

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО**(12) Описание изобретения**
К ПАТЕНТУ

(21) 96000302

(22) 28.12.92

(46) 15.10.97, Бюл. № 3

(85) 06.06.96

(86) PCT/JP92/01719 (28.12.92)

(72) Ясуо Йосизава (JP)

(71) Ёсики Индастриал Ко., Лтд. (JP)

(54) РЫЧАЖНОЕ УСТРОЙСТВО (ВАРИАНТЫ)

(57) Настоящее изобретение относится к рычажному элементу, который установлен на неподвижном валу. Один конец рычажного элемента соединен с регулятором силовой точки, а другой его конец соединен с регулятором точки действия.

Настоящее изобретение касается рычажного устройства, содержащего неподвижную опору, подвижную силовую точку и подвижную точку действия.

Рычажное устройство широко используется в машиностроении, например, в металлорежущих станках, промышленных машинах и деталях, силовых передачах движущих механизмов, конструкций различного типа. На фиг. 1 и 2 показаны примеры механизма передачи усилия, использующего принципы рычага.

В примере, показанном на фиг. 1, оси 13 и 14 установлены по периферической части диска 12, вращающегося с неподвижной опорой в качестве центра так, что оси 13 и 14 располагаются на расстоянии друг от друга под углом 90°. Ось 13, служащая в качестве силовой точки, соединяется с помощью соединительного элемента 15а, располагающегося в касательном направлении к диску 12, с одним концом ведущего рычага 17, поддерживаемого несущим валом 16. Другой конец ведущего рычага 17 соединяется через ведущий рычаг 18 с ведущей секцией. Ось 14, служащая в качестве точки действия, соединяется через соединительный элемент 19а, идущий в касательном направлении к диску 12, с верхним концом ведомой секции 22 гидравлического устройства 21, установленного на несущем валу 20.

В примере, показанном на фиг. 1, линейное движение ведущего рычага 18 осуществляет вращение ведущего рычага 17, а усилие передается через соединительный элемент 15а диску 12, т.е. рычажному устройству, и далее через соединительный элемент 19а гидравлическому устройству 21. Однако, оси 13 и 14, соответственно служащие в качестве силовой точки и точки действия, описывают дугу, когда диск 12 вращается. Поэтому, каждый соединительный элемент 15а и 19а не совершает линейного возвратно-поступательного перемещения, а качаются в ширину. Другими словами, линейное движущее усилие ведущего рычага 18 не может быть передано соединительному элементу 19 в качестве линейной рабочей силы.

В примере, показанном на фиг. 2, где опора 23 является неподвижной, а силовая точка 24 опускается, ролик 25 точки действия деформируется таким образом, чтобы изгибать соединительный элемент 19в в указанном направлении. Когда такой тип устройства используется в течение длительного периода времени, то те части направляющей 26, которые показаны как являющиеся верхней левой и нижней правой частями относительно направляющего отверстия будут по всей вероятности изнашиваться.

Следовательно, целью настоящего изобретения является создание рычажного устройства, установленного на неподвижной опоре, использующего регуляторы, позволяющие соединительным элементам, соответственно соединенным с силовой точкой и точкой действия, совершать линейное возвратно - поступательное перемещение в любое время, и обеспечивающее передачу большого усилия в требуемом направлении с высокой точностью, а также обеспечение машины таким рычажным устройством.

В соответствии с настоящим изобретением эта цель достигается за счет использования регуляторов, которые качаются и смещают силовую точку и точку действия рычажного устройства независимо от положения вращения рычажного устройства таким образом, что дугообразное геометрическое место силовой точки и точки действия преобразуются в линейные возвратно-поступательные перемещения легко и точно.

Рычажное устройство настоящего изобретения содержит: рычажный элемент, вращательно установленный на неподвижной опоре; регуляторы, включающие направляющие элементы для качания и смещения силовой точки и точки действия рычажного элемента; приводной механизм, соединенный с рычажным элементом для передачи движущего усилия силовой точке рычажного элемента; и инструментальную секцию, например, прессующую головку, соединенную с точкой действия рычажного элемента и приводящую в действие в соответствии с перемещением рычажного элемента.

Автор настоящего изобретения создал рычажные устройства, в которых опора перемещается в соответствии с вращением рычажного элемента. Одним из таких устройств является рычажное устройство заявленное в заявке РСТ № РСТ/JP90/00737, поданной 6 июня 1990 г. В этом рычажном устройстве опора перемещается в соответствии с вращением рычажного элемента таким образом, что силовая точка и точка действия могут двигаться с высокой степенью свободы, в результате чего они описывают прямые линии. Однако, очевидно, что рычажное устройство станет более механически устойчивым и точным, а также более простым по конструкции, если рычажный элемент устройства будет установлен на неподвижной опоре. Поэтому настоящее изобретение использует рычажный элемент, вращательно установленный на неподвижной опоре, а также применяет регуляторы, включающие направляющие элементы для перемещения и смещения силовой точки и точки действия этого рычажного элемента. Благодаря использованию этого, настоящее изобретение может обеспечивать рычажный элемент, являющийся механически устойчивым, и в котором силовая точка и точка действия могут перемещаться с высокой степенью свободы и в дальнейшем обеспечивать машины с использованием рычажного устройства.

Краткое описание чертежей.

Фиг. 1 и 2 Схематичные изображения, каждое из которых показывает механизм передачи усилия, использующий обычное рычажное устройство.

Фиг.3 Перспективный вид, схематично показывающий рычажное устройство в соответствии с одним вариантом настоящего изобретения.

Фиг. 4 Схематичное более подробное изображение конструкции, представленной на фиг.3.

Фиг. 5 Показан пример трехмерного механизма передачи усилия, использующий вариант, представленный на фиг. 4.

Фиг. 6 Схематичный вид, показывающий рычажное устройство в соответствии с другим вариантом настоящего изобретения.

Фиг. 7-9 Схематичное изображение, показывающее рычажные устройства в соответствии с другими вариантами настоящего изобретения.

Фиг. 10 и 11 Схематичные изображения, показывающие геометрическое место точек, описываемое силовой точкой и точкой действия в соответствии с вариантом, представленными на фиг. 6 и 8.

Фиг. 12-17 Схематичные изображения, показывающие рычажные устройства в соответствии с другими вариантами настоящего изобретения.

Фиг. 18 Показан пресс, снабженный рычажным устройством настоящего изобретения.

Фиг. 19. Показан плоскошлифовальный станок, оборудованный рычажным устройством настоящего изобретения.

Фиг. 20 Перспективный вид, схематично показывающий пример, в котором рычажное устройство настоящего изобретения встроено в гаситель колебаний здания.

Фиг. 21 Схематичный вид, показывающий случай, когда рычажное устройство настоящего изобретения, используется в диафрагменном насосе.

Фиг. 22 Показан вариант, в котором рычажное устройство настоящего изобретения используется в механизме привода стола по осям X-Y.

Фиг. 23 Схематичное изображение геометрического места, описываемого основными частями конструкции, представленной на фиг. 22.

Ниже приводится более подробное описание вариантов настоящего изобретения.

Как показано на фиг.3, большое число осей 33a,... 33 установлено по окружности диска 32, вращающегося с неподвижной опорой 31 в качестве центра так, что оси располагаются на расстоянии друг от друга под заданными углами. Из двух осей 33b и 33d, расположенных под углом 90° , ось 33b, служащая в качестве силовой точки, соединяется с ведущей секцией (не показана) через соединительные элементы 35a и 35b, идущие в касательном направлении к диску 32. Перемещение соединительного элемента 35b, ограничивается направляющей 36 так, что он линейно перемещается в окружном направлении диска 32. Ось 33d, служащая в качестве точки действия, соединяется с ведомой секцией (не показана) через соединительные элементы 37a и 37b, идущие в касательном направлении к диску 32. Перемещение соединительного элемента 37b ограничивается направляющей 38 так, что он линейно движется в окружном направлении диска 32. Соединительный элемент 35a, взаимодействующий с осью 33b, служащей в качестве силовой точки, выполняет роль регулятора, благодаря наличию в нем продолговатого отверстия L1; Соединительный элемент 37a, взаимодействующий с осью 33d, функционирующей как точка действия, также действует как регулятор, благодаря наличию в нем продолговатого отверстия L2. Валы 35b и 37b линейно возвратно-поступательно движутся в направляющих 36 и 38 соответственно. Диапазоны перемещения, которые могут преобразовываться регуляторами 35a и 37a определяются длинами W продолговатых отверстий L1 и L2. Следует отметить, что центральная ось, проходящая в направлении длины (W) продолговатых отверстий L1 и L2 соединительных элементов 35a и 37a (являющихся регуляторами для силовой точки и точки действия соответственно) должна быть перпендикулярной к валам 35b и 37b, чтобы передача усилия происходила без каких-либо потерь. При такой конструкции линейное перемещение вала 35b, соединенного с силовой точкой, преобразуется в линейное перемещение вала 37b, соединенного с точкой действия с высокой эффективностью. Когда расстояние между осью 33b неподвижной опорой 31 и расстояние между осью 33d и неподвижной опорой 31 равны друг другу, то коэффициент передачи энергии /усилия равен 1:1. Излишне говорить, что этот коэффициент может произвольно определяться путем изменения этих расстояний.

На фиг. 4 показан механизм передачи усилия типа угла в 90° , у которого коэффициент передачи усилия составляет 1:1. Как показано на фиг. 4, плечо 42 рычага вращается вокруг опоры 42, прикрепленной к корпусу 40, смонтированном на раме (не показана). Плечо 42 имеет по существу форму прямоугольного треугольника и снабжено двумя штифтами 42a и 42b. Последние располагаются под углом 90° друг от друга и удалены от опоры 41 на одинаковое расстояние. Опорные плиты 43a и 43b прикреплены к корпусу 40. Опорные плиты

43a и 43b удерживают входной выходной валы 44a и 44b так, что последние могут свободно перемещаться в касательных направлениях и окружности, описываемой штифтами 42a и 42b. Соединительные элементы 45a и 45b соединены на одном конце с дистальными концами валов 44a и 44b. На других концах соединительных элементов 45a и 45b выполнены продолговатые отверстия 46a и 46b, с которыми взаимодействуют штифты 42a и 42b соответственно. Таким образом, образуется механизм передачи усилия 47, использующий рычажное устройство настоящего изобретения.

Как показано на фиг. 4, когда к входному / выходному валу 44b прикладывается усилие, направленное “вверх” на фигуре, то плечо 42 рычага вращается против часовой стрелки и входной/выходной вал 44a линейно перемещается в направлении, перпендикулярном входному/выходному валу 44b. В этом случае штифт 42b, к которому усилие прикладывается, служит в качестве силовой точки, тогда как штифт 42a, от которого усилие исходит, служит в качестве точки действия. Следует отметить, что механизм передачи усилия 47, показанный на фиг. 4, является реверсируемого типа и штифты 42a и 42b могут выполнять функции силовой точки и точки действия соответственно.

На фиг. 5 показан пример трехмерной системы передачи усилия, использующей несколько механизмов передачи усилия, показанных на фиг.4. В примере, показанном на фиг. 5, три механизма передачи усилия 47a, 47b и 47c пространственно смонтированы на раме /не показана/ и усилие может передаваться в любом из трех направлений. Поскольку потери при передаче усилия в каждом механизме передачи усилия, по существу, равны нулю, то усилие, прикладываемое к входному валу 44c, может передаваться на выходной вал 44d без ослабления и затем прикладываться к ведомой секции 48.

В варианте, показанном на фиг. 4, соединительные элементы 45a и 45b, снабженные продолговатыми отверстиями 46a и 46b, с которыми взаимодействуют штифты 42a и 42b, используются в качестве регулятора силовой точки и регулятора точки действия соответственно. Однако настоящее изобретение не ограничивается этим и различные средства могут использоваться как регулятор силовой точки и регулятор точки действия.

На фиг. 6-9 показаны другие варианты настоящего изобретения.

На фиг. 6-9 позицией 51 обозначен рычажный элемент, позицией 52 обозначен опорный элемент для прочного крепления рычажного элемента 51, позицией 53 обозначен несущий элемент опоры для поддержания опорного элемента 52, позицией 54 обозначен регулятор силовой точки, соединенный с силовой точкой /т.е. одним концом рычажного элемента 51/ таким образом, что регулятор силовой точки может вращаться и смещаться, и позицией 56 обозначен регулятор точки действия, соединенный с точкой действия (т.е. другим концом рычажного элемента 51) таким образом, что регулятор точки действия может вращаться. Соединительная часть для соединения регулятора 54 силовой точки с рычажным элементом 51 является предпочтительно известного типа следящим элементом кулачка, содержащим ролик, движущий между двумя направляющими плитами 55a и 55b.

Варианты, показанные на фиг. 6-9, являются такого типа, в которых регулятор 54 силовой точки и регулятор 56 точки действия линейно перемещаются в вертикальном направлении вдоль канавок направляющих рам 58. Регулятор 56 точки действия имеет аналогичную конструкцию, а ролик 56с поддерживается между двумя направляющими элементами 56a и 56b, так, что он линейно катится в горизонтальном направлении.

Варианты, показанные на фиг. 6 и 7, являются конструкцией средней опоры, в которой опорный элемент 52 установлен между силовой точкой 54 и точкой действия 56 рычажного элемента 51. В варианте, показанном на фиг. 6, регулятор 56 точки действия функционирует так, что входной/выходной валы 44a и 44b, линейно перемещаются в вертикальном направлении. Когда регулятор 54 силовой точки движется в вертикальном направлении, то рычажный элемент 51 качается с опорным элементом 52 в качестве центра. Поскольку опорный элемент 52 рычажного элемента 51 является неподвижным, то ролики 55с и 56с движутся по направляющим элементам 55a, 55b, и 56b, и описывают дугообразное геометрическое место точек, когда рычажный элемент 51 качается. Однако, регулятор 54 силовой

точки и регулятор 56 точки действия движутся линейно в вертикальном направлении. В случае варианта, показанного на фиг. 7, регулятор 56 точки действия линейно движется в наклонном направлении.

Таким образом, силовая точка и точка действия рычажного устройства, показанного на фиг. 6, могут описывать линейное геометрическое место точек, как показано на фиг. 10.

Вариант, показанный на фиг. 8, является конструкцией наружной опоры, в которой неподвижный опорный элемент 52 и регулятор 54 силовой точки расположены на противоположных концах рычажного элемента 51, а регулятор 56 точки действия установлен в средней точке рычажного элемента 51. В этом случае ход точки действия короче, чем у силовой точки, однако, к первой прикладывается большее усилие.

В варианте, показанном на фиг. 9, неподвижный опорный элемент 52 и регулятор 56 точки действия расположены на противоположных концах рычажного элемента 51, а регулятор 54 приложения усилия установлен в средней точке рычажного элемента 51. В этом случае ход точки действия является длиннее, чем у силовой точки, но к ней прикладывается меньшее усилие.

В соответствии с этими вариантами, когда рычажный элемент 51 качается, то ролики 55с и 56с свободно движутся между направляющими плитами в соответствии с перемещениями регулятора 54 силовой точки и регулятора 56 точки действия. Поэтому, регулятор 54 силовой точки и регулятор 56 точки действия обладают высокой степенью свободы, когда движутся. Кроме того, ролики 55с и 56с регулятора 56 точки действия и регулятора 54 силовой точки могут перемещаться в их оптимальные положения. Таким образом, движущаяся сила может эффективно передаваться с регулятора 54 силовой точки на регулятор 56 точки действия через рычажный элемент 51, при этом регулятор 56 точки действия может двигаться различными способами.

Перемещения регулятора 54 силовой точки и регулятора 56 точки действия могут представлять любую комбинацию из вертикального линейного перемещения, горизонтального линейного перемещения и наклонного линейного перемещения.

Рычажные устройства типа подвижных силовой точки и точки действия, имеющие описанные выше конструкции, имеют широкую область применения: они могут использоваться в металлорежущих станках /, например прессах/ и промышленных машинах, а также в подвижных частях конструкций различного типа.

В рычажном устройстве, показанном на фиг. 6, силовая точка и точка действия выполняются подвижными, давая возможность роликам 55с и 56с регулятора 54 силовой точки и регулятора 56 точки действия перемещаться между направляющими плитами 55а, 55в, 56а и 56в.

В примерах, показанных на фиг. 12 и 13, ролики не используются. Вместо этого, скользящие элементы 55с и 56с, вставленные между направляющими элементами 55а, 55б, 56а и 56б регулятора 54 подвижной силовой точки и регулятора 56 подвижной точки действия, снабжены отверстиями, а силовая точка и точка действия рычажного элемента 41 подвижно соединены друг с другом с помощью валов 55d и 56d, вставленных в отверстия скользящих элементов 55с и 56с. В примере, показанном на фиг. 13, скользящие элементы 55C1 55C2, вставленные в направляющие канавки 55 AG и 55BG направляющих элементов 55А, и 55В, снабжены отверстиями, а один конец рычажного элемента 51 подвижно соединен с помощью вала 55d, вставленного в отверстия скользящих элементов 55C1 и 55C2.

Регулятор 54 силовой точки и регулятор 56 точки действия соответственно соединены с соединительными элементами 44а и 44б, которые соответственно вставлены в направляющие плиты 43а и 43б, прикрепленные к земле, в результате чего они движутся линейно. В примерах наружные поверхности скользящих элементов 55с, 56с, 55C1 и 55C2 обрабатываются с высокой точностью, а внутренние поверхности направляющих плит 55а, 55б, 56а, 56б, 55А и 55В обрабатываются, чтобы быть гладкими. При такой обработке не возникает большого трения и примеры могут использоваться на практике без каких-либо проблем. В примере, показанном на фиг. 12, в частности, усилия, прикладываемые к валам 44а

и 44b передаются все время под прямыми углами, в результате чего напряжение при кручении, возникающее в случае, показанном на фиг. 2, отсутствует в примерах.

Чтобы обеспечить более плавное движение скользящих элементов 55с, 56с, 55С1 и 55С2, ряд шариковых подшипников может устанавливаться между направляющими плитами 55а, 55b, 56а и 56b и скользящими элементами 55с и 56с, а также в верхнем и нижнем зазорах между направляющими канавками 55А G и 55В G и скользящими элементами 55С1 и 55С2, как показано на фиг. 14 и 15. Вместо шариковых подшипников могут использоваться ролики.

На фиг. 16 и 17 показаны другие примеры конструкции с подвижными силовой точкой и точкой действия. В примере, приведенном на фиг. 16, валы 55d и 56d прикреплены к опорным элементам 74а и 74b регулятора соответственно, а рычажный элемент 51 установлен с возможностью качания на валу 52 неподвижной опоры. Опорные элементы 74а и 74b вставлены в подшипниковые канавки, выполненные в верхних частях направляющих плит 55b и 56b, и могут перемещаться в направлениях, указанных стрелками, благодаря наличию нескольких шариковых подшипников 75, установленных между опорными элементами 74а и 74b и направляющими плитами 55b и 56b.

В примере, показанном на фиг. 17, силовая точка рычажного элемента 51 подвижно поддерживается валом 55d регулятора, а опорный элемент 74а помещен на направляющую плиту 55b с линейными рельсами 76, установленными между ними. Подвижная силовая точка получается путем поддержания одного конца рычажного элемента 51 на опорном элементе 74а таким образом, чтобы он мог перемещаться в направлении, в котором простираются рельсы.

На фиг. 18 показан пресс, снабженный рычажным устройством, показанным на фиг. 6, и содержащим подвижные силовую точку и точку действия. В прессе, показанном на фиг. 18, рычажный элемент 51 подвижной установлен на валу 52 опоры, предусмотренным для опорного элемента 53.

Один конец рычажного элемента 51 соединен с вертикальным ведущим валом 80 через регулятор 54 силовой точки. Нижний конец вертикального ведущего вала 80 соединен с эксцентриковым валом 84 через коленчатый механизм 82 и приводится в вертикальном направлении в соответствии с вращением эксцентрикового вала 84. Один конец эксцентрикового вала 84 соединен с электродвигателем 88 через механизм силовой передачи 86 (например, зубчатый механизм) и вращается с помощью электродвигателя 88.

Другой конец рычажного элемента 51 соединен с салазками 90 через регулятор 56 точки действия. Головка 92, прикрепленная к салазкам 90, перемещивается в вертикальном направлении, как показано стрелкой. В случае этого варианта крутящий момент от электродвигателя 88 передается рычажному устройству через каждую рычажную передачу, а поэтому, нет необходимости использовать маховик или т.п., как это требуется в известных конструкциях. Следовательно, пресс имеет небольшие размеры, а рычажное устройство, встроенное в него и содержащее подвижные силовую точку и точку действия, обеспечивает плавную передачу усилия головке 92.

На фиг. 19 изображен пример, показывающий использование настоящего изобретения в плоскошлифовальном станке, где ходы подвижной силовой точки и точки действия регулируются с помощью подвижной опоры.

Как показано на фиг. 19, станина 100 установлена на опорном элементе 102, при этом между ними размещены подшипники 104 так, чтобы станина 100 могла плавно двигаться по опорному элементу 102 в горизонтальной плоскости. Нижняя часть станины 100 поддерживается одним концом рычажного элемента 108 с помощью вала 106, служащего в качестве точки действия, и линейно перемещающегося подшипникового механизма 107. Рычажный элемент 108 соединен с опорным элементом 112, взаимодействующим с ходовым винтом 110. Опорный элемент 112 вращательно установлен на земле G. Ходовой винт 110 соединяется через зубчатое устройство 114 с вращающимся валом двигателя 116, прикрепленного к рычажному элементу 108.

Другой конец рычажного элемента 108 соединен с линейно перемещающимся подшипниковым механизмом 120 через вал 118, служащий в качестве силовой точки. Линейно перемещающийся подшипниковый механизм 120 соединен с серводвигателем 126 через коленчатый вал 122 и кривошипный механизм 124.

В упомянутой выше конструкции крутящий момент серводвигателя 126 преобразуется в линейное перемещение с помощью кривошипных механизмов 122 и 124, которое передается валу 118 (силовой точке). Благодаря подвижным силовой точке 118 и точке действия 106, рычажный элемент 108 качается с опорным элементом 112 в качестве центра, и станина 100 плавно движется в горизонтальном направлении.

Когда двигатель 116 включается, то ходовой винт 110 вращается зубчатым устройством 114 и опора 112 движется. Поскольку расстояние между опорой 112 и валом 106 и расстояние между опорой 112 и валом 118 изменяются, то соответственно изменяется ход передвижения станины 100.

На фиг. 20 показан пример, в котором рычажное устройство настоящего изобретения используется в качестве гасителя колебаний здания. Коленчатый вал 122, аналогичный тому, что использовался в примере, показанном на фиг. 19, соединяется с кривошипным механизмом и серводвигателем (ни один не показан) через опорный элемент 130 вала. Один конец рычажного элемента 134, т.е. конец, служащий в качестве силовой части, соединяется с одним концом коленчатого вала 122 через кулачковый следящий механизм 132 (служащий в качестве регулятора силовой точки). Неподвижная опора 136 установлена в центральной точке рычажного элемента 134, другой конец которого (т.е. конец, служащий в качестве регулятора точки действия) соединен с блоком 140 гасителя через кулачковый следящий механизм 138. Блок 140 подвижно установлен на линейных направляющих 142a и 142b. Линейные направляющие 142a, 142b устанавливаются, например, на этаже, который является по существу вертикальным центром многоэтажного здания и в таком положении, чтобы его трясло наиболее интенсивно во время землетрясения.

Обычно, вибрация при землетрясении составляет несколько циклов в секунду и можно легко перемещать гасительный блок 140 с такой скоростью. В существующих конструкциях блок 140 перемещается с помощью ходового винта, в результате чего он не может перемещаться с высокой скоростью в ответ на землетрясение. Кроме того, поскольку блок 140 является довольно тяжелым, то ходовой винт не обладает достаточной механической прочностью. Поэтому, обычные устройства не гарантируют хорошего амортизирующего действия. В данном варианте рычажное устройство и линейные направляющие 142a и 142b используются совместно и такое сочетание дает очень хороший результат.

На фиг. 21 показан пример, в котором рычажное устройство настоящего изобретения встроено в приводной механизм диафрагменного насоса. Как показано на фиг. 21, к рычажному элементу 171 прикладывается крутящий момент в направлении, указанном стрелкой, регулятором 170 силовой точки типа толкателя кулачка. При приложении крутящего момента рычажный элемент 171 качается с неподвижной опорой 172 в качестве центра и диафрагма 175 диафрагменного насоса перемещается вертикально с помощью соединительного элемента 174, соединенного с регулятором 173 точки действия.

На фиг. 22 показан пример стола, движущегося по осям X-Y, снабженного рычажным устройством настоящего изобретения типа подвижных силовой точки и точки действия. В этом примере стол 180 предназначен для перемещения в направлении X по рельсам или направляющим 182a и 182b. Поскольку стол 180 может двигаться в направлении Y аналогичным образом, то механизм перемещения в этом направлении не показан. Стол 180 шарнирно прикреплен к одному концу рычажного элемента 186 с помощью регулятора 184 точки действия. На другом конце рычажного элемента 186 предусмотрены ролики 194, поддерживаемые в регуляторе 190 и служащие в качестве силовой точки механизма подачи 192 вращения шарикового винта, при этом опора 188 и регулятор 190 точки действия расположены между роликами 194 и регулятором 184 точки действия. Направляющий элемент 196

взаимодействует на резьбе с шариковым винтом 200, приводящимся в действие двигателем 198.

На фиг. 23 показано геометрическое место точек главных частей конструкции, показанной на фиг. 22. Когда шариковый винт 200 перемещается, например, на 10 мкм, то регулятор 180 точки действия перемещается (т.е. перемещается стол 180) на 2 мкм. Ролики 194, служащие в качестве силовой точки, движутся по направляющему элементу 196, описывая при этом дугообразное геометрическое место точек. Когда ходовой винт 200 подается на 80 мкм, то регулятор 184 точки действия перемещается на расстояние в 16 мкм $\neq 80/5$.

Когда стол для перемещения по осям X-Y имеет указанную выше конструкцию, то он может приводиться в действие с очень высокой степенью точности. Поэтому, стол X-Y может использоваться например, в экспонирующих устройствах для полупроводниковых пластин.

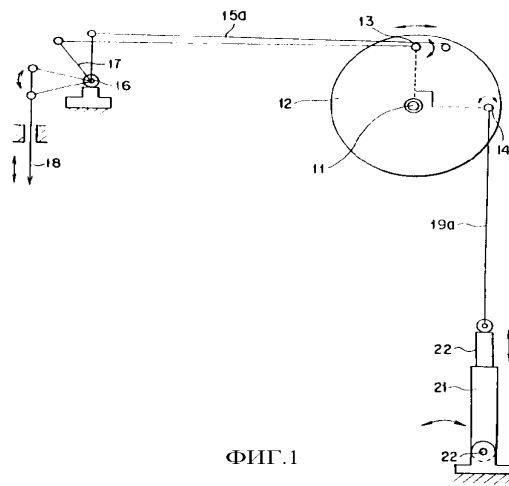
Формула изобретения

1. Рычажное устройство (вариант), в котором силовая точка и точка действия являются подвижными, содержащее рычажный элемент, вращательно установленный на неподвижной опоре, регулятор силовой точки, соединенный с одним концом рычажного элемента и регулятор точки действия, соединенный с другим концом рычажного элемента, отличающееся тем, что регуляторы силовой точки и точки действия выполнены с возможностью перемещения.

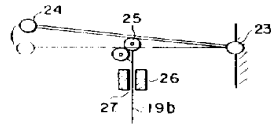
2. Рычажное устройство (вариант), содержащее рычажный элемент, вращательно установленный на неподвижной опоре, регулятор силовой точки и регулятор точки действия, чтобы соответственно подвижно поддерживать силовую точку и точку действия рычажного элемента, отличающийся тем, что содержит приводной механизм, соединенный с регулятором силовой точки рычажного элемента для передачи движущей силы рычажному элементу, и головку, соединенную с регулятором точки действия рычажного элемента и приводящуюся в действие в соответствии с перемещением рычажного элемента.

3. Рычажное устройство по п.1, отличающееся тем, что каждый из регуляторов содержит опорные элементы, соответственно имеющие направляющие канавки и ролик, установленный в направляющих канавках и перемещающийся в них, причем силовая точка и точка действия рычажного элемента вращательно установлены на вращающемся валу ролика.

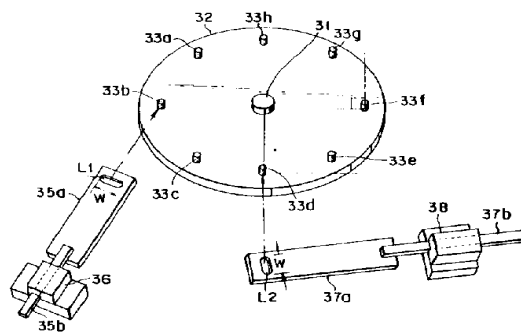
4. Рычажное устройство по п.1, отличающееся тем, что каждый регулятор содержит опорные элементы, соответственно имеющие направляющие канавки, и скользящие элементы, вставленные в направляющие канавки, и тем, что силовая точка и точка действия рычажного элемента подвижно поддерживаются скользящими элементами.



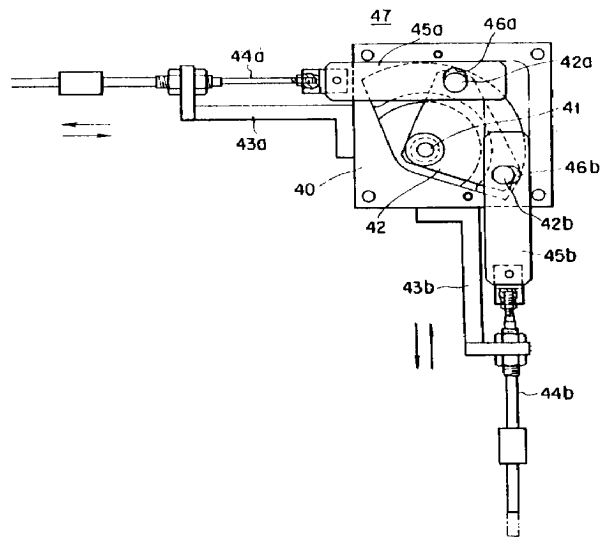
ФИГ.1



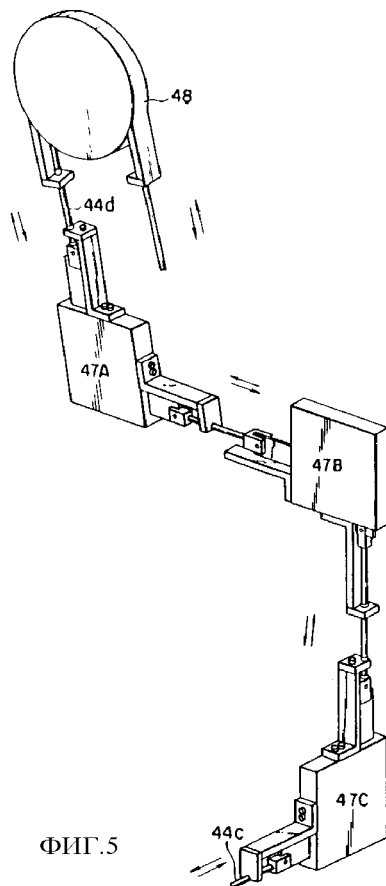
ФИГ.2



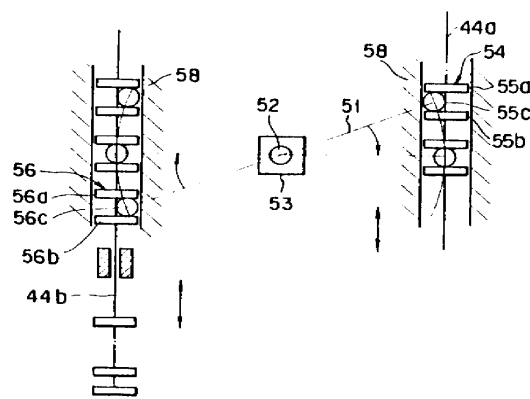
ФИГ.3



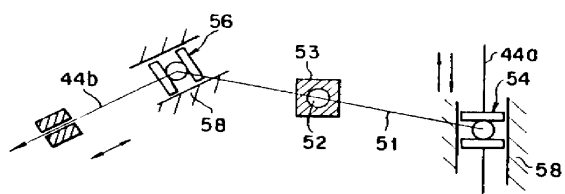
ФИГ.4



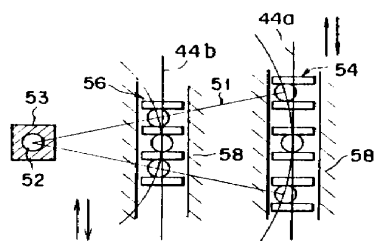
ФИГ.5



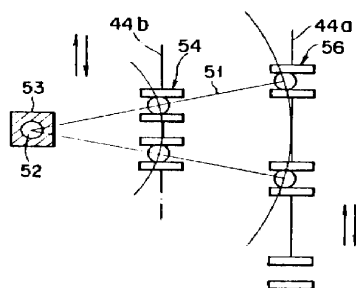
ФИГ.6



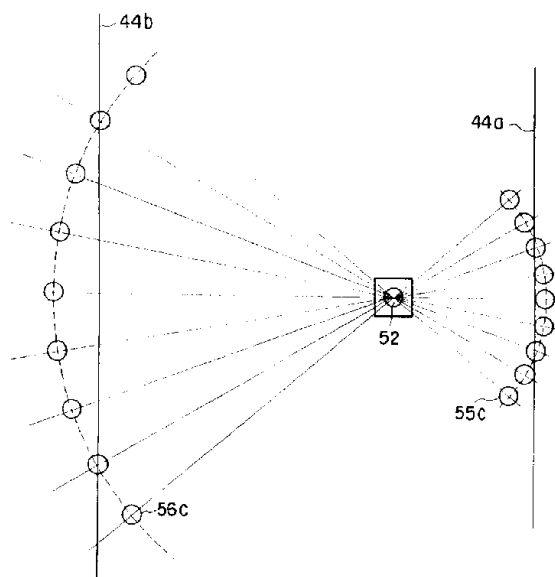
ФИГ.7



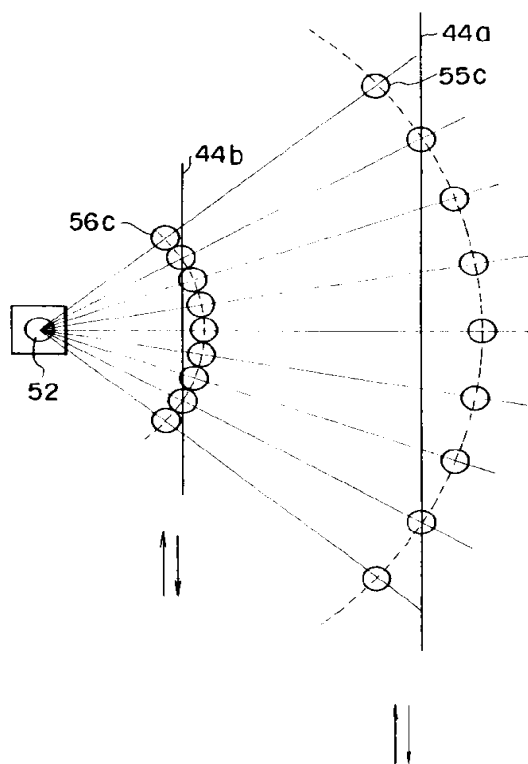
ФИГ.8



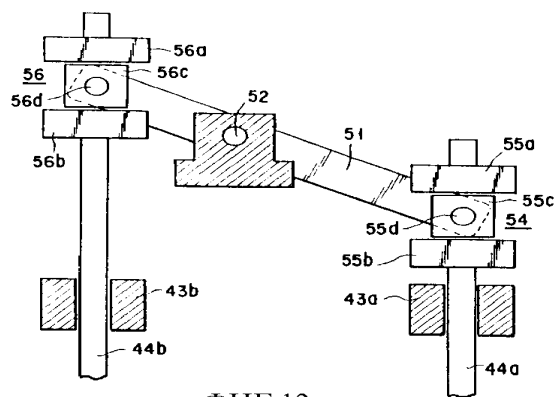
ФИГ.9



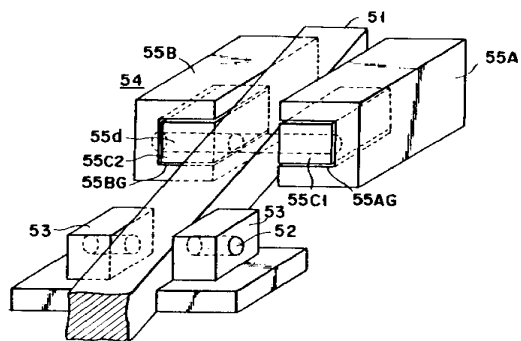
ФИГ.10



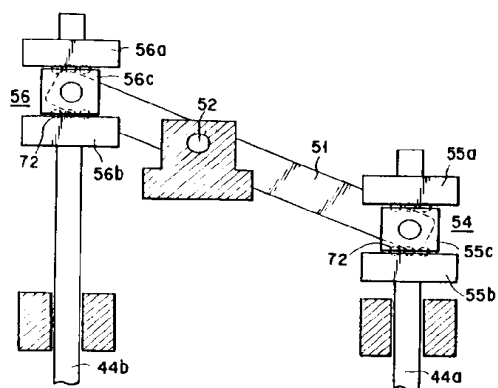
ФИГ.11



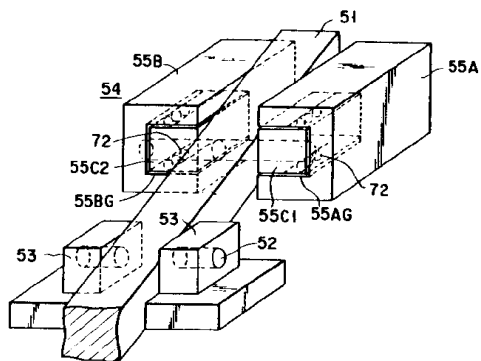
ФИГ.12



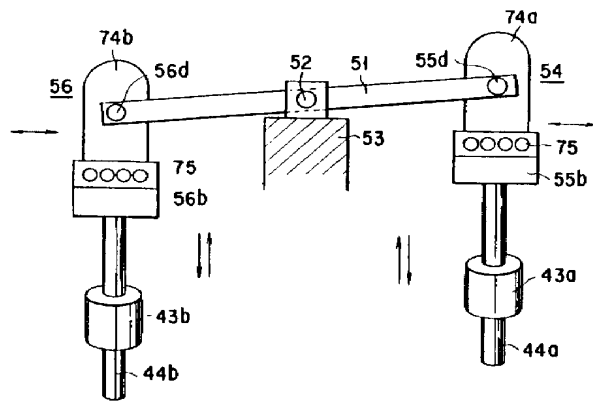
ФИГ.13



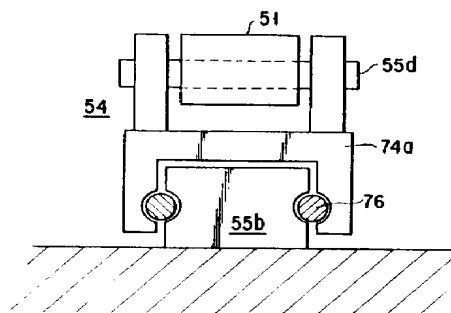
ФИГ.14



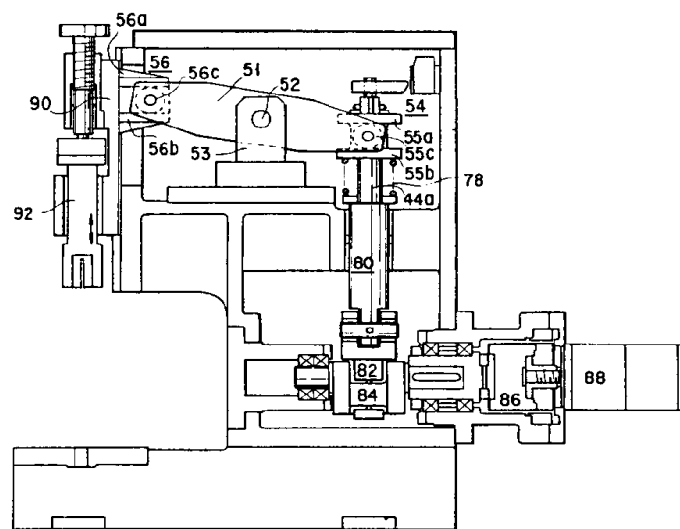
ФИГ.15



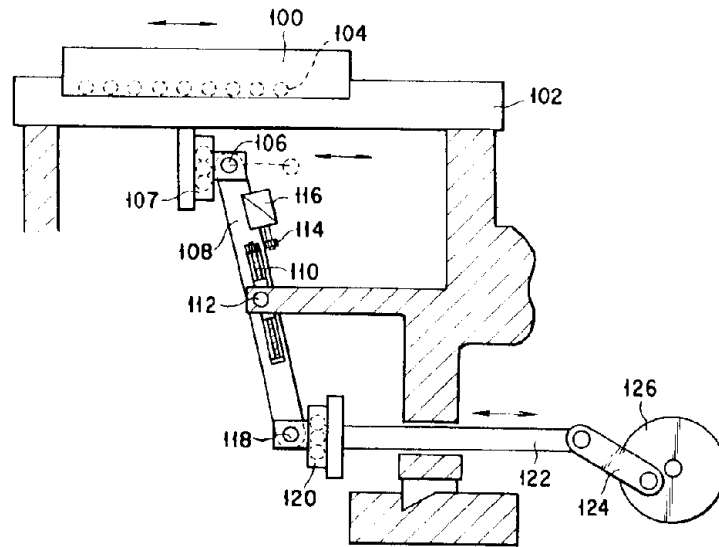
ФИГ.16



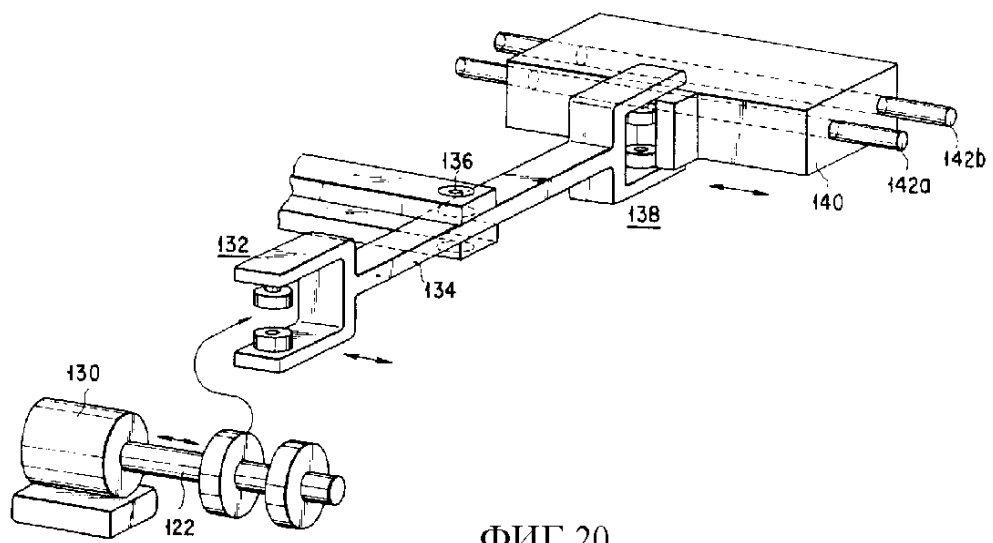
ФИГ.17



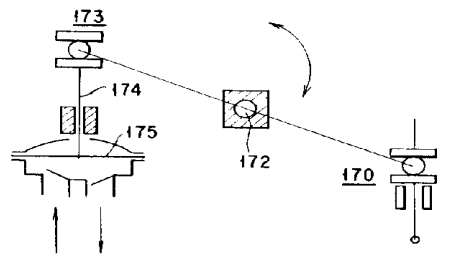
ФИГ.18



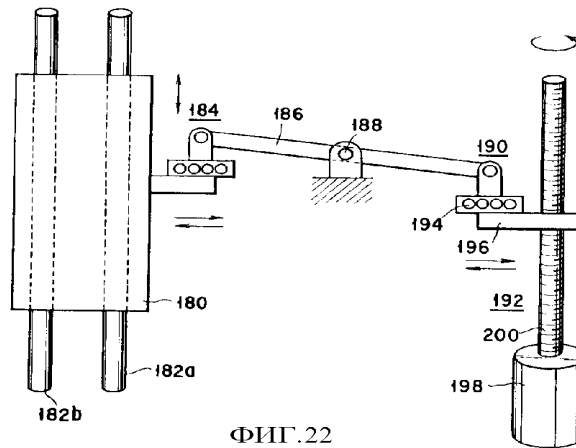
ФИГ.19



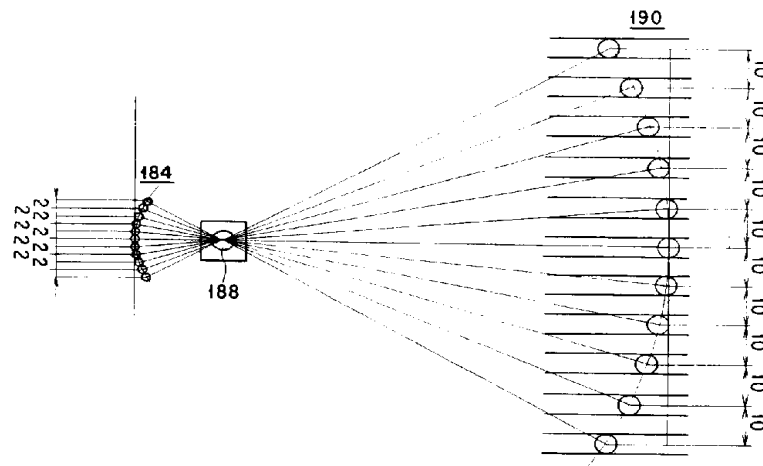
ФИГ.20



ФИГ.21



ФИГ.22



ФИГ.23