



(10) **DE 10 2015 218 487 B4** 2021.11.11

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 218 487.0**
(22) Anmeldetag: **25.09.2015**
(43) Offenlegungstag: **30.03.2017**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.11.2021**

(51) Int Cl.: **H05G 1/02 (2006.01)**
A61B 6/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

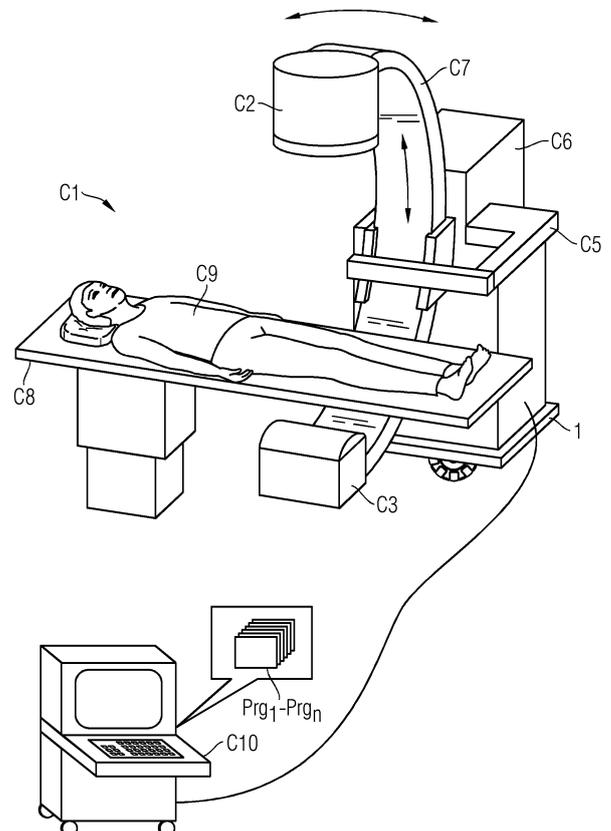
(73) Patentinhaber:
Siemens Healthcare GmbH, München, DE

(72) Erfinder:
Hörnig, Mathias, 91052 Erlangen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 18 745	A1
DE	10 2011 050 285	A1
US	2012 / 0 155 616	A1
US	6 131 690	A

(54) Bezeichnung: **Mobiles C-Bogen-Gerät**



(57) Hauptanspruch: Mobiles C-Bogen-Gerät (C1), zumindest aufweisend eine verfahrbare Basiseinheit (1), wobei die verfahrbare Basiseinheit (1) drei Räder (2a, 2b) aufweist, wobei mindestens zwei Räder als Omniräder (2a) ausgebildet sind, wobei die Basiseinheit (1) mindestens eine Batterieeinheit (4) zur Energieversorgung eines Antriebs der Räder (2a, 2b) aufweist, wobei die mindestens eine Batterieeinheit (4) über eine Ladeschleife im Boden eines Untersuchungsraumes kontaktlos aufladbar ausgebildet ist, und wobei die mindestens eine Batterieeinheit (4) bodenseitig an der Basiseinheit (1) angeordnet ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein C-Bogen-Gerät, zumindest aufweisend eine verfahrbare Basiseinheit.

[0002] Bei mobilen Röntgengeräten, welche zum Beispiel als C-Bogen-Geräte ausgebildet sind, ist es notwendig, diese in Bezug auf den zu untersuchenden Patienten vor jedem Einsatz erneut exakt zu positionieren. Vor allem die Feinpositionierung, also das Anfahren der letzten cm bis zur gewünschten Endposition des Gerätes in Bezug auf die Lage und Ausrichtung des Patienten und einen zu untersuchenden Körperbereich des Patienten, sind hierbei problematisch und schwierig auszuführen. Bei einer unsachgemäßen Steuerung des Gerätes besteht zudem ein nicht unwesentliches Verletzungsrisiko für den Patienten.

[0003] Ein weiteres Problem bei mobilen C-Bogen-Geräten ist, dass diese ausreichend robust ausgebildet sein sollten, um unbeschadet verfahren werden zu können, beispielsweise zum Transport zwischen verschiedenen Untersuchungsräumen. Unebenheiten im Untergrund erschweren zum einen das Manövrieren des Gerätes und die exakte, stabile Positionierung des Gerätes und können zum anderen Schäden durch Erschütterungen am Gerät verursachen.

[0004] Ein weiteres Problem besteht in der Energieversorgung des Antriebs der mobilen C-Bogen-Geräte.

[0005] Die Druckschrift DE 101 18 745 A1 offenbart ein weiteres mobiles C-Bogen-Gerät mit einer verfahrbaren Basiseinheit mit vier Rädern. Die Druckschrift US 6 131 690 A offenbart ein weiteres mobiles C-Bogen-Gerät mit einer verfahrbaren Basiseinheit mit drei Rädern, wobei ein Rad als Omnirad ausgebildet ist. Die Druckschrift US 2012/0155616 A1 offenbart ein mobiles C-Bogen-Gerät mit einer verfahrbaren Basiseinheit, wobei mindestens zwei Räder als Omniräder ausgebildet sind.

[0006] Die Druckschrift DE 10 2011 050 285 A1 offenbart ein mobiles Bildgebungssystem mit einer verfahrbaren Basiseinheit mit vier Rädern. Es ist eine Batterieeinheit zur Energieversorgung eines Antriebs der Räder offenbart.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein sowohl hinsichtlich der Positionierungsmöglichkeiten als auch hinsichtlich der Energieversorgung des Antriebs verbessertes C-Bogen-Gerät bereitzustellen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Ansprüche.

[0009] Der Erfinder hat erkannt, dass ein dreirädriges C-Bogen-Gerät, welches mit mindestens zwei Omnirädern ausgestattet ist, einfacher und stabiler zu verfahren als auch zu positionieren ist. Unter einem Omnirad wird im Rahmen dieser Erfindung ein Rad verstanden, dessen Lauffläche eine Vielzahl von Rollen aufweist, deren Drehachsen jeweils im rechten Winkel zur Drehachse des Hauptrades liegen. Hierdurch kann das Omnirad sowohl in seine radiale als auch in seine axiale Richtung verfahren beziehungsweise gerollt werden. Derartige Räder werden auch omnidirektionales Rad oder Allseitenrad genannt. Die drei Räder des C-Bogen-Gerätes können hinsichtlich ihrer Drehrichtung, Ausrichtung und Geschwindigkeit einzeln angesteuert werden und erlauben so eine exakte Positionierung des Gerätes. Die Stabilität des Gerätes und dessen Unempfindlichkeit gegenüber Unebenheiten des Untergrundes kann durch eine dreieckige Anordnung der Räder verbessert werden.

[0010] Weiterhin hat der Erfinder erkannt, dass eine Energieversorgung des Antriebs eines C-Bogen-Gerätes verbessert werden kann, indem bodennah eine Batterieeinheit vorgesehen wird, welche zum Beispiel kontaktlos über Ladeschleifen im Boden, aufgeladen werden kann.

[0011] Demgemäß schlägt der Erfinder vor, ein C-Bogen-Gerät, zumindest aufweisend eine verfahrbare Basiseinheit, dahingehend zu verbessern, dass die verfahrbare Basiseinheit drei Räder aufweist, wobei mindestens zwei Räder als Omniräder ausgebildet sind, die Basiseinheit mindestens eine Batterieeinheit zur Energieversorgung eines Antriebs der Räder aufweist, wobei die mindestens eine Batterieeinheit über eine Ladeschleife im Boden eines Untersuchungsraumes kontaktlos aufladbar ausgebildet ist, und die mindestens eine Batterieeinheit bodenseitig an der Basiseinheit angeordnet ist. Ein derartig verbessertes C-Bogen-Gerät ermöglicht vor allem eine einfache und exakte Positionierung und ist ausreichend stabil.

[0012] Die verfahrbare Basiseinheit bildet die Basis des Gerätes, an welcher die drei Räder sowie die weiteren für den Antrieb notwendigen Bauteile des Gerätes angeordnet sind, beispielsweise einen elektrischen Antrieb mit Batterieeinheit. Die Basiseinheit weist in einer Ausführungsform zwei Omniräder und ein anderes, drittes Rad auf. Das andere, dritte Rad ist beispielsweise als herkömmliches Laufrad oder als Kugelrad ausgebildet. Kugelräder haben den Vorteil, dass diese ebenfalls sehr wendig und leicht zu manövrieren sind. Vorzugsweise ist das dritte Rad in Bezug auf die Hauptbewegungsrichtung des Gerätes vorne angeordnet. Daher wird im Folgenden das dritte Rad der Einfachheit halber auch vorderes Rad genannt. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Basiseinheit jedoch drei Omniräder

auf. Die Omniräder sind vorteilhafterweise um 360° rotierbar, vorteilhafterweise in und entgegen Uhrzeigersinnrichtung rotierbar, ausgebildet.

[0013] Weiterhin ist es für die Manövrierbarkeit des Gerätes von Vorteil, wenn die drei Räder einzeln ansteuerbar ausgeführt sind. Dies gilt vor allem hinsichtlich deren Bewegungs- und/oder Rotationsrichtung, Ausrichtung und Geschwindigkeit. Eine Drehung der Räder kann vorzugsweise auch paarweise gegenläufig angesteuert werden. Beispielsweise werden so Drehungen um eine vertikale Achse des Gerätes ermöglicht. Hierfür kann zum Beispiel eine Regel- und Steuereinrichtung vorgesehen sein, die mit jedem Rad einzeln verbunden ist.

[0014] Noch eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Räder als Dreieck, vorzugsweise als gleichschenkeliges Dreieck, angeordnet sind. Eine dreieckige Anordnung der Räder sorgt für eine höhere Stabilität des Gerätes sowohl beim Verfahren als auch in einer Parkposition.

[0015] In einer Ausführungsform weist die Basiseinheit eine sich nach vorne verjüngende Grundfläche auf. Der Begriff nach vorne beschreibt hier die Ausrichtung in die Hauptbewegungsrichtung des Gerätes. In einer Ausführungsform mit zwei Omnirädern und einem anderen Rad ist dieses andere Rad bevorzugt vorne angeordnet. Eine sich nach vorne verjüngende Form stellt beispielsweise ein Dreieck, eine T-Form oder ein Trapez dar. Zum Beispiel sind die drei Räder jeweils in den Ecken der dreieckigen Basiseinheit angeordnet.

[0016] In einer anderen Ausführungsform weist die Basiseinheit eine kreisförmige Grundfläche auf. Vorteilhafterweise können hier sowohl die Räder einzeln angesteuert, insbesondere ausgerichtet und rotiert, werden als auch die Basiseinheit relativ zum Gerät beziehungsweise umgekehrt das Gerät relativ zu der Basiseinheit ausgerichtet und rotiert werden. Dies vereinfacht weiterhin die Manövrierbarkeit des Gerätes, insbesondere auf engem Raum.

[0017] Das die Grundfläche bildende Bauteil der Basiseinheit kann sowohl einteilig als auch mehrteilig ausgebildet werden. Beispielsweise ist eine Aufhängung eines Rades an einem separaten Teil der Grundfläche angeordnet. In einer Ausführungsform ist an der Basiseinheit eine ein- und ausfahrbare Aufhängung für das vordere Rad vorgesehen. Die Aufhängung kann zum Beispiel als Teleskop- oder Hubarm ausgebildet sein. Vorteilhafterweise ist diese Aufhängung an dem separaten Teil der Basiseinheit ausgebildet. Mittels dieser Aufhängung kann das vordere Rad vorteilhafterweise vollständig eingefahren werden, zum Beispiel sobald eine Parkposition des Gerätes erreicht ist. Dies geschieht vorteilhafterweise automatisch. Hierdurch ist eine Platzersparnis

in der Parkposition oder auch, falls enge Kurven mit dem Gerät manövriert werden müssen, möglich.

[0018] Erfindungsgemäß weist die Basiseinheit mindestens eine Batterieeinheit zur Energieversorgung des Antriebs der Räder auf. Erfindungsgemäß ist die Batterieeinheit über eine Ladeschleife im Boden des Untersuchungsraumes kontaktlos aufladbar ausgebildet. Der Kontakt zu der Ladeschleife kann beispielsweise an der Spitze der Aufhängung des dritten Rades oder einer anderen, möglichst bodennahen Stelle der Basiseinheit hergestellt werden. Eine kontaktlose Aufladung der Batterieeinheit gewährleistet eine weitere Flexibilität in der Nutzung des Gerätes. Bei einer Aufladung der Batterieeinheit per Kontakt, beispielsweise mittels eines Ladekabels als Verbindung zu einem Hausstromnetz, erfolgt dies vorzugsweise über an der Basiseinheit angeordnete Kontaktpunkte.

[0019] Die Batterieeinheiten sind bevorzugt so angeordnet, dass die Stabilität der Basiseinheit nicht nachteilig beeinflusst wird. Beispielsweise sind die Batterieeinheiten möglichst nahe am Schwerpunkt der Basiseinheit angeordnet. Erfindungsgemäß vorteilhaft sind die Batterieeinheiten bodenseitig an der Basiseinheit angeordnet. Zudem sind die Batterieeinheiten bevorzugt einfach erreichbar an der Basiseinheit angeordnet, beispielsweise um ein einfaches Auswechseln zu ermöglichen.

[0020] Insgesamt ergeben sich aus der voranstehend beschriebenen Erfindung die folgenden Vorteile:

Es wird ein stabilerer Stand des C-Bogen-Gerätes gewährleistet, sodass weniger Schwingungen bis hin zu dem C-Arm erzeugt werden. Das Verfahren des Gerätes ist stark vereinfacht und energieeffizienter möglich. Auch während des Verfahrens ist die Stabilität des Gerätes erhöht, was wiederum wesentlich schonender für das Gerät ist. Weiterhin ist der Einsatz von Omnirädern kostengünstig möglich. Deren Ansteuerung ist zudem einfach umzusetzen. Mit der in der Basiseinheit integrierten Antriebseinheit des Gerätes ist auch bei einem Stromausfall ein Weiterbetrieb des Systems und der Rädersteuerung möglich. Auch ein kontaktloses Aufladen vereinfacht die Nutzung des Gerätes.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Figuren näher beschrieben, wobei nur die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Merkmale dargestellt sind. Es werden folgende Bezugszeichen verwendet: 1: Basiseinheit; 2a: Omnirad; 2b: Laufrad; 3: Aufhängung des vorderen Rades; 4: Batterie; 5: Ladeanschlußabdeckung; C1: C-Bogen-Gerät; C2: Röntgenröhre; C3: Detektor; C5: Tragarm; C6: Gehäuse; C7: C-Bogen; C8: Patientenliege; C9: Patient;

C10: Steuer- und Rechensystem; Prg₁-Prg_n: Computerprogramme;

[0022] Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines C-Bogen-Gerätes mit einer verfahrbaren Basiseinheit,

Fig. 2 bis Fig. 6: eine Unteransicht einer Basiseinheit mit drei Rädern in verschiedenen Ausführungsformen,

Fig. 7: eine Seitenansicht einer kontaktlos aufladbaren Basiseinheit mit zwei Batterieeinheiten,

Fig. 8: eine Vorderansicht einer über Kabel aufladbaren Basiseinheit, und

Fig. 9 bis Fig. 11: eine weitere Seitenansicht der Basiseinheit mit einfahrbarer Aufhängung des vorderen Rades in unterschiedlichen Positionen.

[0023] Die **Fig. 1** zeigt erfindungsgemäßes mobiles C-Bogen-Gerät **C1** in Perspektivansicht mit einer verfahrbaren, dreirädrigen Basiseinheit **1** mit mindestens zwei Omnirädern. Das C-Bogen-Gerät **C1** umfasst ein Gehäuse **C6**, in dem sich ein Steuer- und Rechensystem **C10** mit einem in dieser Ansicht nicht sichtbaren Display, befindet. An diesem Gehäuse **C6** ist ein verfahrbarer Tragarm **C5** befestigt, der wiederum einen C-Bogen **C7** trägt, der in bekannter Weise sowohl eine Orbitaldrehung als auch eine Angulardrehung ausführen kann. Endseitig am C-Bogen **C7** ist einerseits eine Röntgenröhre **C2** befestigt, die im Betrieb ein variables Strahlenbündel aussenden kann. Gegenüberliegend am anderen Ende des C-Bogens **C7** ist ein Detektor **C3** angebracht. Im Strahlengang zwischen Röntgenröhre **C2** und Detektor **C3** ist ein auf einer Patientenliege **C8** befindlicher Patient **C9** angeordnet.

[0024] Erfindungsgemäß weist das C-Bogen-Gerät **C1** noch eine verfahrbare Basiseinheit **1** auf, auf welcher das Gehäuse **C6** befestigt ist. Mittels der Basiseinheit **1** kann das Gerät einfach verfahren und positioniert werden. Die Basiseinheit **1** umfasst drei Räder.

[0025] Die **Fig. 2 bis Fig. 6** zeigen eine Unteransicht einer Basiseinheit **1** mit drei Rädern in verschiedenen Ausführungsformen, sowohl hinsichtlich der Räder als auch der Basiseinheit **1**. Die gezeigten Ausführungsformen der Basiseinheit **1** weisen jeweils drei Räder **2a** beziehungsweise **2b** auf, welche in einem Dreieck angeordnet sind. Die vordere Seite, also die zur Hauptbewegungsrichtung hin orientierte Seite, der hier gezeigten Basiseinheiten **1** ist jeweils auf der Zeichenebene nach oben orientiert. Alle gezeigten Basiseinheiten **1** weisen jeweils eine sich nach vorne verjüngende Form ihrer Grundfläche auf.

[0026] In der **Fig. 2** ist eine Basiseinheit **1** mit drei Omnirädern **2a** und einer Grundfläche mit umgedrehter T-Form gezeigt. Das vordere Omnirad **2a** ist an dem langen T-Stück und die beiden anderen Omniräder **2a** jeweils an den hinteren T-Schenkeln angeordnet. Die **Fig. 3** zeigt ebenfalls eine Basiseinheit **1** mit drei Omnirädern **2a** an einer Grundfläche mit leicht abgewandelter T-Form.

[0027] Die **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen jeweils eine Basiseinheit **1** mit zwei Omnirädern **2a** und einem vorderen Laufrad **2b**. In der **Fig. 4** ist wieder eine T-förmige Grundfläche gezeigt. Die **Fig. 5** zeigt eine annähernd T-förmige Grundfläche, wobei der lange T-Schenkel mit dem Laufrad **2b** als separates Bauteil ausgebildet ist. Dieses Bauteil kann ein- und ausfahrbar ausgebildet sein, siehe **Fig. 9 bis Fig. 11**. In den Ausführungsformen der **Fig. 4** und **Fig. 5** sind die Omniräder **2a** an den hinteren T-Schenkeln weiter außen liegend angeordnet als das in den Ausführungsformen der **Fig. 2** und **Fig. 3** der Fall ist. Durch die somit vergrößerte dreieckige Grundfläche kann die Stabilität der Basiseinheit **1** beziehungsweise insgesamt des C-Bogen-Gerätes verbessert werden.

[0028] Die **Fig. 6** zeigt noch weitere Basiseinheit **1** mit einer kreisförmigen Grundfläche mit drei Omnirädern **2a**. Die Omniräder **2a** sind in einem gleichschenkeligen Dreieck angeordnet.

[0029] Die **Fig. 7** zeigt eine Seitenansicht einer kontaktlos aufladbaren Basiseinheit **1** mit zwei Batterien **4**. Die Basiseinheit **1** umfasst eine Antriebseinheit für die Räder, welche hier jedoch zur besseren Übersicht nicht dargestellt ist. Die Energieversorgung der Antriebseinheit erfolgt über die zwei Batterien **4**, welche kontaktlos aufgeladen werden können, zum Beispiel über eine Ladeschleife im Boden. Dahingegen zeigt die **Fig. 8** eine Vorderansicht einer mittels Ladekabel aufladbaren Batterieeinheit **4**. Die Abdeckung **5** eines Kontaktes beziehungsweise Ladeanschlusses für ein Ladekabel befindet sich hier an der Basiseinheit **1** in Bodennähe über der Radaufhängung des vorderen Rades **2a**.

[0030] In den **Fig. 9 bis Fig. 11** ist jeweils eine weitere Seitenansicht der Basiseinheit **1** mit einfahrbarer Aufhängung **3** des vorderen Rades **2b** in unterschiedlichen Positionen gezeigt. Die vordere Aufhängung **3** mit dem vorderen Rad **2b** ist vollständig unter einen vorderen Bereich der Basiseinheit **1** einfahrbar. Dies erfolgt automatisch, sobald das C-Bogen-Gerät seine endgültige Parkposition erreicht hat. Die **Fig. 9** zeigt die Aufhängung **3** maximal ausgefahren während der Positionierung des Gerätes. Die **Fig. 10** zeigt die Aufhängung **3** teilweise eingefahren und die **Fig. 11** zeigt die Aufhängung **3** vollständig eingefahren in der Parkposition.

[0031] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel 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 Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen. Insbesondere beschränkt sich die Erfindung nicht auf die nachfolgend angegebenen Merkmalskombinationen, sondern es können auch für den Fachmann offensichtlich ausführbare andere Kombinationen und Teilkombinationen aus den offenbarten Merkmalen gebildet werden.

9. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 8, wobei die mindestens eine Batterieeinheit (4) über an der Basiseinheit (1) angeordnete Kontaktpunkte per Kontakt aufladbar ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Patentansprüche

1. Mobiles C-Bogen-Gerät (C1), zumindest aufweisend eine verfahrbare Basiseinheit (1), wobei die verfahrbare Basiseinheit (1) drei Räder (2a, 2b) aufweist, wobei mindestens zwei Räder als Omniräder (2a) ausgebildet sind, wobei die Basiseinheit (1) mindestens eine Batterieeinheit (4) zur Energieversorgung eines Antriebs der Räder (2a, 2b) aufweist, wobei die mindestens eine Batterieeinheit (4) über eine Ladeschleife im Boden eines Untersuchungsraumes kontaktlos aufladbar ausgebildet ist, und wobei die mindestens eine Batterieeinheit (4) bodenseitig an der Basiseinheit (1) angeordnet ist.

2. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, wobei die verfahrbare Basiseinheit (1) zwei Omniräder (2a) und ein anderes, drittes Rad (2b) aufweist.

3. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, wobei die verfahrbare Basiseinheit (1) drei Omniräder (2a) aufweist.

4. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 2, wobei die Räder (2a, 2b) einzeln ansteuerbar ausgeführt sind.

5. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 3, wobei die Räder (2a, 2b) als Dreieck, vorzugsweise als gleichschenkeliges Dreieck, angeordnet sind.

6. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 5, wobei die Basiseinheit (1) eine sich nach vorne verjüngende Grundfläche aufweist.

7. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 5, wobei die Basiseinheit (1) eine kreisförmige Grundfläche aufweist.

8. C-Bogen-Gerät (C1) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 7, wobei eine ein- und ausfahrbare Aufhängung (3) für ein vorderes Rad (2a, 2b) vorgesehen ist.

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

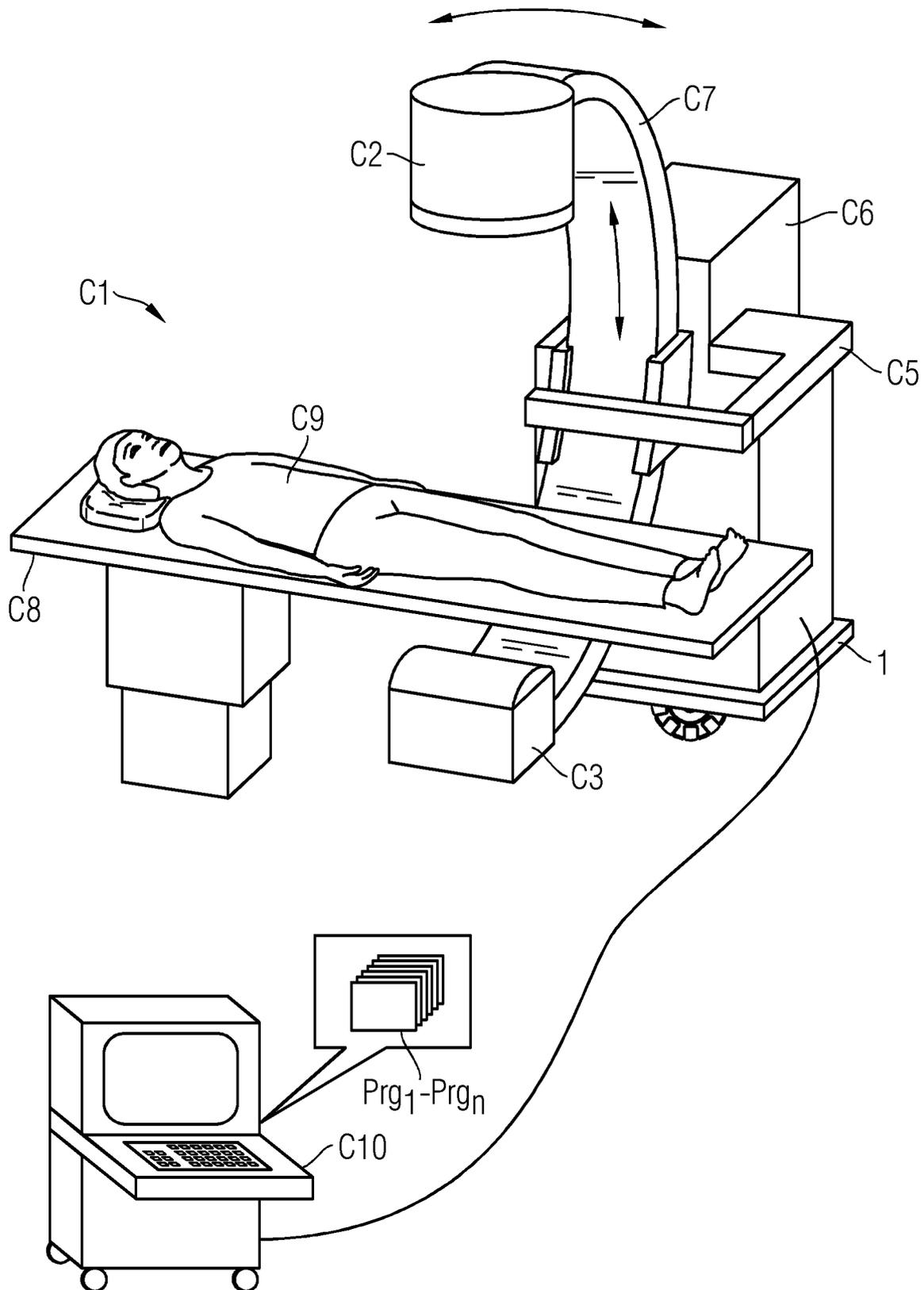


FIG 2

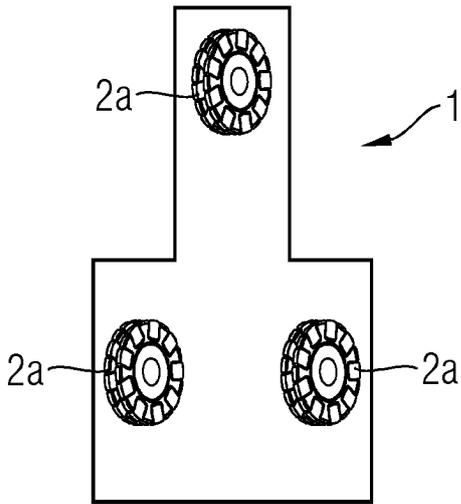


FIG 3

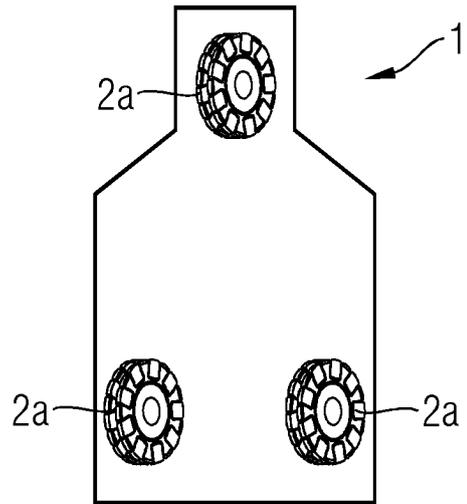


FIG 4

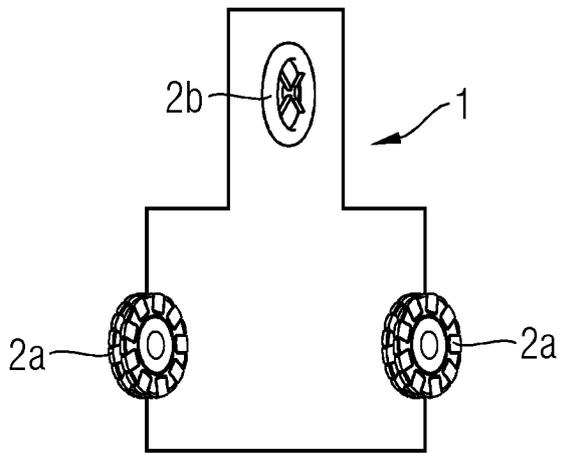


FIG 5

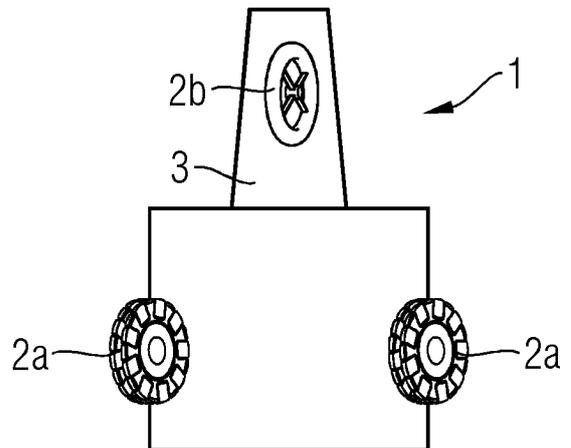


FIG 6

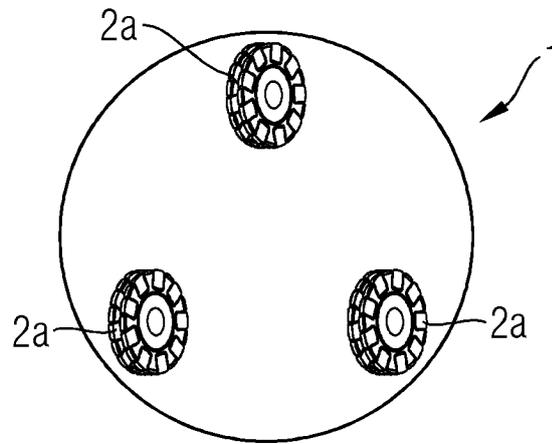


FIG 7

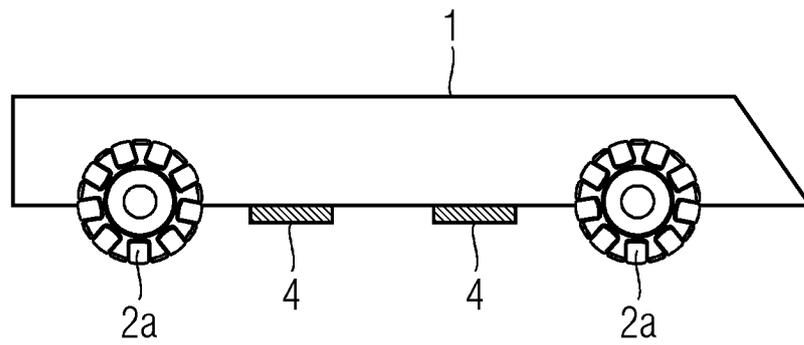


FIG 8

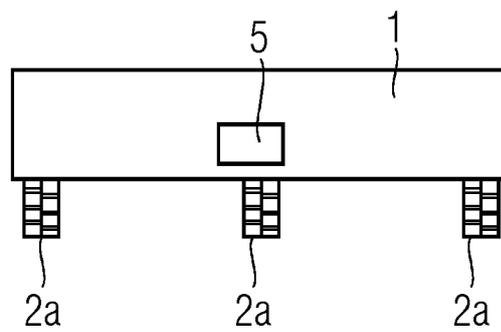


FIG 9

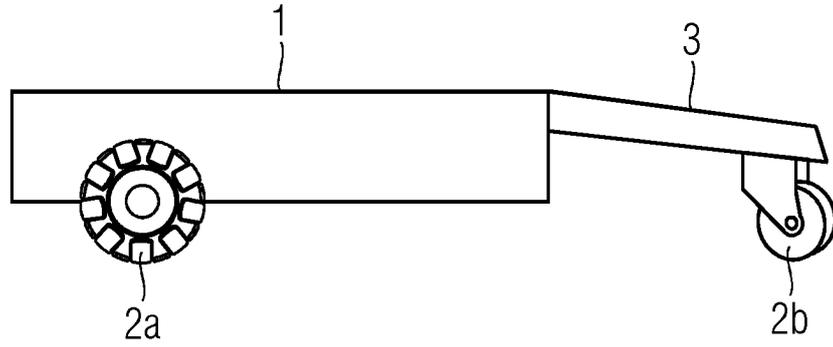


FIG 10

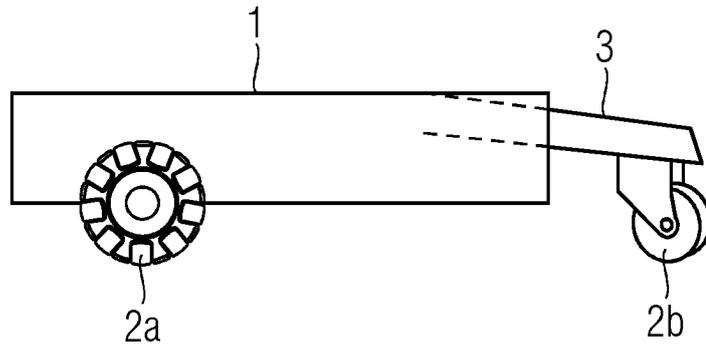


FIG 11

