



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 906546

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 04.04.80 (21) 2908211/28-13

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.02.82. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 23.02.82

(51) М. Кл.³

A 61 B 17/18

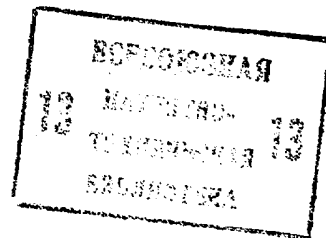
(53) УДК 615.472:
:616.001.32
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

и

К. М. Каушлы

(71) заявитель



(54) УСТРОЙСТВО КАУШЛЫ К. М. ДЛЯ РЕПОЗИЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ

1

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройствам для осуществления остеосинтеза.

Известно устройство для репозиции костных отломков, которое включает в себя скобы со спицами [1].

Однако известное устройство не обеспечивает высокой точности репозиции, а использование рентгеноконтроля затягивает время операции.

Цель изобретения — повышение точности репозиции и сокращение времени операции.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для репозиции костных отломков, содержащее скобы со спицами, снабжено узлом ракурсной рентгено съемки, стереотаксическим аппаратом и манипулятором со штангами, связанными со стереотаксическим аппаратом и узлом ракурсной рентгено съемки, который выполнен в виде рамы, снабженной кассетами со светочувствительными пленками и координатными сетками, расположенными напротив кассет, внутри рамы установлены указанные скобы со спицами, причем одна из скоб жестко закреплена на основании рамы, а другая шарнирно

2

связана с одной из штанг манипулятора; стереотаксический аппарат выполнен в виде рамы с возможностью закрепления на ней указанных кассет с пленками и координатных сеток, стереотаксический аппарат снабжен также направляющими, связанными с рамой аппарата, и расположенными по обеим ее сторонам пересекающимися координатными линейками с продольными пазами, визирными линейками и ползунами, при помощи последних координатные линейки связаны с направляющими с возможностью взаимного перемещения, внутри рамы стереотаксического аппарата расположены кольца и шарнирно связанные с ними стержни-имитаторы, которые концами закреплены в пазах координатных линеек, при этом одно из колец шарнирно связано со штангой манипулятора.

На фиг. 1 изображен узел для ракурсной рентгено съемки с манипулятором (повторяющим механизм); на фиг. 2 — стереотаксический аппарат с тем же манипулятором; на фиг. 3 — планшет, используемый для расчета длины перемещений стержней-имитаторов отломков; на фиг. 4 и 5 — рентгеносни-

мки с травмированной конечности с осевыми и периферийными стыковочными точками, осевыми линиями и линиями подхода; на фиг. 6 и 7 — соответствующие координатные сетки с осевыми и периферийными станочными точками, осевыми линиями и линиями подхода, перенесенные с соответствующих рентгенограмм.

Устройство состоит из узла для ракурсной рентгено съемки травмированной конечности, манипулятора и стереотаксического аппарата. Узел для ракурсной рентгено съемки (фиг. 1) состоит из рамы с четырьмя стойками 1—4, на которой жестко закреплены держатели 5 и 6. На держателях 5 устанавливают координатные сетки 7 и на противоположных им держателях 6 закрепляют во время рентгено съемки кассеты 8 со светочувствительными пленками. Внутри рамы расположены скобы в виде колец 9 и 10, жестко соединенные с помощью спиц 11 с отломками 12 и 13 поврежденной конечности. Причем кольцо 10 жестко соединено с основанием рамы посредством держателя 14, а кольцо 9 — шарнирно со штангой 15 манипулятора (повторяющего механизма), корпус 16 которого также жестко соединен с рамой узла для ракурсной съемки.

Стереотаксический аппарат (фиг. 2) представляет собой раму 17, на которой жестко закреплены держатели 18 и 19. На держателях 18 устанавливают координатные сетки 7, а на противоположных им держателях 19 закрепляют после проявления рентгеновские снимки 20. На раме 17 закреплены верхние и нижние направляющие 21 и 22. Рама 17, держатели 18 и 19, верхние и нижние направляющие 21 и 22 являются неподвижной частью координатно-механической системы аппарата. Подвижная часть координатно-механической системы состоит из двух верхних координатных линеек 23 и 24 и двух нижних координатных линеек 25 и 26 со сквозными продольными пазами 27. Каждая пара верхних и нижних линеек соединены через горизонтальные и вертикальные шарниры 28 и 29 с ползунами 30, имеющими возможность перемещения по своим направляющим 21 и 22. В продольных пазах 27 верхней и нижней пар координатных линеек установлены стержни-имитаторы 31 и 32 отломков кости, закрепляемые посредством фиксаторов 33 в кольцах 34 и 35, идентичных кольцам 9 и 10. Но в отличие от кольца 9 (или 10) в кольцо 34 (или 35) размещена, например, координатно-механическая система, выполненная по аналогии с координатно-механической системой стереотаксического аппарата, т. е. состоящая из четырех направляющих, жестко соединенных с кольцом, на которых установлены с возможностью перемещения ползуны, шарнирно связанные с двумя перекрещивающимися координатными линейками со сквозными

продольными пазами, позволяющая устанавливать стержень-имитатор 31 (или стержень-имитатор 32 по отношению к кольцу 35) в любое пространственное положение относительно кольца 34 и затем закреплять его в этом положении посредством фиксатора 33, фиксирующего как координатно-механическую систему кольца 34, так и сам стержень-имитатор 31.

Кольцо 35 нижнего стержня-имитатора 32 жестко связано с рамой 17 посредством держателя 36, а держатель верхнего стержня-имитатора 31 — с ответной штангой 37 манипулятора, корпус 16 которого жестко соединен с рамой 17 стереотаксического аппарата.

На концах всех координатных линеек жестко в радиальном и свободно в продольном направлении закреплены визирные линейки 38, установленные в плоскости продольного паза. Жесткость в радиальном и свобода в продольном направлении линеек обеспечивается ползунами 39, штифты 40 которых перемещаются в пазах 41 координатных линеек. К ползунам 39 визирные линейки присоединены посредством горизонтального шарнира 42, что обеспечивает плотное поджатие визирных линеек к плоскости снимков 20 и координатных сеток 7 даже в случае, когда плоскость их расположения не перпендикулярна плоскости расположения направляющих 21 и 22.

Аппарат комплектуется угломером 43 любого известного типа, позволяющим определить угол поворота координатных линеек 23 и 24, 25 и 26 относительно друг друга.

Для контроля положения элементов подвижной координатно-механической системы стереотаксического аппарата координатные линейки 23—26 и визирные линейки 38 снабжены отсчетными делениями, а шарниры 42 — отсчетными шкалами 44, а для определения углового положения координатных линеек относительно друг друга используется угломер 43.

Плоский планшет (фиг. 3) служит для точной пространственной ориентации стержней-имитаторов 31 и 32 (величины их движения навстречу друг другу). Он состоит из направляющей 45, на которой установлены с возможностью продольного перемещения два ползуна 46 и 47. Ползун 48 закреплен на направляющей 45 жестко. Средний ползун 47 шарнирно соединен с линейкой 49, а два крайних — шарнирно соединены с направляющими 50 и 51. На направляющих 50 и 51 установлены с возможностью продольного перемещения ползуны 52 и 53, они соединены между собой упругой нитью 54.

Для контроля положения подвижных элементов плоского планшета направляющие 45, 50 и 51 и линейка 49 снабжены отсчетными делениями, а шарниры креплений

ния направляющих 50 и 51, линейки 49 и ползунов 46—48 снабжены отсчетными шкалами.

Для удобства работы со стереотаксическим аппаратом все ползуны и шарниры подвижной части координатно-механической системы и плоского планшета снабжены фиксаторами (не показаны), а координатные линейки выполнены съемными.

Если плоскости расположения снимков 20 и координатных сеток 7 перпендикулярны плоскости расположения направляющих 21 и 22, то визирные линейки 38 в любом положении перпендикулярны координатным линейкам 23—26, и отпадает необходимость использования шарниров 42 и шкал 44 при присоединении визирных линеек 38 к координатным линейкам, их крепление осуществляется жестко к ползунам 39 перпендикулярно соответствующим координатным линейкам. При этом на планшете присоединение направляющих 50 и 51 к ползунам 46 и 48 осуществляется жестко перпендикулярно направляющей 45.

Репозиция отломков при чрескостном остеосинтезе с помощью устройства осуществляется следующим образом.

После необходимой обработки травмированной конечности и закрепления известным способом посредством спиц 11 отломков 12 и 13 кости на соответствующих кольцах 9 и 10, ее помещают в узел для ракурсной рентгено съемки, закрепляя при этом верхнее кольцо 9 на штанге 15 манипулятора (повторяющего механизма), а нижнее кольцо 10 жестко соединяют посредством держателя 14 с рамой узла ракурсной рентгено съемки, который также жестко соединяют с корпусом 16 манипулятора и затормаживают (фиксируют) штанги 15 и 37 манипулятора (повторяющего механизма). После чего на держателях 5 закрепляют координатные сетки 7, а на противоположных держателях 6 закрепляют кассеты 8 с рентгено пленками. Затем производят ракурсную рентгено съемку травмируемой конечности со стороны координатных сеток 7. Для репозиции в осевом продольном и боковом направлениях на снятых и проявленных снимках 20 (фиг. 4 и 5) отмечают осевые А и периферийные Р стыковочные точки отломков и проводят через них линии подхода (через периферийную стыковочную точку в произвольном направлении) и осевые линии (через осевую стыковочную точку). Осевые линии отломков — оптимальные линии, совмещением которых обеспечивается наилучшая репозиция отломков. Например, на фиг. 4 осевые стыковочные точки A' и A_1' , осевые линии проведенные через них, периферийные стыковочные точки P' и P_1' , линии подхода к ним, проведенные в произвольном направлении, а на фиг. 5 — осевые стыковочные точки A'' и A_1'' , осевые линии, проведенные через них,

и периферийные стыковочные точки P'' и P_1'' и линии подхода к ним, проведенные в произвольном направлении. Стыковочные точки, осевые линии и линии подхода переносят на соответствующие координатные сетки 7, получив при этом на координатной сетке 7, соответствующей левой рентгенограмме (фиг. 6), точки A'' и A_1'' , осевые линии проведенные через них, и периферийные стыковочные точки P'' и P_1'' и линии подхода к ним, а на координатной сетке, соответствующей передней рентгенограмме (фиг. 7), точки A''' и A_1''' , осевые линии, проведенные через них, и периферийные стыковочные точки P''' и P_1''' и линии подхода к ним.

После этого снимки 20 закрепляют на соответствующих держателях 19 стереотаксического аппарата, а координатные сетки 7 на соответствующих взаимоположенных держателях 18 этого же аппарата в положения, точно соответствующие положению кассет 8 с рентгено пленками и координатных сеток 7 во время рентгено съемки на узле ракурсной рентгено съемки. После установки на держателях 18 и 19 снимков 20 и координатных сеток 7 производят совмещение с осевыми линиями на рентгенограммах и координатных сетках 7 визирных линеек 38. Причем визирные линейки 38 нижних координатных линеек 25 и 26 совмещаются с осевыми линиями и осевыми стыковочными точками нижних отломков 13, а визирные линейки 38 верхних координатных линеек 23 и 24 совмещаются с осевыми линиями и осевыми стыковочными точками верхних отломков 12 как на рентгено снимках, так и на соответствующих им координатных сетках 7. После совмещения визирных линеек 38 с осевыми линиями координатные линейки 23, 24 и 25, 26 получают такую ориентацию, что стержни-имитаторы 31 и 32, вставленные в сквозные пазы 27 этих линеек, получают такую же пространственную направленность как и отломки кости, которые они имитируют. После чего все шарниры, ползуны и линейки стереотаксического аппарата фиксируют. Затем определяют величину выдвижения стержней-имитаторов 31 и 32 навстречу друг другу. Так, для определения величины выдвижения стержня-имитатора 31, например, от верхней кромки сквозного паза 27 координатной линейки 23, выбирают любую из плоскостей, образуемых координатной линейкой 23 или 24 и укрепленными на ее концах визирными линейками 38.

Данные, снятые с координатной линейки 23, ее визирных линеек 38, шкал 44 и шкалы угломера 43 переносятся на плоский планшет (фиг. 3). Величина ВС, снятая с координатной линейки 23 как расстояние между точкой В (точкой пересечения плоскости расположения рентгено снимка на держателе 19 с координатной линейкой 23) и точкой С (точкой пересечения плоскости

расположения координатной сетки 7 на держателе 18 с этой же координатной линейкой 23), определяет расстояние между крайними ползунами 46 и 48 плоского планшета. Величина ВО, снятая с координатной линейки 23 как расстояние между точкой В и точкой О (точкой пересечения координатных линеек 23 и 24), определяет расстояние между левым ползуном 46 и средним ползуном 47 плоского планшета. Левая направляющая 50 плоского планшета поворачивается в соответствии с углом поворота левой верхней визирной линейки 38, снятым со шкалы 44. Правая направляющая 51 поворачивается в соответствии с углом поворота правой верхней визирной линейки 38, снятым со шкалы 44. Если плоскости рентгеновских снимков и координатных линеек перпендикулярны плоскостям расположения направляющих 21 и 22, то визирные линейки 38 перпендикулярны координатным линейкам 23 и 24, 25 и 26 при любом их положении. Следовательно, направляющие 51 и 50 плоского планшета постоянно устанавливаются перпендикулярно направляющей 45.

Величина А'В, снятая с левой верхней визирной линейки 38 как расстояние между изображением осевой стыковочной точки на рентгеновском снимке, расположенном на левом боковом держателе 19, и точкой В, определяет расстояние от ползуна 46 до ползуна 52. Величина А'С, снятая с правой визирной линейки 38 как расстояние между проекцией характерной стыковочной точки (по рентгеновскому лучу) на координатную сетку 7, расположенную на правом боковом держателе 18, и точкой С, определяет расстояние от ползуна 48 до ползуна 53. Линейка 49 поворачивается в соответствии с углом поворота стержня-имитатора 31 по отношению к координатной линейке 23 (угол АОС, лежащий в плоскости А'ВСА"), т. е. углом, снятым со шкалы угломера 43 этой координатной линейки 23.

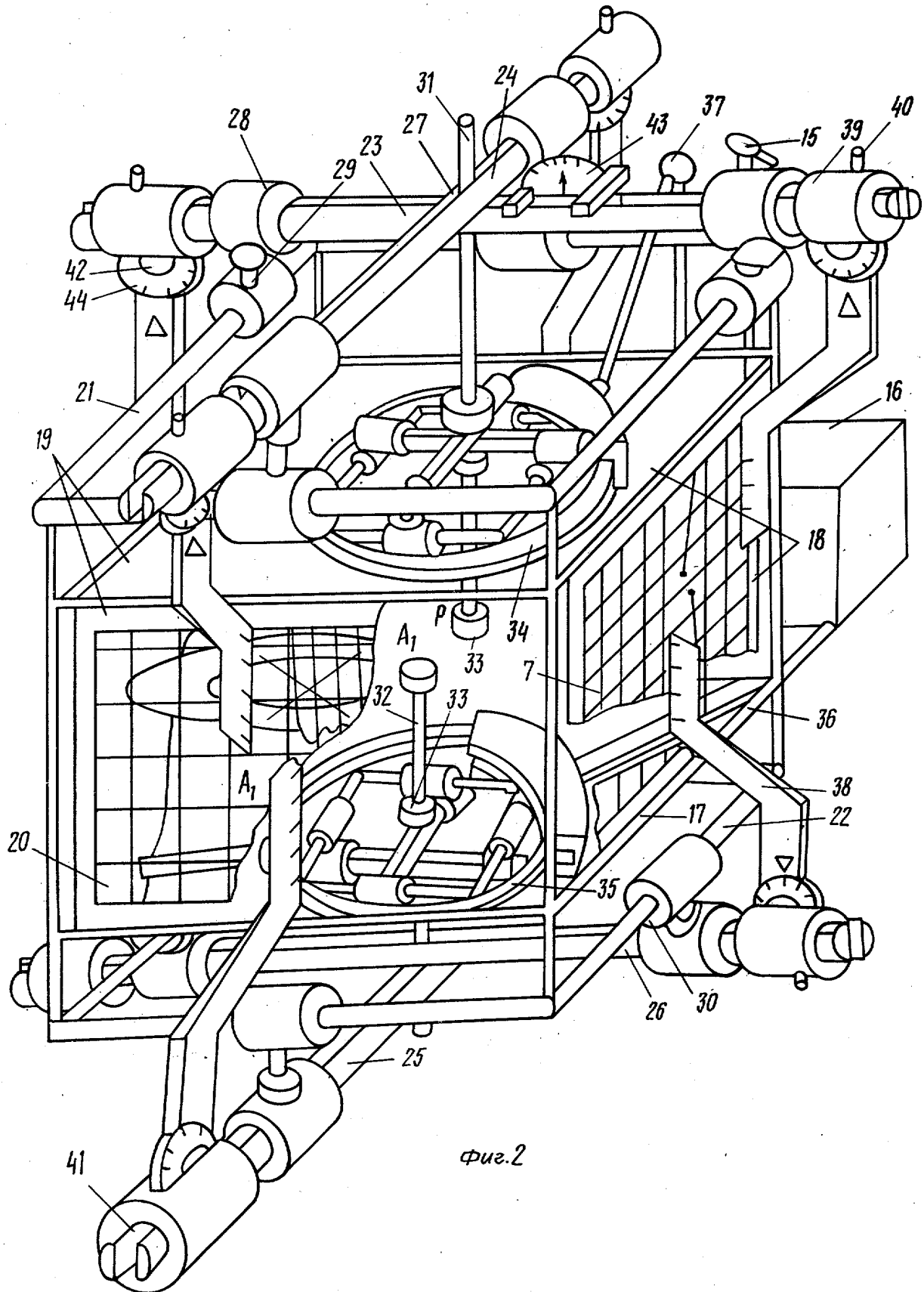
Все линейные перемещения ползунов 46, 47, 52 и 53 отсчитываются по отсчетным делениям, нанесенным на направляющие 45, 50 и 51 и линейку 49. Все угловые перемещения направляющих 50 и 51 и линейки 49 по отношению к направляющей 45 отсчитываются по шкалам. Расстояние ОА, как величина выдвижения стержня-имитатора 31, отсчитываемая, например, от верхней кромки сквозного паза 27 координатной линейки 23, снимается с линейки 49 от точки О (начало линейки 49) до точки А (точки пересечения линейки 49 с упругой нитью 54, соединяющей ползуны 52 и 53). При пространственном ориентировании стержня-имитатора 31 с помощью верхней координатно-механической системы стереотаксического аппарата он свободно перемещается и перемещает координатно-механическую систему верхнего кольца 34, жестко закрепленного на штан-

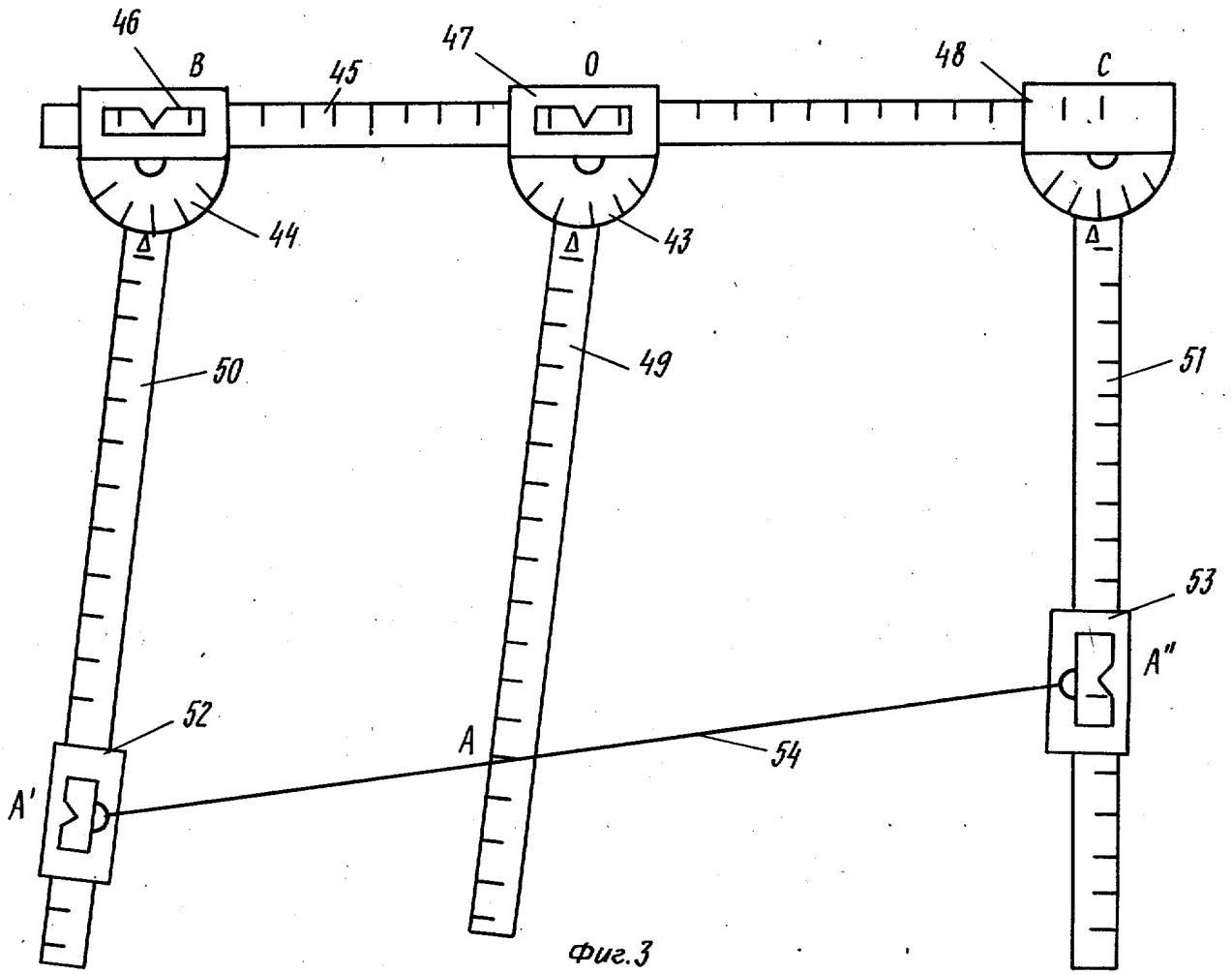
ге 37 манипулятора (повторяющего механизма). После пространственной ориентации и выдвижения стержня-имитатора 31 на величину ОА последний закрепляется посредством фиксатора 33, обеспечивающего торможение координатно-механической системы кольца и жесткую фиксацию стержня-имитатора 31 по отношению к кольцу 34. Аналогичным образом определяют величину выдвижения нижнего стержня-имитатора 32, который после выдвижения жестко закрепляется посредством фиксатора 33 в кольце 35. При этом оба стержня-имитатора 31 и 32, закрепленные соответственно в кольцах 34 и 35, получают такую же пространственную ориентацию, как и отломки 12 и 13, которые они имитируют.

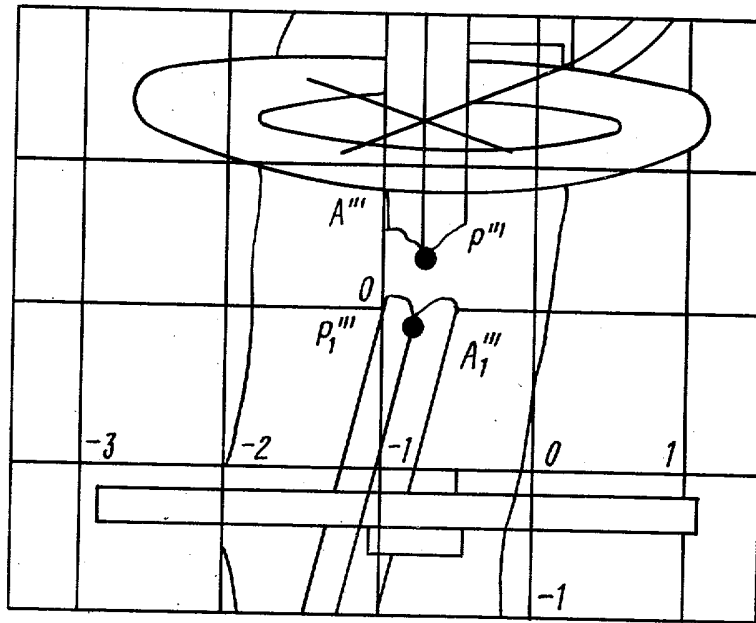
Для возможности точного ротационного репозиционирования отломков 12 и 13 на стержнях-имитаторах 31 и 32 на основании информации, снятой с рентгенограммы и координатных сеток, наносятся периферийные стыковочные точки Р и Р₁. Определение пространственного положения периферийных стыковочных точек производится посредством стереотаксического аппарата и стержней-указателей (не показаны), вставляемых в продольные пазы 27 координатных линеек стереотаксического аппарата на место зафиксированных в кольцах 34 и 35 и пространственно ориентированных стержней-имитаторов 31 и 32 способом, аналогичным описанному (при определении пространственной ориентации стержней). После определения пространственного положения периферийных стыковочных точек Р и Р₁ последние наносятся на стержни-имитаторы 31 и 32, например, в виде цветных меток.

Затем снимают (или растормаживают) верхние координатные линейки 23 и 24 стереотаксического аппарата, растормаживают штанги 15 и 37 манипулятора (повторяющего механизма) и начинают стыковать стержни-имитаторы 31 и 32 так, чтобы соединились их концы и все стыковочные точки совпали в продольном, боковом, осевом и ротационном направлениях. Движение стержня-имитатора 31 через верхнее кольцо 34, в котором он закреплен, передается на штангу 37 манипулятора, а штанга 15 этого манипулятора, повторяя движение штанги 37, перемещает кольцо 9 с закрепленным на нем посредством спиц 11 отломком 12 таким образом, что при стыковке стержней-имитаторов 31 и 32 одновременно производится стыковка (репозиция) отломков 12 и 13 кости травмированной конечности в боковом, осевом и ротационном направлениях.

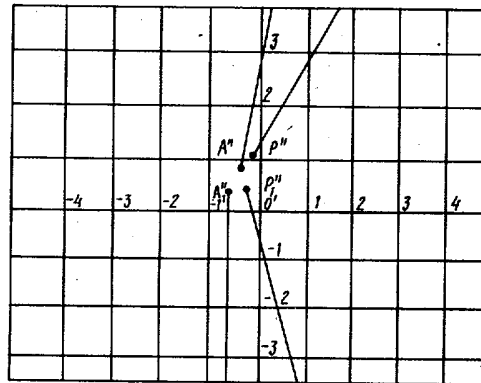
Использование устройства обеспечивает высокую точность репозиции, позволяет сократить рентгенооблучение пациента, сократить время проведения операции наложения аппарата, а также способствует ши-



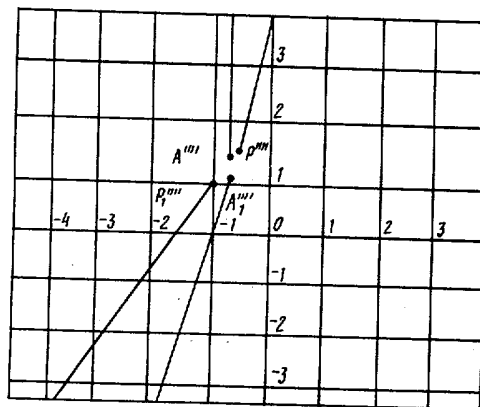




Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

Редактор О. Юрковецкая
Заказ 447/8

Составитель Л. Соловьев
Техред А. Бойкас
Тираж 717

Корректор М. Коста
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4