1** aufweist. Die Wandeinheit **7** kann aber auch eine ebene Fläche mit zumindest einem Teil der Einhausungseinheit **3** aufweisen oder auch vollständig innerhalb der Einhausungseinheit angeordnet sein. Dies entspricht einer Betriebsposition des Aufnahmeelements **5**, also einer Position, die das Aufnahmeelement **5** während des Betriebs des medizinischen Bildgebungsgeräts **1** aufweist.

[0034] Bei der Anordnung des Aufnahmeelements **5** in Ruheposition ist der erleichterte Zugang zur Systemelektronik **4** von zwei Seiten ersichtlich. So können unter optimierten Bedingungen Wartungs-, Service- oder Kontrollarbeiten durchgeführt werden.

[0035] Fig. 2 und Fig. 3 zeigen zu Fig. 1 Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen medizinischen Bildgebungsgeräts **1** aus anderen Sichtwinkeln. Im Wesentlichen gleichbleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Die nachfolgenden Beschreibungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels in Fig. 1 verwiesen wird.

[0036] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäßen medizinischen Bildgebungsgeräts **1** aus einem anderen Sichtwinkel. Die entsprechenden Raumrichtungen x, y, z entlang derer sich das medizinische Bildgebungsgerät **1** erstreckt sind dem Koordinatensystem zu entnehmen.

[0037] In der dargestellten Ausgestaltung umfasst das Aufnahmeelement **5** ein Griffelement **8** zum Greifen des Aufnahmeelements **5**. Das Griffelement kann beispielsweise als Griff, als Halterung, als Hebel oder

auch als Aussparung ausgestaltet sein, mittels dessen das Aufnahmeelement herausgezogen und auch wieder hineingeschoben werden kann. Auch hier ist der erleichterte Zugang zur Systemelektronik **4** von zwei Seiten ersichtlich.

[0038] Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführung eines erfindungsgemäßen medizinischen Bildgebungsgeräts **1** aus einem weiteren Sichtwinkel. Die entsprechenden Raumrichtungen x, y, z entlang derer sich das medizinische Bildgebungsgerät **1** erstreckt sind dem Koordinatensystem zu entnehmen.

[0039] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

[0040] Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein medizinisches Bildgebungsgerät, umfassend

- eine Bildgebungsmodalität zur Aufnahme eines medizinischen Bildes,
- eine Einhausungseinheit zur Einhausung der Bildgebungsmodalität,
- eine Systemelektronik zum Betreiben der Bildgebungsmodalität und
- ein Aufnahmeelement zur Aufnahme der Systemelektronik, wobei das Aufnahmeelement ein Verbindungselement zum Verbinden des Aufnahmeelements mit der Bildgebungsmodalität und/oder der Einhausungseinheit umfasst.

[0041] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsumfasst das Verbindungselement zumindest ein Gleitlagermittel zur Bewegung des Aufnahmeelements und erstreckt sich entlang einer Längsrichtung des medizinischen Bildgebungsgeräts.

Patentansprüche

1. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)**, umfassend

- eine Bildgebungsmodalität **(2)** zur Aufnahme eines medizinischen Bildes,
- eine Einhausungseinheit **(3)** zur Einhausung der Bildgebungsmodalität **(2)**,
- eine Systemelektronik **(4)** zum Betreiben der Bildgebungsmodalität **(2)** und
- ein Aufnahmeelement **(5)** zur Aufnahme der Systemelektronik **(4)**, wobei das Aufnahmeelement **(5)** ein Verbindungselement **(6)** zum Verbinden des Aufnahmeelements **(5)** mit der Bildgebungsmodalität **(2)** und/oder der Einhausungseinheit **(3)** umfasst.

2. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach Anspruch 1, wobei das Verbindungselement **(6)** zumin-

dest ein Gleitlagermittel zur Bewegung des Aufnahmeelements **(5)** umfasst.

3. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei sich das Verbindungselement **(6)** entlang einer Längsrichtung (z) des medizinischen Bildgebungsgeräts **(1)** erstreckt.

4. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Bewegung des Aufnahmeelements **(5)** mittels des Gleitlagermittels entlang einer Längsrichtung (z) des medizinischen Bildgebungsgeräts **(1)** erfolgt.

5. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Aufnahmeelement **(5)** zumindest eine Wandeinheit **(7)** zur zumindest teilweisen Einhausung der Systemelektronik **(4)** umfasst.

6. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach Anspruch 5, wobei zumindest eine Wandeinheit **(7)** ein Designelement **(9)** umfasst.

7. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die Wandeinheit **(7)** in einer Betriebsposition des Aufnahmeelements **(5)** eine ebene Fläche mit zumindest einem Teil der Einhausungseinheit **(3)** aufweist oder vollständig innerhalb der Einhausungseinheit angeordnet ist.

8. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die Wandeinheit **(7)** in einer Ruheposition des Aufnahmeelements **(5)** zumindest teilweise außerhalb der Einhausungseinheit angeordnet ist.

9. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Aufnahmeelement **(5)** ein Griffelement **(8)** zum Greifen des Aufnahmeelements **(5)** umfasst.

10. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Aufnahmeelement **(5)** in einer Querrichtung (x) neben der Bildgebungsmodalität **(2)** angeordnet ist.

11. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das medizinische Bildgebungsgerät **(1)** ein Magnetresonanzgerät umfasst.

12. Medizinisches Bildgebungsgerät **(1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das medizinische Bildgebungsgerät **(1)** ein kombiniertes Magnetresonanz-Positronenemissionstomographie-Gerät umfasst.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

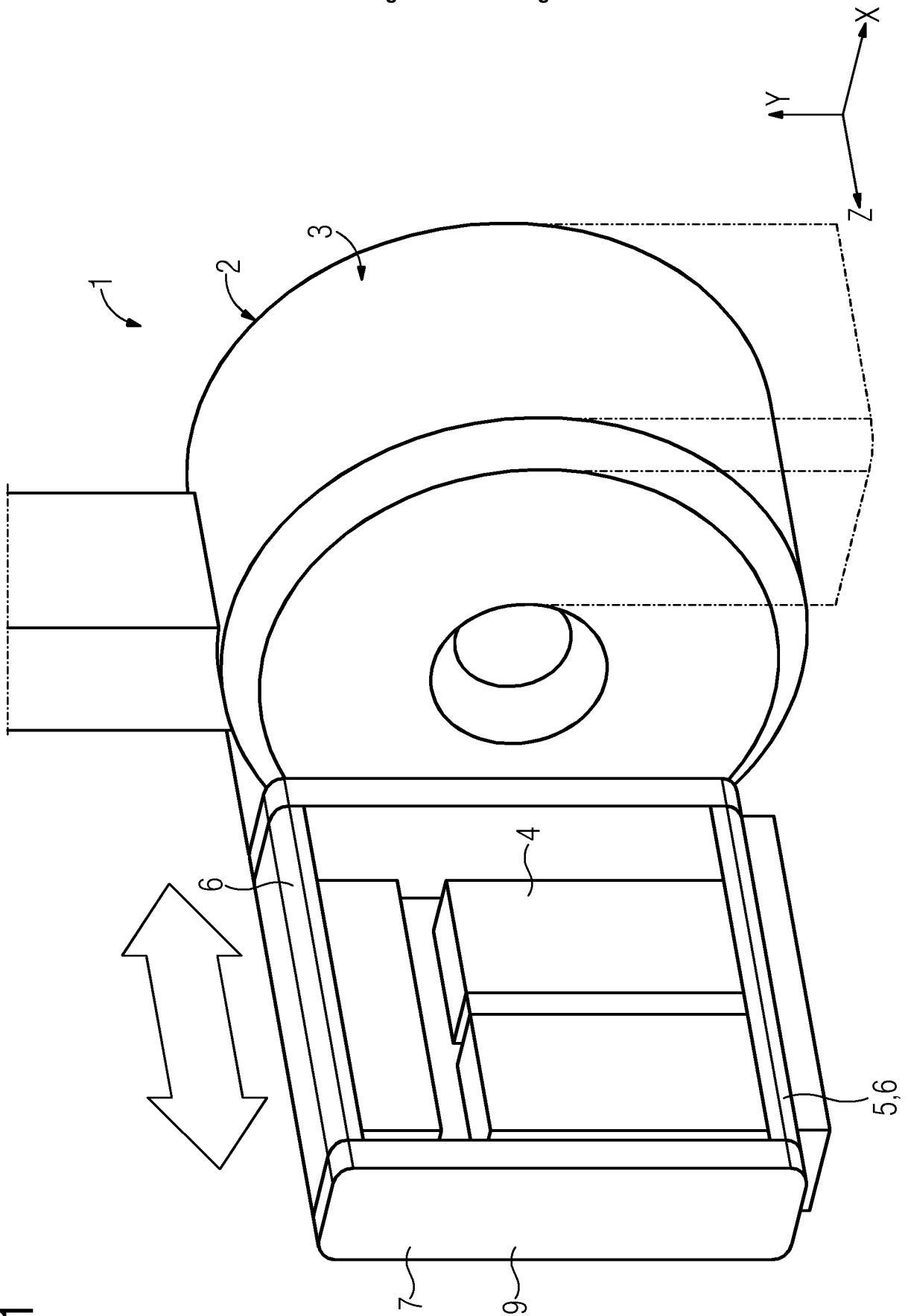


FIG 1

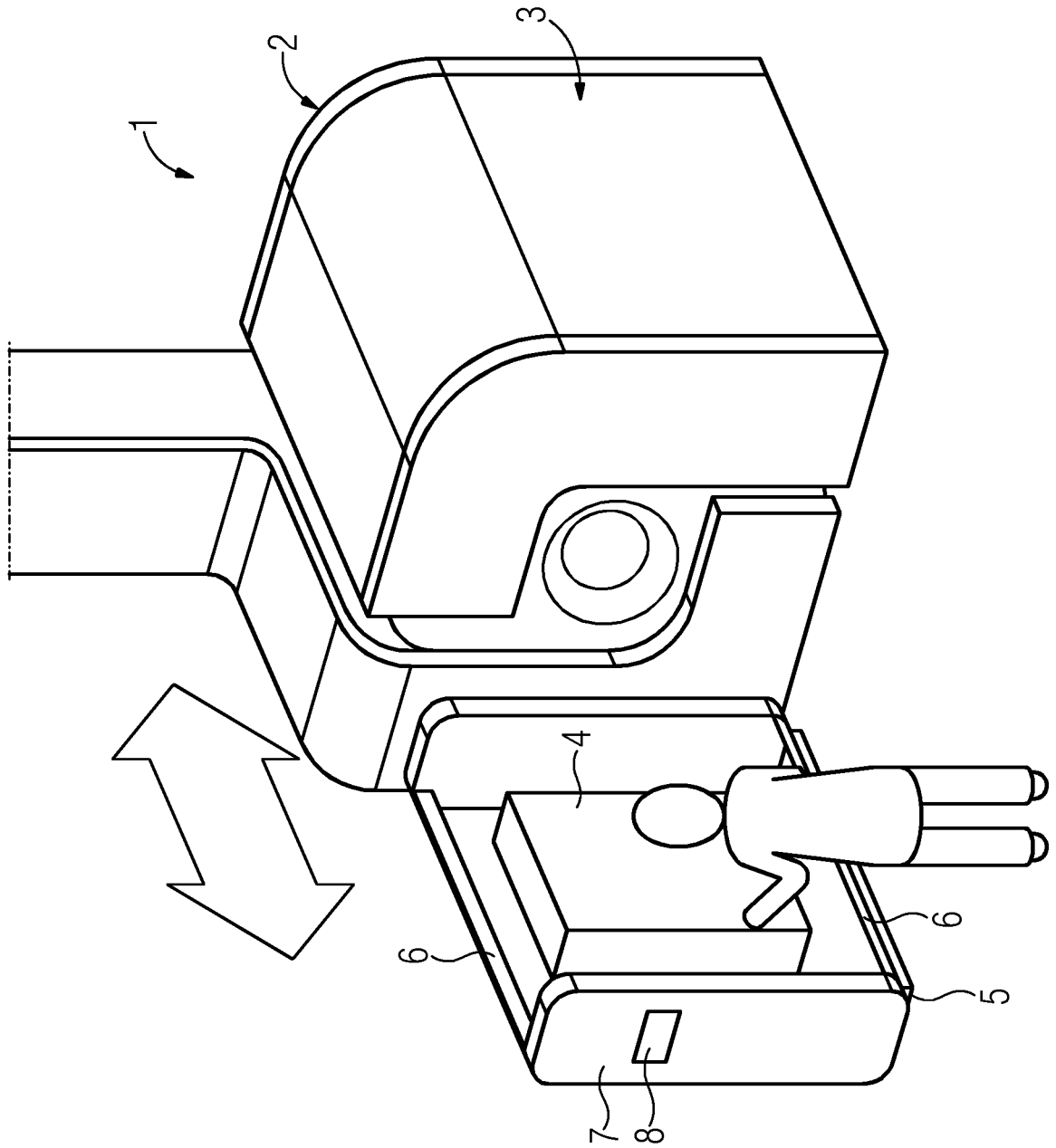
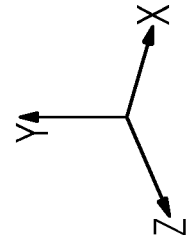


FIG 2

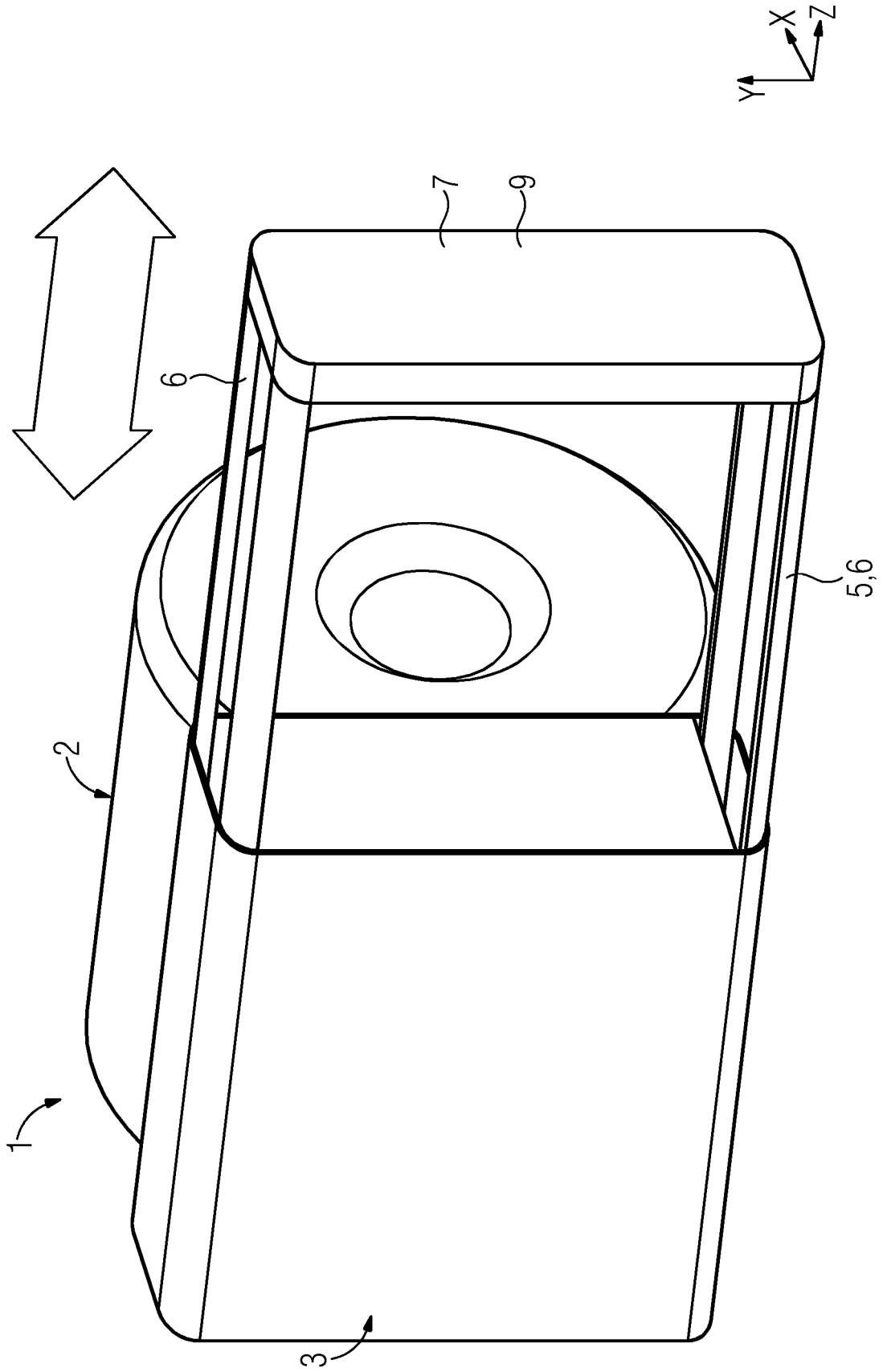


FIG 3