(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 020 218 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.05.2012 Patentblatt 2012/18

(51) Int Cl.:
A61G 13/02 *(2006.01)* ***A61G 7/10*** *(2006.01)*
A61G 1/06 *(2006.01)* *A61G 13/00* *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08013830.8**

(22) Anmeldetag: **01.08.2008**

(54) **Verfahren zur Ausrichtung von Koppelelementen eines Patientenlagerungssystems sowie Patientenlagerungssystem zur Durchführung des Verfahrens**

Method for aligning coupling elements of a patient suspension system and patient suspension system for implementing the method

Procédé d'alignement d'éléments de couplage d'un système de stockage de patients et système de stockage de patients destiné à l'exécution du procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **03.08.2007 EP 07015262**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.2009 Patentblatt 2009/06

(73) Patentinhaber: **TRUMPF Medizin Systeme GmbH + Co. KG**
07318 Saalfeld (DE)

(72) Erfinder:
- **Georgi, Falk**
  07422 Unterwirbach (DE)
- **Griesel, Andre**
  07318 Saalfeld (DE)

(74) Vertreter: **Karrais, Martin**
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER Patentanwälte
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 691 117
EP-A- 1 634 558
EP-A- 1 785 116
DE-A1- 19 612 091
US-A- 4 769 584

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 020 218 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Patientenlagerungssystem mit den Merkmalen von Patentanspruch 1.

[0002] Zur Lagerung eines Patienten bei chirurgischen Eingriffen oder auch bei Behandlungen bzw. Untersuchungen in medizinischen Therapie- und Diagnoseanlagen sind Patientenlagerungssysteme bekannt mit einer Patientenlagerungsplatte, die wahlweise auf eine Stützsäule oder einen Transportwagen aufgesetzt werden kann. Derartige Patientenlagerungssysteme werden auch als Wechselplattensysteme bezeichnet. In vielen Fällen ist die Stützsäule höhenverstellbar, das heißt sie kann angehoben und abgesenkt werden, und sie weist einen Säulenkopf auf, der um eine horizontal ausgerichtete Schwenkachse verschwenkt werden kann. Zum Transport kann die Patientenlagerungsplatte am Transportwagen festgelegt werden. Hierbei bilden am Transportwagen angeordnete dritte Koppelelemente mit an der Patientenlagerungsplatte angeordneten ersten Koppelelementen einen Formschluss aus. Zur Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule wird der Transportwagen mit der darauf befindlichen Patientenlagerungsplatte derart an die Stützsäule herangefahren, dass die an der Patientenlagerungsplatte angeordneten ersten Koppelelemente beim Anheben der Stützsäule auch mit an dieser angeordneten zweiten Koppelelementen formschlüssig in Eingriff gelangen. Nach Erzielung des Formschlusses Ist die Patientenlagerungsplatte mechanisch an der Stützsäule gesichert, und durch weiteres Anheben der Stützsäule kann der zuvor bestehende Formschluss zwischen den ersten Koppelelementen und den am Transportwagen angeordneten dritten Koppelelementen gelöst werden, so dass die Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen entfernt werden kann.

[0003] Um eine einwandfreie und möglichst reibungsarme Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule sicherzustellen, sollten die Koppelelemente während der Übergabe möglichst fluchtend zueinander ausgerichtet sein, so dass sie praktisch zwangsfrei ineinander gleiten können zur Erzielung eines Formschlusses. Schwierigkeiten bei der Ausrichtung der Koppelelemente relativ zueinander ergeben sich insbesondere dann, wenn die Patientenlagerungsplatte nicht exakt horizontal ausgerichtet ist. Eine Schrägstellung kann beispielsweise auftreten, wenn der Transportwagen aufgrund einer hohen einseitigen Last der Patientenlagerungsplatte elastisch deformiert ist. Auch ein nicht exakt horizontal verlaufender Fußboden kann zu einer Schrägstellung führen, und bereits die Fertigungstoleranzen der Stützsäule, der Patientenlagerungsplatte und auch des Transportwagens können zur Folge haben, dass die Koppelelemente bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule nicht exakt fluchtend zueinander ausgerichtet sind.

[0004] Um trotz einer möglichen Schrägstellung der Patientenlagerungsplatte eine fluchtende Anordnung der ersten und zweiten Koppelelemente zueinander zu erzielen, wird in der EP 1 785 116 A2 vorgeschlagen, an mindestens einem der zweiten Koppelelemente zumindest einen Sensor zum Abtasten der Stellung eines an der Patientenlagerungsplatte angeordneten ersten Koppelelementes anzuordnen, wobei der Sensor wirksam wird, wenn sich die Patientenlagerungsplatte auf dem Transportwagen befindet und dieser eine zur Übergabe der Patientenlagerungsplatte an die Stützsäule bestimmte Stellung relativ zu dieser einnimmt. Der mindestens eine Abtastsensor ist mit einer Steuerung verbunden, die einen Stellantrieb eines Säulenkopfes der Stützsäule ansteuert. Erfasst der Abtastsensor eine Abweichung von der gewünschten Ausrichtung der Koppelelemente zueinander, so wird der Säulenkopf so lange verstellt, bis die Koppelelemente exakt fluchtend zueinander ausgerichtet sind. Der Abtastsensor kann beispielsweise die Kontur des ersten oder des zweiten Koppelelementes abtasten. Die Bereitstellung eines Abtastsensors hat den Vorteil, dass bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule auftretende Zwangskräfte minimiert werden können, allerdings erschwert ein Abtastsensor die Montage der Koppelelemente, da der Sensor den Koppelelementen unmittelbar benachbart angeordnet werden muss, so dass sich sehr beengte Montageverhältnisse ergeben.

[0005] Aus der EP 1 634 558 A1 ist ein Pflegebett bekannt mit einer Kopfplatte, auf der eine Liegefläche angeordnet ist. Die Kopfplatte ist an einem Stützelement einer Höhenverstelleinrichtung gehalten. In das Stützelement sind Gewichtssensoren integriert, mit deren Hilfe das Gewicht eines auf der Liegefläche ruhenden Patienten überwacht werden kann.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Patientenlagerungssystem der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule miteinander zusammenwirkenden Koppelelemente auf einfache Weise zueinander ausgerichtet werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Patientenlagerungssystem mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0008] Durch Integration eines Kraftmesssystems in die Stützsäule kann man die bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte einwirkenden Kräfte zur Optimierung der Ausrichtung der miteinander zusammenwirkenden Koppelelemente heranziehen. Sind nämlich die Koppelelemente exakt fluchtend zueinander ausgerichtet, so treten bei der Herstellung einer formschlüssigen Verbindung zwischen den Koppelelementen praktisch erst dann auf das Kraftmesssystem einwirkende Kräfte auf, wenn die Koppelelemente ihre Endstellung relativ zueinander erreicht haben, da dann das Gewicht der Patientenlagerungsplatte auf die Stützsäule einwirkt. Sind die Koppelelemente jedoch bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule

schräg zueinander ausgerichtet, so führt dies bereits bei der Herstellung des Formschlusses zu auftretenden Kräften, noch bevor das Gewicht der Patientenlagerungsplatte vollständig von der Stützsäule aufgenommen wird. Die somit bei der Herstellung des Formschlusses vom Kraftmesssystem erfassten Kräfte können zur Ausrichtung der miteinander zusammenwirkenden Koppelelemente herangezogen werden. Beispielsweise kann ein verschwenkbarer Säulenkopf der Stützsäule bei der Herstellung des Formschlusses derart verschwenkt werden, dass er den auftretenden Kräften ausweicht, so dass die miteinander zusammenwirkenden Koppelelemente mit geringen Kräften ineinander gleiten können zur Erzielung des Formschlusses.

[0009] Das Kraftmesssystem ermöglicht es, Kräfte zu erfassen, die bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule auftreten. Durch eine Veränderung der Ausrichtung der zweiten Koppelelemente relativ zu den ersten Koppelelementen in Abhängigkeit von den erfassten Kräften kann auf einfache Weise eine fluchtende Ausrichtung der Koppelelemente zueinander erzielt werden. Beispielsweise kann die Ausrichtung der zweiten Koppelelemente in der Weise geändert werden, dass die bei der Herstellung des Formschlusses zwischen den ersten und zweiten Koppelelemente erfassten Kräfte möglichst gering gehalten werden, bis die Koppelelemente relativ zueinander ihre Endstellung erreicht haben, das heißt bis der gewünschte Formschluss vollständig erzielt wurde.

[0010] Die Stützsäule weist eine Kopfplatte auf, auf die die Patientenlagerungsplatte aufsetzbar ist und die über Stützelemente an einer Stützplatte gehalten ist, wobei die auf mindestens zwei Stützelemente einwirkenden Kräfte mittels des Kraftmesssystems erfassbar sind. Ist die Patientenlagerungsplatte beim Übergang vom Transportwagen auf die Stützsäule schräg zur Horizontalen ausgerichtet, so wird beim Übergang der Patientenlagerungsplatte die Kopfplatte der Stützsäule von der Patientenlagerungsplatte mit einer bezogen auf die Vertikalachse der Stützsäule asymmetrischen Kraft beaufschlagt, das heißt die verschiedenen Stützelemente, über die sich die Kopfplatte an einer Stützplatte der Stützsäule abstützt, unterliegen unterschiedlichen Kräften. Diese werden von den Sensoren des Kraftmesssystems erfasst, die daraufhin über eine Steuereinheit der Stützsäule eine Schwenkbewegung des Säulenkopfes veranlassen, um die auftretenden Kräfte zu minimieren und auszugleichen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass ein erstes Stützelement bereits einer Kraftbeaufschlagung durch die Patientenlagerungsplatte unterliegt, wenn ein zweites Stützelement noch keine Kraftbeaufschlagung durch die Patientenlagerungsplatte erfährt. Der Säulenkopf kann dann derart verschwenkt werden, dass die Kraftbeaufschlagung des ersten Stützelements minimiert wird. Dies hat gleichzeitig zur Folge, dass die zweiten Koppelelemente fluchtend zu den ersten Koppelelementen ausgerichtet werden.

[0011] Die Sensoren des Kraftmesssystems sind in die Stützelemente integriert und die Stützelemente sind jeweils als Kardangelenk ausgestaltet. Sie umfassen zwei Gelenkbolzen, die um parallel bzw. senkrecht zur Längsachse der Patientenlagerungsplatte ausgerichtete Schwenkachsen verschwenkbar sind, wobei die auf mindestens einen Gelenkbolzen einwirkenden Kräfte mit Hilfe von mindestens einem Sensor erfassbar sind. Mittels der Kardangelenke kann die Patientenlagerungsplatte sowohl um eine parallel zur Längsachse der Lagerungsplatte als auch um eine senkrecht zur Längsachse der Lagerungsplatte ausgerichtete Schwenkachse verschwenkt werden. Hierzu kommen vorzugsweise drei Kardangelenke zum Einsatz. Bevorzugt sind die Kardangelenke jeweils an einer Hubeinrichtung gehalten, so dass sie in ihrer Höhe relativ zu einer Stützplatte der Stützsäule verstellbar sind. Die Hubeinrichtung kann beispielsweise manuell, elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch antreibbar sein.

[0012] Um die Messgenauigkeit des Kraftmesssystems zu steigern, kann vorgesehen sein, dass in jedem Kardangelenk mehrere Sensoren angeordnet sind.

[0013] Es kann beim erfindungsgemäßen Patientenlagerungssystem vorgesehen sein, dass die zweiten Koppelelemente verstellbar an der Stützsäule gehalten sind, wobei sie in Abhängigkeit von den vom Kraftmesssystem erfassten Kräften verstellt werden können bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule. Die Koppelelemente können beispielsweise in Form von Kellen ausgebildet sein, die jeweils in eine Keilaufnahme eingreifen. Hierbei können die Keile oder auch die Keilaufnahmen an der Stützsäule angeordnet sein. In Abhängigkeit von den erfassten Kräften können die an der Stützsäule angeordneten Keile oder auch die an der Stützsäule angeordneten Keilaufnahmen verschwenkt werden, so dass bei der Herstellung des Formschlusses auftretende Kräfte minimiert werden können.

[0014] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Stützsäule einen verschwenkbaren Säulenkopf aufweist, an dem die zweiten Koppelelemente festgelegt sind, und dass der Säulenkopf zusammen mit den zweiten Koppelelementen in Abhängigkeit von den erfassten Kräften verschwenkbar ist.

[0015] Die Sensoren können als elektrische Bauelemente ausgestaltet sein, die bei Beaufschlagung mit einer Kraft ihren Widerstand ändern. Die elektrische Widerstandsänderung kann durch eine Kraft hervorgerufen werden; die auf ein mit den Sensoren gekoppeltes Bauteil der Stützsäule einwirkt. Durch Erfassen der elektrischen Widerstandsänderung kann somit die einwirkende Kraft bestimmt werden. Die Sensoren können ein elektrisches Signal bereitstellen, das von einer Auswerteelektronik, an die die Sensoren angeschlossen sind, ausgewertet werden kann.

[0016] Die Sensoren können beispielsweise in Form von Dehnungsmessstreifen ausgestaltet sein. Es handelt sich hierbei um vorzugsweise flächig ausgebildete Sensoren, die jeweils an einem Bauteil der Stützsäule

festgelegt werden, vorzugsweise werden sie mit dem Bauteil verklebt, und deren elektrischer Widerstand sich bei einer Deformation des Bauteils ändert. Die Deformation wird durch die mechanische Belastung hervorgerufen.

[0017] Alternativ oder ergänzend kann das Kraftmesssystem auch magnetfeldempfindliche Sensoren aufweisen. Mittels derartiger Sensoren kann eine Magnetfeldänderung erfasst werden, die durch die Einwirkung einer mechanischen Last hervorgerufen wird. Die Bestimmung der mechanischen Last erfolgt somit nach dem Prinzip der Magnetostriktion, das heißt das Messprinzip beruht darauf, dass ein Permanentmagnet bei einer mechanischen Deformation eine Änderung des von ihm hervorgerufenen Magnetfeldes bewirkt. Diese Magnetfeldänderung kann mittels der magnetfeldempfindlichen Sensoren erfasst werden, wobei die Sensoren ein elektrisches Signal ausgeben in Abhängigkeit von der durch die mechanische Last hervorgerufenen Magnetfeldänderung.

[0018] Die magnetfeldempfindlichen Sensoren können beispielsweise in Form von Spulen ausgebildet sein. Die Spulen können eine hoch auflösende magnetische Abtasteinheit ausbilden, die Änderungen eines Magnetfeldes präzise erfassen.

[0019] Von besonderem Vorteil ist es, wenn den magnetfeldempfindlichen Sensoren ein magnetisch codiertes ferromagnetisches Material zugeordnet ist, das durch die Patientenlagerungsplatte mechanisch belastbar ist. Als ferromagnetisches Material kann beispielsweise eine aus einem ferromagnetischen Stahl gefertigte Welle zum Einsatz kommen, die einer mechanischen Belastung unterliegt aufgrund der Patientenlagerungsplatte. Die Belastung führt zu einer geringfügigen Verformung der Welle in Abhängigkeit von der Stellung der Patientenlagerungsplatte. Da die Welle magnetisch codiert ist, ändert sich in Abhängigkeit von der auf die Welle einwirkenden mechanischen Last das von dieser erzeugte Magnetfeld, und diese Magnetfeldänderung kann von dem zugeordneten magnetfeldempfindlichen Sensor erfasst werden. Zur Bereitstellung eines Magnetfeldes wird das ferromagnetische Material magnetisch codiert, indem es lokal magnetisiert wird. Dem Material wird somit eine magnetische Struktur eingeprägt, die von dem Material dauerhaft gespeichert wird. Die eingeprägte Magnetstruktur führt zur Ausbildung eines Magnetfeldes, das sich je nach einwirkender mechanischer Last ändert.

[0020] Das ferromagnetische Material kann beispielsweise in Form einer Hohlwelle ausgestaltet sein und die zugeordneten magnetfeldempfindlichen Sensoren können in der Hohlwelle angeordnet sein. Dadurch kann der für das Kraftmesssystem erforderliche Bauraum sehr stark reduziert werden.

[0021] Das ferromagnetische Material kann beispielsweise als magnetisch codierter Gelenkbolzen eines Kardangelenks ausgebildet sein. Das Kardangelenk kann, wie bereits erläutert, bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte mit einer lageabhängigen Kraft belastet sein. Die von der Patientenlagerungsplatte ausgeübte mechanische Last wird von den magnetisch codierten Gelenkbolzen der Kardangelenke aufgenommen und mittels in den Gelenkbolzen angeordneter Sensoren des Kraftmesssystems kann in Abhängigkeit von der einwirkenden mechanischen Last ein elektrisches Signal ausgegeben werden. Auf Grundlage des Signals können entweder der gesamte Säulenkopf oder aber die am Säulenkopf verstellbar gehaltenen zweiten Koppelelemente zur Erzielung einer mit den ersten Koppelelementen fluchtenden Ausrichtung verstellt werden.

[0022] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die zweiten Koppelelemente während der Übergabe der Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen auf die Stützsäule relativ zu den ersten Koppelelementen derart verstellbar sind, dass die von den Kraftsensoren erfassten Kräfte möglichst keine Änderung erfahren. Bei einer derartigen Ausgestaltung weichen die zweiten Koppelelemente einer auf das Kraftmesssystem einwirkenden Kraft möglichst so lange aus, das heißt die erfassten Kräfte werden möglichst gering gehalten, bis die Koppelelemente ihre Endstellung relativ zueinander erreicht haben und das gesamte Gewicht der Patientenlagerungsplatte von der Stützsäule aufgenommen wird.

[0023] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine teilweise aufgetrennte Seitenansicht einer Patientenlagerungsplatte, die auf einer Stützsäule aufsitzt;

Figur 2: eine perspektivische Detaildarstellung eines Säulenkopfes der Stützsäule aus Figur 1;

Figur 3: eine perspektivische Darstellung eines Kardangelenks des Säulenkopfes aus Figur 2;

Figur 4: eine teilweise aufgetrennte vereinfachte Seitenansicht des Kardangelenks aus Figur 3;

Figur 5: eine ausschnittsweise Darstellung der Patientenlagerungsplatte aus Figur 1 beim Übergang von einem Transportwagen auf die Stützsäule;

Figur 6: eine ausschnittsweise Darstellung der Patientenlagerungsplatte beim Übergang auf die Stützsäule, wobei erste und zweite Kopplungselemente schräg zueinander ausgerichtet sind;

Figur 7: eine ausschnittsweise Darstellung der Patientenlagerungsplatte beim Übergang auf die Stützsäule, wobei durch Verschwenken

des Säulenkopfes die ersten und zweiten Kopplungselemente fluchtend zueinander ausgerichtet sind;

Figur 8: eine ausschnittsweise Darstellung der Patientenlagerungsplatte beim Übergang auf die Stützsäule, wobei die Stützsäule nach erfolgtem Formschluss der Kopplungselemente in eine vertikale Stellung zurück verschwenkt wurde;

Figur 9: eine ausschnittsweise Darstellung der Patientenlagerungsplatte beim Übergang auf die Stützsäule, wobei die Patientenlagerungsplatte vom Transportwagen gelöst ist;

Figur 10: eine ausschnittsweise Darstellung der auf der Stützsäule aufsitzenden Patientenlagerungsplatte aus Figur 1 mit schräger Ausrichtung;

Figur 11: eine ausschnittsweise Darstellung der Patientenlagerungsplatte aus Figur 1 beim Übergang von der Stützsäule auf den Transportwagen, wobei erste und zweite Kopplungselemente im Abstand zueinander angeordnet und schräg zueinander ausgerichtet sind und

Figur 12: eine ausschnittsweise Darstellung der Patientenlagerungsplatte beim Übergang auf den Transportwagen, wobei durch Verschwenken des Säulenkopfes die ersten und zweiten Koppelelemente fluchtend zueinander ausgerichtet sind.

[0024] In Figur 1 ist schematisch ein Operationstisch 10 dargestellt mit einer in ihrer Höhe verstellbaren Stützsäule 12, auf der eine Patientenlagerungsplatte 14 lösbar gehalten ist. Letztere kann wahlweise auf die Stützsäule 12 oder auch auf einen in den Figuren 5, 9, 11 und 12 dargestellten Transportwagen 16 aufgesetzt werden. Die Stützsäule 12, die Patientenlagerungsplatte 14 und der Transportwagen 16 bilden ein Patientenlagerungssystem aus, das häufig auch als Wechselplattensystem bezeichnet wird.

[0025] Die Patientenlagerungsplatte 14 ist in der dargestellten Ausführungsform mehrteilig ausgebildet, sie umfasst ein an der Stützsäule 12 gelagertes Basissegment 18, an dem einerseits ein Beinsegment 19 und andererseits ein Rückensegment 20 um eine senkrecht zur Längsachse der Patientenlagerungsplatte 14 ausgerichtete Schwenkachse verschwenkbar gehalten sind. Am Rückensegment 20 ist ein Kopfsegment 21 verschwenkbar gehalten. Die Patientenlagerungsplatte 14 könnte selbstverständlich auch noch mehr oder auch weniger Segmente aufweisen, insbesondere könnte die Patientenlagerungsplatte 14 auch einteilig ausgestaltet sein.

[0026] Die Stützsäule 12 umfasst eine Grundplatte 24, an der ein Säulenschaft 25 festgelegt ist, der oberseitig einen Säulenkopf 26 trägt. Der Säulenkopf 26 ist in Figur 2 schematisch dargestellt. Er ist um eine senkrecht zur Längsachse der Patientenlagerungsplatte 14 ausgerichtete Schwenkachse verschwenkbar. Am Säulenkopf 26 ist das Basissegment 18 der Patientenlagerungsplatte 14 lösbar gehalten.

[0027] Um eine zuverlässige Festlegung der Patientenlagerungsplatte 14 an der Stützsäule 12 sicherzustellen, sind an der Unterseite des Basissegments 19 und an einander abgewandten Außenseiten des Säulenkopfes 26 komplementär zueinander ausgestaltete erste und zweite Koppelelemente angeordnet. Die ersten Koppelelemente sind als Keilaufnahmen am Basissegment 19 angeordnet, wobei in der Zeichnung lediglich eine Keilaufnahme 28 ersichtlich ist. Jede Keilaufnahme weist zwei nebeneinander angeordnete Aufnahmetaschen auf, die jeweils trapezförmig ausgestaltet sind. Eine zweite Keilaufnahme ist auf der der ersten Keilaufnahme 28 abgewandten Seite des Basissegments 18 angeordnet. Zweite Koppelelemente sind an einander abgewandten Außenseiten des Säulenkopfes 26 angeordnet. Diese sind als Koppelkeile ausgebildet, wobei in der Zeichnung nur ein erster Koppelkeil 30 ersichtlich ist. Die Koppelkeile 30 sind komplementär zu ersten Aufnahmetaschen der Keilaufnahmen 28 ausgestaltet und bilden mit letzteren einen Formschluss.

[0028] Wie aus Figur 2 deutlich wird, umfasst der Säulenkopf 26 eine Kopfplatte 33, an der unterseitig drei Stützelemente in Form dreier Kardangelenke 35, 36, 37 angeordnet sind. Die Kardangelenke 35, 36, 37 sind jeweils am freien Ende einer Spindel 39, 40 bzw. 41 gehalten, die mittels eines an sich bekannten und deshalb in der Zeichnung nicht dargestellten Antriebselementes in ihrer Höhe verstellbar ist. Die Antriebselemente sind in den Säulenschaft 25 integriert und an einer Stützplatte 43 der Stützsäule 12 fixiert. Die Kardangelenke 35, 36, 37 befinden sich zwischen der Kopfplatte 33 und der Stützplatte 43. Durch Anheben der Spindeln 39, 40, 41 kann die Kopfplatte 33 relativ zur Stützplatte 43 angehoben werden. Werden die Spindeln 39, 40, 41 in gleichem Ausmaß angehoben, so wird die auf der Kopfplatte 33 aufsitzende Patientenlagerungsplatte 14 mit gleich bleibender Ausrichtung lediglich in ihrer Höhe verstellt. Werden die Spindeln 39, 40, 41 ungleichmäßig angehoben, so führt die Kopfplatte 33 und die an ihr gehaltene Patientenlagerungsplatte 14 eine Schwenkbewegung aus, wobei die Patientenlagerungsplatte 14 wahlweise um eine parallel zur Plattenlängsachse und um eine senkrecht zur Plattenlängsachse ausgerichtete Schwenkachse verschwenkt werden kann.

[0029] In der Figur 2 zur Erzielung einer besseren Übersicht nicht dargestellt ist eine zusätzliche Verdrehsicherung der Kopfplatte 33 relativ zur Stützplatte 43. Derartige Verdrehsicherungen sind dem Fachmann bekannt und bedürfen daher vorliegend keiner näheren Erläuterung.

[0030] Die Kardangelenke 35, 36, 37 sind identisch ausgestaltet. Sie weisen jeweils einen ersten Gelenkbolzen 45 auf, der um eine senkrecht zur Plattenlängsachse ausgerichtete Schwenkachse in einem U-förmigen ersten Lagerblock 46 verschwenkbar gelagert ist. Der erste Lagerblock 46 ist am freien Ende der jeweiligen Spindel 39, 40 bzw. 41 festgelegt. Zusätzlich weisen die Kardangelenke 35, 36, 37 jeweils einen zweiten Gelenkbolzen 48 auf, der auf dem ersten Gelenkbolzen 45 aufsitzt und in einem zweiten Lagerblock 49, der ebenfalls U-förmig ausgebildet ist, um eine parallel zur Plattenlängsachse ausgerichtete Schwenkachse verschwenkbar gelagert ist. Der zweite Lagerblock 49 ist an der Unterseite der Kopfplatte 33 festgelegt.

[0031] Wie bereits erwähnt, bilden die Kardangelenke 35, 36, 37 jeweils ein Stützelement aus, über das die Patientenlagerungsplatte 14 an der Stützsäule 12 gehalten ist. Um die auf die Kardangelenke 35, 36, 37 jeweils einwirkende mechanische Last zu erfassen, sind in die Kardangelenke 35, 36, 37 Sensoren integriert, die in Kombination mit einer im Säulenschaft 25, vorzugsweise zwischen der Kopfplatte 33 und der Stützplatte 43 angeordneten Messelektronik ein Kraftmesssystem ausbilden, mit dem einwirkende Kräfte erfasst werden können.

[0032] In der dargestellten Ausführungsform sind die ersten und zweiten Gelenkbolzen 45, 48 als Hohlwelle ausgebildet, die in ihrem Inneren ein Signalverarbeitungsglied 51 trägt, von dem ein Anschlusskabel 52 nach außen führt. Über das Anschlusskabel 52 ist das Signalverarbeitungsglied 51 mit der Messelektronik verbunden. Die ersten Gelenkbolzen 45 sind aus einem ferromagnetischen Material gefertigt, vorzugsweise kommt ein industrieller Stahl zum Einsatz, der zwischen 1,5 % und 8 % Nickel enthält. Die ersten Gelenkbolzen 45 weisen zu beiden Seiten des jeweils benachbarten zweiten Gelenkbolzens 48 eine magnetische Codierung auf, das heißt zu beiden Seiten des zweiten Gelenkbolzens 48 wurde der ferromagnetische erste Gelenkbolzen 45 magnetisch codiert, indem ihm eine magnetische Struktur eingeprägt wurde durch Anlegen eines sehr starken äußeren Magnetfeldes. Diese magnetische Struktur behalten die ersten Gelenkbolzen 45 dauerhaft bei. Im Bereich der magnetischen Codierung sind innerhalb der ersten Gelenkbolzen 45 zu beiden Seiten des jeweils benachbarten zweiten Gelenkbolzens 48 jeweils vier magnetfeldempfindliche Sensoren in Form von Spulen angeordnet, die jeweils mit dem Signalverarbeitungsglied 51 verbunden sind. In Figur 4 sind zur Erzielung einer bessern Übersicht zu beiden Seiten des zweiten Gelenkbolzens 48 jeweils drei Spulen 54, 55, 56 dargestellt. Wirkt auf die magnetisch codierten ersten Gelenkbolzen 45 eine mechanische Last, so führt dies zu einer Änderung des von den Spulen 54, 55, 56 erfassbaren Magnetfeldes. Die Magnetfeldänderung wird in Form eines elektrischen Signals über das Anschlusskabel 52 an die zentrale Messelektronik übertragen, die wiederum mit einer in den Säulenschaft 25 integrierten Steuerelektronik 70 zusammenwirkt. Letztere steht mit den Antriebselementen der Spindeln 39, 40, 41 in elektrischer Verbindung, so dass mittels der Antriebselemente der Säulenkopf 26 zusammen mit den daran festgelegten Koppelkeilen 30 in Abhängigkeit von den erfassten Kräften verschwenkt werden kann, wenn die Patientenlagerungsplatte 14 vom Transportwagen 16 auf die Stützsäule 12 übergeben wird und umgekehrt. Dies wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 5 bis 12 näher erläutert.

[0033] Mittels der Spulen 54, 55, 56 können die auf die Kopfplatte 33 einwirkenden Kräfte berührungslos mit hoher Messgenauigkeit erfasst werden. Insbesondere ermöglichen es die Spulen 54, 55, 56, die in jedes der Kardangelenke 35, 36, 37 integriert sind, die Kraftverteilung zu erfassen und es kann auch erkannt werden, ob auf den Säulenkopf 26 ein Drehmoment einwirkt dergestalt, dass zumindest an einem Kardangelenk 35 eine vertikal nach oben gerichtete Zugkraft und an einem anderen Kardangelenk eine vertikal nach unten gerichtete Druckkraft einwirkt.

[0034] Wie erwähnt, kann die Patientenlagerungsplatte 14 wahlweise am Transportwagen 16 oder an der Stützsäule 12 festgelegt werden. Wie beispielsweise aus Figur 5 deutlich wird, umfasst der Transportwagen 16 ein Fahrgestell 59 mit Rädern 60, so dass der Transportwagen 16 entlang einer Bodenfläche verfahren werden kann. Hierzu weist er einen Schubbügel 66 auf, der einen Handgriff 67 trägt. Das Fahrgestell 59 ist in der Draufsicht U-förmig ausgestaltet und weist zwei parallel zueinander ausgerichtete Schenkel auf, die über einen Steg miteinander verbunden sind. In der Zeichnung ist lediglich ein Schenkel 61 erkennbar, der zweite Schenkel ist entsprechend dem ersten Schenkel 61 ausgestaltet. Von beiden Schenkeln ragt jeweils eine vertikale Stütze 63 senkrecht nach oben, die an ihrem freien Ende ein drittes Koppelelement trägt, das entsprechend den am Säulenkopf 26 angeordneten zweiten Koppelelementen in Form eines Koppelkeiles 64 ausgestaltet ist. Die Koppelkeile 64 sind komplementär zu zweiten Aufnahmetaschen der Keilaufnahmen 28 ausgestaltet und können mit letzeren einen Formschluss ausbilden. Aufgrund der nebeneinander angeordneten ersten und zweiten Aufnahmetaschen kann jede Keilaufnahme 28 somit gleichzeitig sowohl einen seitlich am Säulenkopf 26 angeordneten Koppelkeil 30 als auch einen am freien Ende einer Stütze 63 des Transportwagens 16 angeordneten Koppelkeil 64 aufnehmen.

[0035] Mit Hilfe des Transportwagens 16 kann die Patientenlagerungsplatte 14 transportiert werden. Hierbei tauchen die wagenseitigen Koppelkeile 64 jeweils in die zweite Aufnahmetasche einer Keilaufnahme 28 des Basissegmentes 18 ein. Dies ist beispielsweise in Figur 5 dargestellt, wobei die Patientenlagerungsplatte 14 nur teilweise illustriert ist zur Erzielung einer besseren Übersicht.

[0036] Soll die Patientenlagerungsplatte 14 an der Stützsäule 12 positioniert werden, so kann diese zunächst so weit abgesenkt werden, dass das Fahrgestell 59 die Stützsäule 12 zwischen den Schenkeln 61 auf-

nehmen kann und die Patientenlagerungsplatte 14 eine Position oberhalb der Stützsäule 12 einnimmt, wie dies in Figur 5 dargestellt ist.

[0037] Liegt eine einseitige Lastverteilung vor, so kann die am Transportwagen 16 gehaltene Patientenlagerungsplatte 14 eine Ausrichtung schräg zur Horizontalen einnehmen unter elastischer Verformung des Transportwagens. Die Schrägstellung der Patientenlagerungsplatte 14 ist in der Zeichnung übertrieben stark dargestellt. In vielen Fällen ist die Schrägstellung mit dem Auge nur schwer erkennbar. Beispielsweise kann die Patientenlagerungsplatte 14 in einem Winkel von weniger als 1° bis 2° zur Horizontalen geneigt sein.

[0038] Soll die Patientenlagerungsplatte 14 von der Stützsäule 12 übernommen werden, so wird letztere ausgehend von der in Figur 5 dargestellten Stellung angehoben, so dass zusätzlich zu den wagenseitigen Koppelkeilen 64, die jeweils in eine zweite Aufnahmetasche einer Keilaufnahme 28 eintauchen, die säulenseitigen Koppelkeile 30 in eine erste Aufnahmetasche der plattenseitigen Keilaufnahmen 28 eintauchen. Zur Erzielung einer besseren Übersicht sind in den Figuren 6, 7 und 8 der Transportwagen 16 und mit diesem auch die wagenseitigen Koppelkeile 64 nicht dargestellt.

[0039] Aufgrund der Schrägstellung der Patientenlagerungsplatte 14 sind beim Übergang der Patientenlagerungsplatte 14 vom Transportwagen 16 auf die Stützsäule 12 die säulenseitigen Koppelkeile 30 schräg zu den zugeordneten Keilaufnahmen 28 ausgerichtet. Dies hat zur Folge, dass die Kopfplatte 33 bei ihrer Annäherung an das Basissegment 18 zunächst nur einseitig mit einer Kraft beaufschlagt wird, die von den Sensoren 54, 55, 56 erfasst wird. Diese einseitige Kraftbeaufschlagung bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte 14 veranlasst die in den Säulenschaft 25 integrierte Steuereinheit 70, den Säulenkopf 26 um eine quer zur Plattenlängsachse ausgerichtete Schwenkachse derart zu verschwenken, dass der Säulenkopf 26 der einwirkenden Kraft ausweicht, das heißt durch die Schwenkbewegung des Säulenkopfes 26 wird die von der Patientenlagerungsplatte 14 auf die Kopfplatte 33 einwirkende Kraft möglichst gering gehalten. Dies hat zur Folge, dass sich die säulenseitigen Koppelkeile 30 fluchtend zu den plattenseitigen Keilaufnahmen 28 ausrichten, wie dies in Figur 7 dargestellt ist. Bei weiterer Vertikalbewegung der Stützsäule 12 können nunmehr die säulenseitigen Koppelkeile 30 vollständig in eine zweite Aufnahmetasche der zugeordneten Keilaufnahmen 28 eintauchen zur Erzielung eines Formschlusses. Das vollständige Eintauchen der säulenseitigen Koppelkeile 30 in die plattenseitigen Keilaufnahmen 28 wird von der Steuereinheit 70 daran erkannt, dass nunmehr sämtliche Sensoren 54, 55, 56 aller Kardangelenke 35, 36, 37 mit einer im Wesentlichen gleich großen Kraft von der Patientenlagerungsplatte 14 beaufschlagt werden.

[0040] Nachdem die säulenseitigen Koppelkeile 30 vollständig in die zugeordneten Aufnahmetaschen der Keilaufnahmen 28 eingetaucht sind, wird der Säulenkopf 26 in die der ersten Schwenkbewegung entgegen gerichtete Richtung verschwenkt, so dass die Stützsäule 12 eine vertikale Ausrichtung einnimmt, wie dies in Figur 8 dargestellt ist. Anschließend kann die Stützsäule 12 noch weiter angehoben werden, so dass die wagenseitigen Koppelkeile 64 aus den zugeordneten Aufnahmetaschen der plattenseitigen Keilaufnahmen 28 herausgelangen und einen Abstand zu diesen Keilaufnahmen 28 einnehmen, wie dies in Figur 9 dargestellt ist. Die Patientenlagerungsplatte 14 wird nun vollständig von der Stützsäule 12 getragen und der Transportwagen 16 kann entfernt werden.

[0041] Durch Erfassung der Kräfte, die auf die Kopfplatte 33 und damit auf die Stützsäule 12 einwirken, wenn die Patientenlagerungsplatte 14 vom Transportwagen 16 auf die Stützsäule 12 übergeben wird, kann somit der Säulenkopf 26 derart verschwenkt werden, dass die einander zugeordneten Koppelelemente, nämlich die säulenseitigen Koppelkeile 30 und die plattenseitigen Keilaufnahmen 28 fluchtend zueinander ausgerichtet werden. Dies ermöglicht die Herstellung eines Formschlusses zwischen den Koppelelementen, ohne dass hohe Zwangskräfte auftreten und ohne dass die Gefahr besteht, dass bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte 14 nur ein unvollständiger Formschluss erzielt wird.

[0042] Auch die Übergabe der Patientenlagerungsplatte 14 von der Stützsäule 12 auf den Transportwagen 16 wird durch die Bereitstellung des Kraftmesssystems, das in den Säulenkopf 26 integriert ist, vereinfacht. In Figur 10 ist die auf der Stützsäule 12 aufsitzende Patientenlagerungsplatte 14 ausschnittsweise dargestellt, wobei sie schräg zur Horizontalrichtung geneigt ist aufgrund einer einseitig wirkenden Last. Diese kann beispielsweise durch eine einseitige Lagerung eines Patienten auf der Patientenlagerungsplatte 14 hervorgerufen werden. Zur besseren Übersicht ist der Patient in der Zeichnung nicht dargestellt. Die Schrägstellung der Patientenlagerungsplatte 14 kann mit dem bloßen Auge nur schwer erkennbar sein, in den Figuren 10 und 11 ist sie zur Erzielung einer besseren Übersicht übertrieben stark dargestellt.

[0043] Zur Übergabe der Patientenlagerungsplatte 14 von der Stützsäule 12 auf den Transportwagen 16 wird zunächst die Stützsäule 12 zusammen mit der Patientenlagerungsplatte 14 vertikal nach oben ausgefahren, das heißt die Stützsäule 12 wird angehoben, so dass anschließend der Transportwagen 16 mit seinen Schenkeln 61 und den daran festgelegten wagenseitigen Koppelkeilen 64 eine Stellung unterhalb der Patientenlagerungsplatte 14 einnehmen kann, wie dies in Figur 11 illustriert ist. Aufgrund der Schrägstellung der Patientenlagerungsplatte 14 nehmen die wagenseitigen Koppelkeile 64 eine nicht fluchtende Stellung bezogen auf die plattenseitigen Keilaufnahmen 28 ein. Wird anschließend die Stützsäule 12 zusammen mit der Patientenlagerungsplatte 14 abgesenkt, so führt dies beim Eintauchen der wagenseitigen Koppelkeile 64 in die plattensei-

tigen Keilaufnahmen 28 zunächst zu einer einseitigen Entlastung der Kopfplatte 33. Diese einseitige Entlastung wird von dem in den Säulenkopf 26 integrierten Kraftmesssystem erfasst. Dies veranlasst die Steuereinheit 70 zu einer Schwenkbewegung des Säulenkopfes 26 dergestalt, dass er die einseitige Kraftbeaufschlagung der Kopfplatte 33 minimiert, indem die Patientenlagerungsplatte 14 horizontal ausgerichtet wird. Somit sind die wagenseitigen Koppelkeile 64 fluchtend zu den plattenseitigen Keilaufnahmen 28 ausgerichtet und können beim weiteren Absenken der Stützsäule 12 praktisch ohne Zwangskräfte vollständig in die plattenseitigen Keilaufnahmen 28 eintauchen zur Erzielung eines Formschlusses. Dies ist in Figur 12 dargestellt.

[0044] Zur vollständigen Übernahme der Patientenlagerungsplatte 14 durch den Transportwagen 16 kann der Säulenkopf 26 nach Herstellung des gewünschten Formschlusses zwischen den wagenseitigen Koppelkeilen 64 und den plattenseitigen Keilaufnahmen 28 wieder geringfügig verschwenkt werden, so dass die exzentrischen Kräfte, die von der Patientenlagerungsplatte 14 ausgeübt werden, vollständig vom Transportwagen 16 aufgenommen werden und folglich der Säulenkopf 26 vollständig entlastet wird. Durch weiteres Absenken der Stützsäule 12 können dann die säulenseitigen Koppelkeile 30 aus den wagenseitigen Keilaufnahmen 28 heraustreten, so dass anschließend der Transportwagen 16 zusammen mit der Patientenlagerungsplatte 14 von der Stützsäule 12 entfernt werden kann.

[0045] Durch die Bereitstellung des in den Säulenkopf 12 integrierten Kraftmesssystems und der Steuerung der Schwenkbewegung des Säulenkopfes 28 in Abhängigkeit von den vom Kraftmesssystem erfassten Kräften kann somit auch der Übergang der Patientenlagerungsplatte 14 von der Stützsäule 12 auf den Transportwagen 16 ohne das Auftreten beträchtlicher Zwangskräfte erfolgen, so dass sichergestellt ist, dass ein vollständiger Formschluss zwischen den wagenseitigen Koppelkeilen 64 und den plattenseitigen Keilaufnahmen 28 erzielt werden kann.

[0046] Beim Übergang der Patientenlagerungsplatte 14 von der Stützsäule 12 auf den Transportwagen 16 kann auch vorgesehen sein, dass der Säulenkopf 26 bereits verschwenkt wird, noch bevor die wagenseitigen Koppelkeile 64 in die plattenseitigen Keilaufnahmen 28 eintauchen. Das Ausmaß der Verschwenkbewegung kann hierbei in Abhängigkeit von den außermittigen Kräften erfolgen, mit denen die Kopfplatte 33 aufgrund der schräg stehenden Patientenlagerungsplatte 14 beaufschlagt wird. Die Schräglage der Patientenlagerungsplatte 14 führt nämlich zu einer außermittigen Belastung der Kopfplatte 33. Diese Belastung wird von dem in den Säulenkopf 26 integrierten Kraftmesssystem erfasst. Setzt man eine gewisse Elastizität des Säulenkopfes 26 voraus, so kann aus der außermittigen Belastung der Kopfplatte 33 auf die Schräglage der Patientenlagerungsplatte 14 geschlossen werden. Diese Schräglage kann dann durch eine geeignete Schwenkbewegung des Säulenkopfes 26 kompensiert werden. Die anschließend horizontal ausgerichtete Patientenlagerungsplatte 14 kann dann durch Absenken der Stützsäule 12 mit den wagenseitigen Koppelkeilen 64 einen Formschluss ausbilden, ohne dass beachtliche Zwangskräfte auftreten. Anschließend kann dann der Säulenkopf 26 vollständig entlastet werden, indem er erneut verschwenkt und abgesenkt wird, wie dies voranstehend bereits erläutert wurde.

Patentansprüche

1. Patientenlagerungssystem mit einer Patientenlagerungsplatte (14), einer Stützsäule (12) und einem Transportwagen (16), wobei die Patientenlagerungsplatte (14) wahlweise auf die Stützsäule (12) oder den Transportwagen (16) aufsetzbar ist und wobei an der Patientenlagerungsplatte (14) erste Koppelelemente (28) angeordnet sind, die wahlweise mit an der Stützsäule (12) angeordneten zweiten Koppelelementen (30) oder mit am Transportwagen (16) angeordneten dritten Koppelelementen (64) formschlüssig verbindbar sind, wobei in die Stützsäule (12) ein Kraftmesssystem integriert ist mit mehreren zueinander beabstandeten Sensoren (54, 55, 56), mit denen einwirkende Kräfte erfassbar sind, und wobei bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte (14) vom Transportwagen (16) auf die Stützsäule (12) die Ausrichtung der zweiten Koppelelemente (30) relativ zu den ersten Koppelelementen (28) in Abhängigkeit von den erfassten Kräften veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützsäule (12) eine Kopfplatte (33) aufweist, auf die die Patientenlagerungsplatte (14) aufsetzbar ist und die über mehrere Stützelemente (35, 36, 37) an einer Stützplatte (43) gehalten ist, wobei die bei der Übergabe der Patientenlagerungsplatte (14) auf mindestens zwei Stützelemente (35, 36, 37) einwirkenden Kräfte mittels des Kraftmesssystems erfassbar sind, wobei die Sensoren (54, 55, 56) des Kraftmesssystems in die Stützelemente (35, 36, 37) integriert sind und wobei die Stützelemente als Kardangelenke (35, 36, 37) ausgebildet sind.

2. Patientenlagerungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützsäule (12) einen Säulenkopf (26) aufweist, an dem die zweiten Koppelelemente (30) in Abhängigkeit von den bei der Übergabe erfassten Kräften verstellbar gehalten sind.

3. Patientenlagerungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützsäule (12) einen verschwenkbaren Säulenkopf (26) aufweist, an dem die zweiten Koppelelemente (30) festgelegt sind, und dass der Säulenkopf (26) zusammen mit den zweiten Koppelelementen (30) in Abhängigkeit

von den bei der Übergabe erfassten Kräften verschwenkbar ist.

4. Patientenlagerungssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Koppelelemente (30) während der Übergabe der Patientenlagerungsplatte (14) vom Transportwagen (16) auf die Stützsäule (12) relativ zu den ersten Koppelelementen (28) derart verstellbar sind, dass die vom Kraftmesssystem erfassten Kräfte minimiert werden.

5. Patientenlagerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftmesssystem Sensoren zur Erfassung einer elektrischen Widerstandsänderung aufweist.

6. Patientenlagerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftmesssystem Sensoren (54, 55, 56) zur Erfassung einer Magnetfeldänderung aufweist.

7. Patientenlagerungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein magnetfeldempfindlicher Sensor in Form einer Spule (54, 55, 56) ausgestaltet ist.

8. Patientenlagerungssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem mindestens einem magnetfeldempfindlichen Sensor ein magnetisch codiertes ferromagnetisches Material zugeordnet ist, das durch die Patientenlagerungsplatte (14) mechanisch belastbar ist.

9. Patientenlagerungssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ferromagnetische Material einen magnetisch codierten Gelenkbolzen (45) eines Kardangelenks (35, 36, 37) ausbildet.

Claims

1. Patient-supporting system with a patient-supporting panel (14), a support column (12) and a trolley (16), wherein the patient-supporting panel (14) is selectively positionable on the support column (12) or the trolley (16), and wherein first coupling elements (28) are arranged on the patient-supporting panel (14), the first coupling elements (28) being selectively connectable with positive locking to second coupling elements (30) arranged on the support column (12) or to third coupling elements (64) arranged on the trolley (16), wherein a force-measuring system is integrated into the support column (12) with a plurality of sensors (54, 55, 56) spaced from one another, with which acting forces are detectable, and wherein, during the transfer of the patient-supporting panel (14) from the trolley (16) to the support column (12), the alignment of the second coupling elements (30) relative to the first coupling elements (28) is alterable in dependence upon the detected forces, **characterized in that** the support column (12) comprises a head plate (33) on which the patient-supporting panel (14) is positionable, and which is held by a plurality of support elements (35, 36, 37) on a support plate (43), the forces acting on at least two support elements (35, 36, 37) during the transfer of the patient-supporting panel (14) being detectable by the force-measuring system, the sensors (54, 55, 56) of the force-measuring system being integrated into the support elements (35, 36, 37), and the support elements being configured as universal joints (35, 36, 37).

2. Patient-supporting system in accordance with claim 1, **characterized in that** the support column (12) comprises a column head (26) on which the second coupling elements (30) are held so as to be adjustable in dependence upon the forces detected during the transfer.

3. Patient-supporting system in accordance with claim 1, **characterized in that** the support column (12) comprises a pivotable column head (26) on which the second coupling elements (30) are fixed, and **in that** the column head (26) is pivotable together with the second coupling elements (30) in dependence upon the forces detected during the transfer.

4. Patient-supporting system in accordance with claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the second coupling elements (30) are adjustable relative to the first coupling elements (28) during the transfer of the patient-supporting panel (14) from the trolley (16) to the support column (12) such that the forces detected by the force-measuring system are minimized.

5. Patient-supporting system in accordance with any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the force-measuring system comprises sensors for detecting a change in electrical resistance.

6. Patient-supporting system in accordance with any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the force-measuring system comprises sensors (54, 55, 56) for detecting a change in magnetic field.

7. Patient-supporting system in accordance with claim 6, **characterized in that** at least one sensor which is sensitive to magnetic fields is in the form of a coil (54, 55, 56).

8. Patient-supporting system in accordance with claim 7, **characterized in that** there is associated with the at least one sensor which is sensitive to magnetic

fields a ferromagnetic, magnetically coded material, which can be subjected to mechanical load by the patient-supporting panel (14).

9. Patient-supporting system in accordance with claim 8, **characterized in that** the ferromagnetic material forms a magnetically coded joint bolt (45) of a universal joint (35, 36, 37).

Revendications

1. Système de support d'un patient avec un plateau de support du patient (14), une colonne porteuse (12) et un chariot de transport (16), où le plateau de support du patient (14) peut être posé soit sur la colonne porteuse (12) soit sur le chariot de transport (16), dans lequel de premiers éléments d'accouplement (28) sont disposés sur le plateau de support du patient (14), lesquels peuvent être raccordés par liaison mécanique soit à des deuxièmes éléments d'accouplement (30) disposés sur la colonne porteuse (12) soit à des troisièmes éléments d'accouplement (64) disposés sur le chariot de transport (16), un système de mesure de forces étant intégré à la colonne porteuse (12) avec plusieurs capteurs (54, 55, 56) espacés l'un de l'autre, permettant la détection de forces appliquées, et, lors du transfert du plateau de support du patient (14) du chariot de transport (16) à la colonne porteuse (12), l'alignement des deuxièmes éléments d'accouplement (30) par rapport aux premiers éléments d'accouplement (28) pouvant être modifié en fonction des forces détectées, **caractérisé en ce que** la colonne porteuse (12) comporte une plaque de tête (33) sur laquelle peut être posé le plateau de support du patient (14) et qui est maintenue par plusieurs éléments d'appui (35, 36, 37) sur une plaque de support (43), les forces appliquées sur au moins deux éléments d'appui (35, 36, 37) lors du transfert du plateau de support du patient (14) pouvant être détectées au moyen du système de mesure de forces, les capteurs (54, 55, 56) du système de mesure de forces étant intégrés aux éléments d'appui (35, 36, 37) et les éléments d'appui étant réalisés sous forme de joint de cardan (35, 36, 37).

2. Système de support d'un patient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la colonne porteuse (12) comporte une tête de colonne (26) sur laquelle les deuxièmes éléments d'accouplement (30) sont maintenus de manière réglable en fonction des forces détectées lors du transfert.

3. Système de support d'un patient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la colonne porteuse (12) comporte une tête de colonne (26) pivotante sur laquelle les deuxièmes éléments d'accouplement (30) sont fixés, et **en ce que** la tête de colonne (26) est pivotante avec les deuxièmes éléments d'accouplement (30) en fonction des forces détectées lors du transfert.

4. Système de support d'un patient selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les deuxièmes éléments d'accouplement (30) sont réglables par rapport aux premiers éléments d'accouplement (28) pendant le transfert du plateau de support du patient (14) du chariot de transport (16) à la colonne porteuse (12), de manière à minimiser les forces détectées par le système de mesure de forces.

5. Système de support d'un patient selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le système de mesure de forces comporte des capteurs pour la détection d'une variation de résistance électrique.

6. Système de support d'un patient selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le système de mesure de forces comporte des capteurs (54, 55, 56) pour la détection d'une variation de champ magnétique.

7. Système de support d'un patient selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins un capteur sensible aux champs magnétiques est prévu sous la forme d'une bobine (54, 55, 56).

8. Système de support d'un patient selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**une matière ferromagnétique codée magnétiquement est affectée au capteur ou aux capteurs sensibles aux champs magnétiques, laquelle peut être mécaniquement sollicitée par le plateau de support du patient (14).

9. Système de support d'un patient selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la matière ferromagnétique constitue un axe articulé (45) codé magnétiquement d'un joint de cardan (35, 36, 37).

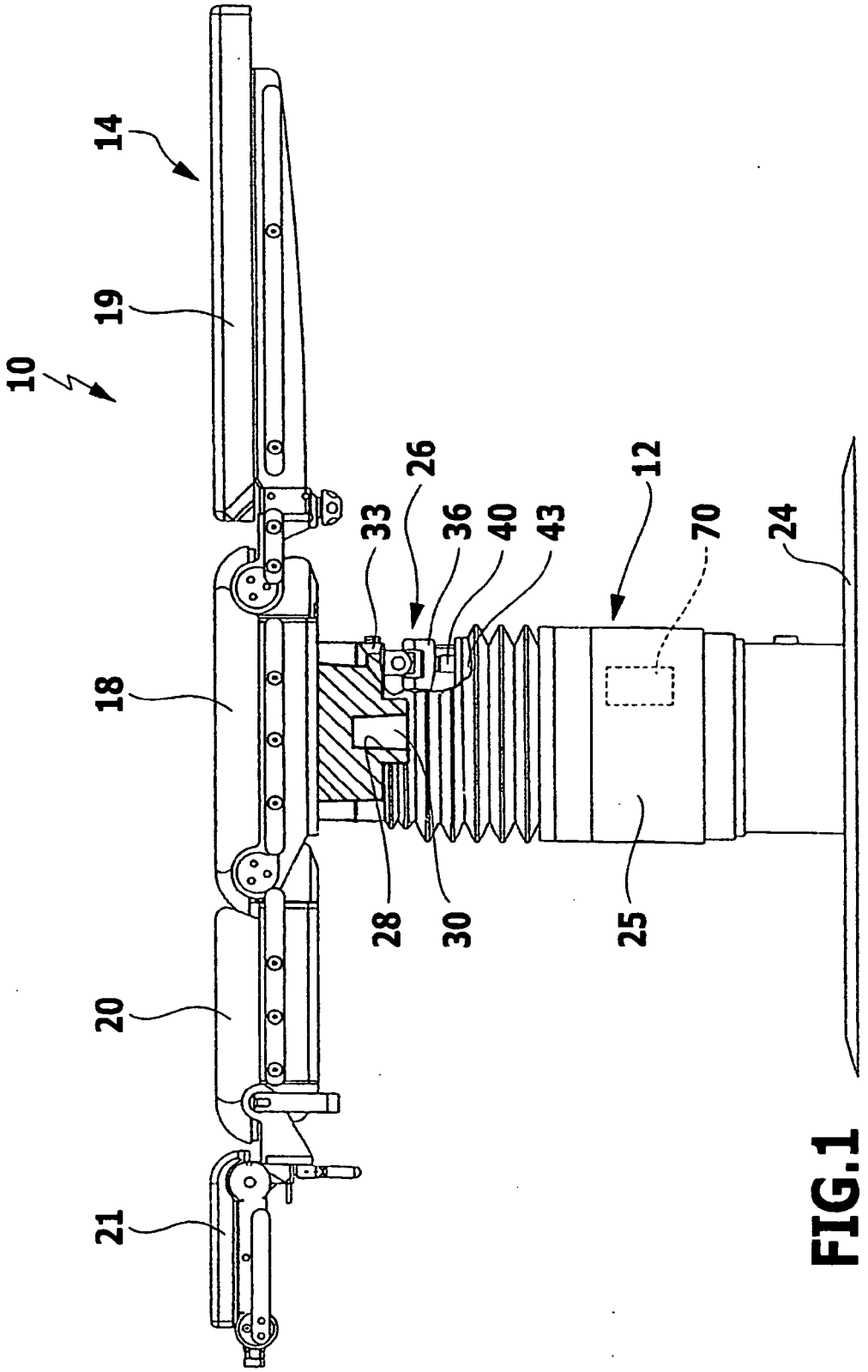


FIG.1

FIG.2

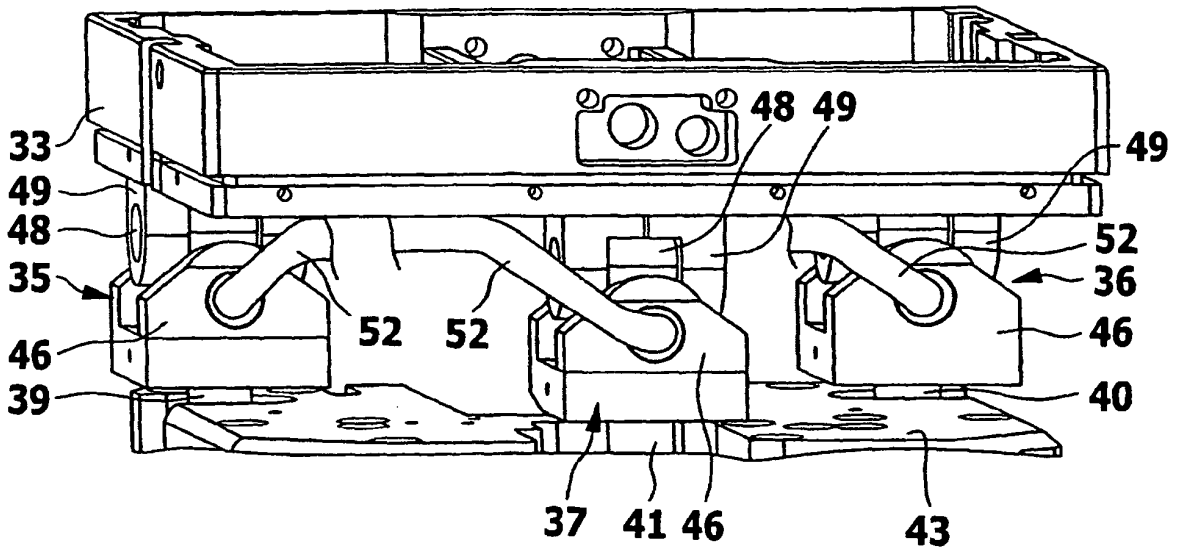


FIG.3

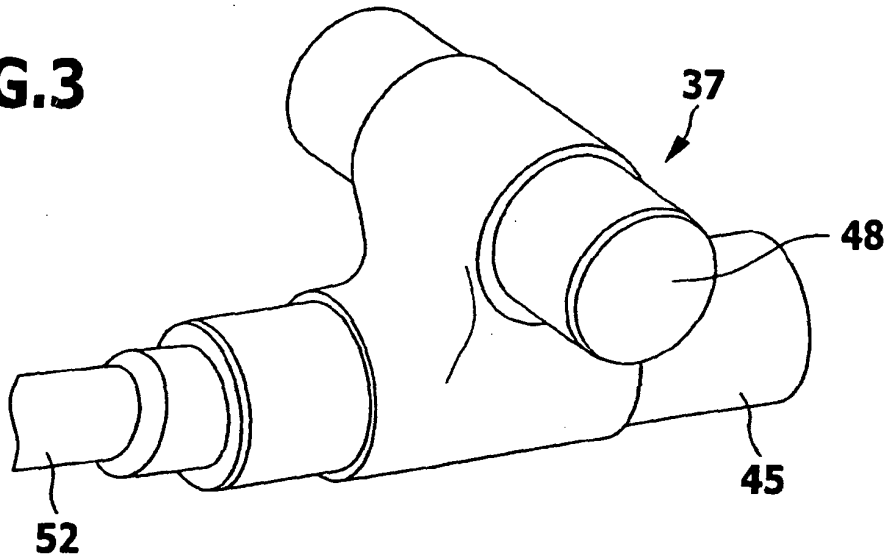


FIG.4

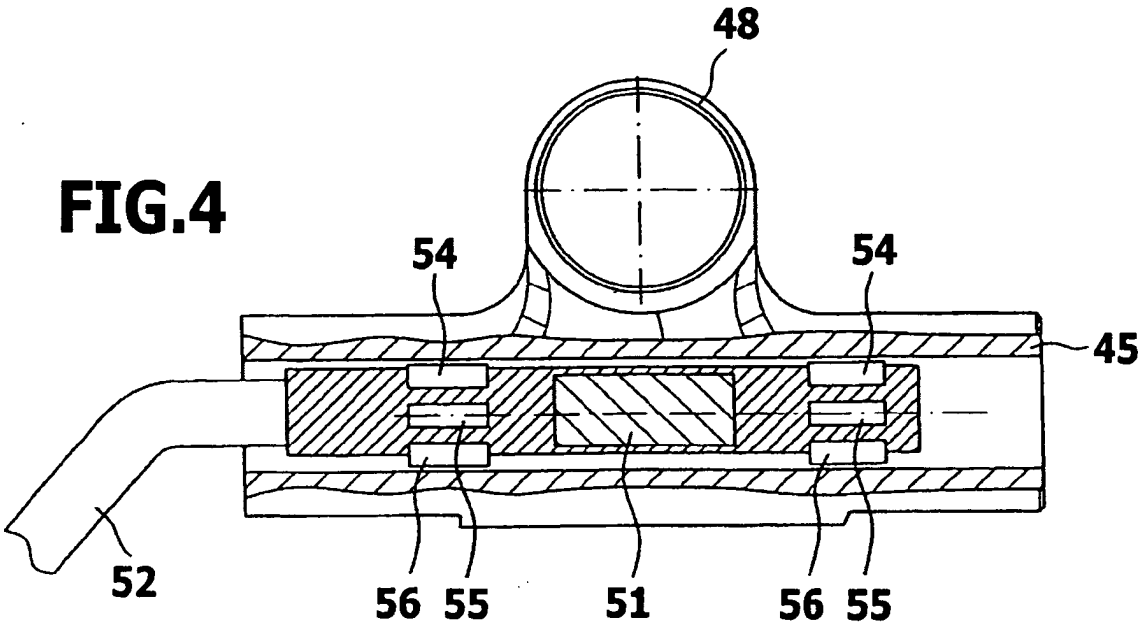

48
54
54
45
52
56
55
51
56
55

FIG.5

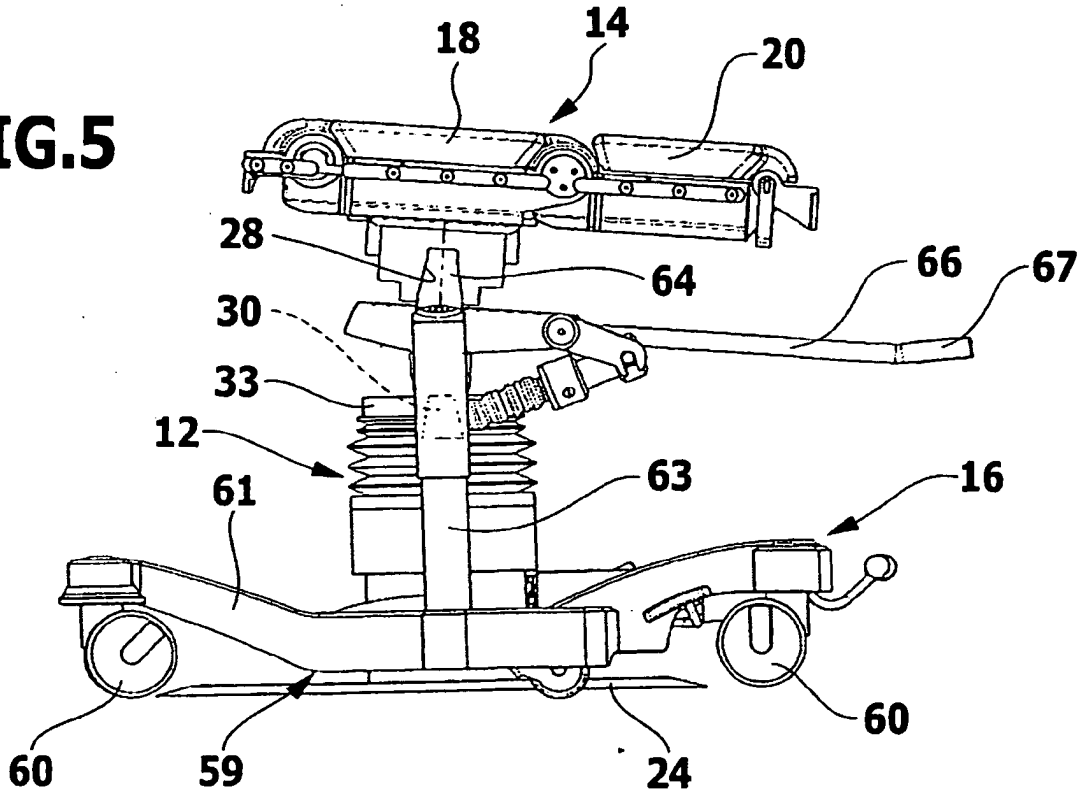

18
14
20
28
64
66
67
30
33
12
63
16
61
60
59
24
60

FIG.6

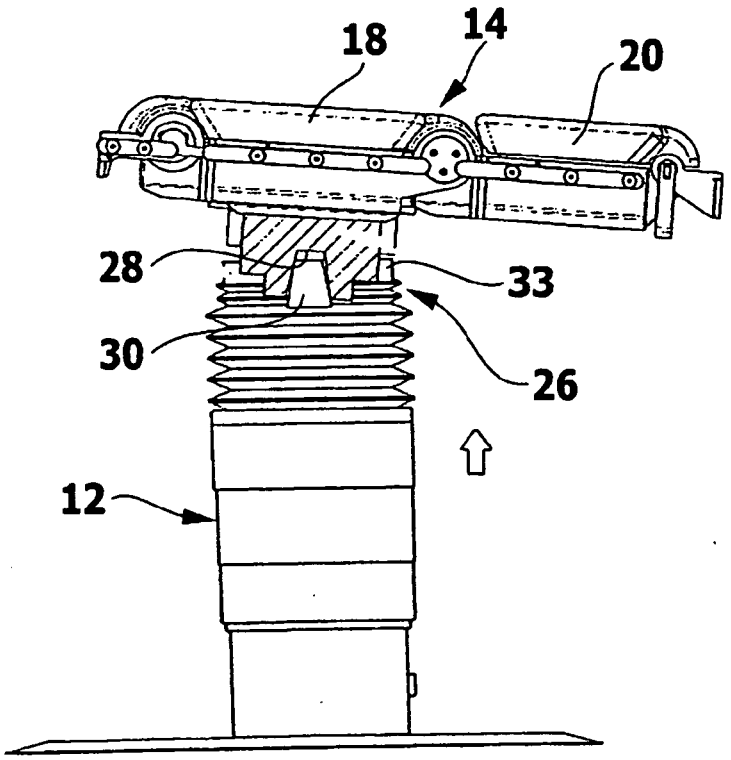


FIG.7

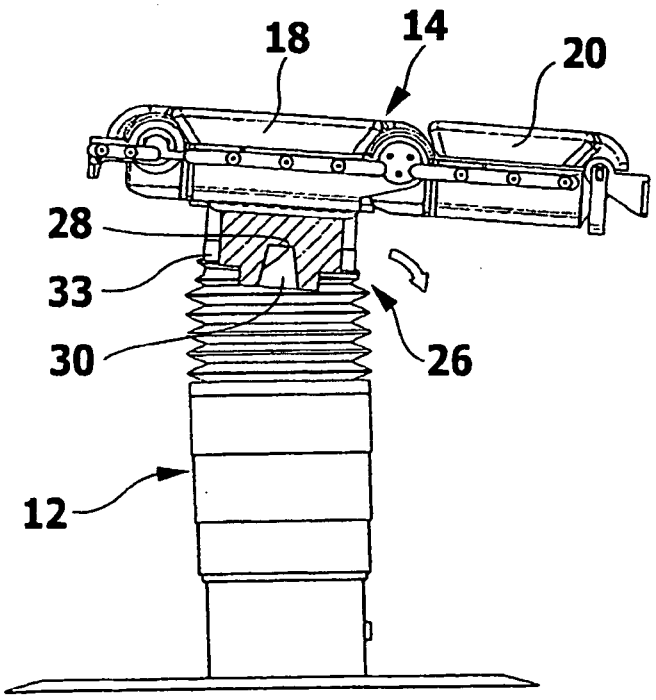


FIG.8

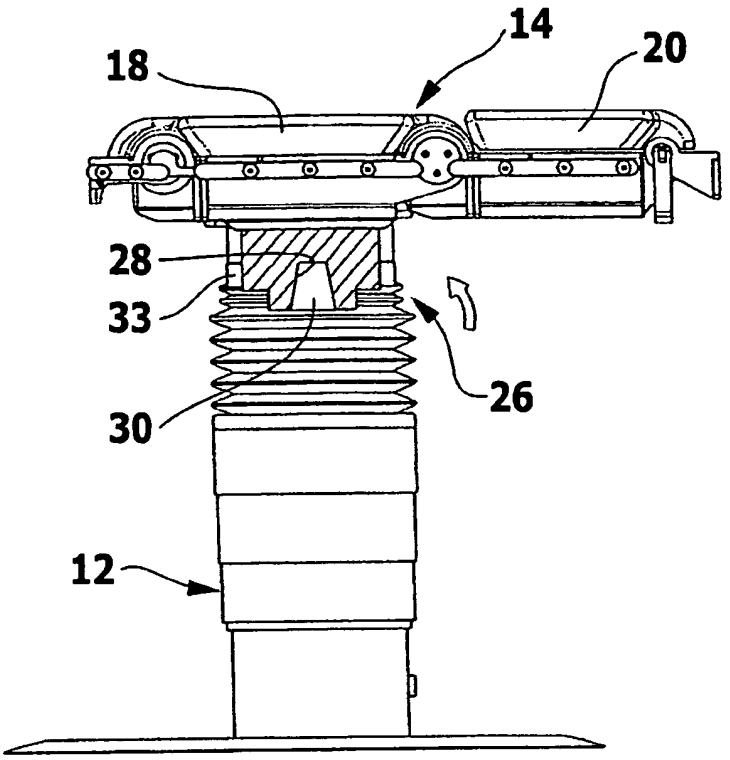

14
18
20
28
33
26
30
12

FIG.9

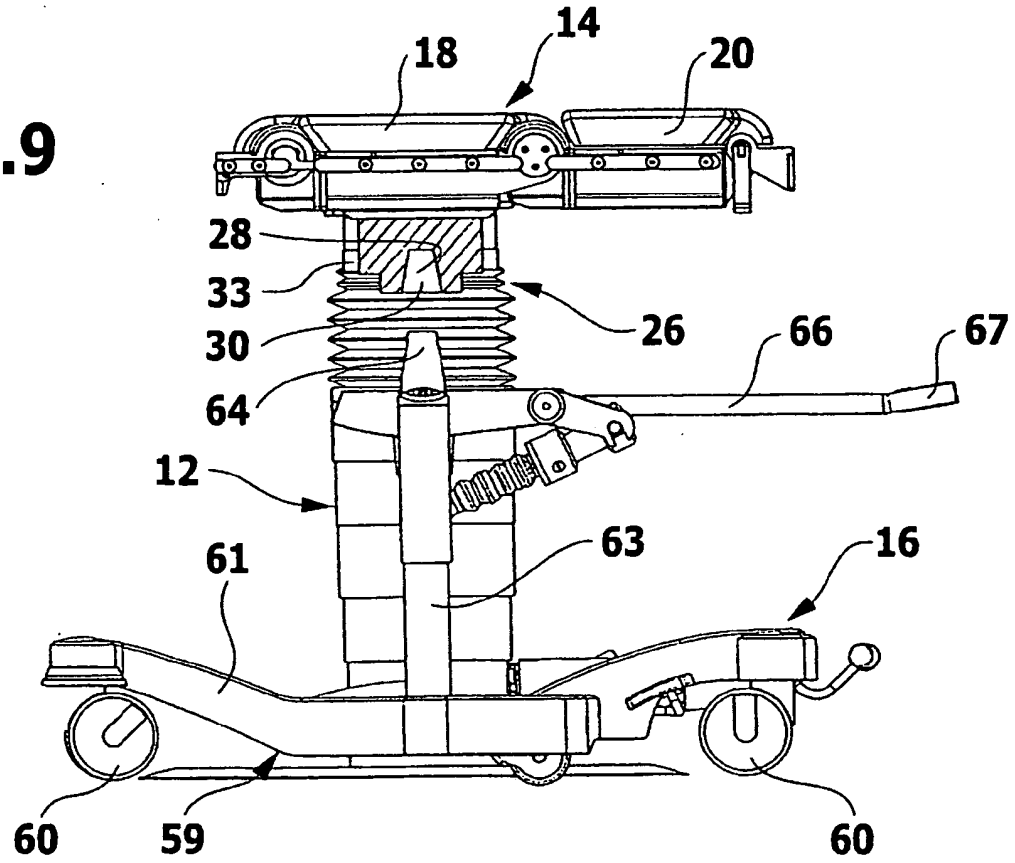

14
18
20
28
33
26
66
67
30
64
12
63
16
61
60
59
60

FIG.10

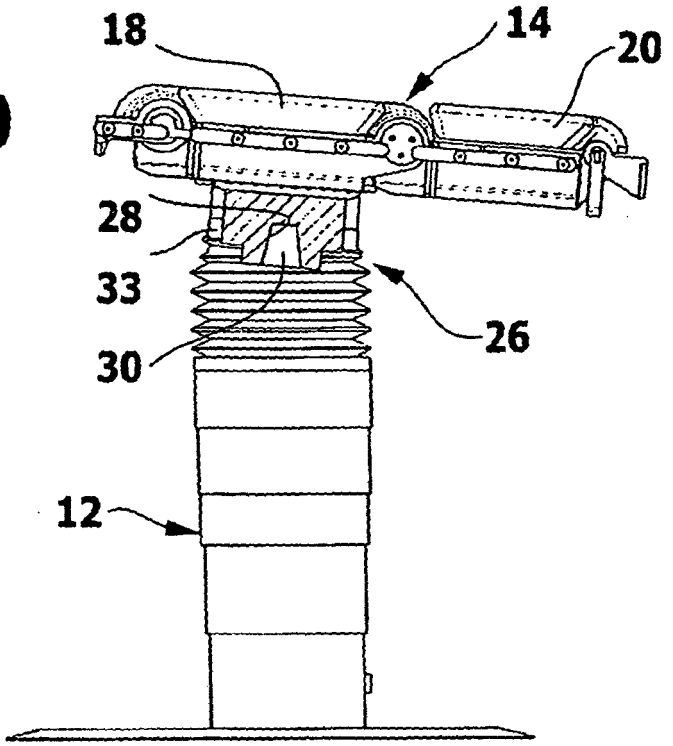

18
14
20
28
33
26
30
12

FIG.11

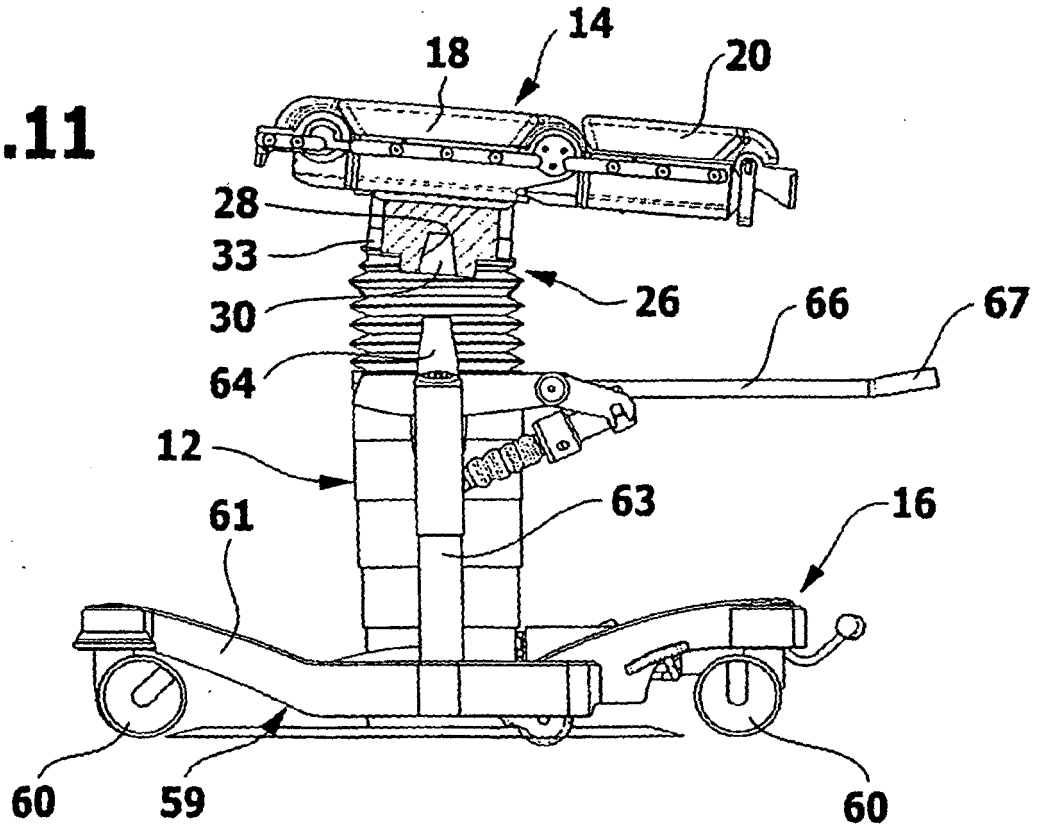
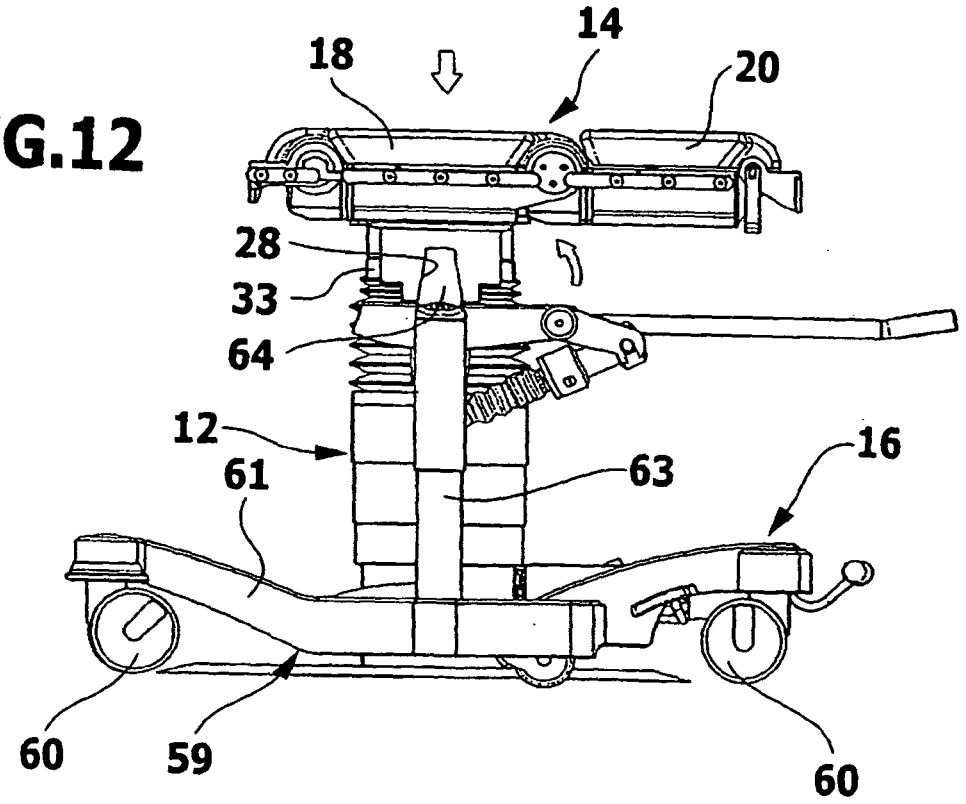

18
14
20
28
33
26
66
67
30
64
12
63
16
61
60
59
60

FIG.12



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1785116 A2 **[0004]**
- EP 1634558 A1 **[0005]**