



(10) **DE 10 2017 129 132 A1** 2019.06.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 129 132.6**
(22) Anmeldetag: **07.12.2017**
(43) Offenlegungstag: **13.06.2019**

(51) Int Cl.: **A61G 7/00 (2006.01)**
A61G 7/05 (2006.01)
A61G 7/018 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Avatidea UG (haftungsbeschränkt), 74076
Heilbronn, DE**

(74) Vertreter:
**DREISS Patentanwälte PartG mbB, 70174
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
**Blömer, Markus, 68723 Schwetzingen, DE; Maier,
Joachim, Dr., 74076 Heilbronn, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

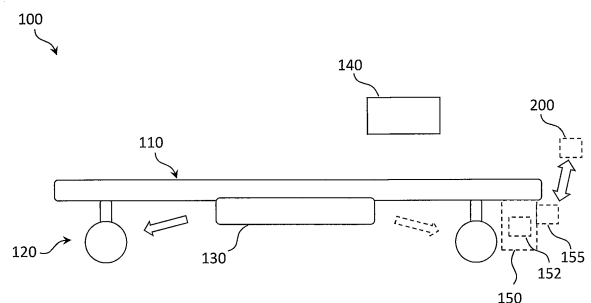
DE	10 2014 100 056	A1
DE	10 2014 202 024	A1
DE	10 2014 202 033	A1
DE	10 2016 203 304	A1
US	2005 / 0 236 193	A1
US	2011 / 0 277 242	A1
US	2014 / 0 095 011	A1
US	2015 / 0 362 319	A1
JP	2004- 222 851	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Krankenbett und Betriebsverfahren hierfür**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Krankenbett (100; 100a; 100b) mit einer Liegefläche (110) und einem Fahrgestell (120), dadurch gekennzeichnet, dass das Krankenbett (100; 100a; 100b) eine Antriebseinrichtung (130) zum Antreiben einer Fahrbewegung des Krankenbetts (100; 100a; 100b) und eine Steuerungseinrichtung (140) aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung (140) dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise die Antriebseinrichtung (130) und/oder das Fahrgestell (120) zu steuern, um eine Fahrbewegung des Krankenbetts (100; 100a; 100b) zu bewirken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Krankenbett mit einer Liegefläche und einem Fahrgestell. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Krankenbetts.

[0002] Konventionelle Krankenbetten, die auch als Patientenbetten bezeichnet werden, können üblicherweise durch manuelle Krafteinwirkung bewegt werden. Hierzu sind ein oder mehrere Personen und je nach Belegungszustand des Krankenbetts (mit oder ohne Patient und ggf. Zubehör) ein vergleichsweise großer manueller Kraftaufwand erforderlich.

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Krankenbett der eingangs genannten Art und ein Betriebsverfahren dafür dahingehend zu verbessern, dass ein Gebrauchsnutzen des Krankenbetts gesteigert wird und die vorstehend genannten Nachteile zumindest verringert bzw. ganz vermieden werden.

[0004] Diese Aufgabe wird bei dem Krankenbett der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Krankenbett eine Antriebseinrichtung zum Antreiben einer Fahrbewegung des Krankenbetts und eine Steuerungseinrichtung aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise die Antriebseinrichtung und/oder das Fahrgestell zu steuern, um eine Fahrbewegung des Krankenbetts zu bewirken. Dadurch entfällt vorteilhaft das Erfordernis einer manuellen Bewegung durch ein oder mehrere Personen, wodurch nicht nur ein Kraftaufwand, sondern auch Arbeitszeit eingespart wird.

[0005] Bei bevorzugten Ausführungsformen ist die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet, die Fahrbewegung des Krankenbetts zumindest zeitweise autonom zu steuern. Besonders bevorzugt ist die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet, die Fahrbewegung des Krankenbetts weitestgehend autonom zu steuern, sodass z.B. nur für vergleichsweise kurze Zeiten eine manuelle Steuerung erforderlich ist, beispielsweise in einem bei manchen Ausführungsformen vorgesehenen Notbetrieb (z.B. bei Störung der Antriebseinrichtung und/oder der Steuerungseinrichtung).

[0006] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett wenigstens eine Versorgungs-Speichereinheit mit einer Speichereinrichtung aufweist, wobei die wenigstens eine Versorgungs-Speichereinheit dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise wenigstens eines der folgenden Elemente, insbesondere in der Speichereinrichtung, zu speichern: elektrische Ladung (z.B. mittels wenigstens einer Batterie und/oder eines Akkumulators und/oder eines Kondensators, insbesondere Doppelschichtkondensators, und/oder Kombinationen hieraus), ein Fluid (z.B. mittels wenigstens ei-

nes Fluidtanks), insbesondere unter Druck stehendes Gas, Festkörper bzw. Feststoffe (z.B. mittels wenigstens eines Behälters).

[0007] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass der wenigstens einen Versorgungs-Speichereinheit eine Verbindungseinheit zugeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, die Speichereinrichtung der Versorgungs-Speichereinheit mit einer externen Versorgungseinheit zu verbinden. Auf diese Weise können ein oder mehrere der vorstehend genannten Elemente bei weiteren Ausführungsformen von der externen Versorgungseinheit „nachgeladen“ werden, beispielsweise durch (erneutes) Aufladen eines Akkumulators und/oder Befüllen eines Fluidtanks und/oder eines Behälters für Feststoffe.

[0008] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Verbindungseinheit auch Mittel zur induktiven Übertragung elektrischer Energie aufweisen, sodass wenigstens ein Akkumulator bzw. ein sonstiger elektrischer Energiespeicher des Krankenbetts ohne Herstellung eines galvanischen Kontakts mit einer externen Einheit aufladbar ist. Beispielsweise können in einer das Krankenbett umgebenden Struktur Ladezonen zum induktiven Aufladen vorgesehen sein, die das Krankenbett bei bevorzugten Ausführungsformen autonom anfahren kann, um seine elektrischen Energiespeicher selbsttätig und kontaktlos aufzuladen. Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen können für das induktive Aufladen nutzbare Empfangsspulen gleichzeitig vorteilhaft für eine elektromagnetische oder magnetische Informationsübertragung genutzt werden, wobei bevorzugt niederfrequente magnetische bzw. elektromagnetische Signale, beispielsweise durch Referenzelektroden in einem Boden, erzeugt werden, die durch die Empfangsspulen empfangen werden können. Auf diese Weise kann vorteilhaft auch eine Positionsermittlung des Krankenbetts bzw. eine Unterstützung bei einem autonomen Fahrbetrieb bewirkt werden.

[0009] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett wenigstens eine Modulschnittstelle zur, vorzugsweise lösbbaren, mechanischen Befestigung wenigstens eines Funktionsmoduls an dem Krankenbett aufweist. Dadurch können die Funktionen des Krankenbetts vorteilhaft flexibel durch ein oder mehrere Funktionsmodule erweitert bzw. an den jeweiligen Einsatzfall angepasst werden.

[0010] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Modulschnittstelle (insbesondere zusätzlich zu der vorstehend genannten mechanischen Schnittstelle zur vorzugsweise lösbbaren mechanischen Befestigung des wenigstens einen Funktionsmoduls) wenigstens eine drahtlose oder drahtgebundene optische und/oder elektrische Schnittstelle aufweist, die bei weiteren Ausführungs-

formen auch Bestandteil der Modulschnittstelle sein kann. Auf diese Weise können auch elektrische und/oder elektronische bzw. optische bzw. drahtlose Datenverbindungen zwischen Komponenten des Krankenbetts, insbesondere der Steuerungseinrichtung des Krankenbetts, und den ein oder mehreren Funktionsmodulen hergestellt werden.

[0011] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett wenigstens ein Funktionsmodul aufweist, wobei das Funktionsmodul bevorzugt lösbar mit dem Krankenbett verbindbar ist. Alternativ oder ergänzend kann wenigstens ein Funktionsmodul unlösbar mit dem Krankenbett verbindbar bzw. verbunden sein.

[0012] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Funktionsmodul wenigstens eine der folgenden Komponenten aufweist:

- ein oder mehrere Mobiliarteile, z.B. Nachttisch, Armauflage, Ablagen für Handtücher,
- Tisch, insbesondere Esstisch, und/oder eine entsprechend für die Aufnahme von Essenstabletts geeignete Vorrichtung,
- Vorrichtung zum Aufrichten einer Person im Bereich des Krankenbetts bzw. einer im Krankenbett befindlichen Person, beispielsweise muskelkraftbetätigt und/oder motorisch, insbesondere elektromotorisch, unterstützt,
- Vorrichtung zum Übernehmen einer Person aus einem anderen Bett in das Krankenbett, wobei die Vorrichtung insbesondere einen Roboter aufweist,
- Vorrichtung zum Übergeben einer Person aus dem Krankenbett in ein anderes Bett,
- orthopädische Vorrichtungen wie z.B. Gestänge oberhalb des Bettes mit Möglichkeiten, sich hochzuziehen,
- Medikamentengeber zum Verabreichen eines oder mehrerer Medikamente,
- wenigstens eine erste Messeinrichtung zum Erfassen wenigstens einer physikalischen Größe im Bereich des Krankenbetts,
- wenigstens eine zweite Messeinrichtung zum Erfassen wenigstens einer physiologischen Größe insbesondere einer im Bereich des Krankenbetts befindlichen Person, wobei die wenigstens eine physiologische Größe insbesondere umfasst: Blutdruck, Puls, Herzfrequenz, Temperatur, Körpergewicht,
- eine Kameraeinrichtung zur Aufnahme von Bildern und/oder Videos,
- eine Lageerfassungseinrichtung zur Erfassung einer Lage einer Person in dem Krankenbett,

- eine Bewegungserfassungseinrichtung zur Erfassung wenigstens einer Bewegung einer Person in dem Krankenbett und/oder einer zeitlichen Abfolge von Bewegungen der Person,

- eine Überwachungseinrichtung zur Ermittlung von Zuständen und Veränderungen des Patienten,

- eine Alarmierungsvorrichtung für die Auslösung von Alarmen durch den Patienten,

- Ausgabemodule zur Ausgabe von visuell und/oder akustisch wahrnehmbaren Informationen, z.B. für Patientenwerte, Zustandswerte des Krankenbetts,

- Kommunikationsmodul zur Herstellung einer Datenverbindung mit einer externen Einheit,

- Telefon und/oder Radio und/oder Fernseher und/oder Internetterminal.

[0013] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett dazu ausgebildet ist, bevorstehende Kollisionen mit umgebenden Personen und/oder Sachen zu erkennen und zu vermeiden.

[0014] Beispielsweise kann bei manchen Ausführungsformen vorgesehen sein, dass das Krankenbett wenigstens eine Kamera und/oder kapazitive Näherungssensoren und/oder induktive Näherungssensoren und/oder Ultraschallsensoren und/oder vergleichbare Sensoren aufweist, mittels denen eine Annäherung von Objekten bzw. Personen an das Krankenbett und umgekehrt ermittelbar ist. Alternativ oder ergänzend kann auch vorgesehen sein, dass das Krankenbett bzw. seine Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet ist, entsprechende Informationen (Kamerabilder und/oder Sensordaten von Positionssensoren und/oder Lagesensoren, die z.B. extern des Krankenbetts angebracht sind (z.B. an anderen beweglichen und/oder stationären Einheiten, z.B. an anderen Betten und/oder an Teilen eines Gebäudes)) von externen Einheiten zu erhalten und diese Daten (ggf. zusammen mit lokal erhaltenen Daten) auszuwerten, insbesondere um festzustellen, ob eine Annäherung von Objekten bzw. Personen an das Krankenbett und/oder umgekehrt erfolgt.

[0015] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett seinen (geplanten bzw. aktuellen) Fahrweg bzw. sonstige (geplante bzw. aktuell erfolgende) Bewegungen (z.B. Drehung um die Hochachse des Krankenbetts) in Abhängigkeit von einer zuvor z.B. mittels der vorstehend genannten Sensoren bzw. Methodik festgestellten Annäherung bzw. Anwesenheit von Personen und/oder Objekten in der Umgebung des Krankenbetts beeinflusst bzw. abändert bzw. eine Bewegung zumindest zeitweise vollständig unterbindet. Damit kön-

nen vorteilhaft Kollisionen, insbesondere mit Personen, sicher vermieden werden.

[0016] Bei weiteren Ausführungsformen ist das Krankenbett dazu ausgebildet, eine extern bewirkte Bewegung des Krankenbetts bzw. ganz allgemein eine Krafteinwirkung von extern auf das Krankenbett zu erkennen, wie sie beispielsweise dann entsteht, wenn eine Person versucht, das Krankenbett zu verschieben bzw. zu drehen (insbesondere, ohne das Krankenbett anzusteuern, die Bewegung aus eigener Kraft, also z.B. mittels seiner Antriebseinrichtung zu vollführen). Hierzu können entsprechende Sensoren z.B. in dem Fahrgestell bzw. der Antriebseinrichtung vorgesehen sein (z.B. Detektion einer externen Krafteinwirkung auf das Krankenbett und/oder Blockierung des Fahrwegs des Krankenbetts durch Ermittlung eines Stromanstiegs eines Ansteuerstroms eines Elektromotors der Antriebseinrichtung; wenn der z.B. elektrische Antrieb des Krankenbetts gegen eine solche externe Kraft arbeiten muss, kann dies an der vorstehend beispielhaft genannten charakteristischen Änderung (Anstieg) des Ansteuerstroms erkannt werden). Bei weiteren Ausführungsformen kann bei einer solchen Erkennung einer extern bewirkten Bewegung des Krankenbetts bzw. ganz allgemein einer Krafteinwirkung von extern auf das Krankenbett ein Betrieb, insbesondere Fahrbetrieb, des Krankenbetts angepasst werden. Beispielsweise kann das Krankenbett in solchen Situationen bei manchen Ausführungsformen langsam zurückfahren bzw. in eine bestimmte Richtung fahren mit dem Ziel, die extern einwirkende Kraft zu reduzieren.

[0017] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett nach erfolgter Erkennung einer Person in seinem Umfeld bzw. einer Annäherung einer Person und/oder eines Objekts eine Bewegungsgeschwindigkeit (Translation und/oder Rotation) auf einen vorgebbaren Maximalwert begrenzt.

[0018] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Antriebseinrichtung in das Fahrgestell integriert ist. Bei weiteren Ausführungsformen kann auch die Steuerungseinrichtung bzw. wenigstens eine Komponente hiervon in das Fahrgestell integriert sein.

[0019] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet ist, Daten mit einer externen Einheit auszutauschen.

[0020] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise einen Betrieb des wenigstens einen Funktionsmoduls zu steuern.

[0021] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet ist, ein Fahrtziel zu ermitteln, zu dem das Krankenbett fahren soll, und das Fahrtziel anzufahren, wobei insbesondere die Ermittlung des Fahrtziels und/oder die Anfahrt des Fahrtziels autonom (also vorzugsweise vollkommen selbstständig, insbesondere ohne Interaktion mit einer Bedienperson) durch das Krankenbett ausgeführt wird.

[0022] Hierzu kann das Krankenbett bzw. seine Steuerungseinrichtung bei weiteren Ausführungsformen über Informationen bezüglich einer umgebenen Struktur, insbesondere einer Topologie eines Gebäudes, in dem das Krankenbett positioniert ist, verfügen, die insbesondere auch eine automatisierte bzw. autonome Wegesuche bzw. Routenplanung innerhalb dieser Struktur ermöglichen.

[0023] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet ist, eine geplante Fahrbewegung bzw. Trajektorie des Krankenbetts mit wenigstens einer externen Einheit abzustimmen.

[0024] Bei manchen Ausführungsformen kann das Abstimmen mit der externen Einheit ein Senden von Informationen an die externe Einheit umfassen, wobei die zu sendenden Informationen einen geplanten Fahrweg des Krankenbetts charakterisieren und/oder weitere Parameter der tatsächlichen momentanen bzw. geplanten Bewegung des Krankenbetts wie beispielsweise eine Geschwindigkeit, einen geschätzten Anhalteweg, eine Beschleunigung, eine Gierrate (Winkelgeschwindigkeit einer möglichen Drehbewegung des Krankenbetts um eine Hochachse) und dergleichen.

[0025] Bei manchen Ausführungsformen kann das Abstimmen mit der externen Einheit alternativ oder ergänzend ein Empfangen von Informationen von der externen Einheit umfassen, wobei beispielsweise ein oder mehrere der vorstehend für den Fall des Sendens genannten Informationen auch Gegenstand des Empfangens sein können.

[0026] Auf diese Weise können insbesondere mehrere gleichartige bzw. ähnliche Krankenbetten gemäß einer oder mehrerer der vorliegenden Ausführungsformen ihre aktuellen Bewegungen im Raum bzw. ihre geplanten Bewegungen im Raum aufeinander abstimmen und/oder sich beispielsweise gegenseitig ausweichen bzw. eine Priorität für eine Vorrangfahrt von eiligen Fällen (Notfallpatienten beispielsweise) ermitteln bzw. festlegen.

[0027] Eine vergleichbare Abstimmung kann weiteren Ausführungsformen zufolge auch zwischen wenigstens einem Krankenbett gemäß einer oder mehrerer der vorliegenden Ausführungsformen und einer

andersartig ausgebildeten Einheit erfolgen, welche zur Kommunikation bzw. zum Datenaustausch (Senden und/oder Empfangen) mit dem Krankenbett ausgebildet ist. Bei der andersartig ausgebildeten Einheit kann es sich beispielsweise um andere autonome bzw. teilautonome Einheiten wie beispielsweise Roboter (beispielsweise Reinigungsroboter) und/oder sonstige cyberphysische Systeme (CPS) handeln.

[0028] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass wenigstens ein, insbesondere digitaler, Identifikationsgeber vorgesehen ist. Der Identifikationsgeber kann beispielsweise zur Identifikation eines bestimmten Krankenbetts und/oder einer Komponente (beispielsweise Funktionsmodul) hiervon vorgesehen sein.

[0029] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist angegeben durch ein Verfahren zum Betreiben eines Krankenbetts mit einer Liegefläche und einem Fahrgestell, dadurch gekennzeichnet, dass das Krankenbett eine Antriebseinrichtung zum Antreiben einer Fahrbewegung des Krankenbetts und eine Steuerungseinrichtung aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung zumindest zeitweise die Antriebseinrichtung und/oder das Fahrgestell steuert, um eine Fahrbewegung des Krankenbetts zu bewirken.

[0030] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung Daten mit einer externen Einheit austauscht.

[0031] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung zumindest zeitweise einen Betrieb des wenigstens einen Funktionsmoduls steuert.

[0032] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung ein Fahrtziel ermittelt, zu dem das Krankenbett fahren soll, und das Fahrtziel anfährt, wobei insbesondere die Ermittlung des Fahrtziels und/oder die Anfahrt des Fahrtziels autonom durch das Krankenbett ausgeführt wird.

[0033] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung eine geplante Fahrbewegung bzw. Trajektorie des Krankenbetts mit wenigstens einer externen Einheit abstimmt.

[0034] Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfin-

dung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Schutzansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

[0035] In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Seitenansicht eines Krankenbetts gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 schematisch eine Seitenansicht eines Krankenbetts gemäß einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 3A schematisch ein vereinfachtes Flussdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens für ein Krankenbett,

Fig. 3B schematisch ein vereinfachtes Flussdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens für ein Krankenbett, und

Fig. 4 schematisch Aspekte einer weiteren Ausführungsform des Krankenbetts.

[0036] **Fig. 1** zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Krankenbetts **100** gemäß einer ersten Ausführungsform. Das Krankenbett **100** weist eine Liegefläche **110** zur Aufnahme einer Person, beispielsweise eines Patienten (nicht gezeigt) auf und ein Fahrgestell **120**, welches vorliegend beispielsweise nicht näher bezeichnete Rollen aufweist und somit auf einem Untergrund, beispielsweise einem Boden (ebenfalls nicht gezeigt) verfahrbar ist.

[0037] Erfindungsgemäß weist das Krankenbett **100** ferner eine Antriebseinrichtung **130** zum Antreiben einer Fahrbewegung des Krankenbetts **100** und eine Steuerungseinrichtung **140** auf, wobei die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise die Antriebseinrichtung **130** und/oder das Fahrgestell **120** zu steuern, um eine Fahrbewegung (z.B. translatorische Bewegung und Richtungsänderung) des Krankenbetts **100** zu bewirken, vgl. auch die Blockpfeile zwischen den Komponenten **120**, **130**. Dadurch entfällt vorteilhaft das von konventionellen Krankenbetten bekannte Erfordernis einer manuellen Bewegung durch ein oder mehrere Personen, wodurch nicht nur ein Kraftaufwand, sondern auch Arbeitszeit eingespart wird und besonders präzise Bewegungen des Krankenbetts **100** auch in räumlich eingeschränkten Umgebungen ermöglicht sind.

[0038] Bei manchen Ausführungsformen kann eine Steuerung der Antriebseinrichtung **130** durch die Steuerungseinrichtung **140** beispielsweise ein Beschleunigen bzw. ein Abbremsen bzw. die Vorgabe einer gewünschten Bewegungsgeschwindigkeit und/oder Bewegungsrichtung umfassen. Bei bevorzugten Ausführungsformen ist die Antriebseinrichtung

130 vorteilhaft auch dazu ausgebildet, das Krankenbett **100** aus einem Bewegungszustand mit nicht-verschwindender Geschwindigkeit heraus mit einer vorgebbaren Verzögerung abzubremsen, sodass ein schonender Transport gewährleistet ist. Vergleichbares gilt für entsprechende Beschleunigungsvorgänge aus einem ruhenden Zustand heraus. Bei manchen Ausführungsformen kann für diese Steuerungsvorgänge z.B. auch fuzzy logic oder auch künstliche Intelligenz eingesetzt werden, um besonders präzise und schonende Bewegungen zu ermöglichen.

[0039] Bei weiteren Ausführungsformen können ein oder mehrere Aspekte der vorstehend genannten Steuerung einer Bewegung des Krankenbetts **100** alternativ oder ergänzend unter Ansteuerung des Fahrgestells **120** durch die Steuerungseinrichtung **140** bewerkstelligt werden. Eine gemeinsame Ansteuerung von Komponenten des Fahrgestells **120** (beispielsweise zur Lenkung, also z.B. zur Einstellung einer Winkelstellung im Falle von Rollen) und der Antriebseinrichtung **130** (beispielsweise zum Beschleunigen und/oder Bremsen) ist bei weiteren Ausführungsformen ebenfalls möglich.

[0040] Bei anderen Ausführungsformen kann das Fahrgestell **120** auch andersartig als vorstehend in **Fig. 1** beispielhaft abgebildet ausgebildet sein. Beispielsweise kann anstelle der abgebildeten Rollen auch ein Raupenantrieb bzw. Kettenantrieb mit Raupenkettens oder sonstigen geeigneten Komponenten des Fahrgestells **120** vorgesehen sein. Eine Kombination von einem Raupenantrieb (nicht gezeigt) mit den beispielhaft abgebildeten Rollen des Fahrgestells **120** ist ebenfalls denkbar. Bei bevorzugten Ausführungsformen eines Raupenantriebs ist vorteilhaft eine isolierte Drehung des Krankenbetts um eine Hochachse möglich, was die Manövrierbarkeit des Krankenbetts **100** vorteilhaft steigert.

[0041] Bei bevorzugten Ausführungsformen ist die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet, die Fahrbewegung des Krankenbetts **100** zumindest zeitweise autonom zu steuern. Besonders bevorzugt ist die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet, die Fahrbewegung des Krankenbetts **100** weitestgehend autonom zu steuern, sodass z.B. nur für vergleichsweise kurze Zeiten eine manuelle Steuerung erforderlich ist, beispielsweise in einem bei manchen Ausführungsformen vorgesehenen Notbetrieb (z.B. bei Störung der Antriebseinrichtung **130** und/oder der Steuerungseinrichtung **140**).

[0042] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett **100** wenigstens eine optionale Versorgungs-Speichereinheit **150** mit einer Speichereinrichtung **152** aufweist, wobei die wenigstens eine Versorgungs-Speichereinheit **150** dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise wenigstens eines der folgenden Elemente, insbesondere

in der Speichereinrichtung **152**, zu speichern: elektrische Ladung (z.B. mittels wenigstens einer Batterie und/oder eines Akkumulators und/oder eines Kondensators, insbesondere Doppelschichtkondensators („ultracap“), und/oder Kombinationen hieraus), ein Fluid (z.B. mittels wenigstens eines Fluidtanks), insbesondere unter Druck stehendes Gas, Festkörper bzw. Feststoffe (z.B. mittels wenigstens eines Behälters).

[0043] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass der wenigstens einen Versorgungs-Speichereinheit **150** eine Verbindungseinheit **155** zugeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, die Speichereinrichtung **152** der Versorgungs-Speichereinheit **150** mit einer externen Versorgungseinheit **200** zu verbinden, vergleiche den nicht bezeichneten Blockpfeil zwischen den Komponenten **155** und **200** der **Fig. 1**. Auf diese Weise können ein oder mehrere der vorstehend genannten Elemente bei weiteren Ausführungsformen von der externen Versorgungseinheit **200** „nachgeladen“ werden, beispielsweise durch (erneutes) Aufladen eines Akkumulators und/oder Befüllen eines Fluidtanks und/oder eines Behälters für Feststoffe.

[0044] Bei weiteren Ausführungsformen ist wenigstens ein Akkumulator zur Speicherung arbeitsfähiger elektrischer Ladung und/oder ein Fluidtank, insbesondere Drucktank, zur Speicherung von Fluiden und/oder Gasen (beispielsweise Sauerstoff, Stickstoff) lösbar oder auch unlösbar mit dem Krankenbett **100** verbunden bzw. in wenigstens eine Komponente des Krankenbetts **100**, beispielsweise in das Fahrgestell **120**, integriert. Dadurch ergibt sich eine besonders klein bauende Konfiguration, wodurch auch ein vergleichsweise tiefer Schwerpunkt und eine erhöhte Sicherheit gegen umkippen gegeben ist. Weiter kann dieser Akkumulator bei anderen Ausführungsformen auch zur zumindest zeitweisen elektrischen Energieversorgung anderer Systeme bzw. Module **162a** (s.u.) genutzt werden.

[0045] Bei bevorzugten Ausführungsformen ist das Krankenbett **100** dazu ausgebildet, autonom die wenigstens eine externe Versorgungseinheit **200** anzufahren beziehungsweise aufzusuchen, beispielsweise in einem Zeitraum, in dem das Krankenbett **100** nicht zur Betreuung bzw. Lagerung eines Patienten benötigt wird. Dadurch ist vorteilhaft sichergestellt, dass die betreffenden Ressourcen bzw. Elemente durch die Versorgungseinheit **200** insbesondere über die Verbindungseinheit **155** wieder aufgefüllt werden können, sodass das Krankenbett **100** danach vollständig betriebsbereit ist.

[0046] Bei weiteren Ausführungsformen kann das Krankenbett **100** beispielsweise dazu ausgebildet sein, einen Betriebszustand zu erkennen, in dem es nicht für die Lagerung eines Patienten benö-

tigt wird, und nach der Erkennung des betreffenden Betriebszustands eine entsprechende Versorgungseinheit **200** anzufahren. Bei manchen Ausführungsformen kann eine derartige Versorgungseinheit beispielsweise in einem vergleichsweise wenig durch Kunden bzw. Patienten bzw. Personal frequentierten Bereich eines Krankenhausgebäudes vorgesehen sein, beispielsweise auch in einem anderen Stockwerk, beispielsweise Kellergeschoss, als dem typischen Einsatzbereich während eines Betriebs zusammen mit einem Kranken bzw. Patienten

[0047] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform **100a** eines erfindungsgemäßen Krankenbetts. Bei dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Krankenbett **100a** wenigstens eine Modulschnittstelle **160** zur, vorzugsweise lösbaren, mechanischen Befestigung wenigstens eines Funktionsmoduls an dem Krankenbett **100a** aufweist. Dadurch können die Funktionen des Krankenbetts **100a** vorteilhaft flexibel durch ein oder mehrere Funktionsmodule **162a**, **162b**, **162c** erweitert bzw. an den jeweiligen Einsatzfall angepasst werden. Das Krankenbett **100a** ist somit beispielsweise auch als Pflegebett bzw. generell als Patientenbett, sowohl in Krankenhäusern als auch in Pflegeheimen als auch bei Anwendungsszenarien auf dem Gebiet der häuslichen Pflege vorteilhaft einsetzbar.

[0048] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Modulschnittstelle **160** (insbesondere zusätzlich zu der vorstehend genannten mechanischen Schnittstelle zur vorzugsweise lösbaren mechanischen Befestigung des wenigstens einen Funktionsmoduls **162a**, **162b**, **162c**) wenigstens eine drahtlose oder drahtgebundene optische und/oder elektrische bzw. elektronische Schnittstelle aufweist, die bei weiteren Ausführungsformen auch Bestandteil der Modulschnittstelle sein kann. Auf diese Weise können auch elektrische und/oder elektronische bzw. optische bzw. drahtlose Datenverbindungen (oder auch Verbindungen zur elektrischen Energieübertragung, beispielsweise) zwischen Komponenten des Krankenbetts **100a**, insbesondere der Steuerungseinrichtung **140** (Fig. 1) des Krankenbetts, und den ein oder mehreren Funktionsmodulen hergestellt werden. Beispielsweise kann mittels der Modulschnittstelle **160** also einerseits ein Funktionsmodul **162a** mechanisch an dem Krankenbett **100a** angeordnet werden, und gleichzeitig kann auch eine elektronische Datenverbindung, beispielsweise zur vorzugsweise bidirektionalen Datenübertragung zwischen dem Funktionsmodul **162a** und beispielsweise der Steuerungseinrichtung **140**, (und/oder eine elektrische Energieversorgungsverbindung) hergestellt werden.

[0049] Fig. 3A zeigt schematisch ein vereinfachtes Flussdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens für ein Kranken-

bett **100**, **100a**. In einem ersten Schritt **400** steuert die Steuerungseinrichtung **140** (Fig. 1) zumindest zeitweise die Antriebseinrichtung **130** und/oder das Fahrgestell **120** des Krankenbetts **100**, **100a**, um eine Fahrbewegung des Krankenbetts **100**, **100a** zu bewirken. In einem optionalen weiteren Schritt **410** tauscht die Steuerungseinrichtung **140** Daten mit einer externen Einheit aus. Bei der externen Einheit kann es sich beispielsweise um die Versorgungseinheit **200**, vergleiche Fig. 1, handeln, oder auch um eine andere Einheit (nicht gezeigt), die dazu ausgebildet ist, mit dem Krankenbett bzw. der Steuerungseinrichtung **140** zu kommunizieren.

[0050] Fig. 3B zeigt schematisch ein vereinfachtes Flussdiagramm einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens für ein Krankenbett **100**, **100a**. In dem Schritt **450** ermittelt die Steuerungseinrichtung **140** (Fig. 1) ein Fahrtziel, zu dem das Krankenbett **100**, **100a** fahren soll. In dem nachfolgenden optionalen Schritt **460** fährt das Krankenbett **100**, **100a** das zuvor in Schritt **450** ermittelte Fahrtziel an. Besonders bevorzugt werden beide Schritte **450**, **460** vollständig autonom durch das Krankenbett ausgeführt. Bevorzugt kann das Krankenbett **100**, **100a** bei weiteren Ausführungsformen auch weitere Strecken von mehreren zehn Metern oder sogar mehreren hundert bzw. tausend Metern autonom zurücklegen.

[0051] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen, die nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben sind, ist vorgesehen, dass das Krankenbett **100b** wenigstens ein Funktionsmodul **162a** aufweist, wobei das Funktionsmodul **162a** bevorzugt lösbar mit dem Krankenbett **100b** verbindbar ist. Alternativ oder ergänzend kann das wenigstens eine Funktionsmodul **162a** auch unlösbar mit dem Krankenbett **100b** verbindbar bzw. verbunden sein.

[0052] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Funktionsmodul **162a** wenigstens eine der folgenden Komponenten aufweist:

- ein oder mehrere Mobiliarteile **1620**, z.B. Nachttisch, Armauflage, Ablagen für Handtücher,
- Tisch **1621**, insbesondere Esstisch, und/oder eine entsprechend für die Aufnahme von Essenstabletts geeignete Vorrichtung,
- Vorrichtung **1622** zum Aufrichten einer Person im Bereich des Krankenbetts **100b** bzw. einer im Krankenbett **100b** befindlichen Person, beispielsweise muskelkraftbetätigt und/oder motorisch, insbesondere elektromotorisch, unterstützt,
- Vorrichtung **1623** zum Übernehmen einer Person aus einem anderen Bett (nicht gezeigt) in

das Krankenbett **100b**, wobei die Vorrichtung **1623** insbesondere einen Roboter aufweist,

- Vorrichtung **1624** zum Übergeben einer Person aus dem Krankenbett **100b** in ein anderes Bett,

- orthopädische Vorrichtungen **1625** wie z.B. Gestänge oberhalb des Bettes **100a** mit Möglichkeiten, sich hochzuziehen,

- Medikamentengeber **1626** zum Verabreichen eines oder mehrerer Medikamente,

- wenigstens eine erste Messeinrichtung **1627** zum Erfassen wenigstens einer physikalischen Größe im Bereich des Krankenbetts,

- wenigstens eine zweite Messeinrichtung **1628** zum Erfassen wenigstens einer physiologischen Größe insbesondere einer im Bereich des Krankenbetts befindlichen Person, wobei die wenigstens eine physiologische Größe insbesondere umfasst: Blutdruck, Puls, Herzfrequenz, Temperatur, Körpergewicht,

- eine Kameraeinrichtung **1629** zur Aufnahme von Bildern und/oder Videos,

- eine Lageerfassungseinrichtung **1630** zur Erfassung einer Lage einer Person in dem Krankenbett **100b**,

- eine Bewegungserfassungseinrichtung **1630** zur Erfassung wenigstens einer Bewegung einer Person in dem Krankenbett und/oder einer zeitlichen Abfolge von Bewegungen der Person,

- eine Überwachungseinrichtung **1631** zur Ermittlung von Zuständen und Veränderungen des Patienten,

- eine Alarmierungsvorrichtung (nicht gezeigt) für die Auslösung von Alarmen durch den Patienten,

- Ausgabemodule (nicht gezeigt) zur Ausgabe von visuell und/oder akustisch wahrnehmbaren Informationen, z.B. für Patientenwerte, Zustandswerte des Krankenbetts,

- ein Kommunikationsmodul (nicht gezeigt) zur Herstellung einer Datenverbindung mit einer externen Einheit,

- ein Telefon (nicht gezeigt) und/oder Radio und/oder Fernseher und/oder Internetterminal.

[0053] Bei weiteren Ausführungsformen kann die Steuerungseinrichtung **140** beispielsweise eine Recheneinheit **142** (zum Beispiel einen Mikrocontroller und/oder digitalen Signalprozessor und/oder Mikroprozessor und/oder programmierbaren Logikbaustein, insbesondere FPGA) aufweisen, eine der Recheneinheit **142** zugeordnete Speichereinheit **144**, beispielsweise aufweisend einen Arbeitsspeicher (RAM) und/oder einen Festwertspeicher (ROM) bzw.

einen nichtflüchtigen Speicher, beispielsweise ein FLASH-EEPROM.

[0054] Besonders bevorzugt weist die Steuerungseinrichtung **140** bei weiteren Ausführungsformen auch ein Modul **146** zur Ausführung von Algorithmen der künstlichen Intelligenz (KI), insbesondere zur Ausführung von einem oder mehreren künstlichen neuronalen Netzwerken, auf, die besonders vorteilhaft nutzbar sind für die Steuerung eines autonomen Betriebs beziehungsweise Fahrbetriebs des Krankenbetts gemäß den Ausführungsformen.

[0055] Bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen weist die Steuerungseinrichtung **140** einen Transceiver (Sender-/Empfänger) **148** zur drahtlosen Datenübertragung mit wenigstens einer externen Einheit **200** auf. Der Transceiver **148** kann beispielsweise als WLAN-Transceiver ausgebildet sein und somit beispielsweise kompatibel zu der IEEE-802.11-Protokollfamilie sein. Alternativ oder ergänzend kann der Transceiver auch dazu ausgebildet sein, eine drahtlose Datenverbindung unter Verwendung eines zellulären Mobilfunksystems, beispielsweise der vierten Generation (**4G**) und/oder der fünften Generation (**5G**), herzustellen.

[0056] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Antriebseinrichtung **130** (**Fig. 1**) in das Fahrgestell **120** integriert und/oder lösbar bzw. unlösbar mit diesem verbunden ist, wodurch sich eine besonders klein bauende Konfiguration ergibt.

[0057] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet ist, Daten mit einer externen Einheit auszutauschen. Bei der externen Einheit kann es sich beispielsweise um eine vorstehend bereits erwähnt Versorgungseinheit **200** handeln und/oder um eine gegebenenfalls vorhandene optionale Steuerungseinheit, die den Betrieb mehrerer Krankenbetten gemäß den Ausführungsformen steuert und/oder um mehrere gleichartige oder ähnliche Krankenbetten gemäß den Ausführungsformen.

[0058] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise einen Betrieb des wenigstens einen Funktionsmoduls **162a** (**Fig. 4**) bzw. wenigstens einer Komponente hiervon zu steuern. Beispielsweise kann die Steuerungseinrichtung **140** hierzu das KI-Modul **146** nutzen. Beispielsweise kann die Steuerungseinrichtung **140** zumindest zeitweise den Medikamentengeber **1626** steuern.

[0059] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet ist, ein Fahrtziel zu ermitteln,

zu dem das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** fahren soll, und das Fahrtziel anzufahren, wobei insbesondere die Ermittlung des Fahrtziels und/oder die Anfahrt des Fahrtziels autonom (also vorzugsweise vollkommen selbstständig, insbesondere ohne Interaktion mit einer Bedienperson) durch das Krankenbett ausgeführt wird. Hierzu kann bei weiteren Ausführungsformen bevorzugt ebenfalls eine Funktionalität des KI-Moduls **146** genutzt werden.

[0060] Bei weiteren Ausführungsformen kann das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** bzw. seine Steuerungseinrichtung **140** über Informationen bezüglich einer umgebenden Struktur, insbesondere einer Topologie eines Gebäudes, in dem das Krankenbett positioniert ist („Navigationsinformationen“, beispielsweise auch umfassend Raumpläne bzw. Gebäudepläne, die Anordnung von Fahrstühlen und dergleichen, dynamische Informationen umfassende Karten, aus denen beispielsweise die Position anderer gegebenenfalls autonom bewegbarer Einheiten hervorgeht), verfügen, die insbesondere auch eine automatisierte bzw. autonome Wegesuche bzw. Routenplanung innerhalb dieser Struktur ermöglicht.

[0061] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet ist, eine geplante Fahrbewegung bzw. Trajektorie des Krankenbetts mit wenigstens einer externen Einheit, beispielsweise mit anderen in der Umgebung befindlichen Krankenbetten und/oder Reinigungsrobotern und/oder Fahrstühlen und dergleichen, abzustimmen.

[0062] Bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen ist das Krankenbett bzw. seine Steuerungseinrichtung dazu ausgebildet, beispielsweise mittels einer drahtlosen Datenverbindung einem Fahrstuhl und/oder einer sonstigen Infrastruktureinrichtung bzw. einer Komponente der umgebenden Struktur (automatische Tür, Beleuchtungssteuerung) seine Anwesenheit und/oder weitere Informationen bezüglich seines Betriebs signalisieren, sodass das Krankenbett beispielsweise autonom einen Fahrstuhl anfordern kann bzw. eine Automattür öffnen kann bzw. die Beleuchtung in einem Raum steuern kann.

[0063] Bei manchen Ausführungsformen kann das Abstimmen zwischen dem Krankenbett und der externen Einheit ein Senden von Informationen an die externe Einheit umfassen, wobei die zu sendenden Informationen einen geplanten Fahrweg des Krankenbetts charakterisieren und/oder weitere Parameter der tatsächlichen momentanen bzw. geplanten Bewegung des Krankenbetts wie beispielsweise eine Geschwindigkeit, einen geschätzten Anhalteweg, eine Beschleunigung, eine Gierrate (Winkelgeschwindigkeit einer möglichen Drehbewegung des Krankenbetts um eine Hochachse) und dergleichen umfassen.

[0064] Bei manchen Ausführungsformen kann das Abstimmen mit der externen Einheit alternativ oder ergänzend ein Empfangen von Informationen von der externen Einheit umfassen, wobei beispielsweise ein oder mehrere der vorstehend für den Fall des Sendens genannten Informationen auch Gegenstand des Empfangens sein können.

[0065] Auf diese Weise können insbesondere mehrere gleichartige bzw. ähnliche Krankenbetten gemäß einer oder mehrerer der vorliegenden Ausführungsformen ihre aktuellen Bewegungen im Raum bzw. ihre geplanten Bewegungen im Raum aufeinander abstimmen, und/oder sich beispielsweise gegenseitig ausweichen bzw. eine Priorität für eine Vorbeifahrt von eiligen Fällen (Notfallpatienten beispielsweise) Ermitteln bzw. festlegen.

[0066] Eine vergleichbare Abstimmung kann weiteren Ausführungsformen zufolge auch zwischen wenigstens einem Krankenbett gemäß einer oder mehrerer der vorliegenden Ausführungsformen und einer andersartig ausgebildeten Einheit erfolgen, welche zur Kommunikation bzw. zum Datenaustausch (Senden und/oder empfangen) mit dem Krankenbett ausgebildet ist. Bei der andersartig ausgebildeten Einheit kann es sich beispielsweise um andere autonome bzw. teilautonome Einheiten wie beispielsweise Roboter (beispielsweise Reinigungsroboter) und/oder sonstige cyberphysische Systeme handeln.

[0067] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass wenigstens ein, insbesondere digitaler, Identifikationsgeber (nicht gezeigt) vorgesehen ist. Der Identifikationsgeber kann beispielsweise zur Identifikation eines bestimmten Krankenbetts und/oder einer Komponente (beispielsweise Funktionsmodul) hiervon vorgesehen sein.

[0068] Bei weiteren Ausführungsformen kann das Krankenbett bzw. seine Liegefläche **110** auch digital gesteuert bzw. elektrisch verstellbar (zum Beispiel Höhe und/oder Neigung von Liegefläche **110** und/oder Kopfteil und/oder Fußteil) sein, beispielsweise elektromotorisch angetrieben, gegebenenfalls unter Steuerung der Steuerungseinrichtung **140**.

[0069] Nachfolgend sind weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Aspekte beschrieben, die jeweils einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander kombinierbar sind mit einer oder mehreren der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen. Die betreffende Funktionalität kann bei besonders bevorzugten Ausführungsformen dabei zumindest teilweise durch die Steuerungseinrichtung **140** bereitgestellt werden.

- Autonomes Fahren des Krankenbetts **100**, **100a**, **100b** zu Zielen, insbesondere Zielen innerhalb einer Struktur, beispielsweise eines Gebäudes, insbesondere eines Krankenhauses,

- diese Ziele können infolge autonomer „Entscheidungen“ beziehungsweise Berechnungen des Krankenbetts bzw. seiner Steuerungseinrichtung **140** angefahren werden, und/oder unter Steuerung bzw. Vorgabe durch eine externe Einheit bzw. eine Bedienperson (als Schnittstelle zwischen der Bedienperson und dem Krankenbett kann bei weiteren Ausführungsformen beispielsweise ein Personal-Computer und/oder ein mobiler Computer, insbesondere ein Tablet-Computer und/oder ein Smartphone mit einer entsprechenden Steuerungssoftware vorgesehen sein),

- das Krankenbett kann dazu ausgebildet sein, eine Situation (eigene Betriebssituation und/oder Verkehrssituation in seinem Umfeld und/oder soziale Situation (Vorhandensein von einer oder mehreren natürlichen Personen und/oder Auswertung von Interaktionen zwischen diesen Personen bzw. Ermittlung einer Abwesenheit von Interaktionen zwischen diesen Personen)) und/oder einen Zustand einer Person im Bereich des Krankenbetts, besondere einer auf der Liegefläche **110** angeordneten Person zu erkennen, z.B. Hautfarbe, Gewicht, Lage, Bewegung eines Patienten aus allen Messwerte, seiner Diagnosen, Sensor- und Kameraergebnissen, historischen Daten, Daten aller anderen Krankenbetten, sonstiger Daten, die z.B. über ein öffentliches Netzwerk (beispielsweise das Internet) und/oder ein privates Netzwerk (beispielsweise ein Datennetzwerk eines Krankenhauses) erreicht werden können (beispielsweise Informationen bzw. Daten eines Expertensystems)

- die Steuerungseinrichtung **140** kann dazu ausgebildet sein, aus erfassten Daten zu lernen, Schlussfolgerungen abzuleiten, Wahrscheinlichkeiten zu errechnen und dergleichen, beispielsweise mittels des KI Moduls **146** bzw. generell einer Funktionalität, die durch die Hardware und/oder eine entsprechend vorgesehene Software der Betreuungseinrichtung **140** vorgesehen ist.

- Die Steuerungseinrichtung kann dazu ausgebildet sein, einen Betrieb des Krankenbetts bzw. wenigstens einer Komponente des Krankenbetts (Einstellungen des Krankenbetts bzw. der Funktionsmodule, insbesondere medizinischen Module) in Abhängigkeit von der Identität eines Patienten und/oder dem erkannten Verhalten eines Patienten steuern. Z.B. kann die Steuerungseinheit **140** erkennen, wie die Stellung der Kopflehne (Kopfteil des Krankenbetts bzw. der Liegefläche **110**) eines Patienten beim Essen in der Vergangenheit war und beim Bringen des Essens diese Stellung automatisch herstellen.

- Einstellungen der Medikamentengabe automatisch bei Kenntnis der Identität des Patienten,

- Warnung an medizinisches Personal z.B. über eine Notruffunktion absetzen, wenn sich ein Patient untypisch bewegt. Die Information hierzu können von den entsprechenden Sensormodulen geliefert werden.

- Kommunikation mit anderen medizinischen Einrichtungen,

- Kommunikation mit anderen digitalen oder auch autonomen Einheiten z.B. im Krankenhaus, z.B. mit dem Reinigungsroboter, um diesem temporär Platz zu machen bzw. eine Vorrangfahrt des Krankenbetts zu signalisieren,

- Kommunikation der Steuerungseinrichtung **140** mit anderen Menschen, z.B. Meldung auch per Sprache an medizinisches Personal,

- Kommunikation zwischen Patient und anderen Menschen oder Maschinen, z.B. kann der Mensch bzw. Patient, der das Krankenbett gerade nutzt, Wünsche gegenüber medizinischem Personal oder gegenüber einer Maschine mit Spracherkennung und weiterer Verarbeitung des Gesagten äußern,

- Kommunikation mit einer möglichen übergeordneten Steuerung,

- Bei weiteren Ausführungsformen kann das Krankenbett bzw. seine Steuerungseinrichtung **140** ein Navigationssystem aufweisen, insbesondere ein „Indoor“-Navigationssystem, das zur Navigation in Räumen, insbesondere geschlossenen Räumen, ausgebildet ist.

- Bei weiteren Ausführungsformen kann das Krankenbett bzw. seine Steuerungseinrichtung **140** ein „Indoor“-Ortungssystem aufweisen, das zur Ortung in Räumen, insbesondere geschlossenen Räumen, ausgebildet ist.

[0070] Bei weiteren Ausführungsformen kann das Krankenbett bzw. seine Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet sein, die Anwesenheit von Identifikationsgebern (beispielsweise RFID-Transponder oder dergleichen) zu überwachen bzw. zu erkennen. Damit kann bei manchen Ausführungsformen beispielsweise dokumentiert werden, wer sich wann dem Krankenbett genähert hat Weise wer wann an dem Bett gearbeitet hat (Pfleger, Ärzte, ...).

[0071] Bei weiteren Ausführungsformen das Krankenbett eine Erfassungseinheit für durchgeführte Tätigkeiten direkt am Bett weisen und/oder Ausgabeeinheiten (Display, Lautsprecher, Kopfhörer), ganz allgemein Eingabeeinheiten, die einer Person ermöglichen, Daten in die Steuerungseinrichtung **140** des Krankenbetts einzugeben bzw. unter Verwendung seiner gegebenenfalls vorhandenen drahtlosen Da-

tenverbindung an andere externe Einheiten zu übermitteln.

[0072] Mögliche Eingabeliste sind weiteren Ausführungsform zufolge beispielsweise: Tastatur, Touchscreen, Sprache, Stift, Joystick.

[0073] Bei weiteren Ausführungsformen weist das Krankenbett wenigstens eine Anzeigevorrichtung für physikalische bzw. physiologische Parameter auf, die durch das Krankenbett bzw. seine Steuerungseinrichtung **140** bzw. ein ihm zugeordnetes bzw. darin vorgesehene Funktionsmodul **162a** ermittelbar beziehungsweise auswertbar sind, Beispielsweise wenigstens ein Anzeigedisplay für die Ausgabe der Herzfunktion, der Kreislauffunktion, der Medikamentengabe, der Patientenakte, der Patientenhistorie, der Ladezustände von speichern, insbesondere elektrische Energie speichern bzw. Fluid speichern bzw. Feststoffe speichern des Krankenbetts, Wartungszustände von Komponenten des Krankenbetts, Betriebswertermittlung und -verwaltung des Krankenbetts.

[0074] Einer weiteren Fotografen Ausführungsform ist das Krankenbett derart ausgestaltet, dass die Liegefläche **110** komplett abnehmbar ist, beispielsweise von dem Fahrgestell **120** bzw. sonstigen Komponenten abnehmbar ist, durch sich eine besonders einfache Reinigung ergibt.

[0075] Bei weiteren Ausführungsformen weist das Krankenbett eine Zuordnungseinheit auf für die Zuordnung einer digitalen Identifikation bzw. des Identifikationsgebers des Krankenbettes zu einem bestimmten Patienten. Bei weiteren Ausführungsformen weist das Krankenbett eine Zuordnungseinheit für die Zuordnung aller an das Krankenbett angeschlossenen Module zur digitalen Identifikation des Krankenbettes auf.

[0076] Weitere Aspekte sind bei weiteren Ausführungsformen: Eine Zuordnungseinheit für die Zuordnung aller an das Krankenbett angeschlossenen Module zu dem bestimmten Patienten, eine Zuordnungseinheit für die Zuordnung der von den an das Krankenbett angeschlossenen Module erzeugten und/ oder gemessenen Informationen und Daten zu dem bestimmten Patienten.

[0077] Bei weiteren Ausführungsformen ist vorgesehen: eine Übertragung der von den an das Patientenbett angeschlossenen Module **162a**, **1626**, .. erzeugten und/ oder gemessenen Informationen und Daten als Datensätze in eine Datenbank, wobei die Datensätze jeweils mindestens ein den bestimmten Patienten identifizierendes Merkmal enthalten. Die Datenbank kann bei weiteren Ausführungsformen bevorzugt zumindest teilweise lokal in der Steuerungsein-

richtung **140** und/oder in einer externen Einheit angeordnet sein.

[0078] Bei weiteren Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet ist, von den an das Krankenbett angeschlossenen Module erzeugten und/ oder gemessenen Informationen und Daten, insbesondere als Datensätze, in eine Datenbank zu übertragen, beispielsweise nach dem Herstellen einer Steckverbindung (oder einer drahtlosen Datenverbindung) zwischen dem Krankenbett und dem betreffenden Modul, wobei die Datensätze jeweils mindestens ein den bestimmten Patienten identifizierendes Merkmal enthalten.

[0079] Weitere mögliche Aspekte gemäß weiterer Ausführungsformen sind: -

- Automatische Übertragung der Identifikation des Krankenbetts an die angeschlossenen Module **162a**, **1626**, .., insbesondere bei Herstellen einer Steckverbindung bzw. drahtlosen Datenverbindung,

- Automatische Übertragung der Identifikationen und Spezifikationen der angeschlossenen Module an die Steuerungseinrichtung **140** des Krankenbetts, insbesondere bei Herstellen einer Steckverbindung bzw. drahtlosen Datenverbindung,

- automatische Übertragung der von einem Modul erzeugten und/ oder gemessenen Daten und Informationen an die Steuerungseinrichtung **140** des Krankenbetts nach Herstellen einer Steckverbindung bzw. drahtlosen Datenverbindung zwischen dem Krankenbett und dem betreffenden Modul.

[0080] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** dazu ausgebildet ist, Kollisionen mit umgebenden Personen und/oder Sachen zu vermeiden.

[0081] Beispielsweise kann bei manchen Ausführungsformen vorgesehen sein, dass das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** wenigstens eine Kamera **1629** (Fig. 4) und/oder kapazitive Näherungssensoren und/oder induktive Näherungssensoren und/oder Ultraschallsensoren und/oder vergleichbare Sensoren aufweist, mittels denen eine Annäherung von Objekten bzw. Personen an das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** und umgekehrt ermittelbar ist.

[0082] Alternativ oder ergänzend kann auch vorgesehen sein, dass das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** bzw. seine Steuerungseinrichtung **140** dazu ausgebildet ist, entsprechende Informationen (Kamerabilder und/oder Sensordaten von Positionssensoren und/oder Lagesensoren, die z.B. extern des Krankenbetts angebracht sind (z.B. an anderen beweglichen und/oder stationären Einheiten, z.B. an ande-

ren Betten und/oder an Teilen eines Gebäudes)) von externen Einheiten **200** zu erhalten und diese Daten (ggf. zusammen mit lokal erhaltenen Daten) auszuwerten, insbesondere um festzustellen, ob eine Annäherung von Objekten bzw. Personen an das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** und/oder umgekehrt erfolgt.

[0083] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** seinen (geplanten bzw. aktuellen) Fahrweg bzw. sonstige (geplante bzw. aktuell erfolgende) Bewegungen (z.B. Drehung um die Hochachse des Krankenbetts) in Abhängigkeit von einer zuvor z.B. mittels der vorstehend genannten Sensoren bzw. Methodik festgestellten Annäherung bzw. Anwesenheit von Personen und/oder Objekten in der Umgebung des Krankenbetts **100**, **100a**, **100b** beeinflusst bzw. abändert bzw. eine Bewegung zumindest zeitweise vollständig unterbindet. Damit können vorteilhaft Kollisionen, insbesondere mit Personen, sicher vermieden werden.

[0084] Bei weiteren Ausführungsformen ist das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** dazu ausgebildet, eine extern bewirkte Bewegung des Krankenbetts **100**, **100a**, **100b** bzw. ganz allgemein eine Krafteinwirkung von extern auf das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** zu erkennen, wie sie beispielsweise dann entsteht, wenn eine Person versucht, das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** zu verschieben bzw. zu drehen (insbesondere, ohne das Krankenbett anzusteuern, die Bewegung aus eigener Kraft, also z.B. mittels seiner Antriebseinrichtung **130** zu vollführen). Hierzu können entsprechende Sensoren z.B. in dem Fahrgestell **120** bzw. der Antriebseinrichtung **130** vorgesehen sein (z.B. Detektion einer externen Krafteinwirkung auf das Krankenbett und/oder Blockierung des Fahrwegs des Krankenbetts durch Ermittlung eines Stromanstiegs eines Ansteuerstroms eines Elektromotors der Antriebseinrichtung; wenn der z.B. elektrische Antrieb des Krankenbetts gegen eine solche externe Kraft arbeiten muss, kann dies an der vorstehend beispielhaft genannten charakteristischen Änderung (Anstieg) des Ansteuerstroms erkannt werden). Bei weiteren Ausführungsformen kann bei einer solchen Erkennung einer extern bewirkten Bewegung des Krankenbetts bzw. ganz allgemein einer Krafteinwirkung von extern auf das Krankenbett ein Betrieb, insbesondere Fahrbetrieb, des Krankenbetts angepasst werden. Beispielsweise kann das Krankenbett in solchen Situationen bei manchen Ausführungsformen langsam zurückfahren bzw. in eine bestimmte Richtung fahren mit dem Ziel, die extern einwirkende Kraft zu reduzieren.

[0085] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Krankenbett **100**, **100a**, **100b** nach erfolgter Erkennung einer Person in seinem Umfeld bzw. einer Annäherung einer Person und/oder eines Objekts eine Bewegungsgeschwin-

digkeit (Translation und/oder Rotation) auf einen vorgebbaren Maximalwert begrenzt.

Patentansprüche

1. Krankenbett (100; 100a; 100b) mit einer Liegefläche (110) und einem Fahrgestell (120), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Krankenbett (100; 100a; 100b) eine Antriebseinrichtung (130) zum Anreiben einer Fahrbewegung des Krankenbetts (100; 100a; 100b) und eine Steuerungseinrichtung (140) aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung (140) dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise die Antriebseinrichtung (130) und/oder das Fahrgestell (120) zu steuern, um eine Fahrbewegung des Krankenbetts (100; 100a; 100b) zu bewirken.

2. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach Anspruch 1, wobei die Steuerungseinrichtung (140) dazu ausgebildet ist, die Fahrbewegung des Krankenbetts (100; 100a; 100b) zumindest zeitweise autonom zu steuern.

3. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Krankenbett (100; 100a; 100b) wenigstens eine Versorgungs-Speichereinheit (150) mit einer Speichereinrichtung (152) aufweist, wobei die wenigstens eine Versorgungs-Speichereinheit (150) dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise wenigstens eines der folgenden Elemente, insbesondere in der Speichereinrichtung (152), zu speichern: elektrische Ladung, ein Fluid, insbesondere unter Druck stehendes Gas, Festkörper bzw. Feststoffe.

4. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach Anspruch 3, wobei der wenigstens einen Versorgungs-Speichereinheit (150) eine Verbindungseinheit (155) zugeordnet ist, die dazu ausgebildet ist, die Speichereinrichtung (152) der Versorgungs-Speichereinheit (150) mit einer externen Versorgungseinheit (200) zu verbinden.

5. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Krankenbett (100; 100a; 100b) wenigstens eine Modulschnittstelle (160) zur, vorzugsweise lösbaren, mechanischen Befestigung wenigstens eines Funktionsmoduls (162a, 162b, 162c) an dem Krankenbett (100; 100a; 100b) aufweist.

6. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach Anspruch 5, wobei die Modulschnittstelle (160) wenigstens eine drahtlose oder drahtgebundene optische und/oder elektrische Schnittstelle aufweist.

7. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Krankenbett (100; 100a; 100b) wenigstens ein Funktionsmodul (162a, 162b, 162c) aufweist, wobei das Funk-

tionsmodul (162a, 162b, 162c) bevorzugt lösbar mit dem Krankenbett (100; 100a; 100b) verbindbar ist.

8. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach Anspruch 7, wobei das wenigstens eine Funktionsmodul (162a, 162b, 162c) wenigstens eine der folgenden Komponenten aufweist:

- ein oder mehrere Mobiliarteile, z.B. Nachttisch, Armauflage, Ablagen für Handtücher,
- Tisch, insbesondere Esstisch, und/oder eine entsprechend für die Aufnahme von Essenstabletts geeignete Vorrichtung,
- Vorrichtung zum Aufrichten einer Person im Bereich des Krankenbetts (100; 100a; 100b) bzw. einer im Krankenbett (100; 100a; 100b) befindlichen Person,
- Vorrichtung zum Übernehmen einer Person aus einem anderen Bett in das Krankenbett (100; 100a; 100b),
- Vorrichtung zum Übergeben einer Person dem Krankenbett (100; 100a; 100b) in ein anderes Bett,
- orthopädische Vorrichtungen wie z.B. Gestänge oberhalb des Bettes mit Möglichkeiten, sich hochzuziehen,
- Medikamentengeber zum Verabreichen eines oder mehrere Medikamente,
- wenigstens eine erste Messeinrichtung zum Erfassen wenigstens einer physikalischen Größe im Bereich des Krankenbetts (100; 100a; 100b),
- wenigstens eine zweite Messeinrichtung zum Erfassen wenigstens einer physiologischen Größe insbesondere einer im Bereich des Krankenbetts (100; 100a; 100b) befindlichen Person, wobei die wenigstens eine physiologische Größe insbesondere umfasst: Blutdruck, Puls, Herzfrequenz, Temperatur, Körpergewicht,
- Kameraeinrichtung zur Aufnahme von Bildern und/oder Videos,
- Lageerfassungseinrichtung zur Erfassung einer Lage einer Person in dem Krankenbett (100; 100a; 100b),
- Bewegungserfassungseinrichtung zur Erfassung wenigstens einer Bewegung einer Person in dem Krankenbett (100; 100a; 100b) oder einer zeitlichen Abfolge von Bewegungen der Person,
- Überwachungseinrichtung zur Ermittlung von Zuständen und Veränderungen des Patienten,
- Alarmierungsvorrichtung für die Auslösung von Alarmen durch den Patienten,
- Ausgabemodule zur Ausgabe von visuell und/oder akustisch wahrnehmbaren Informationen, z.B. für Patientenwerte, Zustandswerte des Krankenbetts (100; 100a; 100b),
- Kommunikationsmodul zur Herstellung einer Datenverbindung mit einer externen Einheit (200, 300),
- Telefon und/oder Radio und/oder Fernseher und/oder Internetterminal.

9. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die An-

triebseinrichtung (130) in das Fahrgestell (120) integriert ist.

10. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinrichtung (140) dazu ausgebildet ist, Daten mit einer externen Einheit (200, 300) auszutauschen.

11. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die Steuerungseinrichtung (140) dazu ausgebildet ist, zumindest zeitweise einen Betrieb des wenigstens einen Funktionsmoduls (162a, 162b, 162c; 1626) zu steuern.

12. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinrichtung (140) dazu ausgebildet ist, ein Fahrtziel zu ermitteln, zu dem das Krankenbett (100; 100a; 100b) fahren soll, und das Fahrtziel anzufahren, wobei insbesondere die Ermittlung des Fahrtziels und/oder die Anfahrt des Fahrtziels autonom durch das Krankenbett (100; 100a; 100b) ausgeführt wird.

13. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinrichtung (140) dazu ausgebildet ist, eine geplante Fahrbewegung bzw. Trajektorie des Krankenbetts (100; 100a; 100b) mit wenigstens einer externen Einheit abzustimmen.

14. Krankenbett (100; 100a; 100b) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein, insbesondere digitaler, Identifikationsgeber vorgesehen ist.

15. Verfahren zum Betreiben eines Krankenbetts (100; 100a; 100b) mit einer Liegefläche (110) und einem Fahrgestell (120), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Krankenbett (100; 100a; 100b) eine Antriebseinrichtung (130) zum Antreiben einer Fahrbewegung des Krankenbetts (100; 100a; 100b) und eine Steuerungseinrichtung (140) aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung (140) zumindest zeitweise die Antriebseinrichtung (130) und/oder das Fahrgestell (120) steuert (400), um eine Fahrbewegung des Krankenbetts (100; 100a; 100b) zu bewirken.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Steuerungseinrichtung (140) Daten mit einer externen Einheit (200) austauscht (410).

17. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 16, wobei die Steuerungseinrichtung (140) zumindest zeitweise einen Betrieb des wenigstens einen Funktionsmoduls (162a, 162b, 162c; 1626) steuert.

18. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die Steuerungseinrichtung (140) ein Fahrtziel ermittelt (450), zu dem das Krankenbett (100; 100a; 100b) fahren soll, und das Fahrtziel anfährt (460), wobei insbesondere die Ermittlung (450) des Fahrtziels und/oder die Anfahrt (460) des Fahrtziels autonom durch das Krankenbett (100; 100a; 100b) ausgeführt wird.

19. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 18, wobei die Steuerungseinrichtung (140) eine geplante Fahrbewegung bzw. Trajektorie des Krankenbetts (100; 100a; 100b) mit wenigstens einer externen Einheit abstimmt.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

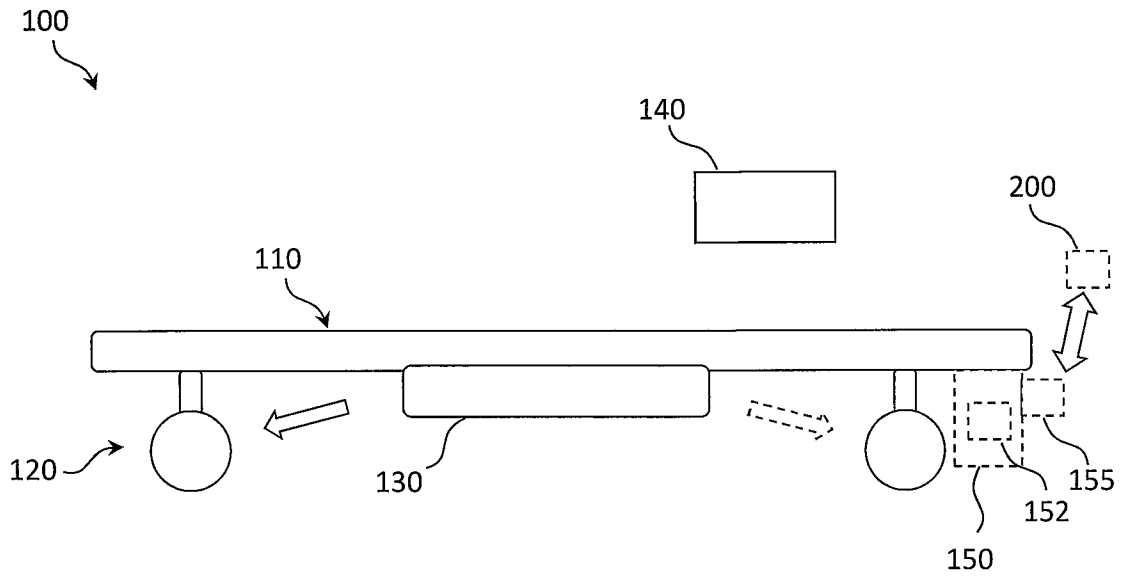


Fig. 2

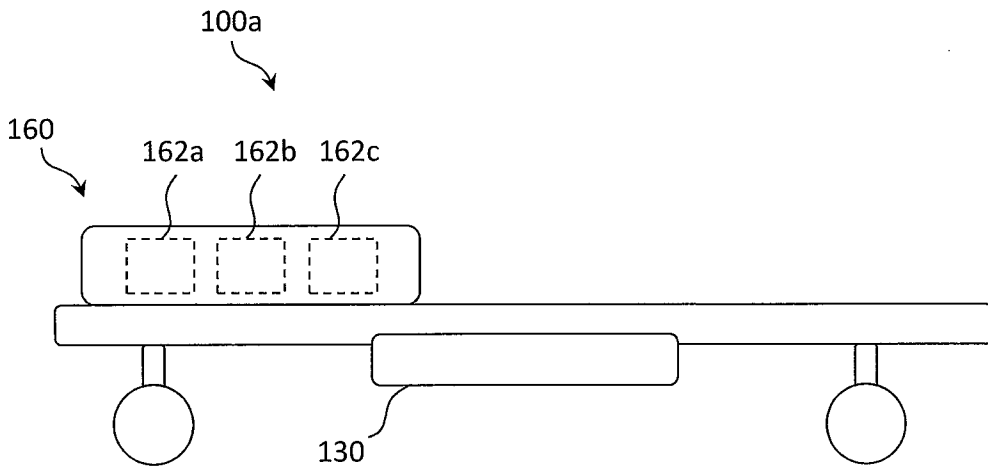


Fig. 3A

Fig. 3B

