

(12)

Patentschrift

(21)

Anmeldenummer:

A 8004/2019

(22)

Anmeldetag:

16.03.2016

(45)

Veröffentlicht am:

15.11.2019

(51)

Int. Cl.:

A61G 13/00

A61G 13/12

(2006.01)

(2006.01)

<div>(66)</div> <div>Umwandlung von GM 50044/2016</div>	<div>(73)</div> <div>Patentinhaber:</div> <div>Implantech Medizintechnik Ges.m.b.H.</div> <div>2344 Maria Enzersdorf (AT)</div>
<div>(30)</div> <div>Priorität:</div> <div>22.04.2015 AT GM 50070/2015 beansprucht.</div>	<div>(72)</div> <div>Erfinder:</div> <div>Zöchmeister Werner Ing.</div> <div>2521 Trumau (AT)</div>
<div>(56)</div> <div>Entgegenhaltungen:</div> <div>EP 2589364 A1</div> <div>WO 2013034916 A1</div> <div>WO 2014045194 A1</div>	<div>(74)</div> <div>Vertreter:</div> <div>Schwarz & Partner Patentanwälte OG</div> <div>1010 Wien (AT)</div>

(54)

Vorrichtung zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten während einer Operation

(57)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten. Die Vorrichtung verbindet mittels einer Kupplungseinheit (4, 40) eine Führungseinheit (6), die zur Führung und Positionierung einer Bewegungseinheit (8) vorgesehen ist, mit einem Operationstisch (7). Die Bewegungseinheit (8) dient der Führung einer Rotationseinheit (9) sowie der Traktion einer zu operierenden unteren Gliedmaße. Die Rotationseinheit (9) ermöglicht die Fixierung und Justierung eines distalen Teiles der unteren Gliedmaße. Weiters ist eine Gerätefußeinheit (11) vorgesehen, die einen oberen Schenkel (12) und einen unteren Schenkel (13) aufweist. Der obere Schenkel (12) ist starr mit der Führungseinheit (6) und arretierbar mit dem unteren Schenkel (13) verbunden. Der obere Schenkel (12) erstreckt sich von seiner Verbindung mit der Führungseinheit (6) schräg nach unten. Der untere Schenkel (13) ist an seinem freien Ende (18) in Richtung des oberen Schenkels (12) schwenkbar und durch eine Klemmhebeleinheit (19) arretierbar.

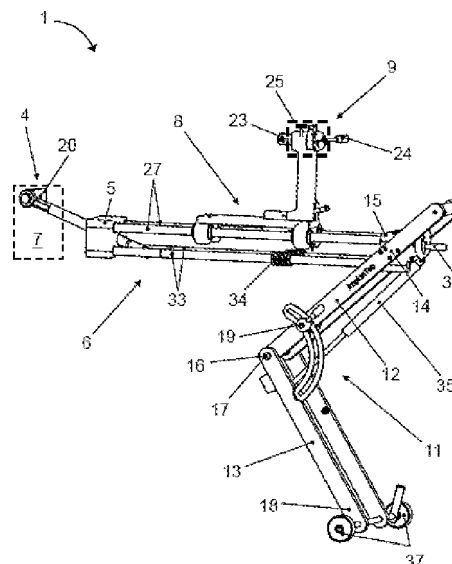


FIG. 1

Beschreibung

VORRICHTUNG ZUR POSITIONIERUNG DER UNTEREN GLIEDMAßEN EINES PATIENTEN WÄHREND EINER OPERATION

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten während einer Operation, wobei die Vorrichtung eine Kupplungseinheit, die ein erstes Ende einer Führungseinheit mit einem Operationstisch verbindet, die Führungseinheit, die zur Aufnahme, Führung und Positionierung einer Bewegungseinheit vorgesehen ist, die Bewegungseinheit, die zur Aufnahme und Führung einer Rotationseinheit sowie für die Traktion von einer zu operierenden unteren Gliedmaße vorgesehen ist, und die Rotationseinheit, die zur Fixierung und Justierung eines distalen Teiles der zu operierenden unteren Gliedmaße vorgesehen ist, aufweist.

[0002] Das Dokument US 7 316 040 B2 offenbart eine Vorrichtung zur unterstützenden Positionierung eines Patienten auf dem Operationstisch während einer Operation im Bereich der unteren Gliedmaßen beziehungsweise im Hüftbereich. Hierbei wird die Vorrichtung, dem Fachmann auch als „Extensionstisch“ bekannt, üblicherweise über eine Kupplungseinheit an einen im Operationssaal vorhandenen Operationstisch angekoppelt. Wird der Eingriff über einen anterioren Zugang durchgeführt, ist der Patient auf dem Rücken liegend auf dem Operationstisch positioniert. Die zu operierende untere Gliedmaße des Patienten wird dann durch Fixierung ihres distalen Teils an einer Rotationseinheit definiert gelagert. Die Rotationseinheit wird dabei mittels einer Bewegungseinheit auf einer Führungseinheit geführt.

[0003] Dem Fachmann ist weiters bekannt, dass bei Operationen im Bereich des Hüftgelenks, bei denen sich der Patient in Rückenlage befindet, die unteren Gliedmaßen oft in genau definierten, kritischen Positionen gelagert werden müssen; und dass die Position dieser Lagerung selbst während der Operation geändert und wieder fixiert werden muss. Dies kann im oben genannten Beispiel der Hüftgelenksoperation eine erforderliche Außenrotation oder eine Extension sein. Die Führungseinheit wird hierbei in horizontaler Lage, möglichst in Höhe der kontralateralen Gliedmaße, fixiert. Eine allfällige Änderung der Positionierung der zu operierenden Gliedmaße während der Operation ist jedenfalls ein äußerst kritischer Vorgang, bei dem die Bewegungseinheit äußerst präzise und gleichmäßig auf der Führungseinheit positioniert und fixiert werden muss.

[0004] Eine Positionierungsänderung der zu operierenden Gliedmaße muss auch im Fall einer Hyperextension oder Adduktion durchgeführt werden. Hierbei wird die Gliedmaße in nach unten abgewinkelter Position gelagert. Da dieser Absenkvorgang ebenfalls während einer Operation nötig sein kann, muss er stufenlos und möglichst gleichmäßig und präzise durchführbar sein. Zusätzlich sollte er - wie jede andere (Re-)Positionierung des Extensionstisches ebenso - möglichst von einer einzelnen Person ausführbar sein, da Personal und Raumbedarf im Operationssaal hohe Kosten verursachen, und Platz generell nicht in übermäßiger Form zur Verfügung steht.

[0005] Bei der bekannten Vorrichtung hat sich als Nachteil erwiesen, dass weder die Höhe der Führungseinheit stufenlos reguliert, noch das von der Kupplungseinheit entfernte, äußere Ende der Führungseinheit entsprechend abgesenkt werden kann. Als weiterer Nachteil hat sich erwiesen, dass die translatorische Bewegung der Bewegungseinheit entlang der Führungsschse der Führungseinheit nicht stufenlos regulierbar ist. Ebenso nachteilig hat es sich bei der bekannten Vorrichtung erwiesen, dass diese nicht zum Zwecke einer platzsparenden Lagerung zusammengeklappt werden kann.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten während einer Operation zu schaffen, bei dem die vorstehenden Nachteile nicht auftreten, und bei dem die stufenlose Anpassung von Höhe und Neigung des Extensionstisches ermöglicht wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabenstellung dadurch gelöst, dass eine Gerätefuß-

heit ein Schenkelpaar mit einem oberen Schenkel und einem unteren Schenkel aufweist, wobei der obere Schenkel an seinem ersten Ende starr mit einem zweiten Ende der Führungseinheit und an seinem zweiten Ende arretierbar mit einem ersten Ende des unteren Schenkels verbunden ist, wobei sich der obere Schenkel von seiner Verbindung mit der Führungseinheit schräg nach unten erstreckt, und wobei der untere Schenkel an einem freien zweiten Ende in Richtung des oberen Schenkels schwenkbar und durch eine Klemmhebeleinheit arretierbar ist.

[0008] Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass die Höhe des von der Kupplungseinheit entfernten Endes der Führungseinheit stufenlos reguliert werden kann. Somit wird es ermöglicht, Höhe und Neigung der Führungseinheit jederzeit, also auch während der Operation, anzupassen oder zu verändern. Durch entsprechende Sicherungseinrichtungen ist dies nur durchführbar, wenn die Bewegungseinheit in ihrer translatorischen Bewegung entlang der Führungsachse der Führungseinheit frei gleitend ist, damit es nicht ungewollt zu einer Extension der an der Rotations-einheit fixierten Gliedmaße des Patienten kommt.

[0009] Im konkreten Fall einer Operation im Bereich des Hüftgelenks mit anteriorem Zugang, bei der sich der Patient in Rückenlage befindet, bietet die Erfindung den Vorteil, dass eine etwaig erforderliche Außenrotation, Extension, Hyperextension oder Adduktion der unteren Gliedmaße exakt und sicher eingestellt werden kann.

[0010] Das Vorsehen eines erfindungsgemäßen Extensionsschuhs zur Aufnahme und Fixierung des distalen Teiles der zu operierenden unteren Gliedmaße hat den Vorteil, dass zum Beispiel Füße jeder möglichen Größe druckstellen- und verletzungsfrei fixiert werden können. Der Extensionsschuh ist über eine drehbare Welle mit der Rotationseinheit verbunden; die Welle wiederum ist mit zumindest einem Drehgriff verbunden. Die Arretierung der Welle ist als Sperrklinkensystem basierend auf einem Ratschenmechanismus ausgebildet, wobei der Ratschenmechanismus in drei Schalterstellungen umschaltbar ist. In seiner ersten Schalterstellung befindet sich der Ratschenmechanismus in neutraler Position, in seiner zweiten Schalterstellung ist nur eine Rechtsdrehung und in seiner dritten Schalterstellung nur eine Linksdrehung ermöglicht. Über einen Mechanismus, der über eine Schraube ausgeführt ist, kann dieser Ratschenmechanismus in seiner Schwergängigkeit adaptiert werden. Ebenso kann über dieselbe Schraube eine gradunabhängige Fixierung der Rotation der Welle durchgeführt werden.

[0011] Eine erfindungsgemäße Ausführung der Vorrichtung sieht eine Stützvorrichtung vor, was bei einer Operation mit anteriorem Zugang, bei der sich der Patient in Rückenlage befindet, den Vorteil hat, dass die zu operierende untere Gliedmaße dorsal unterstützt wird. Um die Vorrichtung auf die Größe des Patienten anzupassen, kann die Kupplungseinheit verkürzt beziehungsweise verlängert werden. Da während der Operation eine intraoperative Bildwandlerkontrolle notwendig sein kann, sind Stützvorrichtung und Kupplungseinheit für die Wellenlängen der entsprechenden elektromagnetischen Wellen durchlässig.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführung ist die Stützvorrichtung in die Kupplungseinheit integriert. Dabei ist die Stützvorrichtung über eine Gewindestange um eine Gewindestangenachse drehbar, wobei die Gewindestange optional durch ein Handrad gedreht werden kann, und hierdurch entlang der Richtung der Gewindestangenachse verschiebbar und re-positionierbar ausgebildet. Hierdurch kann die Stützvorrichtung vorteilhafterweise exakt in der Höhe verstellt und somit individuell an den Patienten angepasst werden. In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die Stützvorrichtung zusätzlich im Wesentlichen senkrecht zur Gewindestangenachse in distaler Richtung oder proximaler Richtung verschiebbar und re-positionierbar ausgebildet. Hierdurch ist eine noch bessere Anpassung der Stützvorrichtung an den Patienten möglich.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführung umfasst die Führungseinheit der Vorrichtung parallel angeordnete Führungssäulen. Hierdurch wird eine sehr gute Versteifung der Führungseinheit erreicht. Die Bewegungseinheit ist mittels justierbarer Gleitlager an zwei oberen Führungssäulen gelagert, an zumindest einer weiteren Führungssäule sind Kontrollmarkierungen bzw. Messmarkierungen zur Beinlängenmessung angebracht. Hierdurch kann die Bewegungseinheit gleichmäßig und sicher entlang ihrer Führungsachse bewegt und gleichzeitig eine Positionskontrolle ohne Beeinträchtigung der Sichtbarkeit der Markierungen bzw. eine Beinlängenmessung

durchgeführt werden.

[0014] Die Führungseinheit weist weiters eine Gewindestange auf, die mit einem Handrad drehbar ist. Wird die Bewegungseinheit mit dem Gewinde in Kopplung gebracht, kann so eine manuelle Verschiebung und Re-Positionierung der Bewegungseinheit vorgenommen werden. Mit Hilfe der Kontrollmarkierungen bzw. Messmarkierungen kann so eine exakte und kontrollierte Extension der zu operierenden Gliedmaße durchgeführt werden.

[0015] Eine erfindungsgemäße Ausführung der Vorrichtung sieht voneinander abhängige Sicherungseinrichtungen vor, die eine Anpassung oder Neigung der Führungseinheit nur dann zulässt, wenn die Bewegungseinheit vom Gewinde abgekoppelt ist. Hierdurch wird eine ungewollte Extension der Gliedmaße verhindert.

[0016] Die Anpassung der Höhe oder Neigung der Führungseinheit wird durch den Schwenkmechanismus der Gerätefußeinheit ermöglicht. Die jeweilige Schenkelstellung des Schenkel-paares der Gerätefußeinheit ist dabei mittels einer Klemmhebeleinheit arretierbar. Eine Sicherungseinheit befindet sich an der Klemmhebeleinheit, eine weitere an der Bewegungseinheit. Wird nun eine Anpassung der Höhe oder Neigung der Führungseinheit durchgeführt, muss zuerst eine Schlossmuttereinheit über einen Hebel vom Trapezgewinde abgekoppelt werden, bevor der Klemmhebel geöffnet werden kann.

[0017] Das Vorsehen einer Gasdruckfeder zwischen dem unteren Schenkel der Gerätefußeinheit und der Führungseinheit hat den Vorteil, dass beim Anpassung der Höhe oder Neigung der Führungseinheit, die Person, welche die Anpassung durchführt, nicht das gesamte Gewicht der Vorrichtung und der aufliegenden Gliedmaße des Patienten bewegen muss, da die Gasdruckfeder diesem Gewicht entgegenwirkt.

[0018] Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung besteht darin, dass diese, zur platzsparenden Lagerung oder zum Transport, durch den Schwenkmechanismus der Gerätefußeinheit zusammenklappbar ist. Der Schwenkmechanismus ist derart ausgeführt, dass der untere Schenkel in Richtung des oberen Schenkels schwenkbar ist, wobei sich der obere Schenkel schräg nach unten in Richtung des Operationstisches erstreckt. Diese vorteilhafte Ausführung vermindert den Platzverbrauch der Vorrichtung und reduziert die Gefahr einer ungewollten Berührung der ausgeklappten Gerätefußeinheit.

[0019] Das Vorsehen von drehbaren Rollen am freien Ende des unteren Schenkels der Gerätefußeinheit hat den Vorteil, dass die Vorrichtung von einer Person gleichmäßig und ohne große Kraftanstrengung bewegt und transportiert werden kann.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0021] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0022] Figur 2 zeigt eine Seitenansicht eines Extensionsschuhs zur Aufnahme eines distalen Teils einer zu operierenden unteren Gliedmaße eines Patienten gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

[0023] Figur 3 zeigt einen Ausschnitt der Vorrichtung gemäß Figur 1 bei geänderter Perspektive, wobei eine Rotationseinheit sowie Abschnitte einer Bewegungseinheit und einer Führungseinheit dargestellt sind.

[0024] Figur 4 zeigt die Vorrichtung gemäß Figur 1 bei geänderter Perspektive, wobei der Schwenkmechanismus einer Gerätefußeinheit zusammengeklappt beziehungsweise ein zweites Ende der Führungseinheit maximal abgesenkt dargestellt ist.

[0025] Figur 5 zeigt in einer Explosionsdarstellung eine erfindungsgemäße Kupplungseinheit gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Vorrichtung.

[0026] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung 1 zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten während einer Operation. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Kupplungseinheit 4, die ein erstes Ende 5 einer Führungseinheit 6 mit einem Operationstisch 7 verbindet; die Führungseinheit 6, die zur Aufnahme, Führung und Positionierung einer Bewegungseinheit 8 vorgesehen ist; die Bewegungseinheit 8, die zur Aufnahme und Führung einer Rotationseinheit 9 sowie für die Traktion von einer zu operierenden unteren Gliedmaße vorgesehen ist; die Rotationseinheit 9, die zur Fixierung und Justierung eines distalen Teiles der zu operierenden unteren Gliedmaße vorgesehen ist; eine Gerätefußereinheit 11, die ein Schenkel-paar mit einem oberen Schenkel 12 und einem unteren Schenkel 13 aufweist. Der obere Schenkel 12 ist an seinem ersten Ende 14 starr mit einem zweiten Ende 15 der Führungseinheit 6 verbunden. Hierbei erstreckt sich der obere Schenkel 12 von seiner Verbindung mit der Führungseinheit 6 schräg nach unten in Richtung des Operationstisches 7. An seinem zweiten Ende 16 ist der obere Schenkel 12 arretierbar mit einem ersten Ende 17 des unteren Schenkels 13 verbunden. Der untere Schenkel 13 ist an seinem freien zweiten Ende 18 in Richtung des oberen Schenkels 12 schwenkbar, und durch eine Klemmhebeleinheit 19 arretierbar. Durch diesen Schwenkmechanismus kann die Höhe des von der Kupplungseinheit 4 entfernten zweiten Endes 15 der Führungseinheit 6 stufenlos reguliert werden. Somit können Höhe und Neigung der Führungseinheit 6 verändert werden.

[0027] In einem erfindungsgemäßen Fall einer Operation im Bereich des Hüftgelenks mit anteriorem Zugang, bei der sich der Patient in Rückenlage befindet, wird die Vorrichtung 1 über die Kupplungseinheit 4 mit dem Operationstisch 7 verbunden. Abhängig davon, ob die rechte oder die linke Hüfte des Patienten operiert wird, wird jeweils die Gelenkseinheit 20 der Kupplungseinheit 4 um 180 Grad geschwenkt, und diese mittels einer Schnellverriegelung auf der Unterseite der Führungseinheit 6 auf Verdrehung gesichert. Die Grundeinstellung der Kupplungseinheit 4 ist für eine Körpergröße des Patienten von ca. 150 Zentimeter bis 200 Zentimeter ausgelegt. Kupplungseinheit 4 kann um jeweils circa 20 Zentimeter verkürzt bzw. verlängert werden, um entsprechend kleinere beziehungsweise größere Patienten zu lagern. Als Längssicherung dient hierbei eine Sicherungsschraube, welche sich ebenfalls auf der Unterseite der Führungseinheit 6 befindet.

[0028] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Patient in Rückenlage auf dem Operationstisch 7 gelagert. Die zu operierende untere Gliedmaße wird auf der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gelagert, wobei der distale Teil der zu operierenden unteren Gliedmaße, vorzugsweise der Fuß des Patienten, mittels eines Extensionsschuhs 21 aufgenommen und fixiert wird. Ein Ausführungsbeispiel des Extensionsschuhs 21 ist in Figur 2 gezeigt. Der Extensionsschuh 21 ermöglicht die druckstellen- und verletzungsfrei Fixierung von Füßen jeder möglichen Größe. Die Fixierung des distalen Teils mit dem Extensionsschuh 21 erfolgt durch ein Schnallen-Schnellverschlussystem und Halteriemen.

[0029] Eine Stützvorrichtung 22 unterstützt die zu operierende untere Gliedmaße dorsal. Bei gesenkter Führungseinheit 6 dient sie im Zuge der Schaftpräparation zum „Heben“ der zu operierenden unteren Gliedmaße. Die Stützvorrichtung 22 wird vom Operateur dorsal und am Ende des Oberschenkels des Patienten derart positioniert, dass der Oberschenkel möglichst in im Wesentlichen waagrechter Position ausgerichtet wird. Diese Positionierung kann sich, entsprechend der notwendigen Ausrichtung des Oberschenkels, während der Operation ändern. Die Stützvorrichtung 22 kann als Stützrolle, welche an einer Klemmleiste des Operationstisches 7 fixiert wird, oder - wie weiter unten beschrieben - als sogenanntes „Hypomochlion“ ausgeführt sein. Das Hypomochlion kann dabei entweder an der Klemmleiste des Operationstisches 7 oder als integrierter Teil einer Kupplungseinheit 40 ausgeführt sein.

[0030] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung besteht der Extensionsschuh 21 aus einem metallischen Kupplungselement, einem glasfaserverstärktem Schuhelement mit Sole und einem integriertem Fersen und Wadenbereich, und ist mit Kunstleder überzogen. Sowohl der Kupplungsbereich 4, der Extensionsschuh 21 als auch die Stützvorrichtung 22 können von elektromagnetischen Wellen im Wellenlängenbereich zum Beispiel der Röntgenstrahlung durchleuchtet werden, um eine intraoperative Bildwandlerkontrolle durchzuführen.

[0031] In der vorliegenden Lagerung der zu operierenden unteren Gliedmaße des Patienten können Außenrotation, Extension, Hyperextension oder Adduktion der Gliedmaße exakt und sicher durchgeführt werden.

[0032] Die Außenrotation wird über die Rotationseinheit 9 durchgeführt, die in Figur 3 dargestellt ist. Der Extensionsschuh 21 ist über eine Welle 23 mit der Rotationseinheit 9 drehbar verbunden. Die Welle 23 wird an zwei Drehgriffen 24 rotiert. Eine Arretierung der Welle 23 erfolgt über ein Sperrklinkensystem basierend auf einem Ratschenmechanismus 25. Der Ratschenmechanismus 25 ist in drei Schalterstellungen umschaltbar: In seiner ersten Schalterstellung befindet sich der Ratschenmechanismus 25 in neutraler Position; in seiner zweiten Schalterstellung ist eine Linksdrehung gesperrt und eine Rechtsdrehung nur in 7,5 Grad-Schritten ermöglicht; in seiner dritten Schalterstellung ist die Rechtsdrehung gesperrt und die Linksdrehung nur in 7,5 Grad-Schritten ermöglicht. Über einen Mechanismus, der über eine Schraube 26 ausgeführt ist, kann dieser Ratschenmechanismus 25 in seiner Schwergängigkeit adaptiert werden. Ebenso kann über dieselbe Schraube 26 eine gradunabhängige Arretierung der Welle 23 durchgeführt werden.

[0033] Die Extension wird über die Bewegungseinheit 8 durchgeführt, die in Figur 1 sowie abschnittsweise in Figur 3 dargestellt ist. Diese ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel an den beiden oben liegenden parallelen Führungssäulen 27 der Führungseinheit 6 mittels vier justierbarer Gleitlager 28 gelagert.

[0034] Mittig zwischen den beiden oben liegenden Führungssäulen 27 positioniert, befindet sich eine Gewindestange 29, vorzugsweise eine Trapezgewindestange, mit einem Handrad 30. Um die Extension durchzuführen, ist an der Bewegungseinheit 8 im Bereich der Gewindestange 29 eine Schlossmuttereinheit 31, vorgesehen welche über einen Hebel 32 mit dem Gewinde verbunden werden kann. Im gekoppelten Zustand kann die Bewegungseinheit 8 mit dem Handrad 30 bewegt werden. Eine Umdrehung mit dem Handrad entspricht einer beispielhaften Verschiebung um 3 Millimeter.

[0035] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erfindung verfügt die Führungseinheit 6 über zwei zusätzliche untere parallele Führungssäulen 33, an denen Kontrollmarkierungen 34 angebracht sind. Diese Kontrollmarkierungen 34 dienen der genauen Justierung und Überwachung der Positionierung der Bewegungseinheit 8, und folglich auch einer etwaig durchgeführten Extension der unteren Gliedmaße.

[0036] Um die Hyperextension oder die Adduktion durchzuführen, muss die Vorrichtung 1 an dem von der Kupplungseinheit 4 entfernten zweiten Ende 15 der Führungseinheit 6 entsprechend abgesenkt werden. Figur 4 zeigt die Vorrichtung in der entsprechenden Positionierung. Im Falle einer Hyperextension, abhängig von der Höhe des Operationstisches 7, ist die Führungseinheit 6 beispielsweise 45 Grad geneigt, im Falle einer Adduktion ist die Führungseinheit 6 beispielsweise 35 Grad geneigt. Diese Absenkung oder Neigung wird dadurch erreicht, dass der untere Schenkel 13 an seinem freien zweiten Ende 18 in Richtung des oberen Schenkels 12 um ca. 120 Grad schwenkbar ist. Zur Gewichtsneutralisierung ist zwischen der Führungseinheit 6 und dem unteren Schenkel 13 eine Gasdruckfeder 35 integriert. Die Gasdruckfeder 35 ist auf das Gewicht der Vorrichtung 1 abgestimmt, wodurch die Kraftanstrengung der bedienenden Person auf ein Maximum von circa fünf Kilogramm reduziert wird. Durch die spezielle Abstimmung zwischen Gerätefüßeinheit 11 und Gasdruckfeder 35 kann die Vorrichtung 1 stufenlos in jeder gewünschten Höhe positioniert werden. Die Klemmhebeleinheit 19, die in der Gerätefüßeinheit 11 integriert ist, dient der Sicherung und Arretierung der Vorrichtung 1, um ein unabsehbliches Heben oder Senken auszuschließen.

[0037] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist in der Klemmhebeleinheit 19 ein zusätzlicher Sicherheitsmechanismus mit einer Verbindung zur Schlossmuttereinheit 31 integriert. Dieser stellt sicher, dass bei einer Änderung der Höhe, die nur bei geöffneter Klemmhebeleinheit 19 möglich ist, immer die Schlossmuttereinheit 31 abgekoppelt ist, da die Klemmhebeleinheit 19 mit einem Seilzug mit einem Entriegelungs-Druckknopf 36 verbunden ist.

[0038] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind drehbare Rollen 37 am freien zweiten Ende 18 des unteren Schenkels 13 der Gerätefüßeinheit 11 angebracht. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass die Vorrichtung 1 von einer Person gleichmäßig und ohne große Kraftanstrengung bewegt und transportiert werden kann.

[0039] Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Kupplungseinheit 40 gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Vorrichtung 1. Dabei ist die Vorrichtung 1 - abgesehen von der Kupplungseinheit 40 - identisch mit der Vorrichtung 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ausgeführt. Die Kupplungseinheit 40 weist die Stützvorrichtung 22, die als Hypomochlion ausgeführt ist, auf. Das Hypomochlion, oder die Stützvorrichtung 22, ist für elektromagnetische Wellen, vorzugsweise im Wellenlängenbereich einer intraoperativen Bildwandlerkontrolle, durchlässig. Die Stützvorrichtung 22 weist in Einbaulage an seiner Unterseite eine Gewindestange 10 auf, die an ihrem ersten Ende 2 mit der Stützvorrichtung 22 verbunden ist. Diese Gewindestange 10 kann an ihrem zweiten Ende 3 durch ein Handrad 38 um eine Gewindestangenachse 39 gedreht werden ist, wobei die Drehung des Handrads 38 eine Verschiebung und Re-Positionierung der Stützvorrichtung 22 entlang der Richtung der Gewindestangenachse 39 bewirkt. Hierdurch kann die Stützvorrichtung 22 vorteilhafterweise exakt in der Höhe verstellt und somit individuell an den Patienten angepasst werden. Dabei entspricht beispielsweise eine Umdrehung des Handrads 38 einer Verschiebung von 3 mm.

[0040] Das Handrad 38 kann dabei auch weiter von der Gewindestangenachse 39 entfernt an der Vorrichtung 1 befestigt werden, beispielsweise am oberen Schenkel 12 oder am unteren Schenkel 13, wobei das Handrad 38 beispielsweise über eine biegsame Welle mit der Gewindestangenachse 39 drehbar verbunden sein kann.

[0041] In einer vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Stützvorrichtung 22 ist diese zusätzlich im Wesentlichen senkrecht zur Gewindestangenachse 39 in distaler Richtung 41 oder proximaler Richtung 42 verschiebbar und re-positionierbar ausgebildet. Dabei kann die Stützvorrichtung 22 beispielsweise jeweils maximal 15 mm in distaler Richtung 41 oder in proximaler Richtung 42 verschoben und re-positioniert werden.

[0042] Es kann weiters erwähnt werden, dass eine erfindungsgemäße Kupplungseinheit 4 oder 40 vorteilhaft für verschiedene Operationstische 7 ausgeführt sein kann. Beispiele solcher Operationstische 7 sind: ein „Maquet“-Operationstisch, ein „TRUMPF“-Operationstisch oder ein „Menges“- Operationstisch. Dabei besteht die Kupplungseinheit 4 oder 40 beispielsweise entweder aus glasfaserverstärktem Kunststoff oder aus harteloxiertem Aluminium mit Edelstahlgeelenk.

Es kann weiters erwähnt werden, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 auch zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten während anderer Operationen eingesetzt werden kann. Hierbei kann es sich um alle möglichen Operationen an den unteren Gliedmaßen handeln, wie zum Beispiel Frakturen an den Oberschenkeln, Knien, Unterschenkeln, oder Ähnliches.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Positionierung der unteren Gliedmaßen eines Patienten während einer Operation, aufweisend:
 - eine Kupplungseinheit (4, 40), die ein erstes Ende (5) einer Führungseinheit (6) mit einem Operationstisch (7) verbindet;
 - die Führungseinheit (6), die zur Aufnahme, Führung und Positionierung einer Bewegungseinheit (8) vorgesehen ist;
 - die Bewegungseinheit (8), die zur Aufnahme und Führung einer Rotationseinheit (9) sowie für die Traktion von einer zu operierenden unteren Gliedmaße vorgesehen ist;
 - die Rotationseinheit (9), die zur Fixierung und Justierung eines distalen Teiles der zu operierenden unteren Gliedmaße vorgesehen ist;**dadurch gekennzeichnet**, dass eine Gerätefußeinheit (11) ein Schenkelpaar mit einem oberen Schenkel (12) und einem unteren Schenkel (13) aufweist, wobei der obere Schenkel (12) an seinem ersten Ende (14) starr mit einem zweiten Ende (15) der Führungseinheit (6) und an seinem zweiten Ende (16) arretierbar mit einem ersten Ende (17) des unteren Schenkels (13) verbunden ist, wobei sich der obere Schenkel (12) von seiner Verbindung mit der Führungseinheit (6) schräg nach unten erstreckt, und wobei der untere Schenkel (13) an einem freien zweiten Ende (18) in Richtung des oberen Schenkels (12) schwenkbar und durch eine Klemmhebeleinheit (19) arretierbar ist.
2. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotationseinheit (9) eine drehbare Welle (23) für eine Verbindung mit einem Extensionsschuh (21) aufweist, wobei der Extensionsschuh (21) eine Aufnahme für den distalen Teil der zu operierenden unteren Gliedmaße aufweist.
3. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotationseinheit (9) über eine drehbare Welle (23) mit dem Extensionsschuh (21) verbunden ist, wobei die Welle (23) vorzugsweise mit zumindest einem Drehgriff (24) verbunden ist.
4. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** eine Arretierung der drehbaren Welle (23), ausgebildet als Sperrklinkensystem basierend auf einem Ratschenmechanismus (25), wobei der Ratschenmechanismus (25) in drei Schalterstellungen umschaltbar ist, wobei die erste Schalterstellung eine neutrale Position, die zweite Schalterstellung nur Rechtsdrehung und die dritte Schalterstellung nur Linksdrehung der Welle (23) ermöglicht.
5. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der drehbaren Welle (23) Einstellmittel, insbesondere eine Schraube (26), zum Einstellen der Schwergängigkeit des Ratschenmechanismus (25) und der gradunabhängigen Fixierung der Rotation der Welle (23) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1) eine Stützvorrichtung (22) zur dorsalen Unterstützung der zu operierenden unteren Gliedmaße aufweist, die für elektromagnetische Wellen, vorzugsweise im Wellenlängenbereich einer intraoperativen Bildwandlerkontrolle, durchlässig ist.
7. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungseinheit (40) die Stützvorrichtung (22) aufweist.
8. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Unterseite der Stützvorrichtung (22) in Einbaulage eine Gewindestange (10) an ihrem ersten Ende (2) mit der Stützvorrichtung (22) verbunden ist, welche Gewindestange (10) an ihrem zweiten Ende (3) durch ein Handrad (38) um eine Gewindestangenachse (39) drehbar ist, wobei die Drehung des Handrads (38) eine Verschiebung und Re-Positionierung der Stützvorrichtung (22) entlang der Richtung der Gewindestangenachse (39) bewirkt.

9. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützvorrichtung (22) im Wesentlichen senkrecht zur Gewindestangenachse (39) in distaler Richtung (41) oder proximaler Richtung (42) verschiebbar ausgebildet ist.
10. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungseinheit (4, 40) für elektromagnetische Wellen, vorzugsweise im Wellenlängenbereich einer intraoperativen Bildwandlerkontrolle, durchlässig ist.
11. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplungseinheit (4, 40) verkürzbar und verlängerbar ausgebildet ist.
12. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinheit (6) parallel angeordnete Führungssäulen (27) aufweist, wobei zwei Führungssäulen (27) die Bewegungseinheit (8) halten und führen.
13. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinheit (6) zumindest eine weitere Führungssäule (33) aufweist.
14. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest an einer der Führungssäulen (33) der Führungseinheit (6) Kontrollmarkierungen bzw. Messmarkierungen (34) zur Beinlängenmessung vorgesehen sind.
15. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegungseinheit (8) mittels justierbarer Gleitlager (28) an den Führungssäulen (27) der Führungseinheit (6) gelagert ist.
16. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinheit (6) eine Gewindestange (29), vorzugsweise eine Trapezgewindestange, aufweist, wobei die Gewindestange (29) mit einem Handrad (30) drehbar ist, und wobei die Drehung des Handrads (30) eine Verschiebung und Re-Positionierung der mit der Gewindestange (29) in Eingriff befindlichen Bewegungseinheit (8) bewirkt.
17. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Bewegungseinheit (8) eine Schlossmuttereinheit (31) vorgesehen ist, wobei die Schlossmuttereinheit (31) über einen Hebel (32) mit einem Gewinde der Gewindestange (29) koppelbar und im gekoppelten Zustand mit dem Handrad (30) bewegbar ist.
18. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Klemmhebeleinheit (19) an der Gerätefußereinheit (11) vorgesehen ist, wobei die Klemmhebeleinheit (19) an dem unteren Schenkel (13) oder dem oberen Schenkel (12) der Gerätefußereinheit (11) starr befestigt und an dem oberen Schenkel (12) oder dem unteren Schenkel (13) der Gerätefußereinheit (11) mittels Klemmmechanismus arretierbar ist.
19. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 17 und 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Klemmhebeleinheit (19) eine Sicherungseinheit vorgesehen ist, wobei durch die Sicherungseinheit, bei einer Anpassung der Höhe der Neigung der Vorrichtung (1), automatisch die Schlossmuttereinheit (31) der Bewegungseinheit (8) vom Gewinde der Gewindestange (29) der Führungseinheit (6) abkoppelbar ist.
20. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Gasdruckfeder (35) zwischen dem unteren Schenkel (13) der Gerätefußereinheit (11) und der Führungseinheit (6) vorgesehen ist.
21. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass drehbare Rollen (37) am freien zweiten Ende (18) des unteren Schenkels (13) der Gerätefußereinheit (11) angebracht sind.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1/4

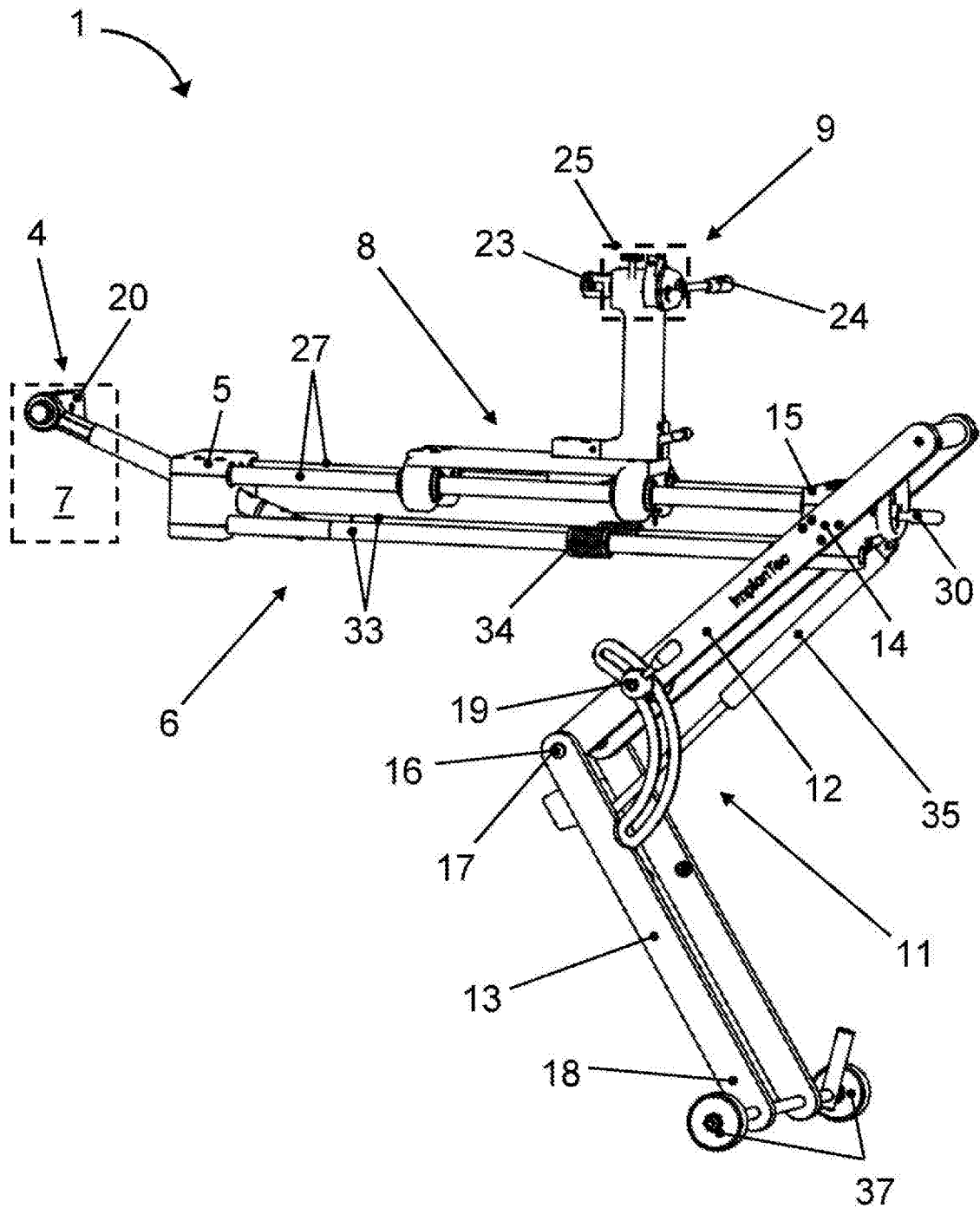


FIG. 1

2/4

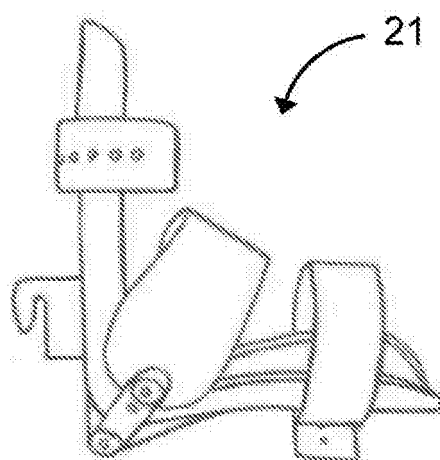


FIG. 2

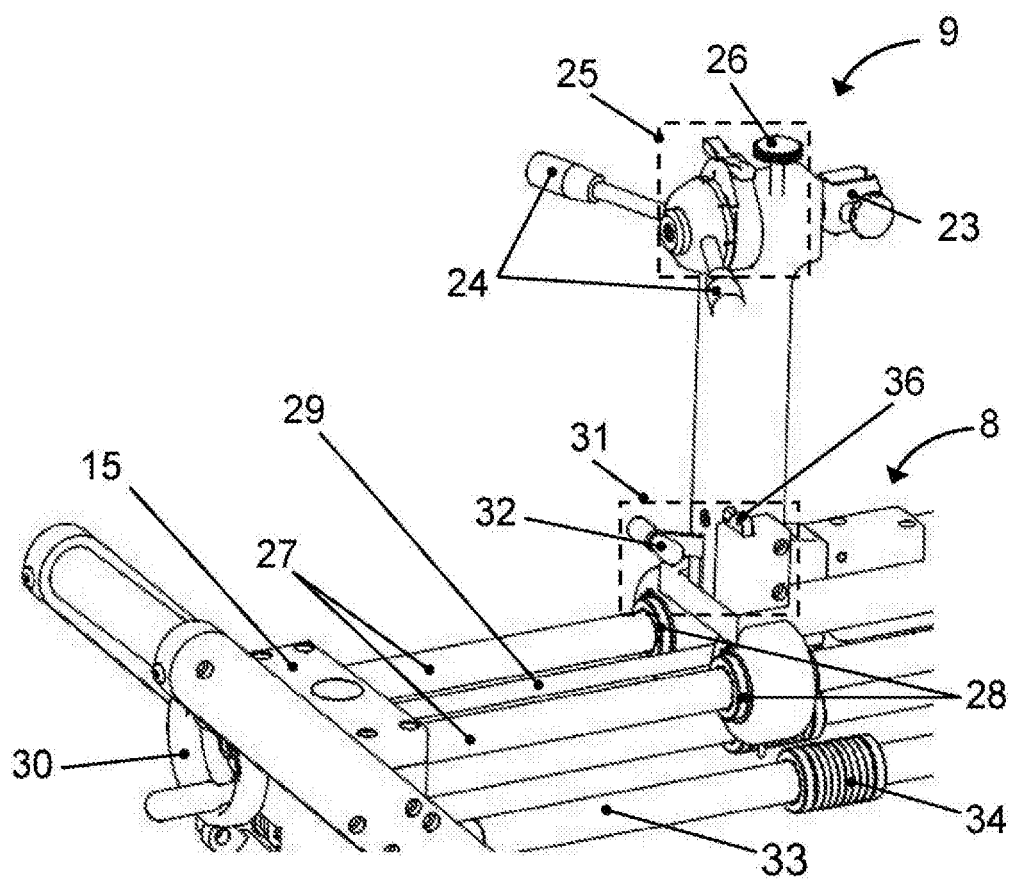


FIG. 3

3/4

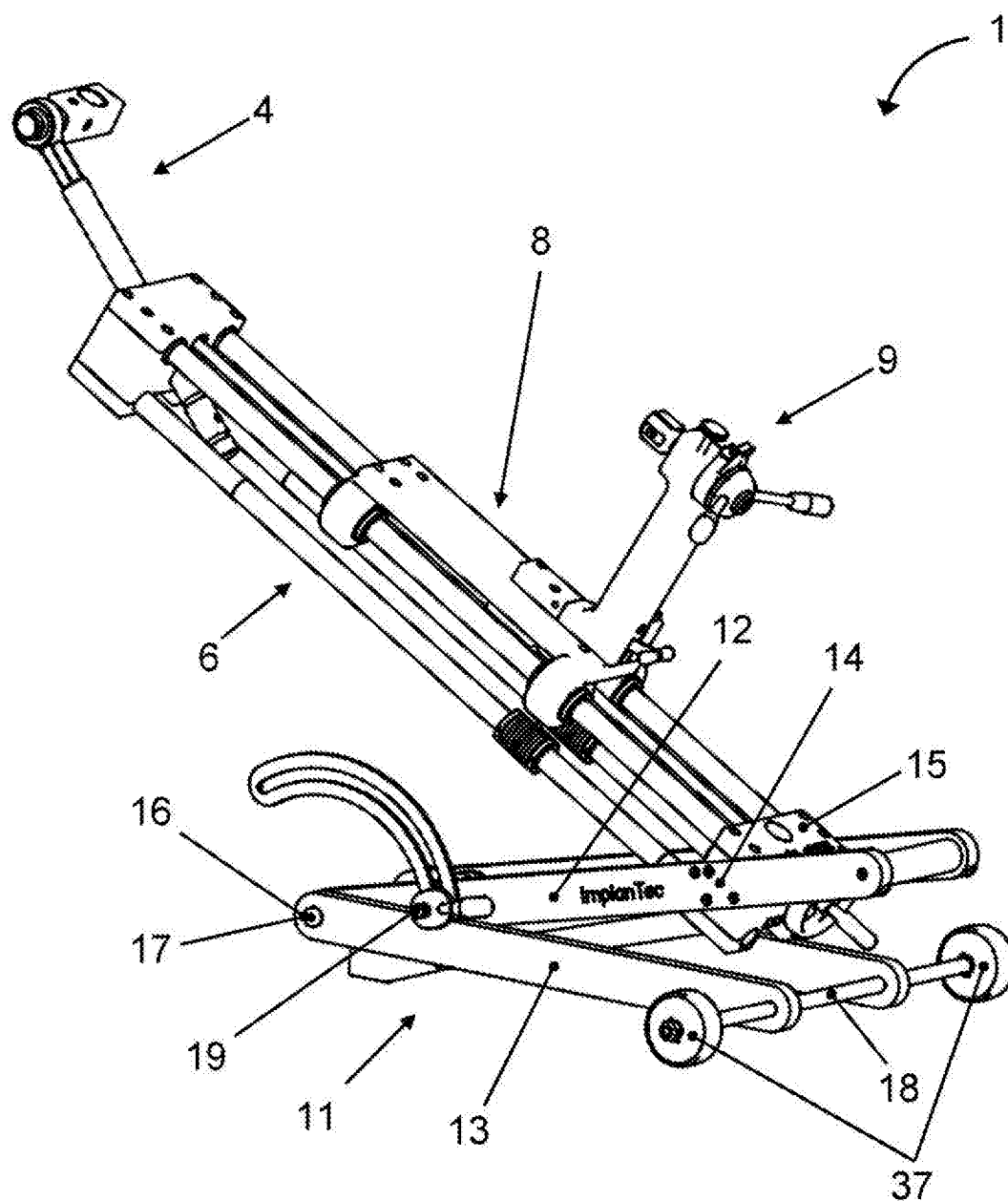


FIG. 4

4/4

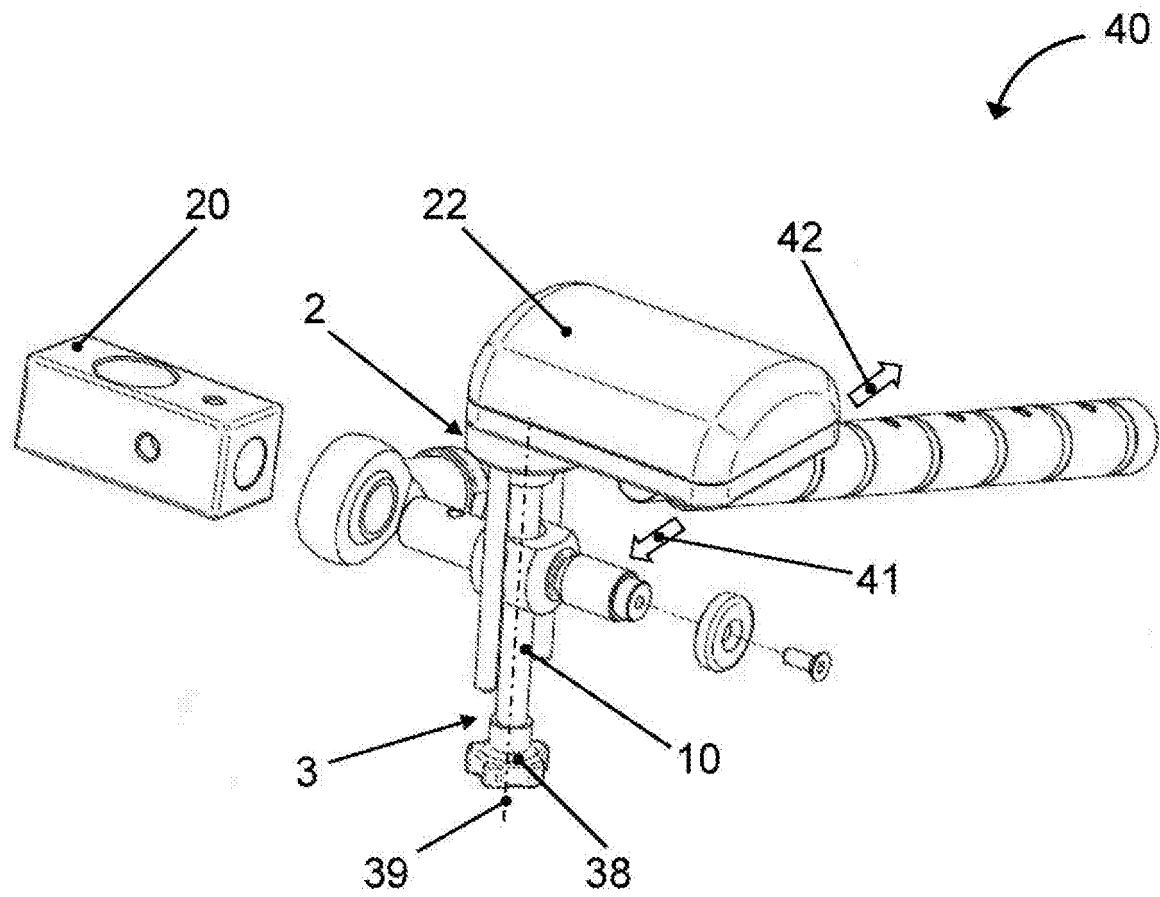


FIG. 5