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

(11) EP 2 962 674 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.01.2016 Patentblatt 2016/01

(51) Int Cl.:
A61G 13/04 (2006.01) *A61G 13/06* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15171193.4**

(22) Anmeldetag: **09.06.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **04.07.2014 DE 102014109377**

(71) Anmelder: **Maquet GmbH**
76437 Rastatt (DE)

(72) Erfinder: **Koch, Guido**
76149 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Zacco GmbH**
Bayerstrasse 83
80335 München (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUR HÖHENVERSTELLUNG EINES OPERATIONSTISCHS

(57) Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Operationstischs (10), mit einem relativ zu einem Chassis (38) des Operationstischs (10) bewegbaren Hubschlitten (40), mit einer Hauptführung (32, 33) mit einer ersten Längsachse (L1), um die der Hubschlitten (40) drehbar ist, mit einer Nebenführung (34a) mit einer zweiten Längsachse (L2), und mit einem Führungsmittel (36), das mit dem Chassis (38) des Operationstischs (10) verbunden ist und das einen Kontaktbereich hat, in dem das Führungs-mittel (36) die Nebenführung (34a) in einem Kontaktbereich der Nebenführung (34a) kontaktiert. Die Hauptführung (32, 33) und die Nebenführung (34a) dienen zum Führen einer Hubbewegung des Hubschlittens (40) in einem Verstellbereich des Hubschlittens (40) parallel zu der ersten Längsachse (L1), wobei eine senkrecht zur ersten Längsachse (L1) und durch das Führungsmittel (36) verlaufende Ebene (E) mit der ersten Längsachse (L1) einen ersten Schnittpunkt (S1) und mit der zweiten Längsachse (L2) einen zweiten Schnittpunkt (S2) hat und wobei sich die Position (P1, P2) des zweiten Schnittpunkts (S2) bei der Bewegung des Hubschlittens (40) innerhalb seines Verstellbereichs um eine Verschiebestrecke (53) ändert. Die Verbindung zwischen dem Führungsmittel (36) und dem Chassis (38) lässt eine Ausgleichsbewegung des Führungsmittels (36) derart zu, dass der Kontaktbereich des Führungsmittels (36) um die Verschiebestrecke (53) verschiebbar ist.

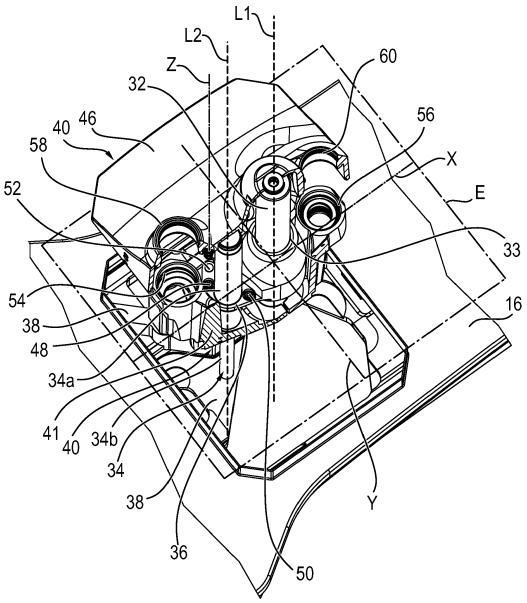

FIG. 4

EP 2 962 674 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Operationstischs, mit einem relativ zu einem Chassis des Operationstischs bewegbaren Hubschlitten. Des Weiteren betrifft sie einen Operationstisch mit einer solchen Vorrichtung zur Höhenverstellung einer Patientenlagerfläche, bei dem die Patientenlagerfläche mit einem Säulenkopf des Operationstischs verbunden ist und bei dem mit Hilfe des Hubschlittens die Höhe des Säulenkopfs änderbar ist.

[0002] Vor und während einer Operation eines auf einer Patientenlagerfläche eines Operationstischs gelagerten Patienten wird die Patientenlagerfläche in eine Position gebracht, die einen Eingriff am Patienten erleichtert. Dabei kann es erforderlich sein, die Patientenlagerfläche um große Winkel zu verschwenken. Auch die Höhe der Patientenlagerfläche des Operationstischs sollte in einem möglichst großen Bereich einstellbar sein. Idealerweise ermöglicht der Operationstisch auch sehr geringe Höhen der Patientenlagerfläche, was eine platzsparende Bauweise der Operationstischsäule voraussetzt.

[0003] Im Krankenhausbetrieb werden üblicherweise drei unterschiedliche Arten von Operationstischen eingesetzt, nämlich stationäre Operationstische, bewegbare Operationstische und mobile Operationstische. Stationäre Operationstische haben eine fest mit dem Fußboden eines Operationssaals verbundene Operationstischsäule, wobei sie üblicherweise keinen Operationstischfuß haben und durch fest installierte Kabel mit Energie versorgt werden. Die Patientenlagerfläche ist bei diesen Operationstischen auf einfache Weise lösbar und wieder verbindbar und ist mit einem dafür vorgesehenen Transportgerät verfahrbar. Mit diesem Transportgerät kann ein Patient auf der Patientenlagerfläche zum und aus dem Operationssaal transportiert werden. Bewegbare Operationstische haben einen mit der Operationstischsäule verbundenen Operationstischfuß, der eine freie Positionierung im Operationssaal ermöglicht, und eine von der Operationstischsäule lösbare und wieder verbindbare Patientenlagerfläche. Das Bewegen der Operationstischsäule erfolgt mittels eines dafür vorgesehenen Säulentransporters oder bei eigenmobilen bewegbaren Operationstischen durch eingebaute, ausfahrbare Transportrollen.

[0004] Operationstischfüße mobiler Operationstische haben Rollen zum Verfahren des Operationstischs, so dass sie ohne zusätzliche Hilfsmittel verfahrbar und zum Transport eines Patienten geeignet sind. Des Weiteren ist bei mobilen Operationstischen die Patientenlagerfläche üblicherweise mit der Operationstischsäule verbunden und wird im Krankenhausbetrieb nicht von der Operationstischsäule gelöst.

[0005] Sowohl bei stationären Operationstischen als auch bei bewegbaren Operationstischen und mobilen Operationstischen können elektromotorisch verstellbare Komponenten vorgesehen sein, wie beispielsweise eine in ihrer Länge elektromotorisch veränderbare Operationstischsäule zur Veränderung der Höhe einer auf der Operationstischsäule angeordneten Patientenlagerfläche, einen um zwei orthogonale Achsen verstellbaren Operationstischsäulenkopf zur Veränderung der Neigung und der Kantung der mit dem Operationstischsäulenkopf verbundenen Patientenlagerfläche und/oder elektromotorisch verstellbare Komponenten der Patientenlagerfläche.

[0006] Insbesondere bei einem Eingriff an einem Patienten muss der Operationstisch zudem stabil und präzise gelagert sein. So muss er in der Lage sein, von außen aufgebrachte Kräfte und Drehmomente aufzunehmen, die durch seitliche Kräfte oder eine Lageänderung des Schwerpunkts des Patienten und der Patientenlagerfläche verursacht werden, ohne spürbar nachzugeben. Andererseits muss er so präzise geführt sein, dass eine Höhenverstellung ohne ein Verkanten der zur Höhenverstellung dienenden Elemente möglich ist.

[0007] Zur Höhenverstellung einer Operationstischsäule sind Gleitführungen mit runden sowie nicht runden Querschnitten bekannt. Um eine Führung mit nicht runden Querschnitten mit nur geringem Spiel herzustellen, ist ein großer fertigungstechnischer Aufwand nötig. Ein geringes Spiel ist jedoch notwendig, um eine große Steifigkeit des Operationstischs zu erreichen. Ein Nachteil bei Verwendung einer Gleitführung mit rundem Querschnitt besteht darin, dass das an der Führung gleitende Teil um die Längsachse der Führung rotieren kann. Um diese Rotation zu verhindern, können in eine Nut eingreifende Keilstücke vorgesehen werden, die am gleitenden Teil bzw. der Führung angeordnet sind und Drehmomente um die Längsachse der Führung aufnehmen. Dadurch wird die Fertigung teuer und aufwendig. Außerdem ist der Abstand der Verdrehsicherung auf den Radius der Rundführung beschränkt und erfordert große Führungsdurchmesser zur Erzielung der gewünschten Steifigkeit. Bei einer alternativen Bauform, bei der zwei Rundführungen parallel zueinander angeordnet sind, neigt das auf den Rundführungen gleitende Teil bei üblichen Fertigungs- und Montagetoleranzen zum Klemmen.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Operationstischs sowie einen Operationstisch anzugeben, die einfach aufgebaut sind und auch seitliche Kräfte und Drehmomente sicher aufnehmen.

[0009] Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch einen Operationstisch mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Durch eine solche Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 wird erreicht, dass die Nebenführung und die Hauptführung als einfach zu fertigende Rundführungen ausgebildet werden können. Das in der Beschreibungseinleitung beschriebene Problem des Verklemmens oder Verkantens des Hubschlittens mit

den Rundführungen wird durch das Zulassen einer Ausgleichsbewegung des Führungsmittels vermieden. Durch die Ausgleichsbewegung können Fertigungs- und Montagetoleranzen ausgeglichen werden. Gleichzeitig wird durch den Kontakt des Führungsmittels mit der Nebenführung sichergestellt, dass die Nebenführung eine Führungsfunktion für den Hubschlitten hat. Eine Patientenlagerfläche kann über weitere Elemente, wie beispielsweise einen Säulenkopf, mit dem Hubschlitten gekoppelt sein, so dass bei einer vertikalen Bewegung des Hubschlittens eine Höhenverstellung der Patientenlagerfläche des Operationstischs erfolgt.

[0011] Die Längsachse der Nebenführung und die Längsachse der Hauptführung sind im Bereich der Fertigungstoleranzen und der Montagetoleranzen parallel. Durch die erfindungsgemäße Lösung wird insbesondere erreicht, dass die Funktion der Vorrichtung nicht durch Parallelitätsabweichungen der Längsachsen der Haupt- und Nebenführung beeinträchtigt wird, die aufgrund der Toleranzen gängiger Fertigungsverfahren unvermeidbar sind. Das Führungsmittel ist in der Lage, Positionsänderungen des zweiten Schnittpunkts in Folge der Fertigungs- und Montagetoleranzen auszugleichen. Der Verschiebeweg, um die sich der Kontaktbereich des Führungsmittels dabei verschiebt, kann dabei sowohl einen geraden als auch einen gekrümmten Verlauf haben. Wenn die Hauptführung mehrteilig ausgeführt ist oder keine natürliche Definition einer Längsachse möglich ist, wird unter der Längsachse der Hauptführung die Führungsachse verstanden, entlang der der Hubschlitten bei einer Hubbewegung des Hubschlittens geführt ist.

[0012] Ferner ist es vorteilhaft, wenn sich die Position des zweiten Schnittpunkts von einer ersten Position vor der Hubbewegung des Hubschlittens zu einer zweiten Position nach der Hubbewegung des Hubschlittens ändert und wenn der Kontaktbereich des Führungsmittels bei der Ausgleichsbewegung zusammen mit der Nebenführung bei einer Verschiebung des zweiten Schnittpunkts von der ersten Position zur zweiten Position verschoben wird. Dadurch werden Abstandsänderungen zwischen der Hauptführung und der Nebenführung um den Abstand zwischen den beiden Positionen durch das Führungsmittel ausgeglichen. Vorzugsweise ist die durch die Verbindung des Führungsmittels ausgleichbare maximale Toleranz an die Parallelität der Haupt- und der Nebenführung und die daraus resultierenden Abstandsänderungen in der Ebene im Bereich von 0 mm bis 3 mm, insbesondere 0 mm bis 1 mm.

[0013] Ferner ist es vorteilhaft, wenn in der Ebene eine X-Achse und in der Ebene orthogonal zur X-Achse eine Y-Achse liegen, wobei die X-Achse die erste Längsachse und die zweite Längsachse schneidet und wenn die Verbindung zwischen dem Führungsmittel und dem Chassis die Ausgleichsbewegung entlang einer Bahnkurve zwischen der ersten Position und der zweiten Position derart zulässt, dass die Länge der Projektion der Strecke zwischen der ersten Position und der zweiten Position auf die Y-Achse kleiner ist als die Länge der Projektion der Strecke zwischen der ersten Position und der zweiten Position auf die X-Achse. Dadurch ist sichergestellt, dass sich der Hubschlitten spielfrei an der Nebenführung gegenüber einem Verschwenken um die erste Längsachse abstützt und so die geforderte Steifigkeit erzielt wird.

[0014] Vorzugsweise folgt die Bahnkurve einem funktionalen Zusammenhang zwischen der X-Achse und derY-Achse. Die Bahnkurve ergibt sich also dadurch, dass jedem Wert auf der X-Achse genau ein Wert auf der Y-Achse zugeordnet wird. Die X-Achse und die Y-Achse sind vorzugsweise Achsen eines zweidimensionalen kartesischen Koordinatensystems, wobei das Koordinatensystem rechtshändig ist und die X-Achse so liegt, dass der Schnittpunkt der Längsachse der Nebenführung mit der Ebene einen positiven Wert auf der X-Achse hat.

[0015] Sind die X-Achse und die Y-Achse Teil eines Koordinatensystems, kann der Abstand zwischen erster Position und zweiter Position in X-Richtung und in Y-Richtung bestimmt werden Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen der ersten Position und der zweiten Position in Y-Richtung 0% bis 10% des Abstandes in X-Richtung. Dadurch, dass die Bahnkurve der Bewegung des Führungselementes zwischen der ersten Position und der zweiten Position in Y-Richtung wesentlich kleiner als in X-Richtung ist, erfolgt zum Ausgleich von Abstandstoleranzen keine für den Benutzer oder den Patienten erkennbare Rotation des Hubschlittens um die erste Längsachse. Beispielsweise können die erste Position des zweiten Schnittpunkts durch den Schnittpunkt der zweiten Längsachse mit der Ebene vor der Hubbewegung aus einer tiefsten Position des Hubschlittens innerhalb seines Verstellbereichs und die zweite Position des zweiten Schnittpunkts durch den Schnittpunkt der zweiten Längsachse mit der Ebene nach der Hubbewegung aus der tiefsten Position des Hubschlittens in die höchste Position innerhalb seines Verstellbereichs gegeben sein.

[0016] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Verbindung zwischen dem Führungsmittel und dem Chassis die Ausgleichsbewegung des Führungsmittels nur derart zulässt, dass sich der zweite Schnittpunkt bei der Hubbewegung des Hubschlittens innerhalb seines Verstellbereichs auf einer vorgegebenen Trajektorie in der Ebene bewegt. Dadurch wird eine höhere Steifigkeit des Operationstischs erzielt und ein Verkanten des Hubschlittens an der Haupt- und der Nebenführung durch Zulassen der gewünschten Bewegung des Schnittpunkts verhindert.

[0017] Die Trajektorie kann sowohl einen geraden als auch einen gekrümmten, insbesondere kreisförmigen, Verlauf haben. Vorzugsweise ist die Trajektorie eine eindimensionale Bahnkurve in der Ebene. Insbesondere hat der Verlauf der Trajektorie an jedem Punkt ihres Weges einen größeren Anteil entlang der X-Achse als entlang der Y-Achse.

[0018] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Bahnkurve der Bewegung des Führungselements in Y-Richtung wesentlich kleiner ist als in X-Richtung, da im Falle einer Bewegung in X-Richtung zum Ausgleich von Abstand-

stolleranzen keine erkennbare Rotation des Hubschlittens um die erste Längsachse erfolgt.

[0019] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Hauptführung einen Führungsstab und eine im Chassis angeordnete Führungsbuchse umfasst, wobei die erste Längsachse die Längsachse des Führungsstabs ist. Der Führungsstab ist an einem ersten Ende und an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende jeweils fest mit dem Hubschlitten verbunden und wird mit diesem bei der Hubbewegung des Hubschlittens zusammen verschoben. Der Führungsstab ist gleitend durch die Führungsbuchse hindurchgeführt. Des Weiteren umfasst die Nebenführung ein als Stab oder Zylinderrohr ausgeführtes Führungselement, wobei ein erstes Ende des Führungselements und ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende des Führungselements jeweils fest mit dem Hubschlitten verbunden sind. Das Führungselement ist gleitend durch den Kontaktbereich des Führungsmittels hindurchgeführt. Dadurch wird erreicht, dass der Hubschlitten durch die Hauptführung sicher geführt ist. Die Führungsbuchse der Hauptführung ist dabei vorzugsweise als Lagerbuchse ausgeführt. Außerdem müssen keine langen Führungselemente im Operationstisch vorgesehen werden, die beispielsweise die minimale Hubhöhe einer Patientenlagerfläche des Operationstischs beschränken. Des Weiteren werden dadurch ein einfacher robuster Aufbau und eine sichere Führung des Führungselements der Nebenführung durch die Öffnung des Führungsmittels erreicht.

[0020] Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Führungsstab einen kreisrunden Querschnitt mit einem Durchmesser im Bereich 25 mm bis 80 mm, vorzugsweise 50 mm, hat. Durch Verwendung einer solchen Hauptführung kann diese im Wesentlichen alle vom Hubschlitten in das Chassis einzuleitenden Stützkräfte übertragen, ohne den Führungsstab derart zu verformen oder derart zu verbiegen, dass eine Gefahr des Verkantens des Hubschlittens bei einer Gleitbewegung entlang der Hauptführung besteht.

[0021] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Hauptführung mindestens einen Kontaktbereich hat, über den die Führungsbuchse den Führungsstab kontaktiert, wobei der Kontaktbereich der Hauptführung parallel zur ersten Längsachse eine Länge im von Bereich 120 mm bis 210 mm, vorzugsweise von 170 mm, hat. Hierdurch ist sichergestellt, dass Drehmomente vom Hubschlitten auf das Chassis bei einem geringen Spiel übertragbar sind.

[0022] Bei einer Weiterbildung ist die Nebenführung durch ein Zylinderrohr eines als Hubschlittenantrieb dienenden Hubzylinders gebildet und ein Ende der Kolbenstange des Hubzylinders ist fest mit dem Chassis des Operationstischs verbunden. Dadurch wird neben der Hauptführung und dem Hubschlittenantrieb kein weiteres Element zum Antrieb des Hubschlittens benötigt. Falls der Hubschlittenantrieb beispielsweise als Schraubengetriebe ausgeführt ist, ist der Hubschlittenantrieb drehbar mit dem Hubschlitten verbunden.

[0023] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Führungsmittel eine den Kontaktbereich des Führungsmittels bildende erste Öffnung hat, durch die ein Abschnitt der Nebenführung gleitend geführt ist. Dadurch ist eine sichere Führung der Nebenführung auf besonders einfache Weise sichergestellt.

[0024] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die erste Öffnung des Führungsmittels und ein Abschnitt der Nebenführung ein Gleitlager bilden, über das die Nebenführung entlang der ersten Längsachse relativ zum Führungsmittel bewegbar ist. Dadurch wird eine sichere Führung der Nebenführung durch das Führungsmittel besonders einfach realisiert.

[0025] Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Hubschlittenantrieb ein Hubzylinder, vorzugsweise ein doppelt wirkender und/oder hydraulischer Hubzylinder, ist, und wenn ein Abschnitt der Mantelfläche des Zylinderrohrs durch die erste Öffnung des Führungsmittels gleitend hindurchgeführt ist. Dadurch kann der Hubschlittenantrieb in vorteilhafter Weise den Hubschlitten sowohl anheben als auch aktiv absenken.

[0026] Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Führungsmittel um eine zur ersten Längsachse parallele Drehachse schwenkbar mit dem Chassis des Operationstischs verbunden. In einer Neutralstellung des Führungsmittels ist eine in der Ebene liegende und die Drehachse und die zweite Längsachse jeweils rechtwinklig schneidende Radialachse senkrecht zur X-Achse. Durch diese Weiterbildung kann durch das Führungsmittel eine Ausgleichsbewegung entlang der X-Achse besonders einfach erfolgen und gleichzeitig eine Ausgleichsbewegung des Führungsmittels relativ zum Chassis des Operationstischs entlang der Y-Achse nicht oder nur geringfügig zugelassen werden. Bei anderen Ausführungsformen schneidet die Radialachse die X-Achse im Bereich zwischen 80° und 100°, vorzugsweise 85° und 95°.

[0027] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die erlaubten Fertigungs- und Montagetoleranzen derart begrenzt sind, dass bei der Ausgleichsbewegung des Führungsmittels die maximale Länge der Projektion der Strecke zwischen der ersten Position und der zweiten Position auf die X-Achse einen Wert im Bereich 0 mm bis 3 mm, vorzugsweise im Bereich von 0 mm bis 1 mm, hat. Dadurch ist eine Einschränkung der Verschiebestrecke einfach möglich.

[0028] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die einzige Ausgleichsbewegung, die die Verbindung des Führungsmittels mit dem Chassis bei einer Hubbewegung des Hubschlittens in der Ebene zulässt, entlang einer Verbindungslinie zwischen dem ersten Schnittpunkt und dem zweiten Schnittpunkt verläuft. Dies erhöht die Steifigkeit des Hubschlittens gegenüber Drehmomenten in der Ebene senkrecht zur X-Achse oder einer dazu parallelen Achse, und erhält gleichzeitig die notwendige Ausgleichsbewegung entlang der X-Achse.

[0029] Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind ein erster Linearstellantrieb und ein zweiter Linearstellantrieb vorgesehen, wobei der Hub-

schlitten jeweils mit einem ersten Ende des ersten Linearstellantriebs und des zweiten Linearstellantriebs zur Verstellung der Höhe und/oder Neigung des Säulenkopfs des Operationstischs verbunden ist. Hierdurch sind in vorteilhafter Weise die Funktionen zur Höhenverstellung des Säulenkopfs und zur Neigungsverstellung des Säulenkopfs koppelbar. Der erste und der zweite Linearstellantrieb sind dabei vorzugsweise die einzige wirksame mechanische Verbindung zwischen dem Hubschlitten und dem Säulenkopf. Die Patientenlagerfläche des Operationstischs ist mit dem Säulenkopf gekoppelt, wobei bei einer Vertikalbewegung des Hubschlittens eine Höhenänderung der Patientenlagerfläche erfolgt.

[0030] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft einen Operationstisch mit einer Vorrichtung zur Höhenverstellung einer Patientenlagerfläche nach Anspruch 1 oder einer angegebenen Weiterbildung. Bei dem Operationstisch ist die Patientenlagerfläche mit einem Säulenkopf des Operationstischs verbunden, wobei durch die Vertikalbewegung des Hubschlittens die Höhe des Säulenkopfs änderbar ist. Durch das Vorsehen der Vorrichtung zur Höhenverstellung als einen Teil eines Operationstischs werden die typischen Anforderungen eines Operateurs an den Operationstisch erfüllt und die Stabilität des gesamten Operationstischs sichergestellt.

[0031] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, die die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den beigefügten Figuren näher erläutert.

[0032] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Operationstischs gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 eine detaillierte perspektivische Seitenansicht des Operationstischfußes und einer Operationstischsäule des Operationstischs, wobei Verkleidungselemente der Operationstischsäule nicht dargestellt sind, so dass ein Führungsmittel zur Führung eines Hubschlittenantriebs sichtbar ist;

Figur 3 eine detaillierte perspektivische Seitenansicht eines Ausschnitts des Operationstischfußes und der Operationstischsäule nach Figur 2 aus der zu Figur 2 entgegengesetzten Ansichtsrichtung, wobei weitere Elemente ausgeblendet sind;

Figur 4 eine detaillierte perspektivische Draufsicht der Anordnung nach Figur 3;

Figur 5a eine schematische perspektivische Seitenansicht einer Hauptführung, eines Hubschlittenantriebs und eines Führungsmittels;

Figur 5b einen vergrößerten Ausschnitt der Figur 5a;

Figur 6 eine perspektivische Draufsicht des mit einem Teil des Chassis des Operationstischs verbundenen Führungsmittels;

Figur 7 eine Draufsicht auf den Querschnitt der Operationstischsäule oberhalb des Führungsmittels;

Figur 8 eine perspektivische Draufsicht auf einen Teil eines weiteren Chassis eines weiteren Operationstischs, eine weitere Führungsbuchse und ein weiteres Führungsmittel zur Führung eines Hubschlittenantriebs, gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0033] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Operationstischs 10 gemäß einer ersten Ausführungsform. Der Operationstisch 10 umfasst eine Patientenlagerfläche 12, eine Operationstischsäule 14 und einen Operationstischfuß 16. Die Operationstischsäule 14 hat einen Säulenkopf 18 und einen Grundkörper 20.

[0034] Die Patientenlagerfläche 12 hat mehrere in ihrer Lage zueinander verstellbare Komponenten, die eine unterschiedliche Positionierung eines nicht dargestellten Patienten ermöglichen. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel hat die Patientenlagerfläche 12 eine Sitzplatte 26, eine Rückenplatte 24, eine Kopfplatte 22, eine zweiteilige rechte Beinplatte 28 und eine zweiteilige linke Beinplatte 30.

[0035] Figur 2 zeigt eine detaillierte perspektivische Seitenansicht des Operationstischfußes 16 und der Operationstischsäule 14 des Operationstischs 10, wobei Verkleidungselemente der Operationstischsäule 14 nicht dargestellt sind. Elemente mit gleichem Aufbau oder gleicher Funktion haben gleiche Bezugszeichen.

[0036] Die Operationstischsäule 14 hat einen Hubschlitten 40, der mit Hilfe eines Hubzylinders 34 in vertikaler Richtung verschiebbar ist. Der Hubschlitten 40 ist über zwei parallel angeordnete Linearstellantriebe 42, 44 mit dem Säulenkopf 18 sowie der mit diesem verbundenen Patientenlagerfläche 12 verbunden. Bei einer vertikalen Bewegung des Hubschlittens 40 wird die Höhe des Säulenkopfs 18 und damit die Höhe der Patientenlagerfläche 18 geändert.

[0037] Der Hubschlitten 40 wird bei einer vertikalen Bewegung zur Höhenverstellung durch einen kreisrunden Führungsstab 32 einer Hauptführung geführt. Der Führungsstab 32 hat eine erste vertikal ausgerichtete Längsachse L1, um die der Hubschlitten 40 drehbar gelagert und entlang der er bei einer vertikalen Bewegung geführt ist.

[0038] Der Hubschlitten 40 umfasst ein unteres Teil 41 und ein oberes Teil 46. Das obere Teil 46 ist in Figur 2 in einer vertikalen Ebene geschnitten dargestellt. Das obere Ende des Führungsstabs 32 ist mit dem oberen Teil 46 des Hubschlittens 40 und das untere Ende des

Führungsstabs 32 ist mit dem unteren Teil 41 des Hubschlittens 40 fest verbunden. Ein auch als Grundkörper der Operationstischsäule 14 bezeichnetes Chassis 38 hat eine Führungsbuchse 33, durch die der Führungsstab 32 gleitend gelagert hindurchgeführt ist. Der Führungsstab 32 nimmt im Wesentlichen alle seitlichen Kräfte auf, die auf den Hubschlitten 40 einwirken, und leitet diese über die Führungsbuchse 33 in das Chassis 38 ein.

[0039] Der Hubzylinder 34 ist ein Hydraulikzylinder, der ein Zylinderrohr 34a und eine Kolbenstange 34b hat. Das untere Ende der Kolbenstange 34b ist im Operationstischfuß 16 mit dem Chassis 38 der Operationstischsäule 14 fest verbunden, so dass das Zylinderrohr 34a nach oben ausfahrbar ist. An seinem unteren Ende ist das Zylinderrohr 34a über einen Verbindungsbereich mit dem unteren Teil 41 des Hubschlittens 40 fest verbunden, und an seinem oberen Ende ist das Zylinderrohr 34a mit dem oberen Teil 46 des Hubschlittens 40 fest verbunden.

[0040] Die vertikale Bewegung des Zylinderrohrs 34a bei einer Stellbewegung des Hubzylinders 34 wird durch ein Führungsmittel 36 geführt. Das Zylinderrohr 34a dient somit als Nebenführung. Die Längsachse L2 des Zylinderrohrs 34a ist innerhalb der Montage- und Fertigungstoleranzen parallel zur ersten Längsachse L1 ausgerichtet. Die Nebenführung verhindert eine Drehung des Hubschlittens 40 um die erste Längsachse L1 und nimmt die auf den Hubschlitten 40 um die erste Längsachse L1 wirkende Drehmomente auf.

[0041] Der Hubzylinder 34 ist bei der vorliegenden Ausführungsform als doppelt wirkender Hydraulikzylinder 34 ausgeführt. Bei anderen Ausführungsformen können auch andere Linearstellantriebe als Hubschlittenantrieb 34 eingesetzt werden.

[0042] In einer Ebene E, die senkrecht zu den Längsachsen L1 und L2 angeordnet ist, verläuft eine Achse X, die im Folgenden als X-Achse bezeichnet wird und die die Längsachse L1 im Schnittpunkt S1 und die Längsachse L2 im Schnittpunkt S2 jeweils rechtwinklig schneidet, wenn sich das Führungsmittel 36 und damit das Zylinderrohr 34a in einer Neutralposition befinden. In der Ebene verläuft ferner eine Achse Y, die im Folgenden als Y-Achse bezeichnet wird und die senkrecht zur X-Achse ist und die Längsachse L1 schneidet.

[0043] Das Führungsmittel 36 hat eine kreisrunde Öffnung, durch die das Zylinderrohr 34a des Hubzylinders 34 hindurchgeführt ist. Das Führungsmittel 36 ist über ein Schwenklager 52 an dem Chassis 38 drehbar gelagert und über zwei Schraubverbindungen, von denen die erste Schraubverbindung 48 gut sichtbar ist, mit dem Chassis 38 und somit über das Chassis 38 mit der Führungsbuchse 33 verbunden. Die Drehachse des Schwenklagers 52 ist mit Z bezeichnet und ist parallel zur Längsachse L1 des Führungsstabs 32. Die Verbindung des Führungsmittels 36 über die zwei Schraubverbindungen 48 und das Schwenklager 52 mit dem Chassis ermöglicht dem Zylinderrohr 34a eine Bewegung in der Ebene E mit einer maximalen Länge im Bereich 0 mm bis 1 mm entlang der X-Achse. Die Ausgestaltung der ersten Schraubverbindung 48 und der zweiten Schraubverbindung 50 wird in Verbindung mit Figur 6 noch näher erläutert.

[0044] Das Führungsmittel 36 ist so angeordnet, dass in der Neutralposition des Führungsmittels 36 eine Radialachse R, die die Drehachse Z des Schwenklagers 52 und die Längsachse L2 des Zylinderrohrs 34a rechtwinklig schneidet, parallel zur Y-Achse ist. Dadurch ist das Zylinderrohr 34a des Hubzylinders 34 durch das Führungsmittel 36 derart geführt, dass die Schnittfläche des Zylinderrohrs 34a mit der Ebene E in der Ebene E entlang der Radialachse R nicht oder weniger als entlang der X-Achse verschiebbar ist. Dies hat zur Folge, dass eine Kraft, mit der der Hubschlitten 40 aus seitlicher Richtung parallel zur Y-Achse beaufschlagt wird, über das Zylinderrohr 34a und das Führungsmittel 36 in das Chassis 38 eingeleitet wird.

[0045] Bei einer Verstellbewegung des Hubzylinders 34 entlang der Längsachse L1 ist aufgrund von Fertigungs- und Montagetoleranzen eine notwendige Relativbewegung des Schnittpunkts S2 der Längsachse L2 des Hubzylinders 34 mit der Ebene E zum Schnittpunkt S1 der Längsachse L1 des Führungsstabs 32 mit der Ebene E entlang der X-Achse nicht vermeidbar. Ein Verkanten des Zylinderrohrs 34a am Führungsmittel 36 des zusätzlich an der Hauptführung geführten Hubschlittens 40 wird bei der Operationstischsäule 14 durch die Bewegung der Öffnung des Führungsmittels 36 in Richtung der X-Achse verhindert, so dass eine Positionsänderung des Schnittpunkts S2 von einer ersten Position zu einer zweiten Position möglich ist. Durch den Führungsstab 32 und die Führungsbuchse 33 der Hauptführung werden Kräfte, die aus seitlicher Richtung parallel zur X-Achse auf dem Hubschlitten 40 einwirken, von der Hauptführung aufgenommen und auf das Chassis 38 übertragen.

[0046] Der erste Linearstellantrieb 42 und der zweite Linearstellantrieb 44 haben jeweils ein Zylinderrohr und eine Kolbenstange. Die Zylinderrohre des ersten Linearstellantriebs 42 und des zweiten Linearstellantriebs 44 sind jeweils über einen Verbindungsbereich an ihrem jeweiligen unteren Ende in dafür vorgesehenen Aufnahmeöffnungen im unteren Teil 41 des Hubschlittens 40 aufgenommen und über diese fest mit dem unteren Teil 41 des Hubschlittens 40 verbunden. Die oberen Enden der Zylinderrohre des ersten Linearstellantriebs 42 und des zweiten Linearstellantriebs 44 sind jeweils über einen Verbindungsbereich in dafür vorgesehenen Aufnahmeöffnungen im oberen Teil 46 des Hubschlittens 40 aufgenommen und über diese fest mit dem oberen Teil 46 des Hubschlittens 40 verbunden. Das obere Ende der nach oben ausfahrbaren Kolbenstange des ersten Linearstellantriebs 42 und das obere Ende der nach oben ausfahrbaren Kolbenstange des zweiten Linearstellantriebs 44 sind jeweils mit dem Säulenkopf 18 verbunden. Die Kolbenstangen sind in Figur 2 ausgeblendet. Das obere Teil 46 und das untere Teil 41 des Hubschlittens 40 sind somit über das Zylinderrohr 34a und den Füh-

rungsstab 32 und die Zylinderrohre der Linearstellantriebe 42, 44 fest miteinander verbunden.

[0047] Figur 3 zeigt eine detaillierte perspektivische Seitenansicht eines Ausschnitts des Operationstischfußes 16 und der Operationstischsäule 14 nach Figur 2 aus der zu Figur 2 entgegengesetzten Ansichtsrichtung, wobei die Linearstellantriebe 42, 44 vollständig ausgeblendet und das obere Teil 46 und das untere Teil 41 des Hubschlittens 40 in einer vertikalen Ebene geschnitten dargestellt sind. Zusätzlich zu den in Figur 2 sichtbaren Elementen ist eine zweite Schraubverbindung 50 des Führungsmittels 36 sichtbar, über die das Führungsmittel 36 mit dem Chassis 38 verbunden ist.

[0048] Figur 4 zeigt eine detaillierte perspektivische Draufsicht der Anordnung nach Figur 3. In dieser Darstellung ist insbesondere die Befestigung einer Kolbenstange 34b des Hubzylinders 34 zu sehen. Die Kolbenstange 34b ist mit ihrem unteren Ende im Operationstischfuß 16 fest mit dem Chassis 38 verbunden.

[0049] Gut sichtbar ist in Fig. 4 auch die räumliche Anordnung des Führungsmittels 36 relativ zur X-Achse und zur Y-Achse in der Ebene E. Eine Schwenkbewegung des Führungsmittels 36 um die Drehachse Z ermöglicht insbesondere bei kleinen Drehwinkeln nur eine minimale Bewegung des Schnittbereichs des Hubzylinders 34 mit der Ebene E in Richtung einer zur Y-Achse parallelen Achse. Vorzugsweise ändert sich die Position des Schnittpunkts S2 der Längsachse L2 des Zylinderrohrs 34a bei einer Drehung des Führungsmittels 36 um die Achse Z um eine maximale Strecke im Bereich 0 mm bis 1 mm in Richtung der X-Achse.

[0050] Figur 5a zeigt eine schematische perspektivische Seitenansicht des Führungsstabs 32, des Zylinderrohrs 34a des Hubzylinders 34 und des Führungsmittels 36. Figur 5b zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Figur 5a. Das Zylinderrohr 34a des Hubzylinders 34 wird durch das Führungsmittel 36 seitlich so geführt, dass Änderungen der Position des Schnittpunkts S2 der Längsachse L2 mit der Ebene E einen größeren Anteil entlang der X-Achse als entlang der Y-Achse haben. In der ersten Position, die in Figur 5b mit P1 bezeichnet ist, liegt der Schnittpunkt S2 der Längsachse L2 mit der Ebene E vor einer Hubbewegung des Hubschlittens 40 auf der X-Achse. Nachdem der Hubzylinder 34 die Hubbewegung ausgeführt hat, befindet sich der Schnittpunkt S2 der nun mit L2' bezeichneten Längsachse des Zylinderrohrs 34a mit der Ebene E an der zweiten Position, die in Figur 5b mit P2 bezeichnet ist. Die erste Position P1 ist zuvor auch als Neutralposition bezeichnet worden.

[0051] Der Schnittpunkt S2 der zweiten Längsachse L2 legt bei der Hubbewegung eine Verschiebestrecke 53 in der Ebene E zurück und bewegt sich entlang der Pfeilrichtung. Von der Strecke zwischen der ersten Position P1 und der zweiten Position P2 ist die Projektion auf die X-Achse mit PX bezeichnet und die Projektion auf die Y-Achse mit PY bezeichnet. Insbesondere ist die Länge von PY kleiner als die Länge von PX.

[0052] Figur 6 zeigt eine perspektivische Draufsicht auf die Operationstischsäule 14 wobei die im Chassis 38 vorgesehene Führungsbuchse 33 und das mit dem Chassis 38 verbundene Führungsmittel 36 dargestellt sind. Insbesondere sind in dieser Darstellung Details der ersten Schraubverbindung 48 und der zweiten Schraubverbindung 50 dargestellt. Zu sehen sind eine erste Tellerfeder 62 und ein erstes im Chassis 38 vorgesehenes Innengewinde 64 zur Aufnahme einer ersten Schraube sowie eine zweite Tellerfeder 66 und ein zweites Innengewinde 68 zur Aufnahme einer zweiten Schraube. Die Schrauben sind nicht dargestellt. Die erste Tellerfeder 62 liegt zwischen einem nicht dargestellten Schraubenkopf der ersten Schraube und einer Auflagefläche des Führungsmittels 36.

[0053] Die nicht dargestellte erste Schraube ist in das erste Innengewinde 64 in dem Chassis 38 geschraubt. Der Nenndurchmesser der ersten Schraube ist dabei kleiner als der Durchmesser der im Führungsmittel 36 vorgesehenen Durchgangsöffnung, so dass sich das Führungsmittel 36 relativ zur ersten Schraube bewegen kann. Die untere Seite der Tellerfeder 62 wird auf die dafür vorgesehene erste Auflagefläche des Führungsmittels 36 gedrückt und kann auf dieser Auflagefläche gleiten, so dass das Führungsmittel 36 eine Ausgleichsbewegung in der Ebene E mit einer maximalen Länge im Bereich 0 mm bis 1 mm ausführen kann. Die erste Auflagefläche wird durch einen Absatz in der für die erste Schraube vorgesehenen Öffnung gebildet.

[0054] Die nicht dargestellte zweite Schraube ist in das Innengewinde 68 in dem Chassis 38 geschraubt. Der Nenndurchmesser der zweiten Schraube ist dabei kleiner als der Durchmesser der im Führungsmittel 36 vorgesehenen Durchgangsöffnung, so dass sich das Führungsmittel 36 relativ zur zweiten Schraube bewegen kann. Die untere Seite der zweiten Tellerfeder 66 wird auf die dafür vorgesehene zweite Auflagefläche des Führungsmittels 36 gedrückt und kann auf dieser Auflagefläche gleiten, so dass das Führungsmittel 36 eine Ausgleichsbewegung in der Ebene E mit einer maximalen Länge im Bereich 0 mm bis 1 mm ausführen kann. Die zweite Auflagefläche wird durch einen Absatz in der für die zweite Schraube vorgesehenen Öffnung gebildet.

[0055] In dieser Darstellung ist auch die Positionierung des Führungsmittels 36 zu der X-Achse und der Y-Achse durch die eingezeichnete Radialachse R verdeutlicht. Die Radialachse R liegt in der Ebene E und verläuft durch das Schwenklager 52 und den Mittelpunkt der kreisrunden Führungsöffnung 70 des Führungsmittels 36. In der dargestellten Neutralposition des Führungsmittels 36 steht die Radialachse R auf der X-Achse senkrecht.

[0056] Des Weiteren ist in der Figur 6 eine Durchgangsöffnung 72 der Führungsbuchse 33 sichtbar, durch die der Führungsstab 32 hindurchgeführt ist.

[0057] Figur 7 zeigt eine Draufsicht auf den Querschnitt der Operationstischsäule 14 oberhalb des Führungsmittels 36. In dieser Darstellung sind zusätzlich zu den in Figur 6 dargestellten Elementen der erste Linearstellantrieb 42, der zweite Linearstellantrieb 44 und der

Führungsstab 32 dargestellt. In dieser Darstellung ist besonders gut die Lage des Führungsstabs 32, des Hubzylinders 34 und des Führungsmittels 36 sichtbar. Das Führungsmittel 36 ist so angeordnet, dass die Radialachse R parallel zur Y-Achse verläuft. Somit ist das Zylinderrohr 34a entlang der Radialachse R nicht verschiebbar gelagert. Der mit dem Zylinderrohr 34a fest verbundene Hubschlitten 40 kann somit insbesondere keine Drehungen um die Längsachse L1 des Führungsstabs 32 ausführen. Entlang der X-Achse kann das Führungsmittel 36 durch eine durch das Führungsmittel 36 geführte Hubbewegung des Hubzylinders 34 in der Ebene E verschoben werden.

[0058] Figur 8 zeigt eine perspektivische Draufsicht auf das Chassis 80 einer weiteren Operationstischsäule 82 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Das Chassis 80 der Operationstischsäule 82 wird alternativ zum Chassis 38 der Operationstischsäule 14 eingesetzt und unterscheidet sich in der Ausbildung des Führungsmittels zum Führen einer seitlichen Bewegung des Schnittbereichs des Hubzylinders 34 mit der Ebene E. Die weiteren zum Teil nicht dargestellten Elemente dieser zweiten Ausführungsform sind so ausgebildet und angeordnet wie bei der ersten Ausführungsform.

[0059] Im Unterschied zur ersten Ausführungsform ist das weitere Führungsmittel 74 anders ausgebildet als das Führungsmittel 36. Das Führungsmittel 74 ist über einen ersten Steg 76 und einen zweiten Steg 78 mit dem Chassis 80 verbunden. Vorzugsweise sind die Führungsbuchse 33, die Stege 76, 78 und das Führungsmittel 74 sowie das Chassis 80 einstückig, vorzugsweise aus einem Materialblock oder als ein Gussteil, hergestellt. Die Längsachsen des ersten Steges 76 und des zweiten Steges 78 sind dabei jeweils parallel zur Y-Achse angeordnet. Insbesondere ist der erste Steg 76 und der zweite Steg 78 in Richtung der X-Achse dünner als in Richtung der Y-Achse ausgebildet, so dass bei einer Kraftbeaufschlagung des Führungsmittels 74 in Richtung der X-Achse der erste Steg 74 und der zweite Steg 78 elastisch verformbar sind.

[0060] Im Führungsmittel 74 ist eine Führungsöffnung 70 vorgesehen durch die das Zylinderrohr 34a hindurchgeführt ist, so dass es bei einer Antriebsbewegung des Hubzylinders 34 durch die Führungsöffnung 70 hindurchgleiten kann. Das durch die Führungsöffnung 70 hindurchgeführte Zylinderrohr 34a ist dadurch in der Ebene E entlang der X-Achse um eine Strecke mit einer maximalen Länge im Bereich 0 mm bis 1 mm bewegbar. Somit können die sich insbesondere beim Ausfahren des Hubzylinders 34 auswirkenden Fertigungs- und Montagetoleranzen bezüglich des Abstands zwischen dem Zylinderrohr 34a und der Hauptführung durch die Bewegung des Führungsmittels 74 ausgeglichen werden. In Richtung der Y-Achse sind der erste Steg 76 und der zweite Steg 78 nicht verbiegbar, so dass das Zylinderrohr 34a und der damit verbundene Hubschlitten 40 bei seitlichen Kräften entlang der Y-Achse stabil geführt sind und insbesondere keine Drehbewegung um die Längsachse L1 des Führungsstabes 32 ausführen.

Bezugszeichenliste

[0061]

10	Operationstisch
12	Patientenlagerfläche
14	Operationstischsäule
16	Operationstischfuß
18	Säulenkopf
20	Grundkörper
22	Kopfplatte
24	Rückenplatte
26	Sitzplatte
28	zweiteilige rechte Beinplatte
30	zweiteilige linke Beinplatte
32	Führungsstab
33	Führungsbuchse
34	Hubzylinder
34a	Zylinderrohr
34b	Kolbenstange
36	Führungsmittel
38	Chassis
40	Hubschlitten
41	unteres Teil des Hubschlittens
42	erster Linearstellantrieb
44	zweiter Linearstellantrieb
46	oberes Teil des Hubschlittens
48	erste Schraubverbindung
50	zweite Schraubverbindung
52	Schwenklager
53	Verschiebestrecke
54	erste Öffnung
56	zweite Öffnung
58	dritte Öffnung
60	vierte Öffnung
62	erste Tellerfeder
64	erstes Innengewinde
66	zweite Tellerfeder
68	zweites Innengewinde
70	Führungsöffnung
72	Durchgangsöffnung
74	weiteres Führungsmittel
76	erster Steg
78	zweiter Steg
80	weiteres Chassis
81	weitere Führungsbuchse
82	weitere Operationstischsäule
L1	Längsachse der Hauptführung
L2	Längsachse des Hubzylinders
X, Y	X-Achse und Y-Achse
E	Ebene
Z	Drehachse
S1, S2	erster und zweiter Schnittpunkt
P1, P2	erste und zweite Position des zweiten Schnittpunkts
L2’	Längsachse des Hubzylinders

Y'	parallel verschobene Y-Achse
PX, PY	Projektion auf die X-Achse und Projektion auf die Y-Achse
R	Radialachse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Operationstischs (10),
mit einem relativ zu einem Chassis (38) des Operationstischs (10) bewegbaren Hubschlitten (40),
mit einer Hauptführung (32, 33) mit einer ersten Längsachse (L1), um die der Hubschlitten (40) drehbar ist,
mit einer Nebenführung (34a) mit einer zweiten Längsachse (L2), und
mit einem Führungsmittel (36), das mit dem Chassis (38) des Operationstischs (10) verbunden ist und das einen Kontaktbereich hat, in dem das Führungsmittel (36) die Nebenführung (34a) in einem Kontaktbereich der Nebenführung (34a) kontaktiert,
wobei die Hauptführung (32, 33) und die Nebenführung (34a) zum Führen einer Hubbewegung des Hubschlittens (40) in einem Verstellbereich des Hubschlittens (40) parallel zu der ersten Längsachse (L1) dienen,
wobei eine senkrecht zur ersten Längsachse (L1) und durch das Führungsmittel (36) verlaufende Ebene (E) mit der ersten Längsachse (L1) einen ersten Schnittpunkt (S1) und mit der zweiten Längsachse (L2) einen zweiten Schnittpunkt (S2) hat,
wobei sich die Position (P1, P2) des zweiten Schnittpunkts (S2) bei der Hubbewegung des Hubschlittens (40) innerhalb seines Verstellbereichs um eine Verschiebestrecke (53) ändert, und
wobei die Verbindung zwischen dem Führungsmittel (36) und dem Chassis (38) eine Ausgleichsbewegung des Führungsmittels (36) derart zulässt, dass der Kontaktbereich des Führungsmittels (36) um die Verschiebestrecke (53) verschiebbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Position (P1, P2) des zweiten Schnittpunkts (S2) von einer ersten Position (P1) vor der Hubbewegung des Hubschlittens (40) zu einer zweiten Position (P2) nach der Hubbewegung des Hubschlittens (40) ändert, und
dass der Kontaktbereich des Führungsmittels (36) bei der Ausgleichsbewegung zusammen mit der Nebenführung (34a) bei einer Verschiebung des zweiten Schnittpunkts (S2) von der ersten Position (P1) zur zweiten Position (P2) verschoben wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ebene (E) eine X-Achse (X) und in der Ebene (E) orthogonal zur X-Achse (X) eine Y-Achse (Y) liegen, wobei die X-Achse (X) die erste Längsachse (L1) und die Nebenführung (34a) schneidet, und
dass die Verbindung zwischen dem Führungsmittel (36) und dem Chassis (38) die Ausgleichsbewegung entlang einer Bahnkurve (53) zwischen der ersten Position (P1) und der zweiten Position (P2) derart zulässt, dass die Länge der Projektion (PY) der Strecke zwischen der ersten Position (P1) und der zweiten Position (P2) auf die Y-Achse (Y) kleiner ist als die Länge der Projektion (PX) der Strecke zwischen der ersten Position (P1) und der zweiten Position (P2) auf die X-Achse (X).

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zwischen dem Führungsmittel (36) und dem Chassis (38) die Ausgleichsbewegung des Führungsmittels (36) nur derart zulässt, dass sich der zweite Schnittpunkt (S2) bei der Hubbewegung des Hubschlittens (40) innerhalb seines Verstellbereichs auf einer vorgegebenen Trajektorie (53) in der Ebene (E) bewegt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptführung (32, 33) einen Führungsstab (32) und eine im Chassis (38) angeordnete Führungsbuchse (33) umfasst,
wobei die erste Längsachse (L1) die Längsachse (L1) des Führungsstabs (32) ist,
wobei der Führungsstab (32) an einem ersten Ende und an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden zweiten Ende jeweils fest mit dem Hubschlitten (40) verbunden ist und mit diesem bei der Hubbewegung des Hubschlittens (40) verschoben wird, und
wobei der Führungsstab (32) durch die Führungsbuchse (33) gleitend hindurchgeführt ist,
wobei die Nebenführung (34a) ein als Stab oder Zylinderrohr ausgeführtes Führungselement (34a) umfasst,
wobei ein erstes Ende des Führungselements (34a) und ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende des Führungselements (34a) jeweils fest mit dem Hubschlitten (40) verbunden sind,
wobei das Führungselement (34a) gleitend durch den Kontaktbereich des Führungsmittels (36) hindurchgeführt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsstab (32) einen kreisrunden Querschnitt mit einem Durchmesser im Bereich 25 mm bis 80 mm, vorzugsweise 50 mm, hat.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptführung (32, 33) mindestens einen Kontaktbereich hat, über den die Führungsbuchse (33) den Führungsstab

(32) kontaktiert,
wobei der Kontaktbereich der Hauptführung (32, 33) parallel zur ersten Längsachse (L1) eine Länge im von Bereich 120 mm bis 210 mm, vorzugsweise von 170 mm, hat.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nebenführung durch ein Zylinderrohr (34a) eines als Hubschlittenantrieb dienenden Hubzylinders (34) gebildet ist, und
dass ein Ende einer Kolbenstange (34b) des Hubzylinders (34) fest mit dem Chassis (38) des Operationstischs (10) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (36) eine den Kontaktbereich des Führungsmittels (36) bildende erste Öffnung (70) hat, durch die ein Abschnitt der Nebenführung (34a) gleitend geführt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Öffnung (70) des Führungsmittels (36) und ein Abschnitt der der Nebenführung (34a) ein Gleitlager bilden, über das die Nebenführung (34a) entlang der ersten Längsachse (L1) relativ zum Führungsmittel (36) bewegbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubschlittenantrieb (34) ein Hubzylinder, vorzugsweise ein doppelt wirkender und/oder hydraulischer Hubzylinder, ist, und
dass ein Abschnitt der Mantelfläche des Zylinderrohrs (34a) durch die erste Öffnung (70) des Führungsmittels (36) gleitend hindurchgeführt ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (36) um eine zur ersten Längsachse (L1) parallele Drehachse schwenkbar mit dem Chassis (38) des Operationstischs (10) verbunden ist, und
dass in einer Neutralstellung des Führungsmittels (36) eine in der Ebene (E) liegende und die Drehachse und die zweite Längsachse (L2) jeweils rechtwinklig schneidende Radialachse (R) senkrecht zur X-Achse (X) ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzige Ausgleichsbewegung, die die Verbindung des Führungsmittels (36) mit dem Chassis (38) bei einer Hubbewegung des Hubschlittens (40) in der Ebene (E) zulässt, entlang einer Verbindungslinie zwischen dem ersten Schnittpunkt (S1) und dem zweiten Schnittpunkt (S2) verläuft.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubschlitten (40) jeweils mit einem ersten Ende eines ersten Linearstellantriebs (42) und eines zweiten Linearstellantriebs (44) zur Verstellung der Höhe und/oder Neigung eines Säulenkopfs (18) des Operationstischs (10) verbunden ist.

15. Operationstisch (10) mit einer Vorrichtung zur Höhenverstellung einer Patientenlagerfläche (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Patientenlagerfläche (12) mit einem Säulenkopf (18) des Operationstischs (10) verbunden ist und
bei dem mit Hilfe des Hubschlittens (40) die Höhe des Säulenkopfs (18) änderbar ist.

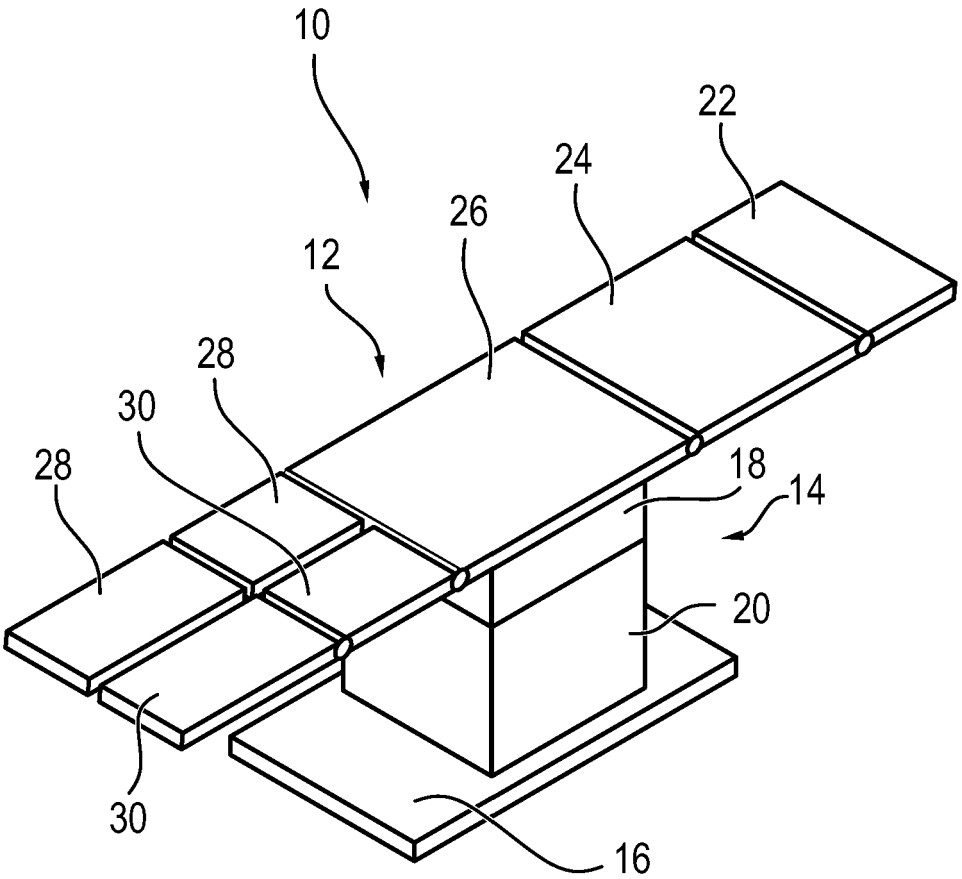

FIG. 1

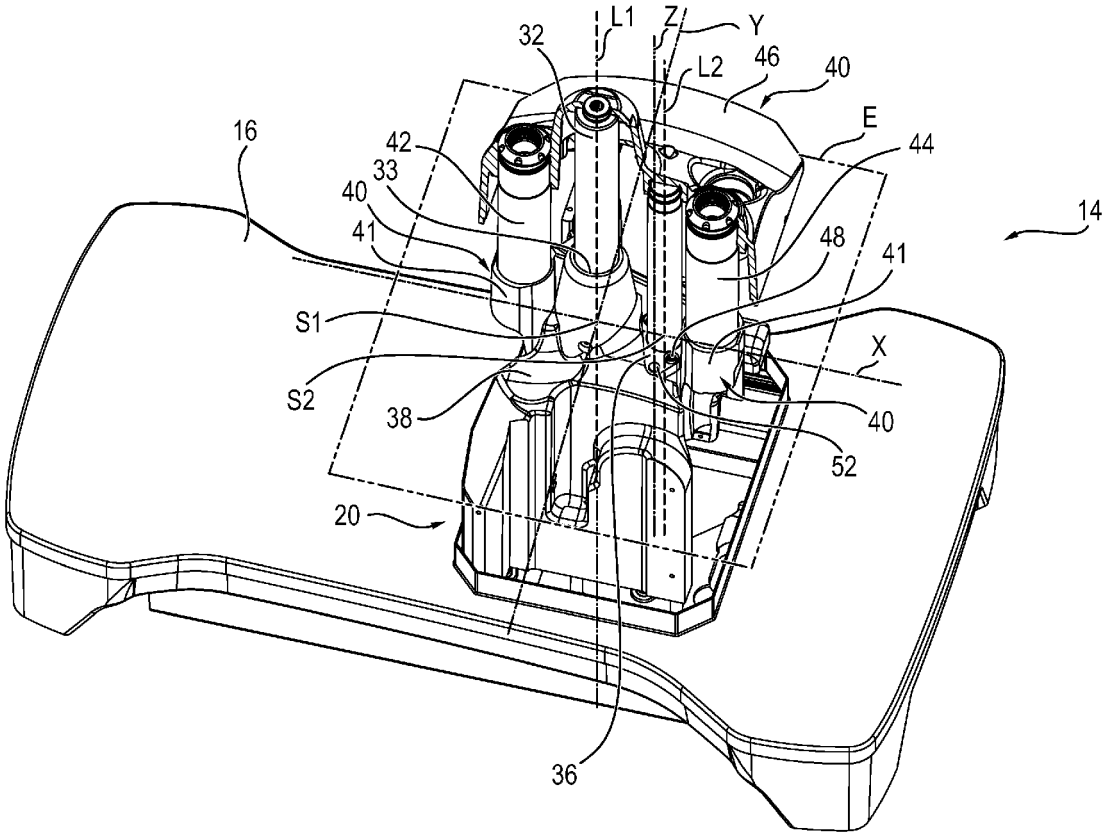

FIG. 2

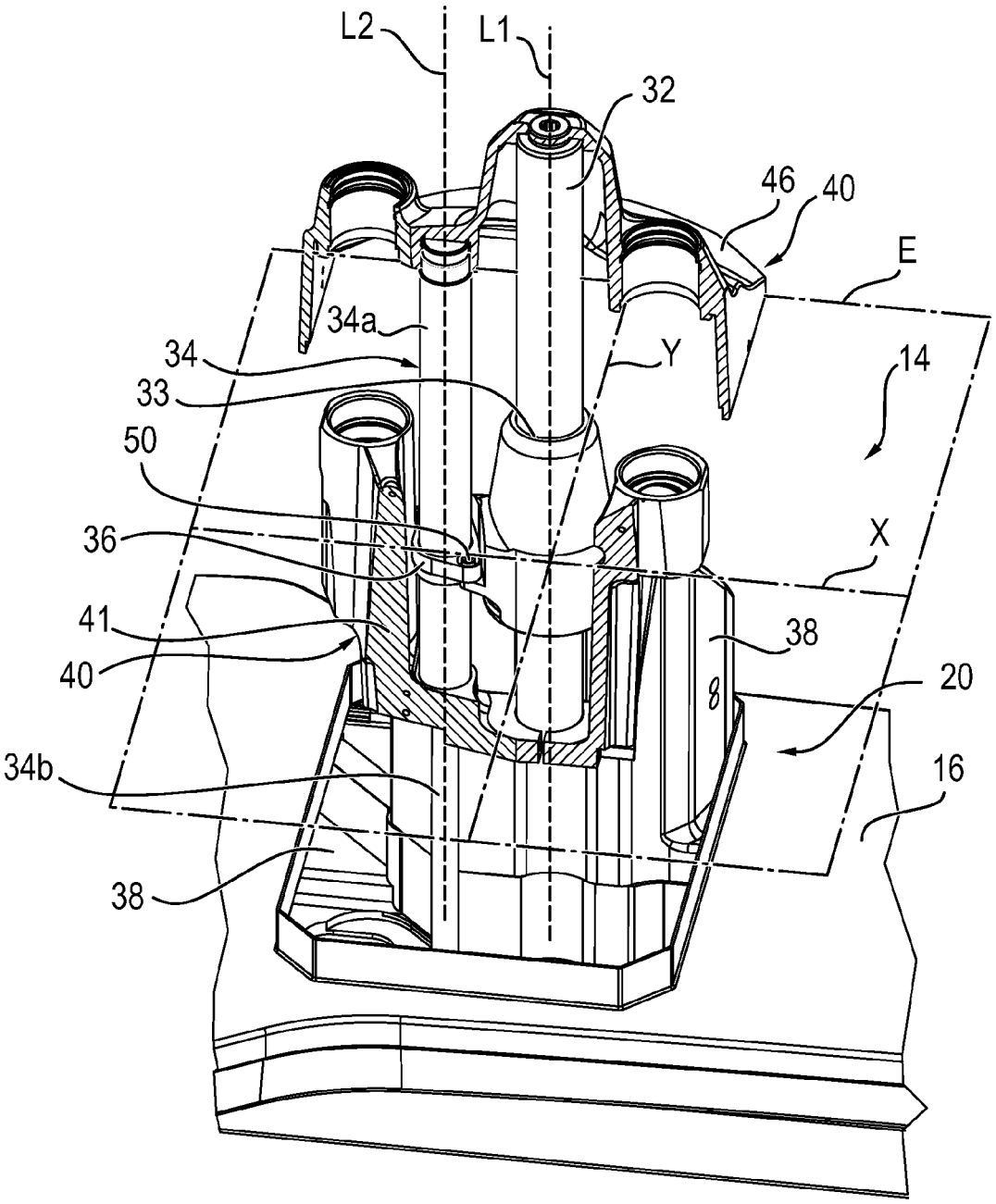

FIG. 3

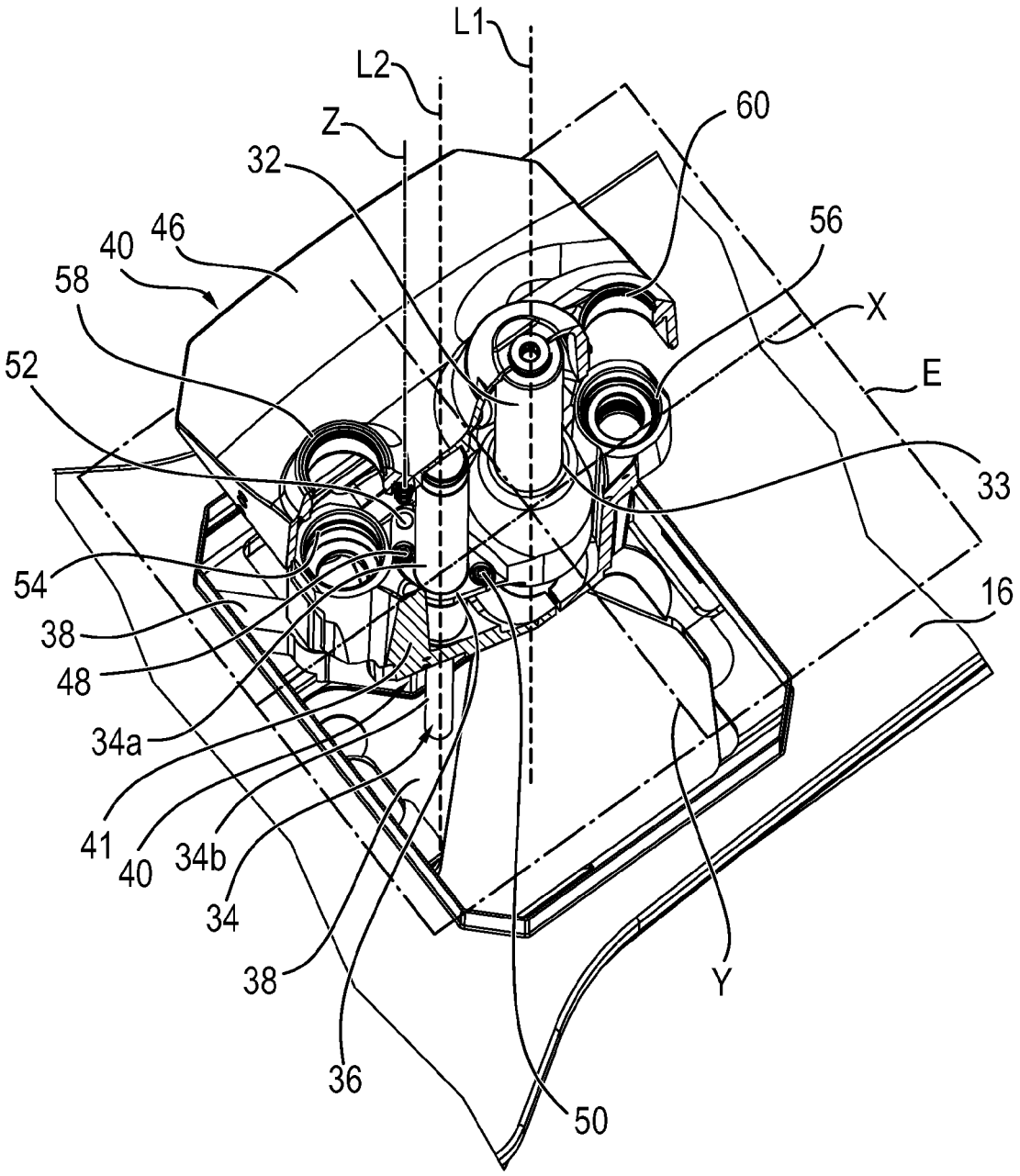
L1
L2
Z
60
32
56
46
40
58
X
52
E
33
54
16
38
48
34a
41
40
34b
34
38
Y
36
50

FIG. 4

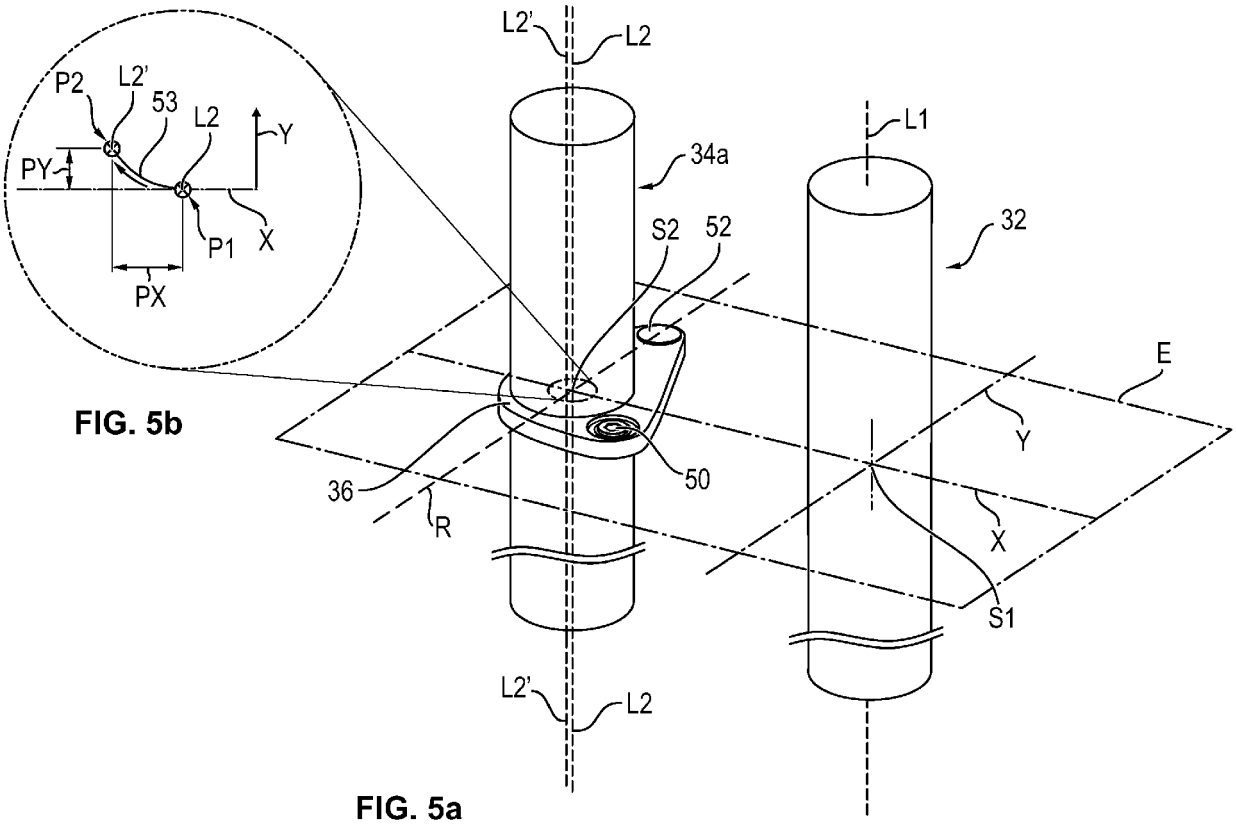

FIG. 5b

FIG. 5a

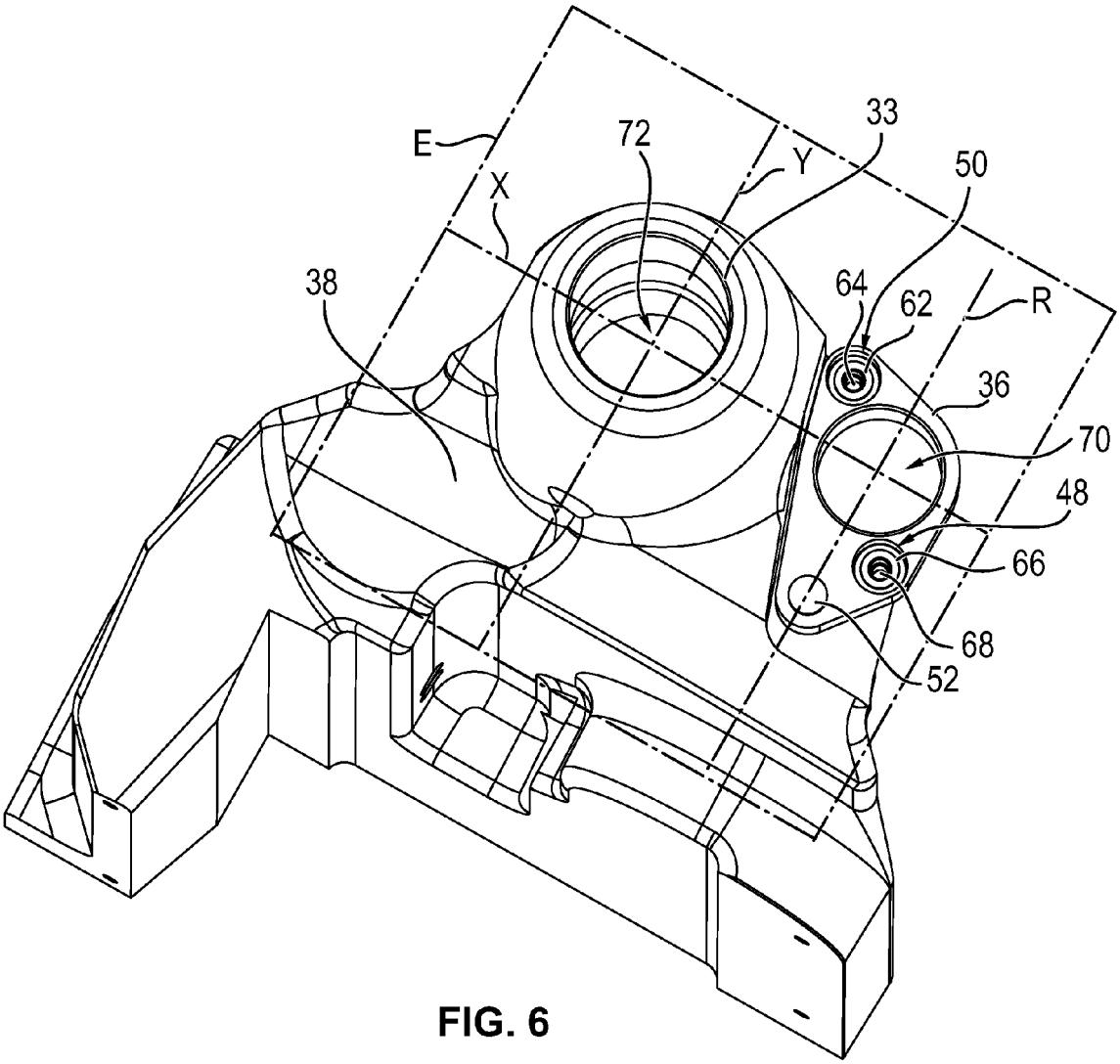

FIG. 6

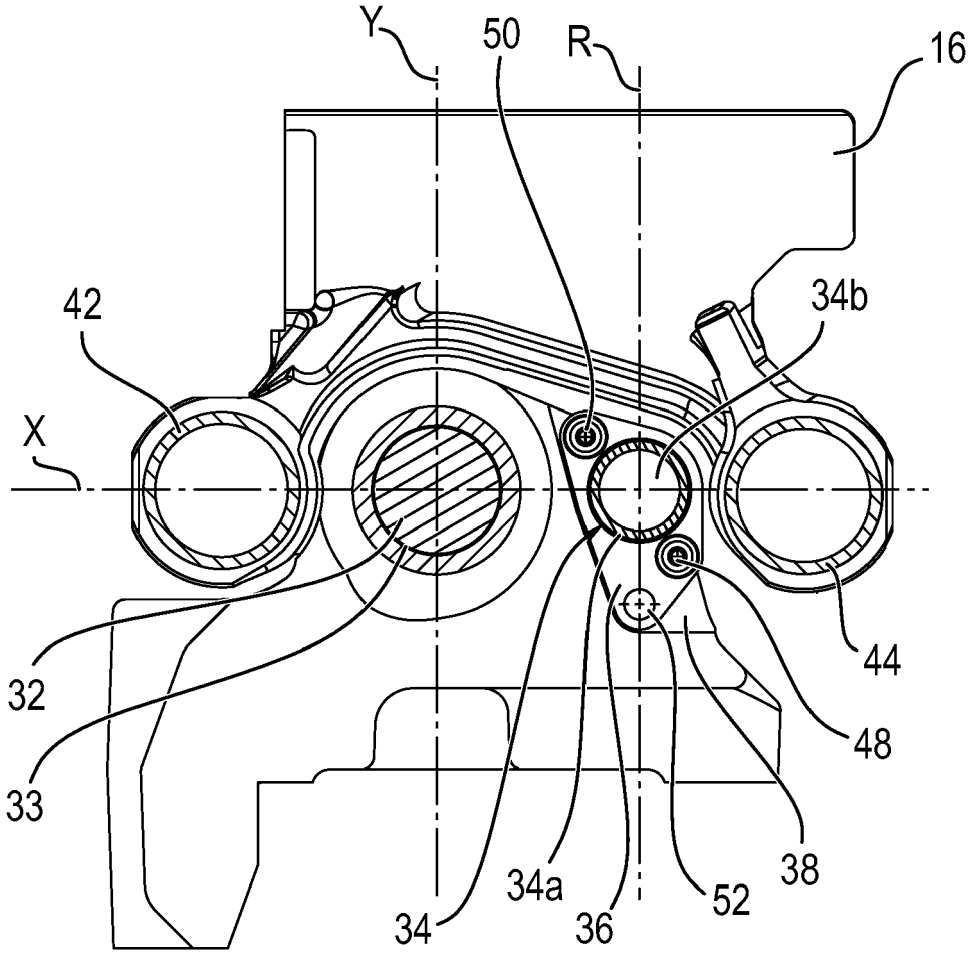

FIG. 7

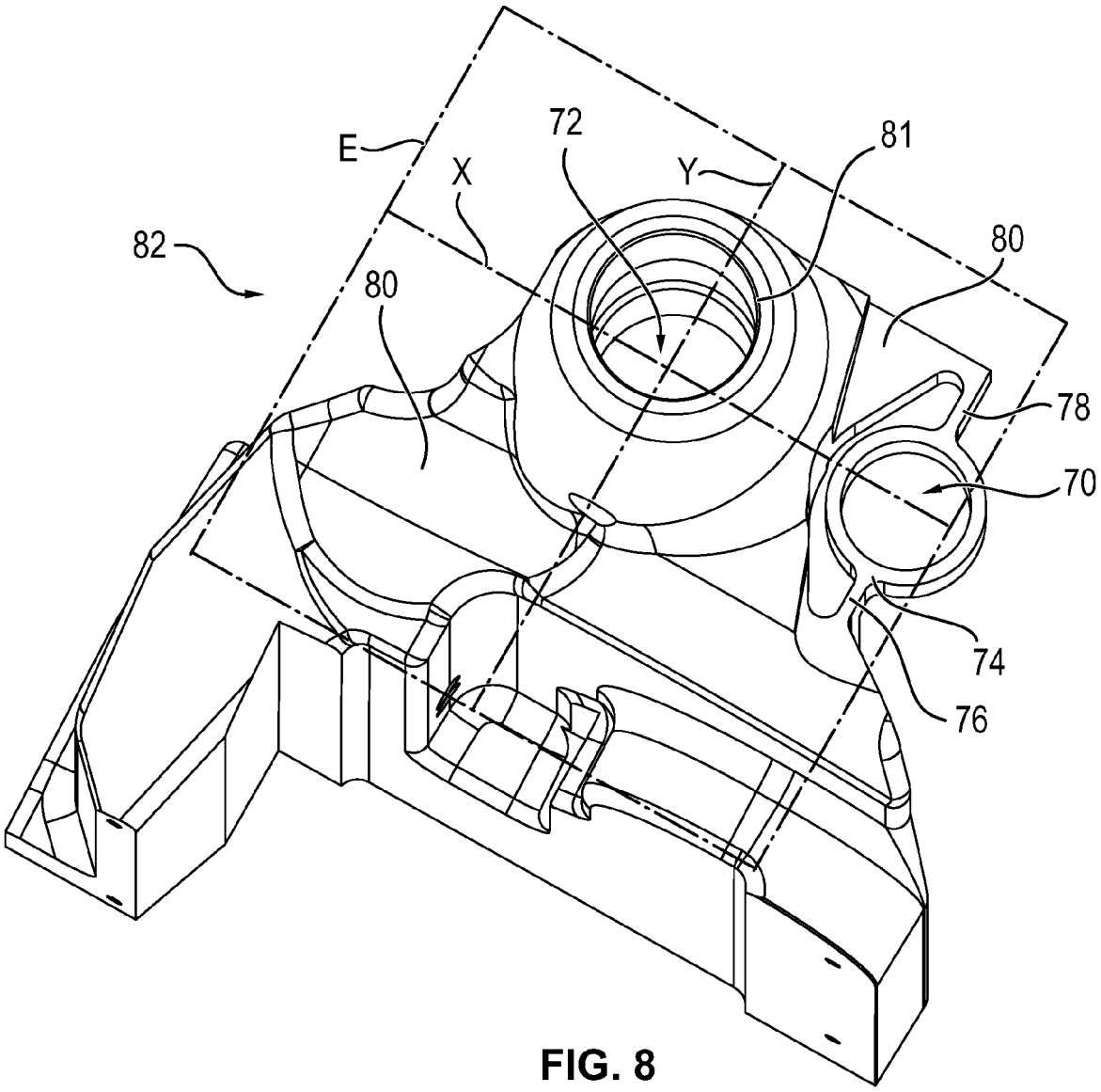

FIG. 8

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 1193

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 059 130 A (MAY ADAM J) 27. Oktober 1936 (1936-10-27) * Seite 1, Spalte 2, Zeile 37 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 6 * * Seite 3, Spalte 1, Zeile 55 - Seite 3, Spalte 2, Zeile 47; Abbildungen 1-6 * -----	1-15	INV. A61G13/04 A61G13/06
A	DE 10 2011 103546 A1 (HOERBIGER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK HOLDIN) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) * Absatz [0018] - Absatz [0024]; Abbildungen 1-4 * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

A61G
A61B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	27. Oktober 2015	Sommer, Jean

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
.....
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 15 17 1193

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2059130 A	27-10-1936	KEINE	
DE 102011103546 A1	13-12-2012	CN 103596538 A	19-02-2014
		DE 102011103546 A1	13-12-2012
		EP 2717826 A1	16-04-2014
		WO 2012167919 A1	13-12-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82