



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **СКОРРЕКТИРОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Примечание: библиография отражает состояние при переиздании

(21)(22) Заявка: 2013102492/12, 21.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.06.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.06.2010 US 12/803,192

(43) Дата публикации заявки: 27.07.2014 Бюл. № 21

(45) Опубликовано: 20.12.2015

(15) Информация о коррекции:
Версия коррекции №1 (W1 C2)

(48) Коррекция опубликована:
27.03.2016 Бюл. № 09

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2009126116 A1, 21.05.2009. US 3046071 A, 24.07.1962. US 2006185090 A1, 24.08.2006. US 2006080777 A1, 20.04.2006. US 2006016010 A1, 26.01.2006. RU 2007134133 A, 20.04.2009.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 21.01.2013

(86) Заявка РСТ:
US 2011/001101 (21.06.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/162803 (29.12.2011)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ДЖЕКСОН Роджер П. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ДЖЕКСОН Роджер П. (US)

(54) **ОПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТА С ТРАНСЛЯТОРОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТУЛОВИЩА ПАЦИЕНТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкциям, используемым в качестве опоры и поддержки пациента в желаемом положении во время медицинского обследования и лечения. Опорная конструкция для пациента включает в себя пару опор с независимой регулировкой высоты, каждая

из которых присоединена к опоре для пациента. Опоры можно независимо друг от друга поднимать, опускать, катить или поворачивать вокруг продольной оси, перемещать в поперечном направлении и устанавливать под углом, направленным вверх или вниз.

Предусмотрены датчики для измерения всех вышеупомянутых перемещений. Эти датчики передают данные в компьютер для скоординированной регулировки и поддержания внутренних концов опор для пациента в соответствующем положении во время всех таких перемещений. Продольный транслятор перемещений обеспечивает компенсацию в длине конструкции, когда опоры устанавливаются под углом, направленным вверх или вниз. Транслятор перемещений туловища пациента обеспечивает

скоординированное поступательное перемещение верхней части тела пациента вдоль соответствующей опоры для пациента в направлении к ступням или в направлении к голове пациента, когда опоры для пациента устанавливаются под углом друг к другу, направленным вверх или вниз, для поддержания соответствующей биомеханики позвоночника и предотвращения чрезмерного растяжения или сжатия позвоночника. 3 н. и 3 з.п. ф-лы, 20 ил.

RU 2 5 7 1 8 0 5 C 9

RU 2 5 7 1 8 0 5 C 9



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

Note: Bibliography reflects the latest situation

(21)(22) Application: **2013102492/12, 21.06.2011**

(24) Effective date for property rights:
21.06.2011

Priority:

(30) Convention priority:
21.06.2010 US 12/803,192

(43) Application published: **27.07.2014** Bull. № 21

(45) Date of publication: **20.12.2015**

(15) Correction information:
Corrected version no1 (W1 C2)

(48) Corrigendum issued on:
27.03.2016 Bull. № 09

(85) Commencement of national phase: **21.01.2013**

(86) PCT application:
US 2011/001101 (21.06.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/162803 (29.12.2011)

Mail address:
109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"

(72) Inventor(s):

DZhEKSON Rodzher P. (US)

(73) Proprietor(s):

DZhEKSON Rodzher P. (US)

(54) **BEARING CONSTRUCTION FOR POSITIONING OF PATIENT WITH TRANSLATOR OF PATIENT'S BODY MOVEMENT**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to constructions, used as the bearing and support of a patient in a desirable position during medical examination and treatment. The bearing construction for the patient includes a pair of supports with independent height regulation, each of which is connected to a support for the patient. The supports can be independently on each other lifted, lowered, rolled or turned around the longitudinal axis, moved in the transverse direction and installed at an angle, directed upwards or downwards. Sensors for the measurement of all the said movements are provided. The said sensors transmit data for the coordinated regulation and support of internal ends of

the supports for the patient in an appropriate position during all such movements into the computer. A longitudinal translator of movements provides compensation in the construction length when the supports are installed at an angle, directed upwards or downwards. The translator of the patient's body movements provides the coordinated translational movement of an upper part of the patient's body along a respective support for the patient in the patient's feet direction or in the head direction, when the supports for the patient are installed at an angle to each other, directed upwards or downwards, to support appropriate spine biomechanics and prevent excessive stretching or compression of the spine.

EFFECT: support of appropriate spine biomechanics
and prevention of excessive stretching or compression

of the spine are achieved.
6 cl, 20 dwg

R U 2 5 7 1 8 0 5 C 9

R U 2 5 7 1 8 0 5 C 9

Область техники, к которой относится изобретение

Данное изобретения в общем случае относится к конструкции, предназначенной для использования в качестве опоры и поддержки пациента в желаемом положении во время медицинского обследования и лечения, включая медицинские процедуры, такие как получение изображений с помощью рентгенографии, томографии и т.п., хирургические операции и аналогичные процедуры. Более конкретно, оно касается конструкции, имеющей модули для поддержки пациента, которые можно регулировать независимо друг от друга, что позволяет врачу выборочно располагать пациента для удобного доступа к зоне лечения и выполнения манипуляций с пациентом во время лечебных процедур, включая поворот, поперечное перемещение, переворачивание, изменение угла наклона или изгибание корпуса и/или сустава пациента, лежащего в общем случае на спине, на животе или на боку. Оно также касается конструкции, предназначенной для регулирования и/или поддерживания пространственного соотношения между внутренними концами поддерживающих опор для пациента и для синхронного перемещения верхней части корпуса пациента, когда внутренние концы опор для пациента перемещаются на определенный угол вверх и вниз.

Уровень техники

Современная медицинская практика включает в себя методы получения изображений и различные технологии в процессе медицинского обследования, диагностики и лечения. К примеру, минимально инвазивные хирургические методы, такие как внедрение позвоночных имплантатов, включают в себя выполнение небольших разрезов, которые направляются непрерывным или периодическим внутриоперационным получением изображений. Эти изображения можно обрабатывать с помощью компьютерных программ, позволяющих получить трехмерные изображения для их исследования хирургом во время выполнения медицинской процедуры. Если опорная поверхность для пациента является непроницаемой для рентгеновского излучения или несовместимой с технологиями получения изображений, может быть необходимо периодически прерывать хирургическую операцию, чтобы удалить пациента, перемещая его на отдельную поверхность для получения изображений, после чего его перемещают обратно на операционную опорную поверхность для возобновления хирургической процедуры. Такие перемещения пациента с целью получения рентгеновских изображений можно предотвратить путем применения проницаемых для рентгеновского излучения систем и других систем, совместимых с получением изображений. Опорная система для пациента должна быть также сконструирована таким образом, чтобы позволить осуществлять неограниченное перемещение оборудования получения изображений и другого хирургического оборудования вокруг пациента, над и под пациентом в процессе выполнения хирургической процедуры без загрязнения стерильной зоны.

Кроме того, необходимо, чтобы опорная система для пациента была сконструирована таким образом, чтобы обеспечить оптимальный доступ к зоне хирургической операции для членов хирургической бригады. Выполнение некоторых процедур требует укладки частей тела пациента различным образом в разные моменты времени во время выполнения процедуры. Некоторые процедуры, например хирургия позвоночника, включают в себя доступ через более чем одну хирургическую зону или область. Поскольку все эти зоны могут располагаться не в одной и той же плоскости или анатомическом месте, опорные поверхности для пациента должны быть регулируемы и способными обеспечить опору в разных плоскостях для различных частей тела пациента, а также разные положения или настройки для данной части тела. Предпочтительно, чтобы опорные поверхности были регулируемы для обеспечения

поддержки в отдельных плоскостях и в различных положениях для головы и верхней части туловища пациента, нижней части туловища и тазовой части тела пациента, а также независимо для каждой конечности.

5 Определенные типы хирургического вмешательства, такие как ортопедическая хирургия, могут потребовать, чтобы пациента или часть тела пациента можно было перекладывать во время выполнения процедуры, обеспечивая при этом в некоторых случаях стерильность зоны. Когда хирургическая операция направлена на процедуры сохранения подвижности, такие как путем установки искусственных суставов, связок позвоночного столба и общего протезирования межпозвоночных дисков, к примеру, 10 хирург должен быть способен манипулировать определенными суставами, с одновременной поддержкой выбранных частей тела пациента во время хирургической процедуры для облегчения выполнения процедуры. Также желательно иметь возможность проверить диапазон перемещения хирургически подготовленного или стабилизированного сустава и наблюдать за скользящим перемещением 15 реконструированных подвижных протетических поверхностей суставов или за растяжением и гибкостью искусственных сухожилий, распорок и других типов динамических стабилизаторов до того, как рану можно будет закрыть. Такая манипуляция может использоваться, например, для проверки правильной установки и функционирования имплантированного протеза межпозвоночного диска, динамического 20 продольного соединительного элемента позвоночника, межостистой распорки или замененного сустава во время выполнения хирургической процедуры. В том случае, когда манипуляция приводит к обнажению связочных элементов, неоптимальному положению или даже разрушению соседних позвонков, что может произойти, например, при остеопорозе, протез можно удалить и соседние позвонки соединить друг с другом, 25 в то время как пациент находится под наркозом. Травмирование, которое могло бы возникнуть в противном случае из-за «пробного» использования имплантата после операции, будет предотвращено, наряду с необходимостью в повторной анестезии и хирургической процедуре по удалению имплантата или протеза и выполнению изменения, сшивания или коррективной хирургической операции.

30 Имеется также необходимость в опорной поверхности для пациента, которую можно вращать и устанавливать под определенным углом, так чтобы пациента можно было переворачивать из положения лежа на животе в положение на спине или из положения на животе в положение согнутым на 90°, благодаря чему можно обеспечить внутриоперационное растяжение или изгибание по меньшей мере части позвоночника. 35 Опорная поверхность для пациента, кроме того, должна обеспечивать возможность ее легкой выборочной настройки, без необходимости удаления пациента или существенных прерываний в выполнении процедуры.

Для определенных типов хирургических процедур, например, хирургии позвоночника, может быть желательно укладывать пациента для последовательного выполнения 40 процедур на передней и задней частях тела пациента. Кроме того, опорная поверхность для пациента должна обладать возможностью вращения вокруг оси, чтобы обеспечить правильную укладку пациента и оптимальную доступность для хирурга, а также для оборудования для получения изображений во время выполнения таких последовательных процедур.

45 Ортопедические процедуры могут также потребовать оборудования для приведения в движение, такого как тросы, захваты, шкивы и грузы. Опорная система для пациента должна включать в себя конструкцию для крепления такого оборудования, и она должна обеспечить достаточную опору для выдерживания неравномерных усилий,

образующихся в процессе перемещения такого оборудования.

Поворотные роботизированные рычаги находят все большее применение для выполнения хирургических процедур. Эти блоки, как правило, предназначены для перемещения на небольшие расстояния и выполнения очень точных работ.

5 Использование опорной конструкции для пациента для выполнения любого необходимого общего перемещения пациента может обеспечить значительное преимущество, особенно, если такие перемещения являются синхронизированными или скоординированными. Для таких блоков требуется хирургическая опорная
10 поверхность, способная плавно выполнять перемещения в разных направлениях, которые в противном случае пришлось бы выполнять квалифицированному медицинскому персоналу. Таким образом, существует необходимость в этом применении, а также в интеграции роботизированной технологии с технологией укладки пациента.

В то время как традиционные операционные столы, как правило, включают в себя конструкцию, которая позволяет осуществлять поворот или вращение опорной
15 поверхности для пациента вокруг продольной оси, в предыдущих хирургических опорных устройствах делались попытки решить проблему необходимости доступа путем обеспечения консольной опорной поверхности для пациента на одном конце. В таких конструкциях, как правило, используется либо массивное основание для уравнивания выдвинутого опорного элемента, либо большая консольная рамная
20 конструкция для обеспечения поддержки сверху. Увеличенные элементы основания, связанные с такими консольными конструкциями, проблематичны в том отношении, что они могут ограничивать и на самом деле ограничивают перемещение мобильных рентгеноскопических аппаратов, оснащенных С-образным и О-образным кронштейном, и другого оборудования. Хирургические столы с консольными рамными конструкциями
25 являются очень громоздкими и могут потребовать использования специально выделенных для этого операционных помещений, поскольку в некоторых случаях их невозможно легко сдвигать с места. Ни одна из этих конструкций не является портативной или предназначенной для удобного хранения.

Регулируемые операционные столы, в которых используются консольные опорные
30 поверхности, приспособленные к угловым перемещениям вверх и вниз, требуют наличия конструкции для компенсации изменений в пространственном соотношении внутренних концов опор, поскольку их поднимают и опускают в угловое положение либо над, либо под горизонтальной плоскостью. Когда внутренние концы опор поднимают или опускают, они образуют треугольник, причем горизонтальная плоскость стола образует
35 основание этого треугольника. Если только основание не укорочено соразмерно, будет образовываться зазор между внутренними концами опор.

Такое угловое перемещение вверх и вниз опор для пациента также вызывает соответствующий изгиб или растяжение поясничного отдела пациента, лежащего на опорах. Подъем внутренних концов опор для пациента в общем случае приводит к
40 изгибанию поясничного отдела позвоночника лежащего животом вниз пациента с уменьшенным искривлением позвоночника вперед и связанным или соответствующим задним поворотом таза вокруг бедер. Когда верхняя часть таза поворачивается в заднем направлении, она вытягивает поясничный отдел позвоночника и стремится переместить грудной отдел позвоночника по направлению к нижней части тела в сторону ступней.
45 Если туловище пациента, вся верхняя часть корпуса, и голова, и шея не являются свободными для передачи движения или перемещения вдоль опорной поверхности в соответствующем направлении к нижней части тела одновременно с поворотом таза назад, может происходить избыточное вытягивающее усилие вдоль всего позвоночника,

но особенно в поясничной области. И наоборот, перемещение вниз внутренних концов опор для пациента с угловым перемещением вниз вызывает вытягивание поясничного отдела лежащего на животе пациента с увеличенным искривлением позвоночника вперед и связанному с ним повороту вперед таза вокруг бедер. Когда верхняя часть таза поворачивается в переднем направлении, она толкает и стремится переместить грудной отдел позвоночника по направлению к голове пациента. Если туловище пациента и верхняя часть корпуса не свободны для передачи движения или перемещения вдоль горизонтальной оси опорной поверхности в соответствующем направлении к голове пациента во время вытягивания поясничного отдела с вращением таза вперед, то в результате может возникнуть нежелательное сжатие позвоночника, особенно в поясничной области.

Таким образом, существует необходимость в опорной системе для пациента, которая обеспечивала бы легкий доступ для медицинского персонала и оборудования, которое можно позиционировать и изменять его положение быстро в различных плоскостях без использования массивной опорной конструкции с противовесами, и которая не требовала бы использования специальной предназначенной для этого операционной. Существует также необходимость в такой системе, которая позволяет выполнять заданные угловые перемещения вверх и вниз внутренних концов опор, либо только самих опор, либо в сочетании с вращением или поворотом вокруг продольной оси, и все это одновременно поддерживая концы в заранее выбранном пространственном соотношении, обеспечивая в то же время скоординированное перемещение верхней части тела пациента в направлении к ступням или к голове, избегая тем самым чрезмерного сжатия или растяжения позвоночника.

Раскрытие изобретения

Данное техническое описание касается опорной конструкции для позиционирования пациента, которая позволяет осуществлять регулируемое позиционирование, изменение позиционирования и выборочную фиксирующую поддержку головы, верхней части тела, нижней части тела и конечностей пациента во множестве отдельных плоскостей, и одновременно позволяет осуществлять качение или поворот, поперечное смещение, угловое позиционирование или изгиб и другие манипуляции, а также обеспечивает полный и свободный доступ к пациенту для медицинского персонала и оборудования. Система, согласно данному изобретению, включает в себя по меньшей мере один опорный конец или колонну, высота которой может регулироваться.

Проиллюстрированные здесь варианты осуществления данного изобретения включают в себя пару расположенных напротив друг друга концевых опорных колонн с регулируемой высотой их концов. Колонны могут быть независимыми друг от друга или соединенными с общим основанием. Предусмотрена продольная соединительная конструкция, позволяющая осуществлять регулирование расстояния между опорными колоннами. Одна опорная колонна может быть соединена также с закрепленной на стене стойкой или другой неподвижной опорой. Каждая из опорных колонн соединена с соответствующей опорой для пациента, и вся конструкция предназначена для подъема, опускания, качения или поворота вокруг продольной оси, поперечного смещения и углового позиционирования соответствующей соединенной опоры для пациента, а также продольной соединительной конструкции для регулировки и/или поддержания расстояния или дистанции между внутренними концами опор для пациента во время таких перемещений.

Каждая из опор для пациента может представлять собой открытую раму или другую опорную конструкцию для пациента, которая может быть оборудована опорными

пластинами, стропами или шкивами для удерживания пациента или других конструкций, таких как поверхности для рентгеноскопии и другие верхние части, которые образуют по существу плоские поверхности. Каждая опора для пациента присоединена с соответствующей опорной колонне с помощью механизма регулировки качения или наклона, углового позиционирования или угловой регулировки, предназначенного для позиционирования опоры для пациента относительно ее концевой опоры, а также относительно другой опоры для пациента. Механизмы для регулировки качения или наклона во взаимодействии с механизмами регулировки поворота и высоты обеспечивают блокируемое позиционирование опор для пациента в широком диапазоне выбранных позиций и относительно опорных колонн, включая скоординированное качение или перемещение, скоординированное угловое позиционирование вверх и вниз (положение Тренделенбурга и обратное положение Тренделенбурга), блокируемое угловое позиционирование вверх и вниз и поперечное перемещение по направлению к хирургу и от хирурга.

По меньшей мере одна из опорных колонн включает в себя конструкцию, позволяющую осуществлять перемещение опорной колонны по направлению к другой опорной колонне или от нее, чтобы регулировать и/или поддерживать расстояние между опорными колоннами, когда опоры для пациента перемещаются, причем поперечное перемещение опор для пациента (по направлению к хирургу или от него) обеспечивается с помощью подшипникового блока. Транслятор перемещений туловища, предназначенный для поддержки пациента на одной из опор для пациента, взаимодействует со всеми описанными выше компонентами, в частности с конструкцией для регулировки блокируемого углового позиционирования, для обеспечения синхронизированного поступательного перемещения верхней части тела пациента вдоль длины одной из опор для пациента в соответствующем направлении в сторону головы или ступней для поддержания соответствующей биомеханики позвоночника и предотвращения чрезмерного растяжения или сжатия позвоночника.

Предусмотрены датчики для измерения величины всех вертикальных, горизонтальных или поперечных перемещений, углового смещения, перемещений поворота и качения и продольного перемещения опорной системы для пациента. Датчики электронным образом соединены с компьютером и передают данные в компьютер, который вычисляет и регулирует перемещение транслятора перемещений положения туловища пациента и конструкции для поступательного перемещения для обеспечения скоординированного перемещения опоры для пациента с соответствующей биомеханикой.

Разнообразные цели и преимущества данной опорной конструкции для пациента станут очевидны из последующего технического описания, рассматриваемого совместно с прилагаемыми чертежами, на которых даны, путем иллюстрации и примеров, определенные варианты осуществления данного изобретения.

Чертежи составляют неотъемлемую часть данного технического описания, включают в себя примеры вариантов осуществления данного изобретения и иллюстрируют его разнообразные цели и характерные особенности.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 приведен вид сбоку варианта реализации опорной конструкции для позиционирования пациента, выполненной согласно данному изобретению.

На фиг.2 дан общий вид конструкции, изображенной на фиг.1, с блоком транслятора перемещений туловища, показанным штрихпунктирной линией в снятом положении.

На фиг.3 дан увеличенный детальный общий вид одной из опорных колонн с опорной конструкцией для пациента, изображенной на фиг.1.

На фиг.4 приведен увеличенный детальный общий вид другой опорной колонны опорной конструкции для позиционирования пациента, изображенной на фиг.1, с разрезанными частями, чтобы показать детали конструкции основания.

На фиг.5 приведен вид в поперечном разрезе, выполненном вдоль линии 5-5, показанной на фиг.1.

На фиг.6 дан общий вид в разрезе, выполненном вдоль линии 6-6, показанной на фиг.1.

На фиг.7 дан вид сбоку конструкции, изображенной на фиг.1, показанный в поперечно повернутом положении с опорами для пациента в поднятом вверх положении и с обоими концами в опущенном положении.

На фиг.8 дан увеличенный вид в поперечном разрезе, выполненном вдоль линии 8-8, изображенной на фиг.7.

На фиг.9 дан общий вид конструкции, изображенной на фиг.1, с опорами для пациента, показанными в плоском наклонном положении, предназначенном для позиционирования пациента в положении Тренделенбурга.

На фиг.10 дан увеличенный частичный вид части конструкции, изображенной на фиг.1.

На фиг.11 дан общий вид конструкции, изображенной на фиг.1, показанной с парой плоских опорных поверхностей для пациента, заменяющих опоры для пациента, изображенные на фиг.1.

На фиг.12 дан увеличенный общий вид части конструкции, изображенной на фиг.10, с удаленными частями, чтобы показать детали субблока углового позиционирования/вращения.

На фиг.13 дан увеличенный общий вид транслятора перемещений туловища пациента, который показан отсоединенным от конструкции, изображенной на фиг.1.

На фиг.14 дан вид сбоку конструкции, изображенной на фиг.1, показанной в наклонном положении в другой плоскости.

На фиг.15 дан увеличенный общий вид конструкции второй конечной опорной колонны, с удаленными частями, чтобы показать детали субблока горизонтального перемещения.

На фиг.16 дан увеличенный детальный вид альтернативной опорной конструкции для позиционирования пациента, включающей в себя механическое подвижное соединение внутренних концов опор для пациента, и показывающий опоры для пациента в направленном вниз угловом положении и устройство передачи движения для туловища, переместившееся от шарнирного соединения.

На фиг.17 дан вид, аналогичный фиг.16, показывающий линейный привод в зацеплении с транслятором перемещений туловища для координации позиционирования транслятора перемещений с поворотом относительно шарнирного соединения.

На фиг.18 дан вид, аналогичный фиг.17 и 18, показывающий опоры для пациента в горизонтальном положении.

На фиг.19 дан вид, аналогичный фиг.17, показывающий опоры в поднятом вверх угловом положении и транслятор перемещений, переместившееся к шарнирному соединению.

На фиг.20 дан вид, аналогичный фиг.16, показывающий трос, находящийся в зацеплении с транслятором перемещений для координации позиционирования устройства передачи движения с поворотом вокруг шарнирного соединения.

Осуществление изобретения

Как необходимо, подробные варианты реализации опорной конструкции для

позиционирования пациента согласно данному изобретению приведены в настоящем техническом описании; однако следует понимать, что описанные варианты осуществления данного изобретения приведены только в качестве возможных примеров устройства, которое может быть реализовано в самых разнообразных формах. Таким образом, описанные здесь конкретные конструктивные и функциональные детали не следует понимать как ограничивающие объем данного изобретения, но просто как основу для формулы изобретения и как представительную основу для рассмотрения квалифицированным специалистом в данной области техники для использования данного технического описания в фактически любой подходящей конкретной конструкции.

Ссылаясь теперь на прилагаемые чертежи, вариант реализации опорной конструкции для позиционирования пациента согласно данному изобретению в общем случае обозначен условным обозначением 1 и изображен на фиг.1-12. Конструкция 1 включает в себя блоки 3 и 4 первой и второй вертикальных концевых опорных стоек или колонн, которые показаны как соединенные друг с другом у их оснований с помощью удлиненной соединительной рейки или реечного блока 2. Предусмотрено, что опорные блоки 3 и 4 колонн могут быть сконструированы как независимые, устанавливаемые на полу опоры, которые не соединены между собой, как показано в проиллюстрированном варианте осуществления данного изобретения. Также предусмотрено, что в определенных вариантах осуществления данного изобретения один или оба блока концевых опор могут быть заменены прикрепленной к стене стойкой или другим соединением с опорной конструкцией здания, или что одно или оба их основания могут неподвижно соединяться с напольной конструкцией. Первый блок 3 вертикальной опорной колонны присоединен к первому опорному блоку, обозначенному как блок 5, а второй блок 4 вертикальной опорной колонны присоединен ко второму опорному блоку 6. Каждый из первого и второго опорных блоков 5 и 6 поддерживает соответствующую первую или вторую поддерживающую или опорную конструкцию 10 или 11 для пациента. Хотя здесь изображены опоры 10 и 11 для пациента консольного типа, предусматривается, что они могут быть соединены с помощью съемного шарнирного элемента.

Блоки 3 и 4 колонн поддерживаются соответствующими первым и вторым элементами основания, в общем случае элементами 12 и 13, каждый из которых изображен как оборудованный опциональным блоком каретки, включающим в себя пару расположенных на расстоянии друг от друга роликов или колес 14 и 15 (см. фиг.9 и 10). Вторая часть 13 основания дополнительно включает в себя набор опциональных ножек 16, оснащенных входящими в зацепление с ножками домкратов 17 (см. фиг.11) и предназначенных для крепления стола 1 к полу и предотвращения перемещения колес 15. Предусматривается, что блоки 3 и 4 опорных колонн могут быть сконструированы таким образом, что блок 3 колонны имеет большую массу, чем блок 4 опорной колонны, или наоборот, чтобы обеспечить их соответствие неравномерному распределению веса тела человека. Такое уменьшение размера у основания системы 1 может быть использовано в некоторых вариантах осуществления данного изобретения с целью облегчения доступа для медицинского персонала и оборудования.

Первый элемент 12 основания, хорошо показанный на фиг.4 и 7, обычно располагается у нижнего конца конструкции 1 и включает в себя соединенный с ним субблок 20 для продольной трансляции перемещения или компенсации, включая подшипниковый блок или опорную плиту 21, на которую насажен скользящий верхний корпус 22. Съемный кожух 23 закрывает проемы на боковых сторонах и задней части подшипникового блока 21 для закрытия находящихся под ним рабочих частей.

Защитный кожух предотвращает попадание ступней персонала, проникновение пыли или небольших предметов, которые могли бы препятствовать скольжению назад и вперед верхнего корпуса на подшипниковом блоке 21.

Пара расположенных на расстоянии друг от друга линейных опор качения 24a и 24b (см. фиг.5) смонтированы на подшипниковом блоке 21 для ориентирования вдоль продольной оси конструкции 1. Линейные опоры качения 24a и 24b предназначены для вставки в них с возможностью скольжения соответствующей пары линейных реек или направляющих 25a и 25b, которые смонтированы на направленной вниз поверхности верхнего корпуса 22. Верхний корпус 22 скользит назад и вперед по подшипниковому блоку 21, когда их приводит в движение ходовой винт или силовой винт (см. фиг.4), который приводится во вращение электродвигателем 31 с помощью зубчатых колес, цепи и звездочек ли аналогичных элементов (здесь не показаны). Электродвигатель 31 смонтирован на подшипниковом блоке 21 с помощью крепежных элементов, таких как болты или другие подходящие приспособления, и удерживается на месте вертикально расположенной пластиной 32 крышки электродвигателя. Ходовой винт 26 ввинчивается в гайку 33, смонтированную на держателе 34 гайки, который прикреплен к направленной вниз поверхности верхнего корпуса 22. Электродвигатель 31 включает в себя устройство определения положения или датчик положения 27, который электронно соединен с компьютером 28. Датчик 27 определяет продольное положение верхнего корпуса и преобразует его в код, который он передает компьютеру 28. Датчик 27 предпочтительно представляет собой кодовый датчик угла поворота с выключателем исходного положения или конечным выключателем 27a (см. фиг.5), который может приводиться в движение линейными направляющими 25a, 25b или любой другой подвижной частью субблока 20 компенсации передачи движения. Вращающийся датчик 27 может представлять собой механическое, оптическое, двоично-кодируемое или основанное на эффекте Грзя кодирующее сенсорное устройство, или он может иметь любую другую подходящую конструкцию, способную измерять величину горизонтального перемещения путем вычисления инкрементных отсчетов от вращающегося вала и предназначенную для кодирования и передачи информации в компьютер 28. Выключатель 27a исходного положения обеспечивает нулевое или заданное исходное положение для измерения.

Субблок 20 трансляции продольного перемещения приводится в движение путем включения электродвигателя 31 для перемещения ходового винта 26, такого как, например, имеющего трапецидальную резьбу, что заставляет гайку 33 и соединенный с ней держатель 34 гайки перемещаться вдоль винта 26, перемещая тем самым линейные направляющие 25a и 25b вдоль соответствующих линейных опор качения 24a и 24b и перемещая прикрепленный к ним верхний корпус 22 вдоль продольной оси по направлению к противоположному концу конструкции 1 или от нее, как показано на фиг.10. Электродвигатель 31 может выборочно включаться оператором с помощью органа управления (не показан) на контроллере или панели управления 29, или он может включаться соответствующими командами управления, передаваемыми компьютером 28 в соответствии с заранее выбранными параметрами, которые сравниваются с данными, полученными от датчиков, измеряющих перемещение в различных частях конструкции 1, в том числе перемещение, которое приводит к включению датчика 27a исходного положения.

Эта конструкция позволяет сократить расстояние между блоками 3 и 4 опорных колонн (по существу общую длину конструкции 1 стола) от положения, показанного на фиг.1 и 2, чтобы поддержать расстояния D и D' между внутренними концами опор 10 и 11 для пациента, когда они позиционируются, например, в плоском наклонном

положении, как показано на фиг.9, или направленном вверх или вниз угловом положении, как показано на фиг.7, и/или частично повернутом или отклоненном положении, также показанном на фиг.7. Она также позволяет увеличить расстояние между блоками 3 и 4 опорных колонн и вернуть их в исходное положение, когда опоры 10 и 11 для пациента переместились в горизонтальной плоскости, как показано на фиг.1. Поскольку верхний корпус 22 поднимается и скользит вперед и назад по подшипниковому блоку 21, он не будет наезжать на ступни членов хирургической бригады, когда опоры 10 и 11 для пациента подняты и опущены. Второй субблок 20 трансляции продольного перемещения может быть присоединен ко второму элементу 13 основания, чтобы позволить перемещать оба основания 12 и 13 для компенсации углового перемещения опор 10 и 11 для пациента. Также предусмотрено, что блок трансляции перемещения может быть альтернативно присоединен к одному или нескольким корпусам 71 и 71' (см. фиг.2) первого и второго опорных блоков 5 и 6 для позиционирования ближе к опорным поверхностям 10 и 11 для пациента. Также предусмотрено, что блок 2 направляющих может быть выполнен как телескопический выдвижной механизм с встроенным в него субблоком 20 трансляции продольного перемещения.

Второй элемент 13 основания, показанный на конце конструкции 1 для головы пациента, включает в себя корпус 37 (см. фиг.2), который расположен на колесах 15 и ножках 16. Таким образом, верх корпуса 37 в общем случае располагается в той же плоскости, что и верх верхнего корпуса 22 первого элемента 12 основания.

Соединительная рейка 2 включает в себя вертикально ориентированное колено 35, что позволяет рейке 2 обеспечить по существу горизонтальное соединение между первым и вторым основаниями 12 и 13. Соединительная рейка 2 имеет по существу Y-образную общую форму с раздвоенным участком 36, расположенным рядом с первым элементом 12 основания (см. фиг.2, 7) для вставки в него частей первого горизонтального опорного блока 5, когда они находятся в нижнем положении, а верхний корпус 22 выдвинут вперед по рейке 2. Предусмотрено, что ориентация первого и второго элементов 12 и 13 основания может быть изменена на обратную, так что первый элемент 12 основания будет располагаться на конце опорной конструкции 1 для пациента, предназначенном для головы пациента, а второй элемент 13 основания будет располагаться на конце, предназначенном для ступней.

На первом и втором элементах 12 и 13 основания установлены соответственно первая и вторая вертикальные концевые опоры или блоки 3 и 4 для подъема колонн. Каждый из блоков подъема колонн включает в себя пару расположенных поперечно на расстоянии друг от друга колонн 3a и 3b или 4a 4b (см. фиг.2, 9), причем на каждой паре колонн расположен концевой колпачок 41 или 41'. Каждая колонна включает в себя два или большее число телескопических сегментов подъемных рычагов, наружный сегмент 42a и 42b и 42a' и 42b' и внутренний сегмент 43a и 43b и 43a' и 43b' (см. фиг.5 и 6). Подшипники 44a, 44b и 44a' и 44b' позволяют осуществлять скользящее перемещение наружного участка 42 или 42' по соответствующему внутреннему участку 43 или 43', когда они приводятся в движение ходовым винтом 45a, 45b, 45a' или 45b', приводимым во вращение соответствующим электродвигателем 46 (см. фиг.6). Таким образом блоки 3 и 4 колонн поднимаются и опускаются с помощью соответствующих электродвигателей 46 и 46'.

Каждый из электродвигателей 46 и 46' включает в себя устройство для измерения перемещения или датчик перемещения 47, 47' (см. фиг.9 и 11), который определяет вертикальное положение или высоту сегментов 42 a,b и 42 a'b' и 44 a,b и 44a',b' подъемных

рычагов и преобразует его в код, который он передает к компьютеру 28. Датчики 47, 47' предпочтительно представляют собой вращающиеся кодовые датчики угла поворота с выключателями 47а, 47а' исходного положения (см. фиг.5 и 6), как описано выше.

Как хорошо показано на фиг.4, электродвигатель 46 прикреплен к по существу L-образному кронштейну 51, который крепится к направленной вверх поверхности нижней части верхнего корпуса 22 с помощью крепежных устройств, таких как болты или аналогичные элементы. Как показано на фиг.6, электродвигатель аналогично крепится к кронштейну 51', который прикреплен к внутренней поверхности нижней части второго корпуса 13 основания. При работе электродвигатели 46 и 46' приводят во вращение соответствующие звездочки 52 (см. фиг.5) и 52' (см. фиг.6). Цепи 53 и 53' (см. фиг.4 и 6) обмотаны вокруг из соответствующих приводных звездочек, а также вокруг соответствующих промежуточных неприводных звездочек (см. фиг.4), которые приводят во вращение вал 55, когда включаются электродвигатели 46 и 46'. Каждый из валов 55 приводит во вращение шестерню 56а, 56b и 56а', 56b' (см. фиг.5, 6) червячной передачи, соединенную с ходовым винтом 45а и 45b или 45а' и 45b'. Гайки 61а, 61b и 61а', 61b' крепят ходовые винты 45а, 45b и 45а', 45b' к болтам 62а, 62b и 62а', 62b', которые крепятся к штыревым концевым колпачкам 63а, 63b и 63а', 63b', которые присоединены к внутренним сегментам 43а, 43b и 62а', 62b' подъемных рычагов. Таким образом электродвигатели 46 и 46' приводят во вращение ходовые винты 45а, 45b и 45а', 45b', которые поднимают и опускают внутренние сегменты 43а, 43b и 43а', 43b' подъемных рычагов (см. фиг.1, 10) относительно наружных сегментов 42а, 42b и 42а', 42b' подъемных рычагов.

Каждый из первого и второго опорных блоков 5 и 6 (см. фиг.1) в общем случае включает в себя вторичный субблок 64 и 64' вертикального подъема (см. фиг.2 и 6), субблок 65 и 65' поперечного или горизонтального перемещения (см. фиг.5 и 15) и субблок 66 и 66' углового перемещения/поворота или качения (см. фиг.8, 10 и 12). Второй опорный блок 6 также включает в себя блок трансляции перемещения туловища пациента или транслятор перемещений туловища 123 (см. фиг.2, 3, 13), которые соединены между собой, как описано более подробно ниже, и включают в себя связанный с ними источник электропитания и электрические цепи, соединенные с компьютером 28 и контроллером 29 (см. фиг.1) для обеспечения скоординированного перемещения и совместной работы элементов системы.

Блоки 3, 4 подъема колонн и субблоки 64 и 64' вторичного вертикального подъема, во взаимодействии с субблоками 66 и 66' углового перемещения и качения или поворота, совместно позволяют осуществлять выборочную установку опор 10 и 11 для пациента на желаемую высоту с требуемыми интервалами перемещений, а также выборочное угловое позиционирование опор 10 и 11 в сочетании со скоординированным качением или поворотом опор 10 и 11 для пациента вокруг продольной оси конструкции 1. Субблоки 65 и 65' поперечного или горизонтального перемещения позволяют осуществлять выборочное горизонтальное перемещение опор 10 и 11 для пациента вдоль оси, перпендикулярной относительно продольной оси конструкции 1, либо до выполнения, либо в процессе выполнения любой из вышеупомянутых манипуляций (см. фиг.15). В координации с блоками 3 и 4 подъема колонн и субблоками 64 и 64' вторичного вертикального подъема субблоки 66 и 66' углового позиционирования и качения или поворота позволяют осуществлять скоординированный выборочный подъем или опускание опор 10 и 11 для пациента для достижения поднятого и опущенного планарных (плоских) горизонтальных положений (см. фиг.1, 2 и 11), планарных наклонных положений, таких как положение Тренделенберга и обратное

положение Тренделенберга (см. фиг.9, 14), угловое позиционирование опорных поверхностей для пациента (см. фиг.7) и установку углов перемещения вниз с боковым качением или поворотом опорной конструкции 1 для пациента вокруг продольной оси конструкции 1 (см. фиг.8), причем осуществлять все эти операции с обеспечением

5 желаемой высоты и требуемых интервалов перемещений.

В процессе выполнения всех вышеупомянутых операций субблок 20 трансляции продольного перемещения позволяет осуществлять скоординированную регулировку положения первого элемента основания, с тем чтобы поддерживать расстояние D и D' между внутренними концами опор 10 и 11 для пациента, когда основание треугольника,

10 образованного опорами, удлиняется или укорачивается в соответствии с увеличением или уменьшением угла, образованного внутренними концами опор 10 и 11 (см. фиг.7, 9, 10 и 14).

Блок 123 транслятора перемещений туловища (см. фиг.2, 3, 13) позволяет осуществлять скоординированное перемещение верхней части тела пациента вдоль

15 горизонтальной оси опоры 11 для пациента, как требуется для поддержания нормальной биомеханики позвоночника и предотвращения чрезмерного растяжения или сжатия позвоночника, когда угол, образованный внутренними концами опор 10 и 11, увеличивается или уменьшается.

Каждый из первого и второго горизонтальных опорных блоков 5 и 6 (см. фиг.2) включает в себя корпус 71 и 71', имеющий по существу полую прямоугольную форму,

20 причем их внутренняя конструкция образует пару вертикально направленных каналов, в которые вставляются наружные сегменты 42a, 42b и 42a', 42b' подъемных рычагов (см. фиг.5, 6). Внутренняя поверхность каждого корпуса 71 и 71' накрыта несущей пластиной 71, 72' (см. фиг.2). Каждый из субблоков 64 и 64' вторичного вертикального

25 подъема включает в себя электродвигатель 73 и 73', который приводит во вращение червячную шестерню (не показана), расположенную в редукторе 74 или 74', соединенным с верхней поверхностью днища корпуса 71 или 71'. Зубчатая шестерня в процессе вращения зацепляется с ходовым винтом 75 и 75', самый верхний конец которого соединен с нижней поверхностью или днищем соответствующего концевой колпачка

30 41 и 41'.

Каждый из электродвигателей 73 и 73' включает в себя соответствующее сенсорное устройство для измерения положения или датчик высоты 78, 78' (см. фиг.9 и 11), который измеряет вертикальное положение соответствующего корпуса 70 и 71 и преобразует его в код, который он передает в компьютер 28. Датчики 78 и 78' предпочтительно

35 представляют собой вращающиеся кодирующие датчики положения, как было описано выше, и взаимодействуют с соответствующими выключателями 78a и 78a' исходного положения (см. фиг.5 и 6). Пример альтернативного сенсорного устройства для измерения высоты описан в патенте США №4,777,798, содержание которого приведено в качестве ссылки в настоящем техническом описании. Когда электродвигатель 73 или

40 73' вращает червячную шестерню, она приводит во вращение ходовой винт 75 или 75', тем самым заставляя корпус 71 или 71' перемещаться вверх или вниз по наружным сегментам 42 и 42" подъемных рычагов. Выборочное включение электродвигателей 73 и 73', таким образом, позволяет соответствующим корпусам 71 и 71' перемещаться вверх и вниз на колоннах 3a и 3b и 4a и 4b между концевыми колпачками 41 и 41' и

45 элементами 12 и 13 основания (см. фиг.7, 9 и 14). Скоординированное включение электродвигателей 46 и 46' привода колонн с электродвигателями 73 и 73' вторичного вертикального подъема позволяет корпусам 71 и 71' прикрепленным к ним соответствующим несущим пластинам 72 и 72' и тем самым опорам 10 и 11 для пациента

подниматься на максимальную высоту или альтернативно опускаться до минимальной высоты, как показано на фиг.9 и 14.

Каждый из субблоков 65 и 65' поперечного или горизонтального перемещения, показанных на фиг.5 и 15, включает в себя пару прямолинейных реек 76 или 76', смонтированных на внутренней поверхности соответствующей пластины 72 или 72'. Соответствующие линейные подшипники 77 и 77' смонтированы на внутренней стенке корпуса 71 и 71'. Держатель 81 или 81' гайки прикреплен к задней стороне каждой из пластин 72 и 72' в горизонтальном положении резьбы для вставки гайки, через которую проходит ходовой или силовой винт 82 или 82', который приводится во вращение двигателем 83 или 83'. Каждый из электродвигателей 83, 83' включает в себя соответствующее устройство для измерения положения или датчик положения 80, 80' (см. фиг.11 и 15), который измеряет поперечное перемещение или сдвиг пластины 72 или 72' и преобразует его в код, который передается в компьютер 28. Датчики 80, 80' предпочтительно представляют собой вращающиеся кодирующие датчики положения, как описано выше, и они взаимодействуют с выключателями 80а и 80а' (см. фиг.5 и 15).

Электродвигатели 83 и 83' при работе приводят во вращение соответствующие винты 82 и 82', заставляя держатели гайки перемещаться вдоль винтов 82 и 82' вместе с пластинами 72 и 72', к которым прикреплены держатели гайки. Таким образом, пластины 72 и 72' смещаются в поперечном направлении относительно корпусов 71b 71', которые в результате также смещаются в поперечном направлении относительно продольной оси опоры 1 для пациента. Реверсивное вращение электродвигателей 83 и 83' заставляет пластины 72 и 72' смещаться в обратном поперечном направлении, позволяя субблокам 65 и 65' осуществлять горизонтальное поперечное перемещение назад и вперед. Предусмотрено, что один из электродвигателей может использоваться для перемещения одного из субблоков 65 или 65' в поперечном направлении.

Хотя выше был описан субблок поперечного перемещения с прямолинейной направляющей рейкой, предусматривается, что может использоваться также конструкция с червячной передачей для обеспечения такого же перемещения несущих пластин 72 и 72'.

Каждый из субблоков 66 и 66' углового позиционирования и поворота или качения, показанные на фиг.8, 10, 12 и 14, включает в себя рейку 84 и 84', имеющие по существу форму швеллера, которая смонтирована на внутренней поверхности соответствующей несущей пластины 72 или 72' субблока 65 или 65' горизонтального перемещения. Каждая из реек 84 и 84' включает в себя множество расположенных на расстоянии друг от друга отверстий, имеющих размеры для вставки в них ряда расположенных вертикально на расстоянии друг от друга сцепных штифтов 85 (см. фиг.10) и 85' (см. фиг.8), расположенных вдоль реек 84 и 84' в виде ступицы. Рейка 84' на конце конструкции 1, предназначенной для головы пациента, изображена на фиг.1 и 7 как несколько более короткая, чем рейка 84, расположенная на конце, предназначенном для ступней пациента, так что она не находит на колено 35, когда опорный блок 6 находится в нижнем положении, изображенном на фиг.7. Каждая из реек 84 и 84' поддерживает основной блок 86 (см. фиг.12) или 86' (см. фиг.15), который в поперечном направлении имеет просверленные отверстия в верхней и нижней части для вставки пары сцепных штифтов 85 или 85'. Каждый из блоков 86 и 86' имеет прямоугольную форму в плане, которая имеет размер для вставки между стенок швеллеров реек с помощью штифтов 85 и 85'. Сцепные штифты 85 и 85' удерживают блоки 86 и 86' на месте на рейках и позволяют их быстро и легко переустанавливать, перемещая вверх или вниз на рейках 84 и 84' на различную высоту путем удаления штифтов 85 и 85', перемещения блоков и

повторной вставки штифтов в новые положения.

Каждый из блоков 86 и 86' включает в себя на его нижнем конце множество отверстий 91 для вставки крепежных элементов 92, которые соединяют монтажную пластину 93 или 93' привода с блоком 86 или 86' (см. фиг.12 и 14). Каждый блок также включает в себя канал или соединительную муфту, которая служит в качестве шарнирной муфты для вставки штоковой части по существу Т-образных кронштейнов 95, 95' (см. фиг.7 и 12). Стенки канала, а также штоковая часть каждого из кронштейнов 95 и 95' просверлены насквозь спереди назад для вставки поворотного штифта 106 (см. фиг.12), который удерживает шток кронштейна на месте в шарнире 94 или 94', в то же время позволяя кронштейну вращаться из стороны в сторону вокруг штифта. Поперечная часть каждого из кронштейнов 95 и 95' также просверлена насквозь вдоль его длины.

Каждый из кронштейнов поддерживает по существу U-образную пластину 96 и 96' (см. фиг.12 и 8), которая в свою очередь поддерживает соответствующую одну из первой и второй опор 10 для пациента (см. фиг.3 и 12). Каждая из U-образных нижних пластин 96 и 96' включает в себя пару расположенных на расстоянии друг от друга зависимых внутренних проушин 105 и 105' (см. фиг.8 и 12), проушины имеют отверстия для вставки поворотных штифтов 111 и 111', которые проходят между соответствующей парой проушин и через поперечную часть проушины для удержания проушины на месте на расстоянии от соответствующей нижней пластины 96 или 96'. Нижняя пластина 96, установленная на конце конструкции 1, предназначенной для головы пациента, дополнительно включает в себя пару наружных проушин 107 (см. фиг.9), предназначенных для монтажа блока 123 передачи движения, как будет описано более подробно ниже.

Поворотные штифты 111 и 111' позволяют опорам 10 и 11 для пациента, которые соединены с соответствующими нижними пластинами 96 и 96', поворачиваться вверх и вниз относительно проушин 95 и 95'. Таким образом субблоки 66 и 66' углового позиционирования и качения или поворота обеспечивают механическое шарнирное сочленение на наружном конце каждой из опор 10 и 11 для пациента. Дополнительное шарнирное сочленение на внутреннем конце каждой из опор 10 и 11 для пациента будет рассмотрено более подробно ниже.

Как показано на фиг.2, каждая опора для пациента или рама 10 и 11 имеет фактически U-образную открытую рамную конструкцию с парой удлиненных, по существу параллельных расположенных на расстоянии друг от друга кронштейнов или опорных балок 101a и 10b и 101a' и 101b', проходящих внутрь от изогнутой или криволинейной части на наружном конце. Опорная рама 10 для пациента на конце конструкции 1, предназначенном для ступней пациента, показана с более длинными балками, чем балки рамы 11 на конце конструкции 1, предназначенном для головы пациента, для укладки на них более длинной нижней части туловища пациента. Предусматривается, что все балки и опорные рамы 10 и 11 для пациента могут также иметь одинаковую длину, или что балки рамы 11 могут быть длиннее, чем балки рамы 10, с тем чтобы общая длина рамы 11 была больше, чем общая длина рамы 10. Поперечная связь 102 может быть предусмотрена между более длинными балками 101a и 101b на конце конструкции 1, предназначенном для ступней пациента, для обеспечения дополнительной устойчивости и опоры. На изогнутую или криволинейную часть наружного конца каждой рамы опирается наружный или задний кронштейн 103 или 103', который соединен с соответствующей поддерживающей нижней пластиной 96 или 96' с помощью болтов или других подходящих крепежных элементов. Кронштейны 104a и 104b и 104a' и 104b' в виде зажимов также опираются на каждую из балок 101a и 101b и 101a' и 104b',

расположенных на расстоянии от задних кронштейнов 103 и 103'. Зажимные кронштейны также прикреплены к соответствующим опорным нижним пластинам 96 и 96' (см. фиг.1, 10). Внутренние поверхности каждого из кронштейнов 104a и 104b и 104a' и 104b' действуют в качестве верхней монтажной пластины привода (см. фиг.3).

5 Каждый из субблоков 66 и 66' углового позиционирования и качения включает в себя дополнительно пару линейных приводов 112a и 112b и 112a' и 112b' (см. фиг.8 и 10). Каждый привод присоединен на одном конце к соответствующей монтажной пластине 93 или 93' привода, а на другом конце - к внутренней поверхности одного из соответствующих зажимных кронштейнов 104a и 104b или 104a' и 104b'. Каждый из
10 линейных приводов соединен с помощью интерфейса с компьютером 28. Каждый из приводов включает в себя неподвижный кожух или корпус, содержащий электродвигатель (не показан), который приводит в движение подъемный рычаг или стержень 113a или 113b или 113a' или 113b' (см. фиг.12, 14). Приводы соединены с помощью фитингов 114 шарообразного типа, которые соединяются с нижней частью
15 каждого привода и с концом каждого подъемного рычага. Каждый из нижних шарообразных фитингов 114 присоединен к соответствующей монтажной пластине 93 или 93' привода, а каждый из самых верхних фитингов 114 присоединен к внутренней поверхности соответствующего зажимного кронштейна 114a или 114b или 114a' или 114b', все они соединяются с помощью крепежного элемента 115, снабженного
20 прокладкой 116 (см. фиг.12), для формирования шарообразного соединения.

Каждый из линейных приводов 112a, 112b, 112a', 112b' включает в себя встроенное устройство измерения положения (в общем случае имеющее условное обозначение, соответствующее условному обозначению привода), которое измеряет положение привода, преобразует его в код и передает код к компьютеру 28. Поскольку линейные
25 приводы соединены с балками 101a, 101b и 101a', 101b' посредством кронштейнов 104a, 104b и 104a', или 104b', компьютер может использовать эти данные для определения углов наклона соответствующих балок. Предусматривается, что соответствующие выключатели исходного положения (не показаны), а также датчики положения могут быть встроены в приводные устройства.

30 Механизмы 66 и 66' углового позиционирования и качения приводятся в движение путем подачи электропитания на приводы 112a, 112b, 112a' и 112b' с помощью выключателя или другого аналогичного приспособления, встроенного в контроллер 29 и предназначенного для включения оператором или компьютером 28. Выборочное скоординированное включение приводов заставляет подъемные рычаги 113a и 113b и
35 113a' и 113b' перемещать соответствующие балки 101a и 101b и 101a' и 101b'. Подъемные рычаги могут поднимать обе балки на опоре 10 или 11 для пациента, так что проушины 105 и 105' поворачиваются вокруг штифтов 111 и 111' на кронштейнах 95 и 95', заставляя опору 10 или 11 для пациента перемещаться под углом вверх или вниз относительно оснований 12 и 13 и соединительной рейки 2. С помощью скоординированной работы
40 приводов 112a, 112b, 112a' и 112b' для выдвижения и/или втягивания их соответствующих подъемных рычагов можно добиться скоординированного углового позиционирования опор 10 и 11 для пациента в верхнее (см. фиг.7) или нижнее неподвижное положение или в планарное угловое положение (см. фиг.9), или по отдельности осуществлять установку под углом опор 10 и 11 для пациента, так что каждая опора располагается
45 под различным углом, направленным либо вверх, либо вниз, с находящейся под ней поверхностью пола. В примере варианта осуществления данного изобретения приводы 112a, 112b, 112a' и 112b' могут выдвигать концы балок 101a, 101b, 101a' и 101b', образуя направленный вверх угол до приблизительно 50° и направленный вниз угол до

приблизительно 30° относительно горизонтальной плоскости.

Имеется также возможность отдельной установки под разным углом балок каждой опоры 10 и/или 11, т.е. поднимать или опускать балку 101a в большей степени, чем балку 101b, и/или поднимать или опускать балку 101a' в большей степени, чем балку 101b', так что можно заставить соответствующие опоры 10 и/или 11 катиться или поворачиваться из стороны в сторону относительно продольной оси конструкции 1, как показано на фиг.7 и 8. В качестве примера варианта осуществления данного изобретения, опоры для пациента можно заставить катиться или вращаться по часовой стрелке вокруг продольной оси максимум приблизительно на 17° относительно горизонтальной плоскости и против часовой стрелки вокруг продольной оси максимум приблизительно на 17° относительно горизонтальной плоскости, тем самым обеспечивая для опор 10 и 11 для пациента диапазон вращения или способность качения или поворота вокруг горизонтальной оси максимум приблизительно на 34°.

Как показано на фиг.4, опора 10 для пациента оборудована парой подкладок 120a, 120b для поддержки бедер или поясницы пациента, которые можно выборочно позиционировать для поддержки бедер пациента и которые удерживаются на месте с помощью пары кронштейнов типа зажимов или монтажных элементов 121a, 121b для бедренных подкладок, расположенных на соответствующих балках 101a, 101b на расстоянии от их наружных концов. Каждый из монтажных элементов 121a и 121b присоединен к пластине 122 подкладки для бедер (см. фиг.4), которая проходит по середине под направленным вниз углом. Подкладки 120 для бедер, таким образом, поддерживаются под углом, который установлен или направлен в сторону продольной центральной оси поддерживаемого пациента. Предусматривается, что для этих пластин имеется возможность регулировки их поворота, т.е. они не являются неподвижными.

Грудь, плечи, руки и голова пациента поддерживаются блоком 123 транслятора перемещений туловища (см. фиг.2, 13), который позволяет осуществлять поступательное перемещение головы и верхней части тела поддерживаемого пациента вдоль второй опоры 11 для пациента как в направлении к нижней части тела, так и в направлении к верхней части тела. Поступательное перемещение транслятора 123 перемещений туловища координируется с угловым перемещением вверх и вниз внутренних концов опор 10 и 11 для пациента. Как хорошо видно на фиг.2, блок 123 транслятора перемещений имеет модульную конструкцию для его удобного съема с конструкции 1 и замены в случае необходимости.

Блок 123 транслятора перемещений сконструирован как съемный компонент или модуль и показан на фиг.13 отсоединенным и удаленным с конструкции 1 и изображен на виде, если смотреть со стороны конца для головы пациента. Блок 123 транслятора перемещений включает в себя опорную часть для поддержки головы или тележку 124, которая проходит между парой удлиненных опорных направляющих 125a и 125b тележки и опирается на них. Каждая из направляющих выполнена такого размера и формы, чтобы вставлять в нее часть одной из балок 101a' и 101b' опоры 11 для пациента. Направляющие предпочтительно имеют смазку на их внутренних поверхностях для облегчения перемещения назад и вперед вдоль балок. Направляющие 125a и 125b соединены друг с другом на их внутренних концах с помощью поперечины, поперечной связи или рейки 126 (см. фиг.3), которая поддерживает подкладку 127 для груди. Опорный кронштейн 131a или 131b для руки пациента присоединен к каждой из направляющих 125a и 125b тележки (см. фиг.13). Опорные кронштейны имеют приблизительно Y-образную общую форму. Проходящий вниз конец каждой ножки заканчивается расширенным основанием 132a или 132b, так что ножки двух кронштейнов

образуют подставку для поддержки блока 123 транслятора перемещений туловища, когда он снят со стола 1 (см. фиг.2). Каждый из кронштейнов 131a и 131b поддерживает соответствующую опору 1331a или 133b для руки пациента. Предусматривается, что опоры 133a и 133b могут быть заменены поддерживающими руки подставками или

5 стропами.

Блок 123 транслятора перемещений туловища включает в себя пару линейных приводов 134a, 134b (см. фиг.13), каждый из которых включает в себя электродвигатель 135a или 135b, корпус 136 и выдвижной вал 137. Каждый из линейных приводов 134a 134b включает в себя встроенное устройство измерения положения или датчик

10 положения (в общем случае обозначенный условным обозначением соответствующего привода), который определяет положение привода и преобразует его в код, который он передает в компьютер 28, как было описано выше. Поскольку линейные приводы соединены с блоком 123 транслятора перемещений туловища, компьютер 28 может использовать эти данные для определения положения блока 123 транслятора

15 перемещений корпуса относительно балок 101a' и 101b'. Также предусмотрено, что каждый из линейных приводов может включать в себя встроенный выключатель исходного положения (в общем случае обозначенный условным обозначением соответствующего привода).

Каждая из направляющих 125a и 125b тележки включает в себя зависимый фланец

20 141 (см. фиг.3) для присоединения к концу вала 137. На противоположном конце каждого линейного привода 143 электродвигатель 135 и корпус 136 присоединены к фланцу 142 (см. фиг.13), который включает в себя штырь для вставки в него сцепного штифта 143. Сцепной штифт проходит сквозь стойки, а также сквозь наружные проушины 107 (см. фиг.9) нижней пластины 96', тем самым присоединяя с возможностью разъема линейные

25 приводы 134a и 134b к нижней пластине 96' (см. фиг.8, 9).

Блок 123 транслятора перемещений управляется путем подачи электропитания на приводы 134a и 134b с помощью включения встроенной компьютерной программы для автоматической координации субблоков 66 и 66' углового позиционирования и качения или поворота, а также субблоков 66, 66' поперечного перемещения, блоков 3,

30 6 подъема колонн, субблоков 64, 64' вертикального подъема и субблока 20 продольного перемещения. Блок 123 может также управляться пользователем с помощью переключателя или другого аналогичного приспособления, встроенного в контроллер 29.

Позиционирование блока 123 транслятора перемещений основано на сборе данных

35 позиционирования, осуществляемого компьютером в ответ на входные данные, вводимые оператором. Блок 123 первоначально позиционируется или калибруется в компьютере с помощью координированного процесса обучения и обычных тригонометрических вычислений. Таким путем блок 123 транслятора перемещений управляется для перемещения на расстояние, соответствующее изменению общей длины основания треугольника, образованного, когда внутренние концы опор 10 и 11 для

40 пациента установлены под углом друг к другу, направленным вверх или вниз. Основание треугольника равно расстоянию между наружными концами опор 10 и 11 для пациента. Оно укорачивается за счет действия субблока 20 транслятора перемещений, когда внутренние концы располагаются под углом друг к другу, направленным вверх или

45 вниз, для поддержания внутренних концов ближе друг к другу. Расстояние перемещения блока 123 транслятора перемещений может быть откалибровано, чтобы оно было идентичным изменению расстояния между наружными концами опор для пациента или чтобы оно было приблизительно таким же. Положения опор 10 и 11 измеряются, когда

их поднимают или опускают, причем блок 123 позиционируется соответственно и положение блока измеряется. Точки замеров, полученные эмпирически подобным образом, затем вводятся в программу компьютера 28. Компьютер 28, кроме того, собирает и обрабатывает данные о положении, касающиеся продольного перемещения, 5 высоты от обоих блоков 2 и 4 колонн и субблоков 73, 73' вторичного подъема, поперечного перемещения и ориентации поворота от датчиков 27, 47, 47', 78, 78', 80, 80' и 112a, 112b и 112a' 112b'. После того, как блок 123 транслятора был откалиброван с помощью собранных точек замеров, компьютер 28 использует эти параметры данных для обработки данных позиционирования, касающихся угловой ориентации, полученных 10 от датчиков 112a, 112b, 112a', 112b', и данных обратной связи, полученных от датчиков 134a, 134b транслятора перемещений туловища, для определения скоординированной работы электродвигателей 135a и 135b линейных приводов 134a, 134b.

Приводы приводят в движение направляющие 125a и 125b тележки, поддерживающие тележку 124, подкладку 127 для поясицы и опоры 133a и 133b для рук назад и вперед 15 вдоль балок 101 a', 101b' в скоординированном перемещении с балками 101a, 101b, 101a' и 101b'. С помощью скоординированной работы приводов 134a и 134b с угловой ориентацией опор 10 и 11 тележка 124 и связанные с ней конструкции перемещаются или транслируются в направлении к нижней части тела пациента, перемещаясь вдоль балок 101a' и 101b' в направлении к внутреннему шарнирному сочленению опоры 11 20 для пациента, по направлению к стопам пациента, когда концы балок поднимаются к конечному направленному вверх углу (см. фиг.7), тем самым предотвращая чрезмерное растяжение позвоночника пациента. И, наоборот, при реверсе приводов 134a и 134b тележка 124 и связанные с ней конструкции перемещаются или транслируются в направлении к голове пациента, перемещаясь вдоль балок 101a', 101b' по направлению 25 к наружному шарнирному соединению опоры 11 для пациента, в направлении к голове пациента, когда концы балок опускаются к направленному вниз конечному углу, тем самым предотвращая чрезмерное сжатие позвоночника пациента. Предусмотрено, что работа приводов может также координироваться с ориентацией поворота опор 10 и 11.

30 Когда блок 123 транслятора перемещений не используется, его можно легко снять путем вытаскивания сцепных штифтов 143 и отсоединения электрического разъема (не показан). Как показано на фиг.11, когда блок 123 транслятора перемещений удален, планарные (плоские) опорные элементы для пациента, такие как верхние панели 144 и 144' для получения изображений, могут быть установлены наверх балок 101a, 101b и 35 101a', 101b' соответственно. Предусмотрено, что только один планарный элемент может быть смонтирован наверху балок 101a, 101b или 101a', 101b', так что планарный опорный элемент 144 или 144' может быть использован в сочетании либо с подкладками 120a и 120b для бедер, либо с блоком 123 транслятора перемещений. Также предусмотрено, что опорные направляющие 125a и 125b блока транслятора перемещений могут быть 40 модифицированы для вставки поперечных кромок планарной опоры 144', чтобы позволить использовать блок транслятора перемещений в сочетании с планарной опорой 144'. Также предусмотрено, что виртуальное разомкнутое поворотное соединение внутренних концов проиллюстрированных балок 101 a, 101b и 101a', 101b' опоры для 45 пациента или внутренних концов планарных опорных элементов 144 и 144, без механического соединения, может альтернативно быть обеспечено механическим поворотным соединением с помощью шарнирного разъема или другого подходящего элемента.

При его использовании блок 123 транслятора перемещений туловища пациента

предпочтительно устанавливается на опорах 10 и 11 для пациента путем скольжения направляющих 125а и 125b опор по концам балок 101а' и 101b' с подкладкой 127 для груди, направленной к центру опорной конструкции 1 для позиционирования пациента, и опорами 133а и 133b для рук, проходящими по направлению ко второму опорному блоку 6. Транслятор перемещений 123 скользит по направлению к концу для головы до тех пор, пока фланцы 142 не соприкоснутся с наружными проушинами 107 нижней пластины 96' и их соответствующие отверстия не установятся соосно. Сцепной штифт 143 вставляют в отцентрированные отверстия для крепления транслятора перемещений 123 к нижней пластине 96', которая поддерживает балки 101а' и 101b', и выполняется электрическое соединение для электродвигателей 135.

Опоры 10 и 11 для пациента могут быть установлены в горизонтальной или другой удобной ориентации и с необходимой высотой для облегчения перемещения пациента на блок 123 транслятора перемещений и опорную поверхность 10. Пациента можно укладывать, например, в фактически лежащем положении на животе, с головой, опирающейся на тележку 124, и туловищем и руками, поддерживаемыми на подкладке 127 для груди и опорах 133а и 133b для рук. Опорная подкладка для головы может быть также предусмотрена наверху тележки 124, если это желательно.

Пациента можно поднимать или опускать в фактически горизонтальном положении (см. фиг.1, 2) или в ориентации с приподнятыми стопами или головой (см. фиг.9, 14) путем включения в работу рычажных сегментов подъема блоков 3 и 4 колонн и/или субблоков 64 и/или 64' вертикального подъема способом, описанным выше. В то же время одну или обе опоры 10 и 11 для пациента (с присоединенным блоком 123 транслятора перемещений) можно независимо перемещать в поперечном направлении путем включения субблоков 65 и/или 65' поперечного перемещения либо по направлению к продольной стороне конструкции 1, либо от нее, как показано на фиг.32 и 33 патента данного заявителя в США №7,343,635, содержание которого приведено в данном техническом описании в качестве ссылки. Также одновременно либо одну, либо обе опоры 10 и 11 для пациента (с присоединенным блоком 123 транслятора перемещений) можно независимо вращать путем включения субблока 66 и/или 66' углового позиционирования и качения или поворота для осуществления качения или поворота из стороны в сторону (см. фиг.7, 8 и 15). Одновременно либо одну, либо обе опоры 10 и 11 для пациента (с присоединенным блоком 123 транслятора перемещений) можно независимо устанавливать под углом, направленным вверх или вниз относительно элементов 12 и 13 основания и рейки 2. Также предусмотрено, что пациента можно располагать в положении ничком с согнутыми коленями с углом 90°/90°, как показано на фиг.26 патента США №7,343,635, путем выборочного включения рычажных сегментов подъема блоков 3 и 4 подъема колонн и/или субблоков 64 и/или 64' вторичного вертикального подъема, как описано выше.

Когда опоры 10 и 11 для пациента установлены в нижнее, повернутое в поперечном направлении положение, с внутренними концами опор для пациента, находящимися в направленном вверх угловом блокирующем положении, как изображено на фиг.7, что заставляет позвоночник поддерживаемого пациента изгибаться, датчики 47, 47' и 78, 78' и встроенные датчики положения в линейных приводах 112а, 112b и 112а', 112b' передают информацию или данные, касающиеся высоты, ориентации поворота и угловой ориентации, в компьютер 28 для автоматического включения блока 123 транслятора перемещений с целью перемещения тележки 124 и связанных с ней конструкций из положения, изображенного на фиг.1, так что концы направляющих 125а и 125b опор со скольжением перемещаются по направлению к внутренним концам балок 101а' и

101b', как показано на фиг.7. Это позволяет голове, туловищу и рукам пациента перемещаться в направлении к стопам, тем самым уменьшая чрезмерное усилие растяжения вдоль позвоночника пациента. Аналогично, когда опоры 10 и 11 для

5 пациенту установлены в положение с внутренними концами в направленном вниз угловом блокирующем положении, вызывая сжатие позвоночника пациента, датчики передают данные, касающиеся высоты, ориентации поворота и угловой ориентации, в компьютер 28 с целью перемещения тележки 124 на удаление от внутренних концов балок 101a' и 101b'. Это позволяет голове, туловищу и рукам пациента перемещаться в направлении к голове, тем самым уменьшая чрезмерное усилие сжатия вдоль

10 позвоночника пациента.

С помощью координации или согласования перемещения блока 123 транслятора перемещений с угловым позиционированием или поворотом опор 10 и 11 для пациента верхняя часть тела пациента способна скользить вдоль опоры 11 для пациента для

15 хирургической или медицинской процедуры.

Компьютер 28 также использует данные, полученные от датчиков 27, 47, 47', 78, 78', 80, 80', 112a, 112b, 112a', 112b' и 134a, 134b, как описано ранее, для координации действий субблока 20 продольного перемещения. Субблок 20 регулирует общую длину

20 конструкции 1 стола для компенсации действий блоков 3 и 4 подъема опорных колонн, горизонтальных опорных блоков 5 и 6, субблоков 64 и 64' вторичного вертикального подъема, субблоков 65 и 65' горизонтального перемещения и субблоков 66 и 66' углового позиционирования и качения или поворота. Таким образом расстояние D между концами балок 101a и 101a' и расстояние D' между концами балок 101b и 101b' можно непрерывно регулировать во время выполнения всех вышеупомянутых операций подъема, опускания,

25 поперечного перемещения, качения или поворота и углового позиционирования опор 10 и 11 для пациента. Расстояния D и D' могут поддерживаться с заранее выбранными или фиксированными значениями, или их можно изменять по мере необходимости.

Таким образом, внутренние концы опор 10 и 11 для пациента могут поддерживаться вблизи друг от друга, на небольшом расстоянии друг от друга или на ином требуемом

30 расстоянии друг от друга, или их можно выборочно перемещать в другое положение. Предусмотрено, что расстояние D и расстояние D' могут быть равны или не равны друг другу и что их можно изменять независимо друг от друга.

Использование этой координации и согласования для регулирования расстояний D и D' предназначено для обеспечения несоединенного или механически разомкнутого

35 внутреннего поворотного сопряжения на внутреннем конце каждой из опор 10 и 11 для пациента. В отличие от механического поворотное сопряжение на наружном конце каждой из опор 10 и 11 для пациента, это внутреннее поворотное сопряжение

конструкции 1 представляет собой виртуальное поворотное сопряжение, которое обеспечивает подвижную ось поворота или соединение между опорами 10 и 11 для

40 пациента, которое образуется из координации и согласования описанных выше механических элементов, без фактического механического поворотного соединения или шарнирного соединения между внутренними концами опор 10 и 11 для пациента.

Концы балок 101a, 101b и 101a', 101b', таким образом, остаются свободными концами, которые не соединены никаким механическим элементом. Однако благодаря описанному

45 выше взаимодействию элементов они способны функционировать, как если бы они были соединены друг с другом. Также предусмотрено, что внутреннее поворотное сопряжение может представлять собой механическое поворотное сопряжение, такое как шарнирное соединение.

Такая координация может быть осуществлена путем действий оператора, использующего контроллер 29 в сочетании с использованием установленных на компьютере программных средств, или компьютер 28 может автоматически координировать все эти перемещения в соответствии с запрограммированными параметрами или значениями и данными, полученными от датчиков положения 27, 47, 47', 78, 78', 80, 80', 117a, 117b, 117a', 117b' и 138a, 138b. Второй вариант реализации опорной конструкции для пациента согласно данному изобретению, обозначенной условным обозначением 200, изображен на фиг.16-20. Конструкция 200 по существу аналогична конструкции 1, показанной на фиг.1-15, и включает в себя первую и вторую опоры 205 и 206 для пациента, каждая из которых имеет внутренний конец, соединенный с помощью шарнирного соединения 203, включая подходящие поворотные соединители, такие как показанные на чертежах шарнирные пальцы 204. Каждая из опор 205 и 206 для пациента включает в себя пару балок 201, и балки 201 второй опоры 206 для пациента поддерживают блок 223 транслятора перемещений туловища пациента.

Транслятор 223 перемещения туловища входит в зацепление с опорой 206 для пациента и по существу такой же, как описанный и показанный выше, за исключением того, что он присоединен к шарнирному соединению с помощью перемычки 234. Перемычка присоединена к шарнирному соединению 201 таким образом, что положение транслятора 223 перемещения туловища вдоль опоры 206 для пациента в ответ на относительное перемещение опор 205 и 206 для пациента, когда опоры 205 и 206 для пациента устанавливаются под различными углами друг относительно друга.

При его использовании транслятор 223 перемещений туловища входит в зацепление с опорой 206 для пациента и со скольжением перемещается по направлению к шарнирному соединению 203, как показано на фиг.19, в ответ на направленное вверх угловое позиционирование опоры для пациента. Это позволяет голове, туловищу и рукам пациента перемещаться в направлении к нижней части тела, т.е. к ступням. Транслятор 223 перемещения туловища может перемещаться от шарнирного соединения 203, как показано на фиг.17, в ответ на направленное вниз угловое позиционирование опоры 206 для пациента. Это позволяет голове, туловищу и рукам пациента перемещаться по направлению к верхней части тела, т.е. к голове.

Предусмотрено, что связующая перемычка может представлять собой управляющий стержень, трос (см. фиг.20) или что она может представлять собой привод 234, как показано на фиг.17, предназначенный для выборочного позиционирования транслятора 223 перемещений туловища вдоль опоры 206 для пациента. Привод 234 связан интерфейсом с компьютером 28, который получает данные об угловой ориентации от датчиков, как было описано выше, и посылает управляющий сигнал в привод 234 в ответ на изменения в угловой ориентации для координации положения транслятора перемещений туловища с угловой ориентацией опоры 206 для пациента. Когда связующая перемычка представляет собой управляющий стержень или трос, перемещение транслятора 223 перемещений туловища механически координируется с угловой ориентацией опоры 206 для пациента с помощью стержня или троса.

Следует понимать, что хотя в настоящем техническом описании были проиллюстрированы и описаны определенные формы опорной конструкции для позиционирования пациента, эта конструкция не должна быть ограничена конкретными формами или конструктивным исполнением описанных и показанных здесь частей.

Формула изобретения

1. Аппарат для поддержки и позиционирования пациента во время выполнения

медицинской процедуры, содержащий:

а) основание, включающее в себя первый и второй расположенные на расстоянии друг от друга концы, предназначенные для их опоры на пол, причем каждый конец имеет проходящие вверх части;

5 б) опору для пациента, проходящую между проходящими вверх частями конца основания, причем упомянутая опора для пациента имеет пару наружных концов и внутреннюю часть;

с) причем каждый из наружных концов упомянутой опоры для пациента имеет наружное поворотное соединение относительно соответствующих упомянутых
10 проходящих вверх частей конца основания;

д) причем упомянутая внутренняя часть опоры для пациента имеет внутреннее поворотное соединение;

е) причем каждая из проходящих вверх частей конца основания включает в себя механизм регулирования угла поворота, предназначенный для выборочного
15 позиционирования упомянутой опоры для пациента во множестве угловых ориентаций относительно друг друга и основания; и причем

ф) по меньшей мере один механизм регулирования угла поворота, который активно перемещается продольно, для того чтобы он перемещался по направлению к другому механизму регулирования угла поворота во взаимодействии с изменением угловой
20 ориентации упомянутой опоры для пациента, а упомянутые концы основания, опирающиеся на пол, остаются неподвижными.

2. Аппарат для поддержки и позиционирования пациента во время выполнения медицинской процедуры, содержащий:

а) основание, у которого имеются наружные концы, опирающиеся на пол, и которое
25 включает в себя первую и вторую проходящие вверх концевые опоры;

б) опору для пациента, проходящую между указанными первой и второй концевыми опорами, причем у указанной опоры для пациента имеются первая и вторая секции, каждая секция имеет внутренний и наружный концы;

с) каждый из указанных наружных концов указанных секций опоры для пациента
30 соединен с соответствующей концевой опорой при помощи привода угла поворота;

д) указанные внутренние концы указанных секций опоры для пациента соединены при помощи пары расположенных на расстоянии друг от друга шарниров; в котором

е) приводы угла поворота предназначены для выборочного позиционирования секций опоры для пациента во множестве угловых ориентаций относительно друг друга,
35 когда по меньшей мере один из приводов перемещается в направлении другого привода;
а

ф) наружные концы основания остаются неподвижными относительно пола, когда секции опоры для пациента позиционируются во множестве угловых ориентаций.

40 3. Аппарат для поддержки и позиционирования пациента во время выполнения медицинской процедуры, содержащий:

а) блоки расположенных друг напротив друга первой и второй концевых опор, поддерживаемые основанием, имеющим расположенные на расстоянии друг от друга в продольном направлении элементы основания на полу, причем каждый из упомянутых
блоков расположенных друг напротив друга первой и второй концевых опор включает
45 в себя субблок регулирования угла поворота возле своего верха;

б) опору для пациента, проходящую между указанными расположенными друг напротив друга блоками первой и второй концевых опор, причем у указанной опоры для пациента имеются первая структура опоры для пациента и вторая структура опоры

для пациента, причем и первая, и вторая структура опоры для пациента включает в себя наружный конец и внутренний конец;

с) причем упомянутые внешние концы упомянутых первой и второй структур опоры для пациента соединены с соответствующими из упомянутых блоков расположенных друг напротив друга первой и второй концевых опор при помощи соответствующих субблоков регулирования угла поворота;

d) причем упомянутые внутренние концы упомянутых первой и второй структур опоры для пациента соединены при помощи внутреннего поворотного соединения;

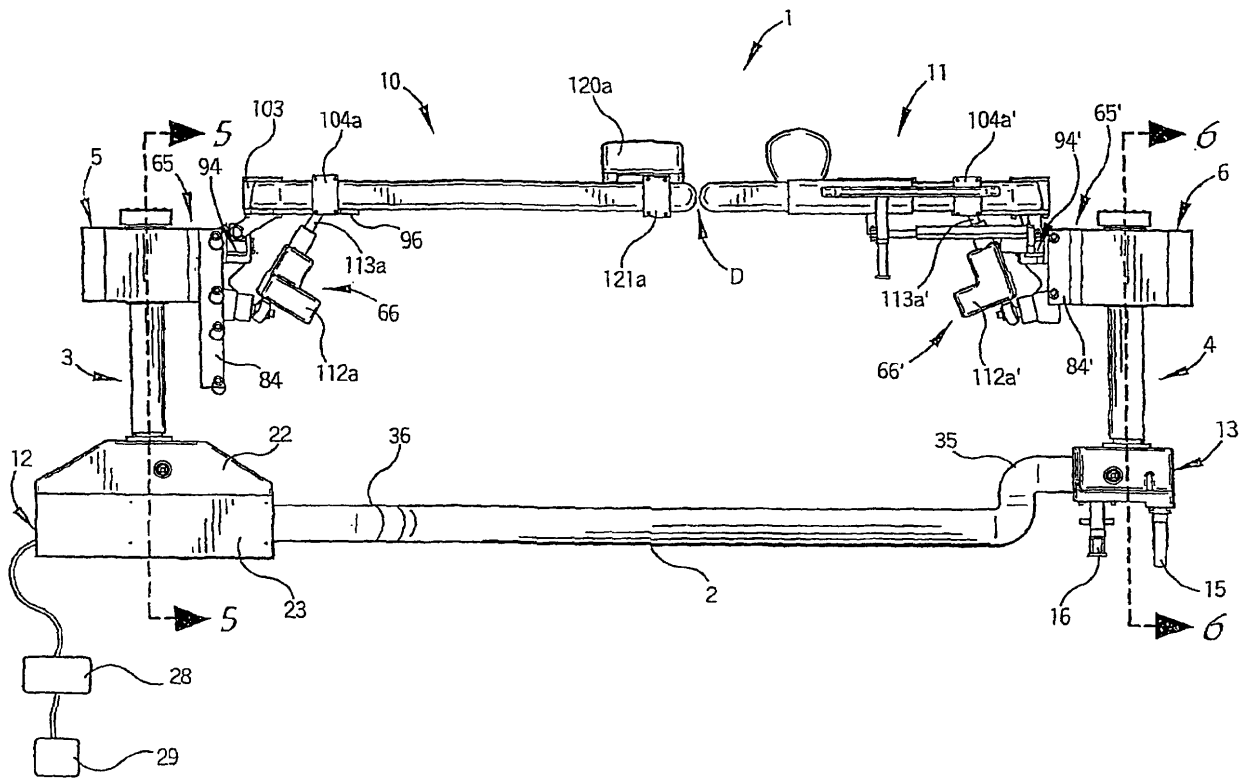
е) причем субблоки регулирования угла поворота предназначены для выборочного позиционирования упомянутых первой и второй структур опоры для пациента во множестве угловых ориентаций на внутреннем поворотном соединении относительно блоков первой и второй концевых опор; и

f) причем субблоки регулирования угла поворота выполнены с возможностью перемещения ближе друг к другу во время выборочного позиционирования первой и второй структур опоры для пациента, в то время как расположенные на расстоянии друг от друга в продольном направлении элементы основания не перемещаются по полу.

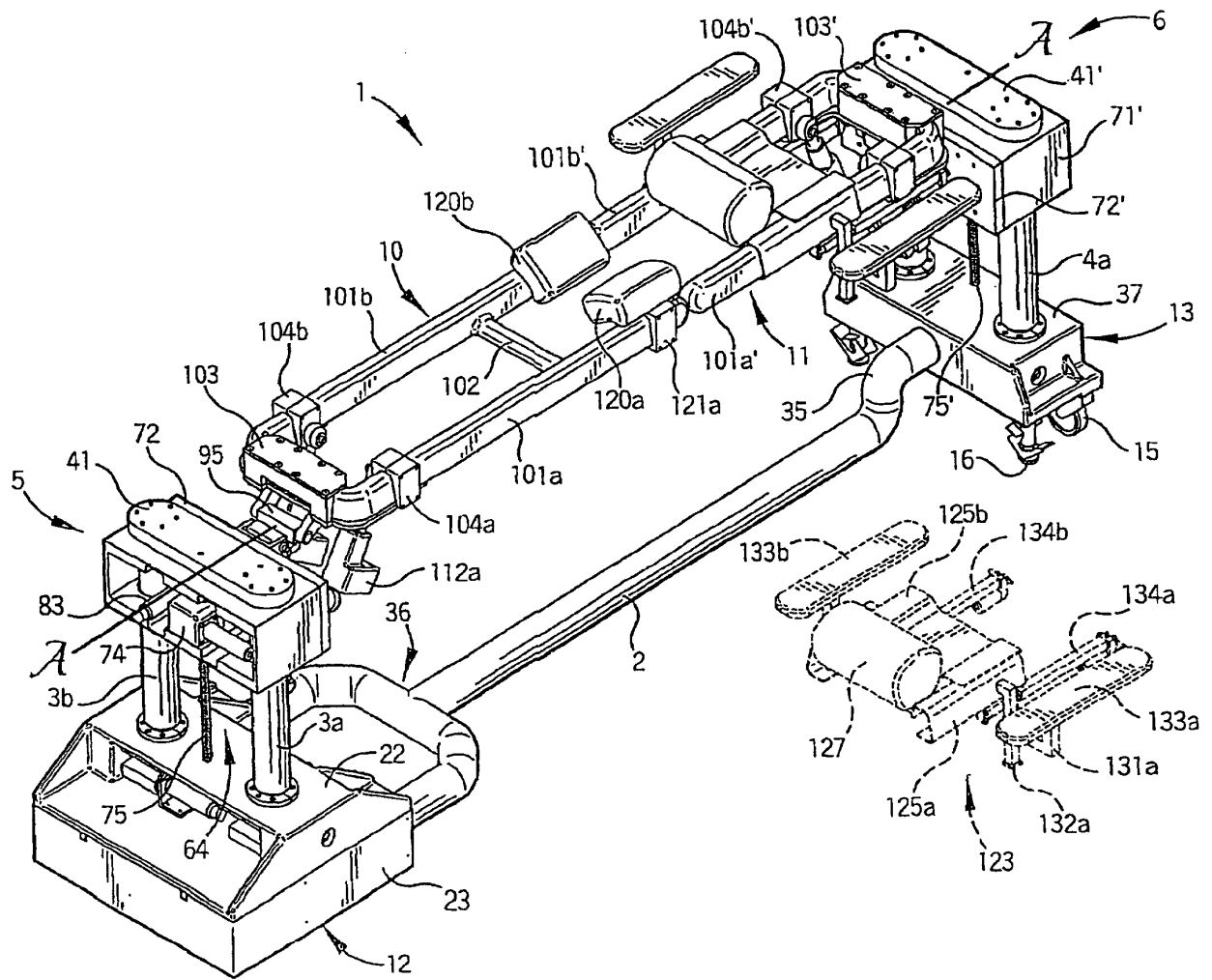
4. Аппарат по п. 3, в котором внутреннее поворотное соединение представляет собой пару расположенных на расстоянии друг от друга шарнирных соединений.

5. Аппарат по п. 3, в котором один из упомянутых блоков расположенных друг напротив друга первой и второй концевых опор включает в себя механизм компенсации продольного перемещения, выполненный с возможностью перемещать в продольном направлении один из упомянутых блоков расположенных друг напротив друга первой и второй концевых опор ближе друг к другу во время выборочного позиционирования первой и второй структур опоры для пациента.

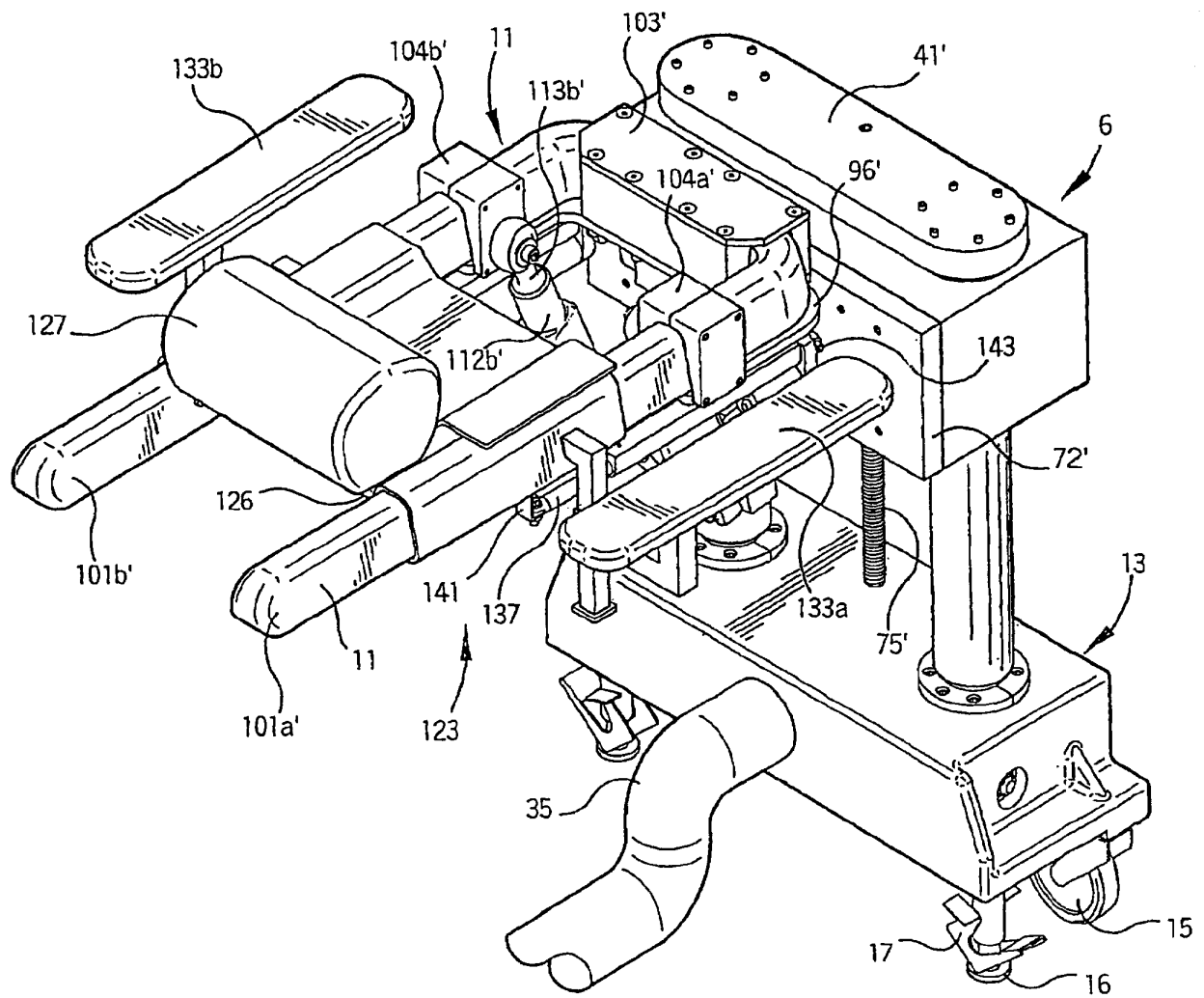
6. Аппарат по п. 3, в котором каждый из субблоков регулирования угла поворота содержит по меньшей мере один линейный привод.



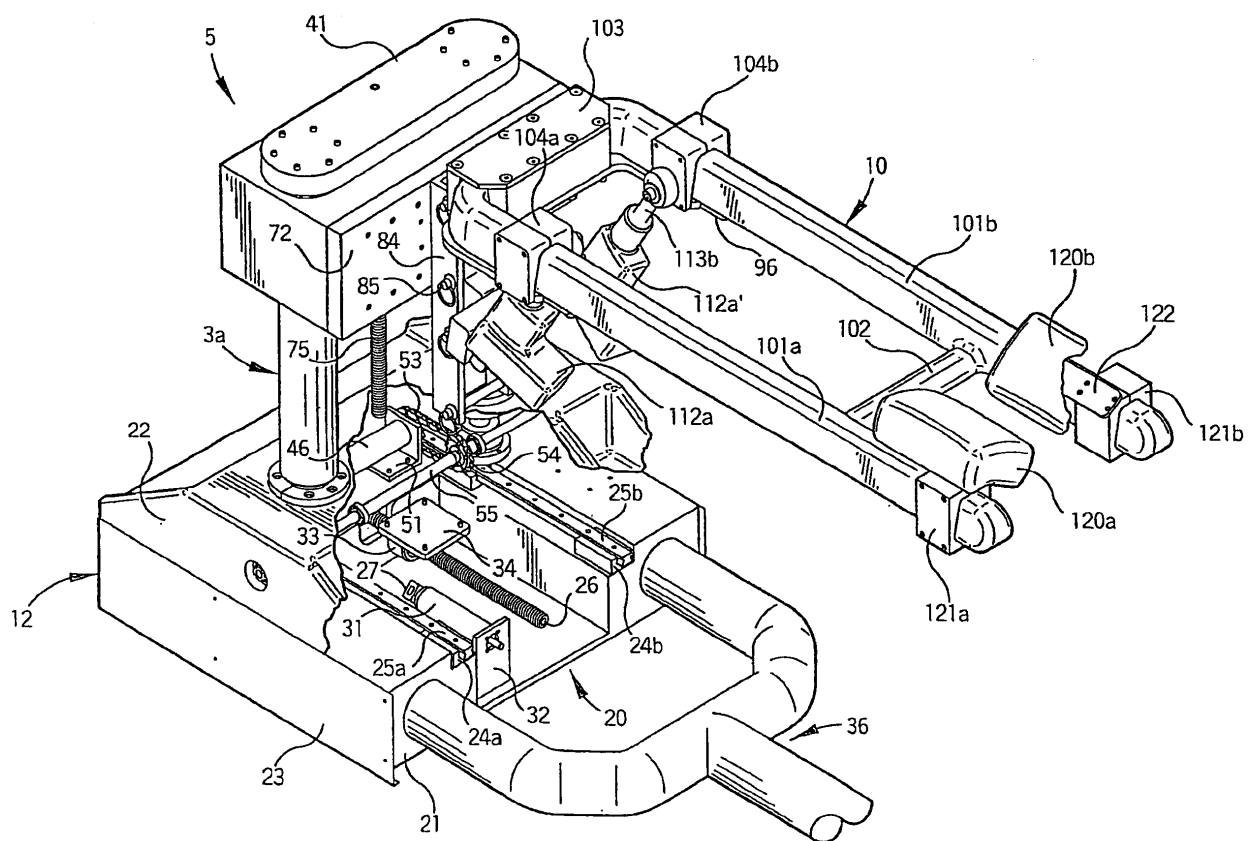
ФИГ. 1



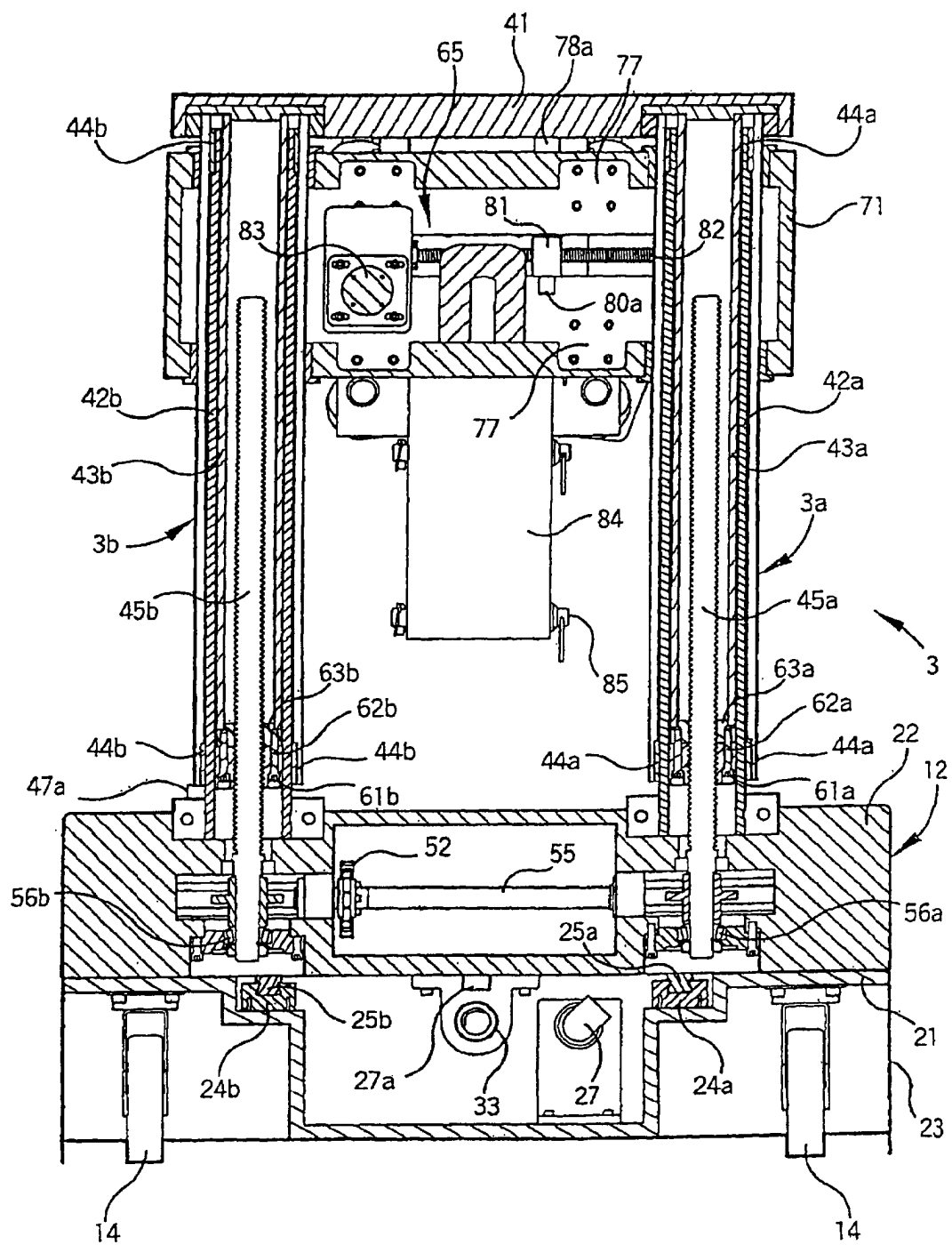
ФИГ. 2



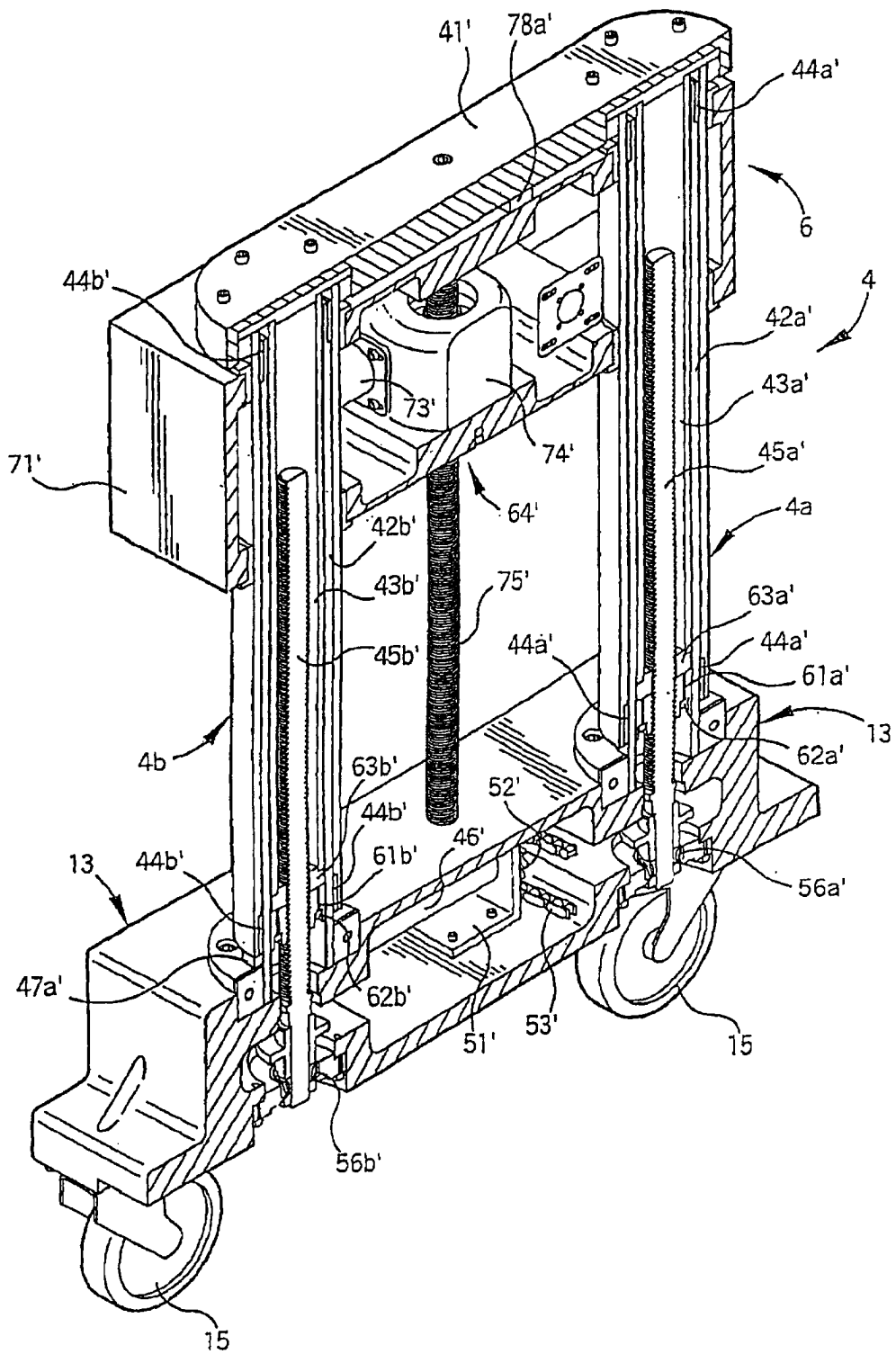
ФИГ. 3



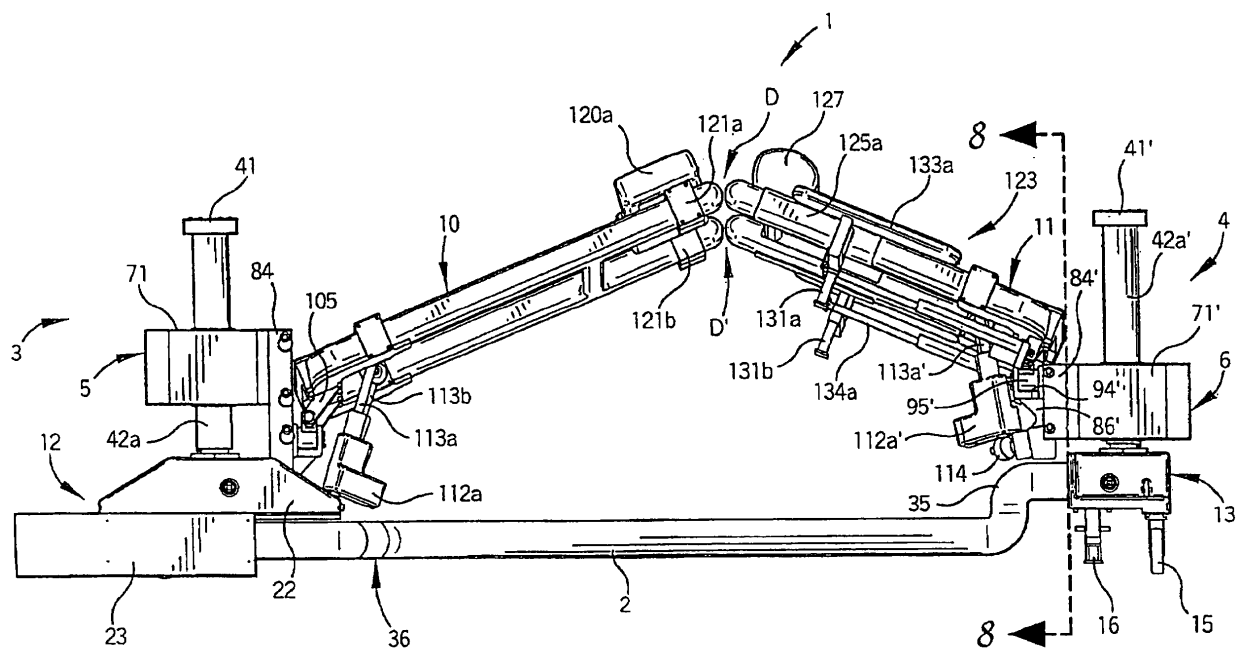
ФИГ. 4



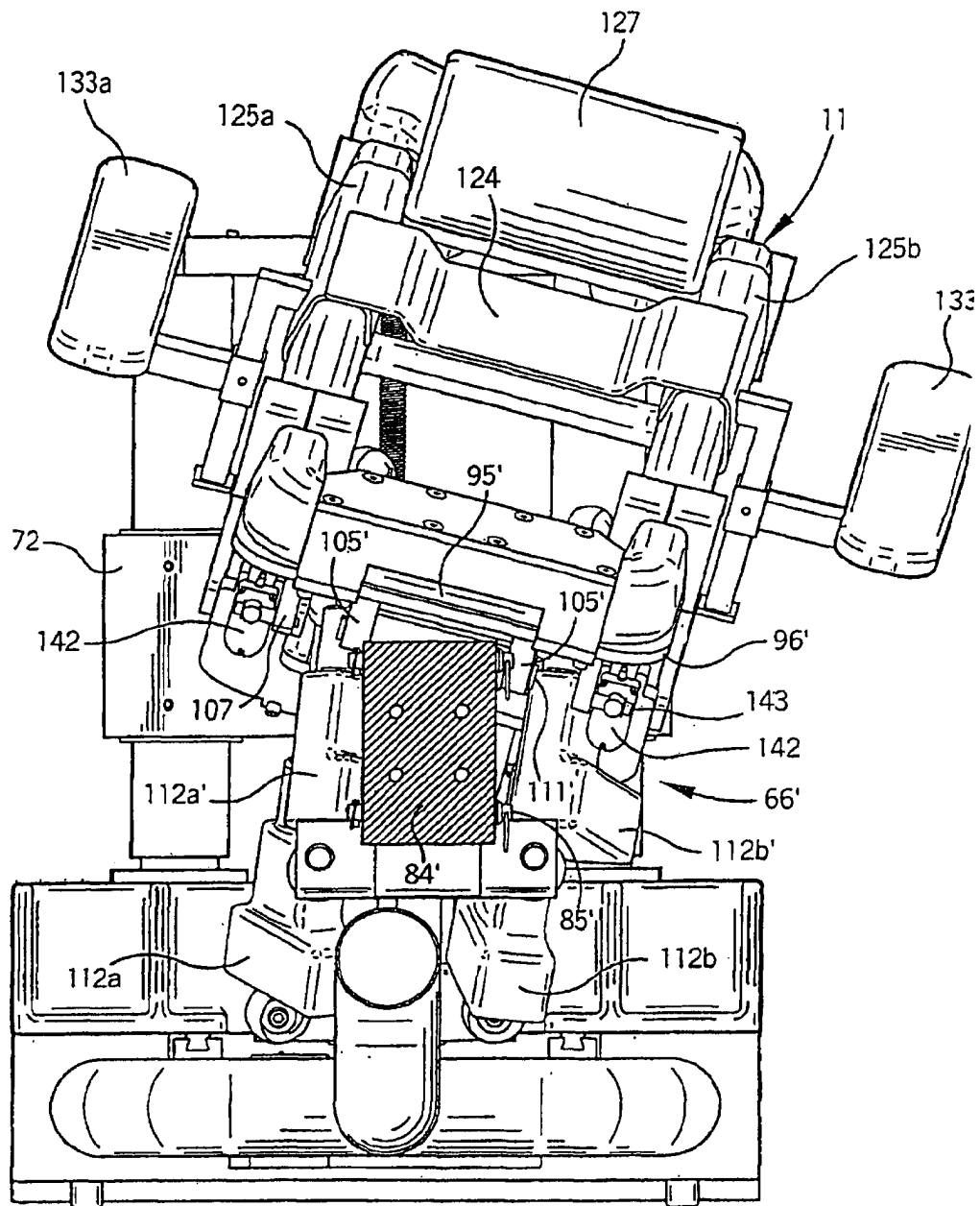
ФИГ. 5



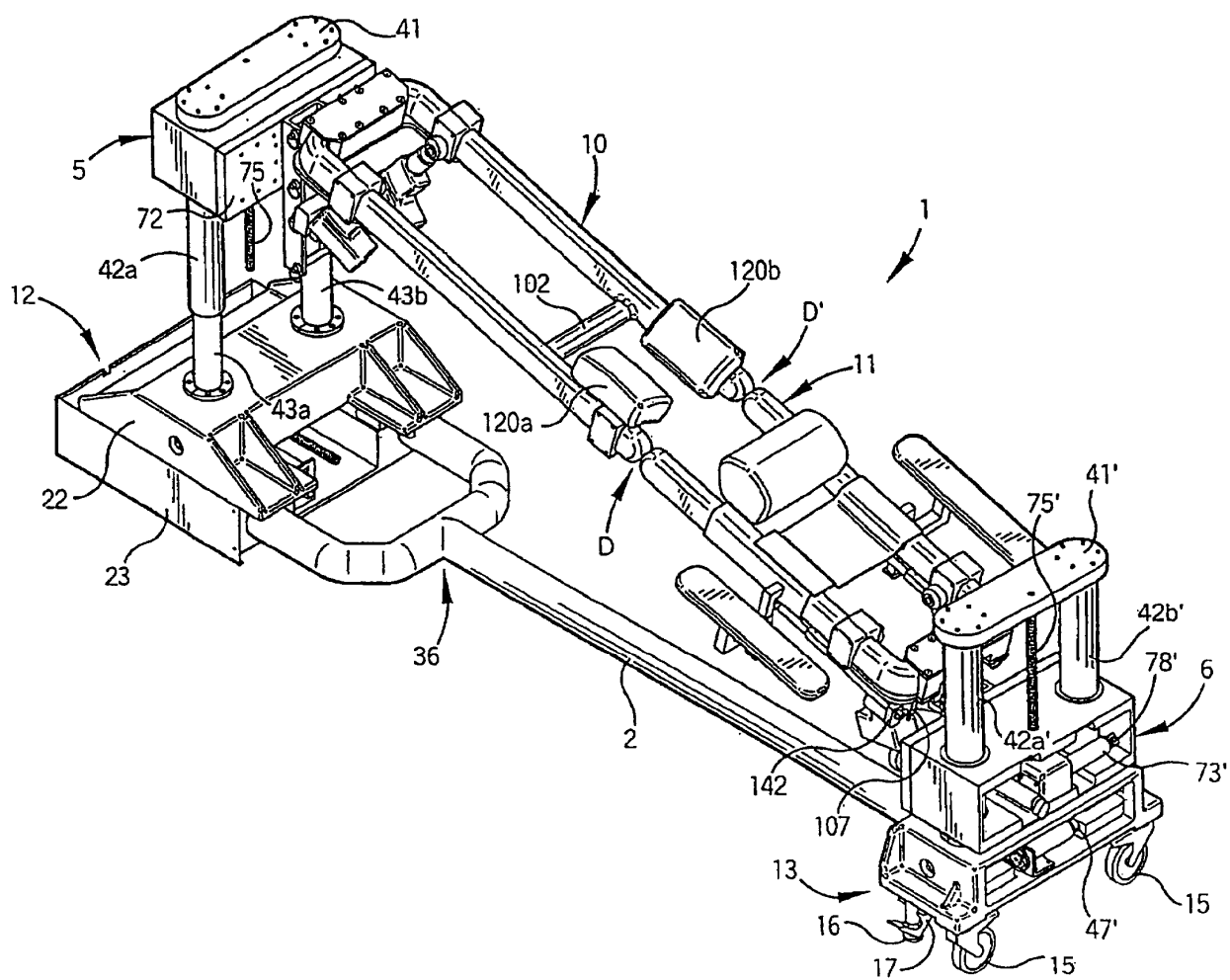
ФИГ. 6



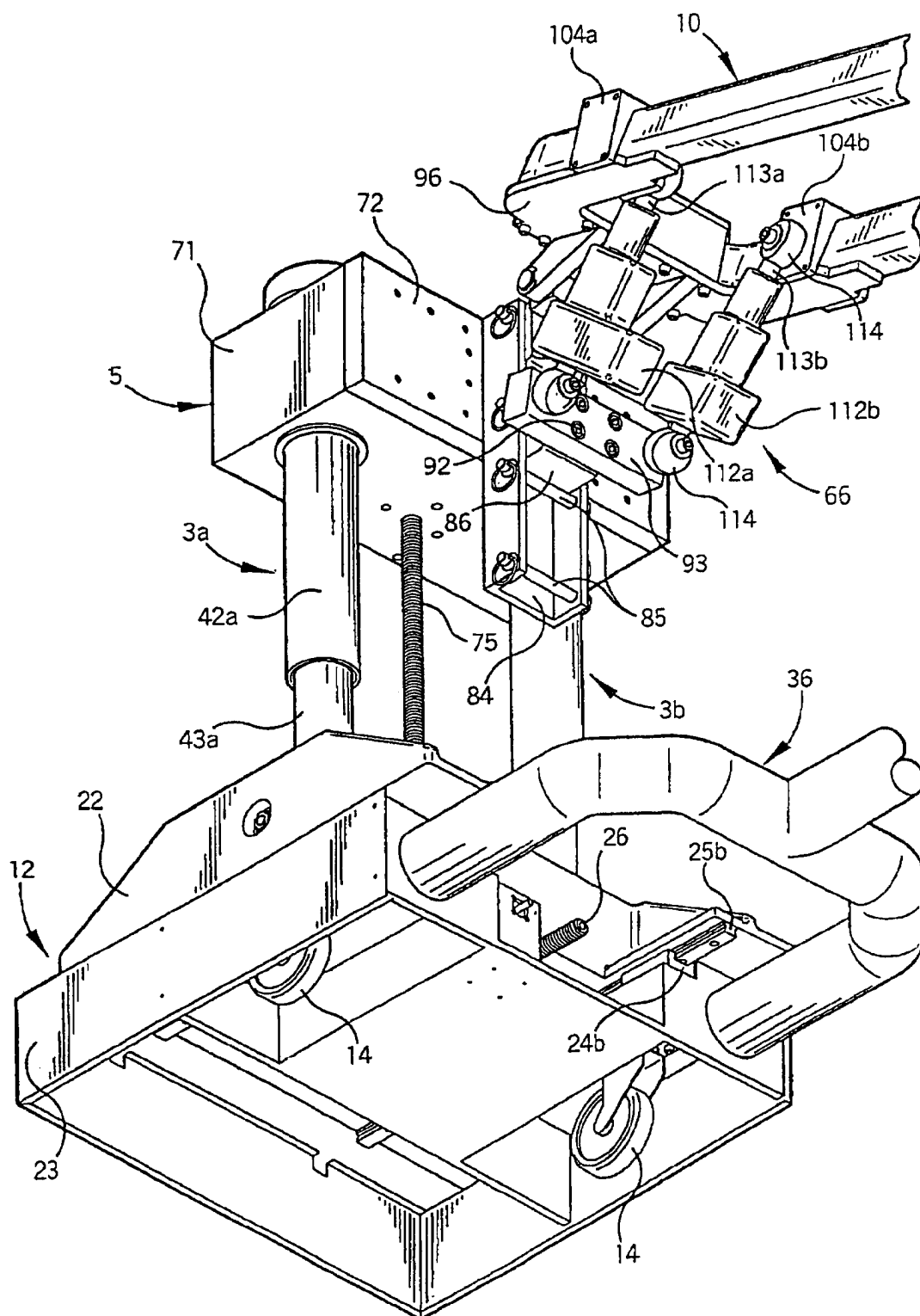
ФИГ. 7



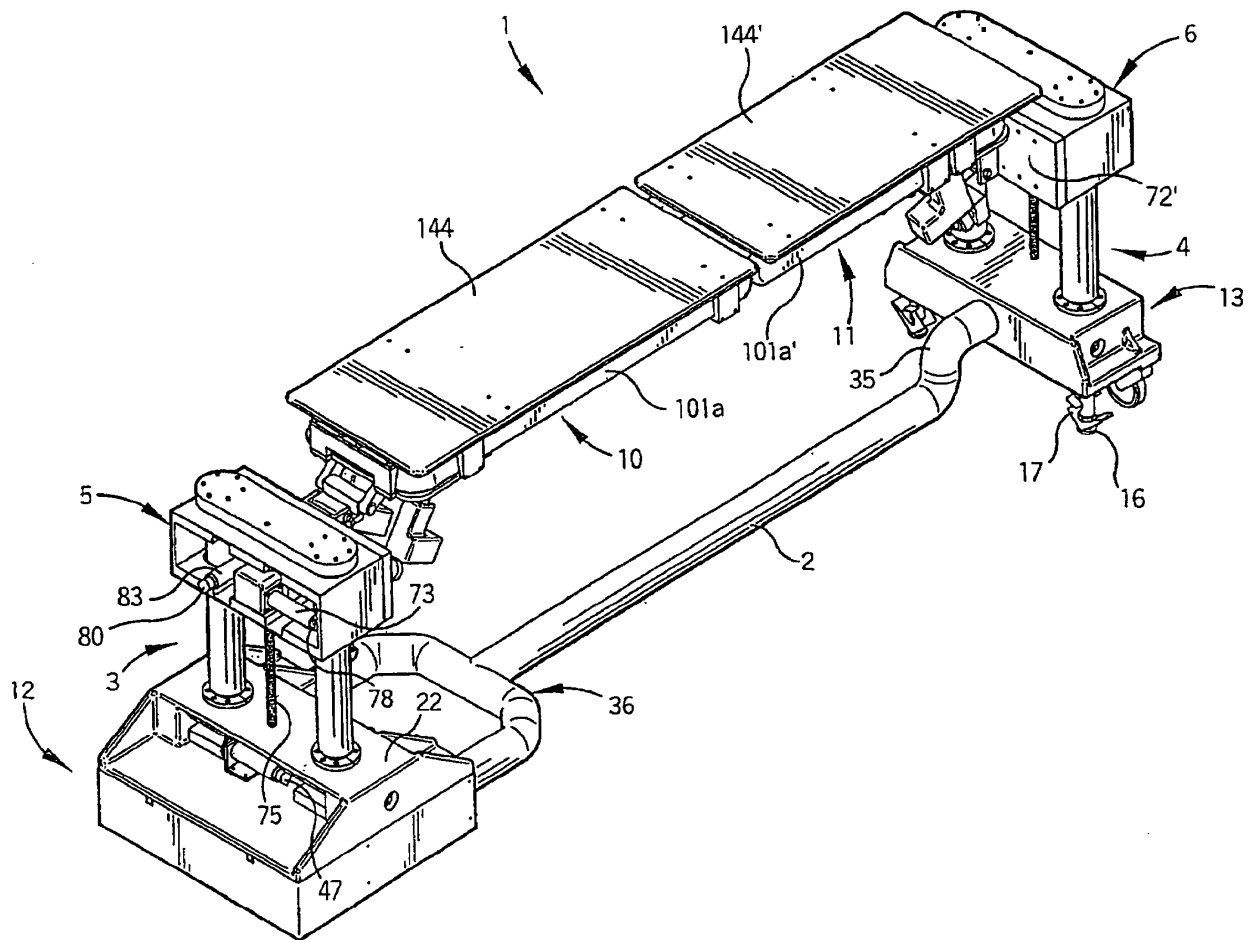
ФИГ. 8



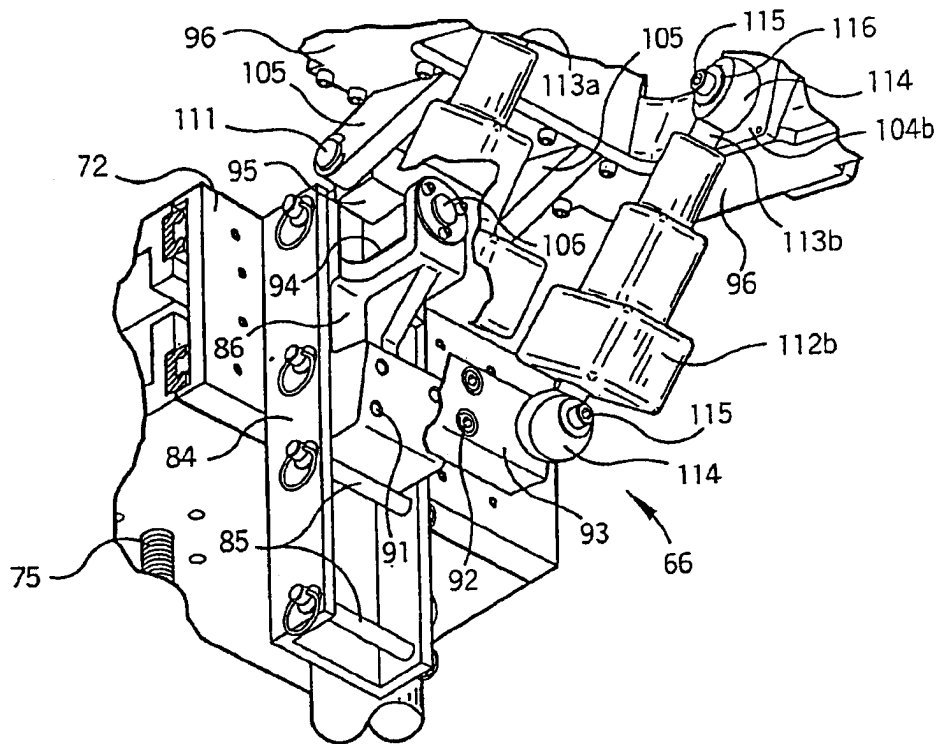
ФИГ. 9



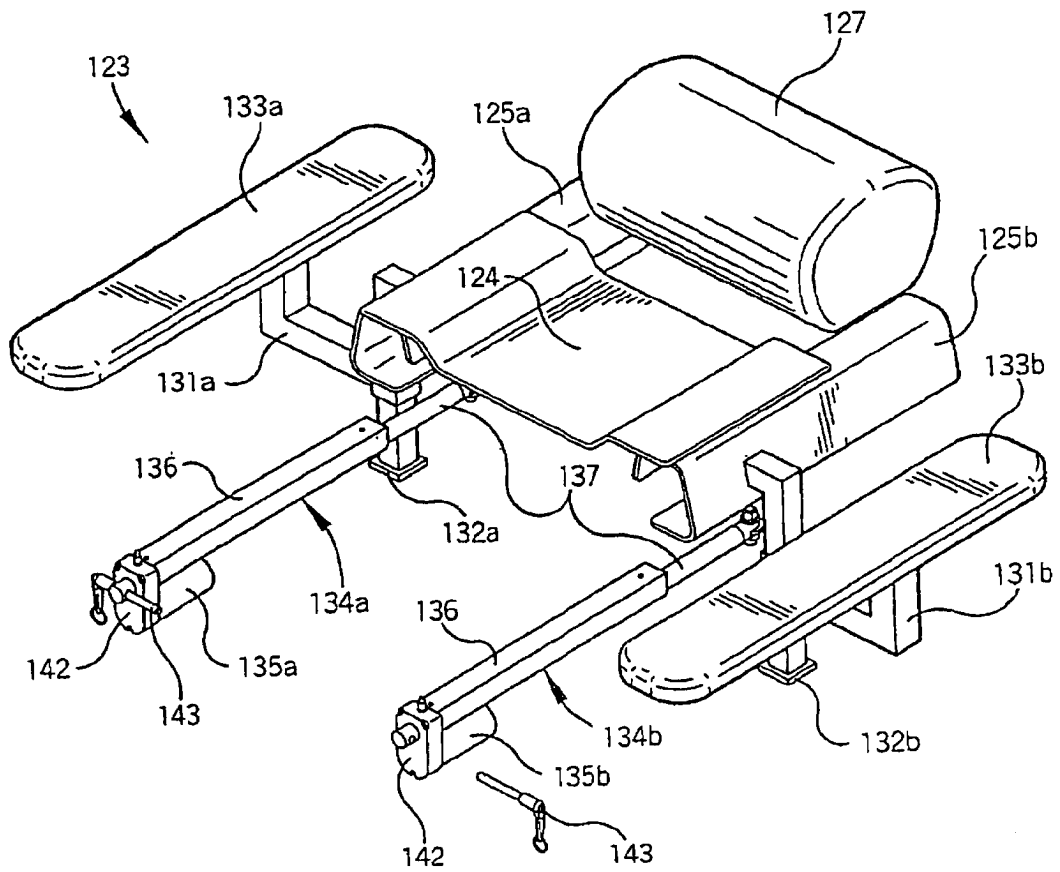
ФИГ. 10



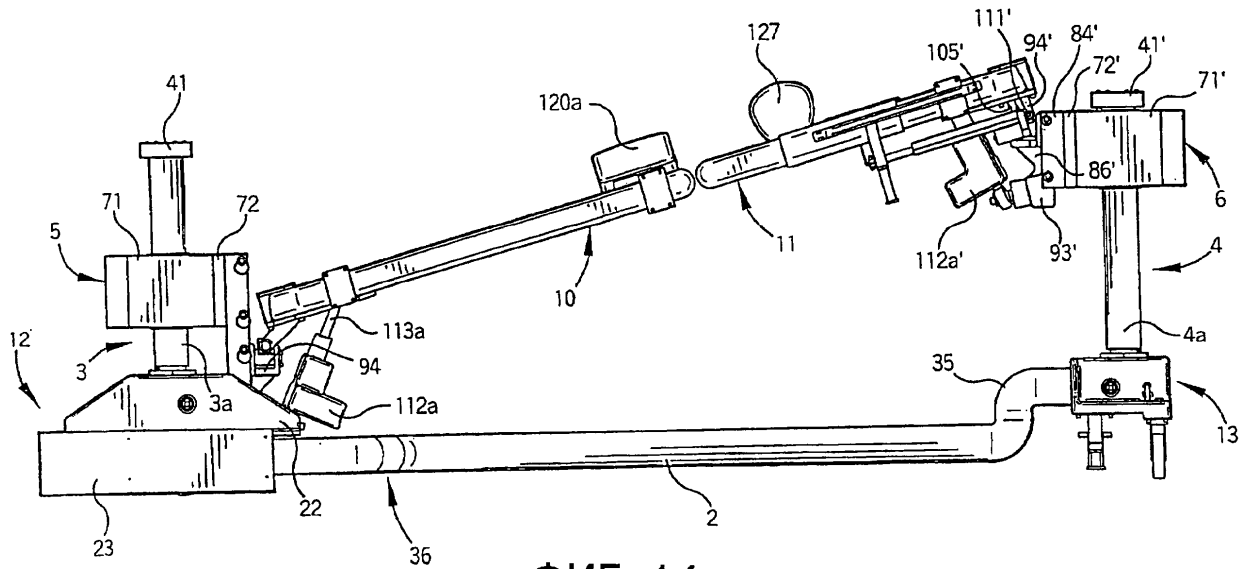
ФИГ. 11



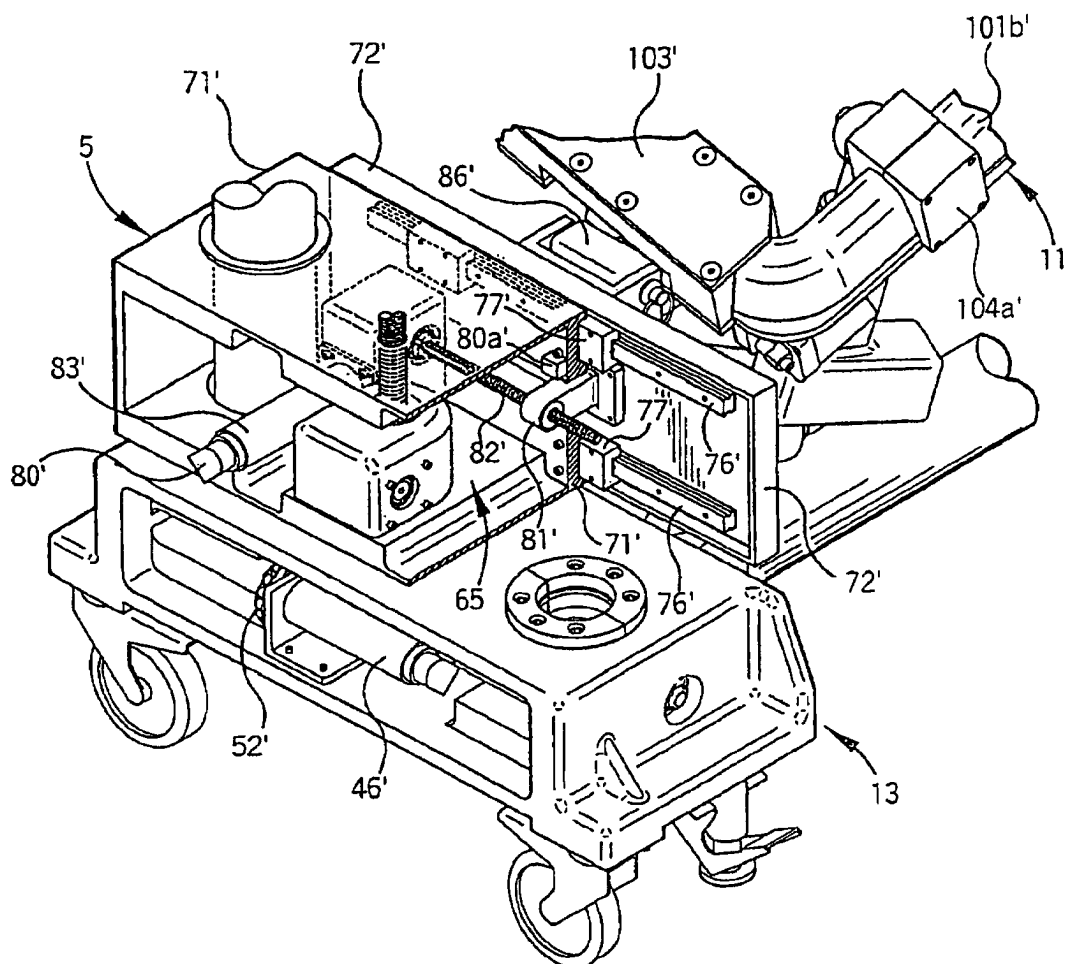
ФИГ. 12



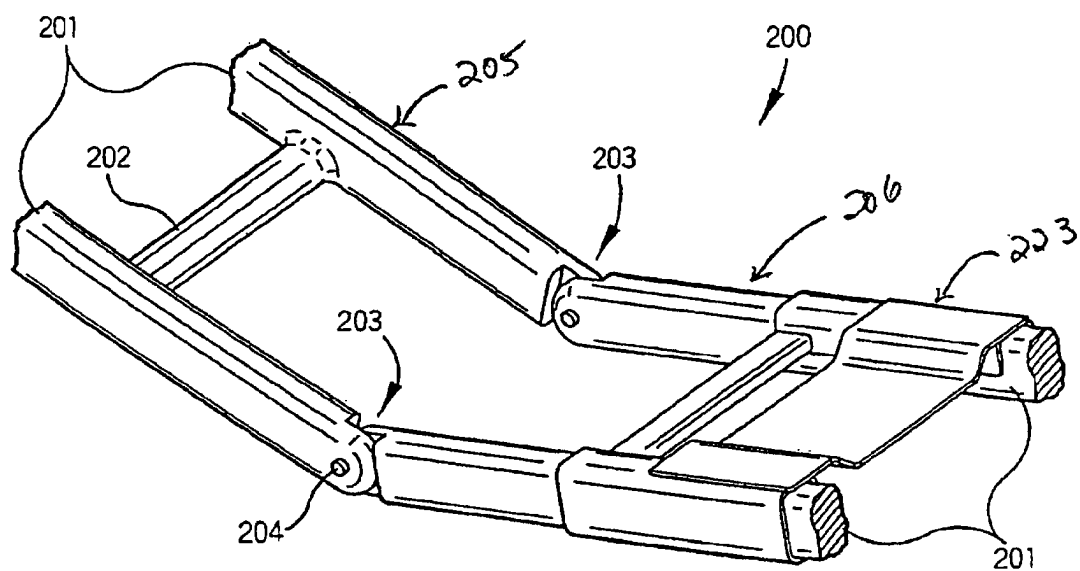
ФИГ. 13



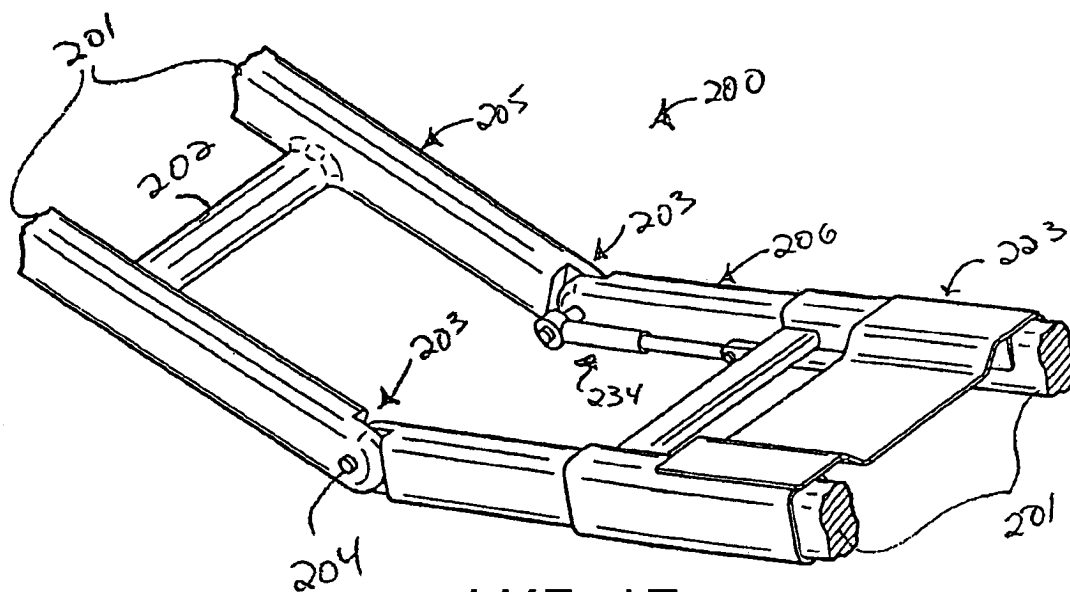
ФИГ. 14



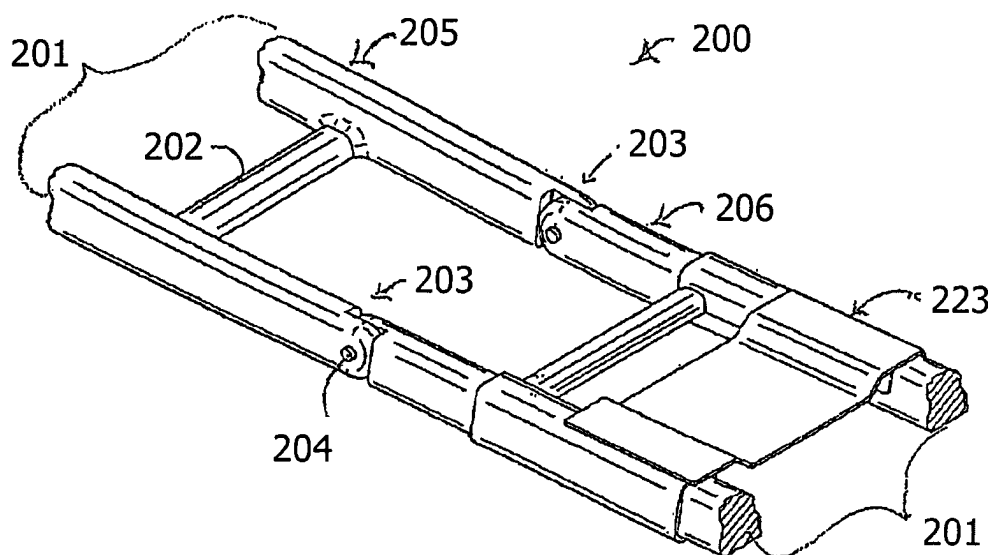
ФИГ. 15



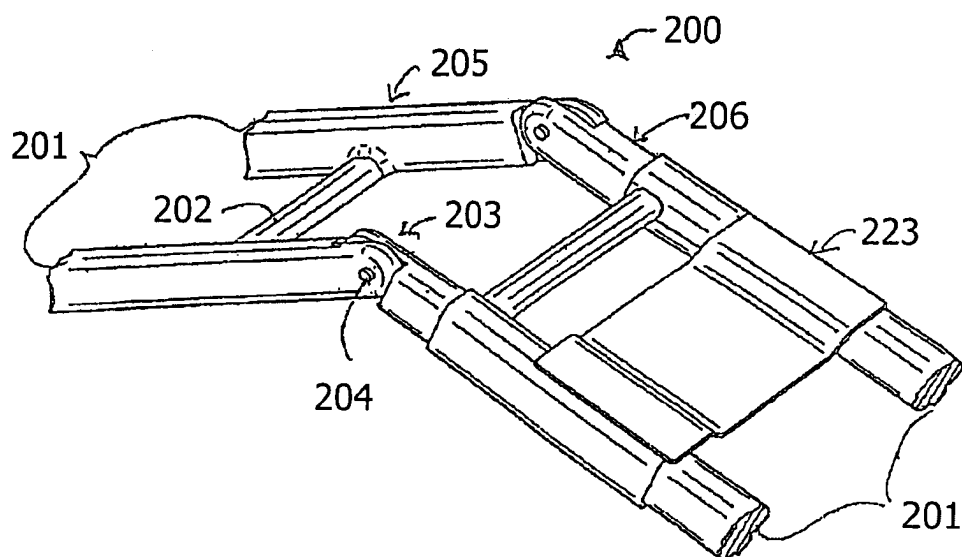
ФИГ. 16



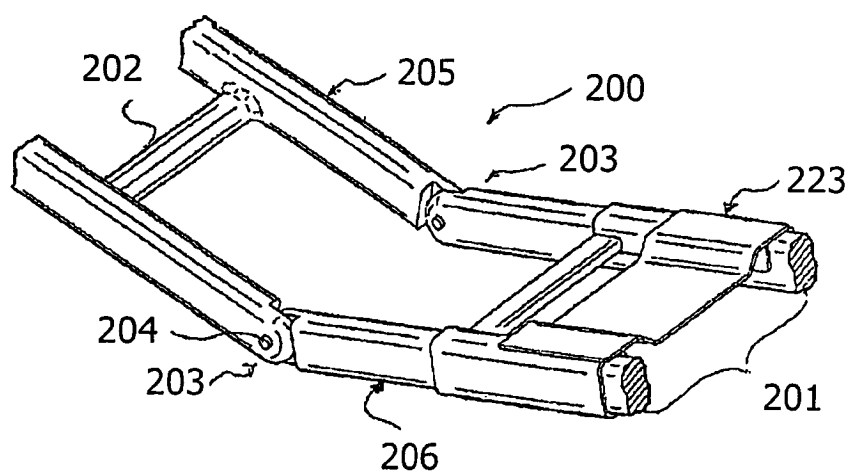
ФИГ. 17



ФИГ. 18



ФИГ. 19



ФИГ. 20