

Настоящее изобретение относится к механическому устройству, в частности к механическому устройству, в котором используется явление гироскопического вращения.

Гироскопический принцип является хорошо известным принципом и, вкратце, известно, что гироскоп или вращающееся колесо будет прецессировать или изменять свой исходный угол при скорости, пропорциональной силе, прикладываемой для изменения его аксиального угла, и в зависимости от диаметра вращающейся массы и скорости под углом  $90^\circ$  к силе, прикладываемой для изменения его аксиального угла.

Следовательно, вращающееся колесо, смонтированное на одном конце оси, дальний конец оси которого опирается на опору, будет прецессировать в горизонтальной плоскости из-за крутящего момента, который действует частично для противодействия силе, направленной вниз, возникающей из массы колеса, и частично для сообщения колесу горизонтального усилия до тех пор, пока колесо вращается достаточно быстро.

Настоящее изобретение относится к механическому устройству, в котором используется этот принцип.

В одном аспекте настоящего изобретения обеспечивается получение механического устройства, содержащего гироскопический элемент, вынуждаемый вращаться вокруг центральной оси и отстоящий от нее, причем гироскопический элемент имеет свою ось вращения и является подвижным между первой ориентацией, в которой его ось вращения проходит через центральную ось или близко к центральной оси, и второй ориентацией, в которой его ось вращения, по существу, перпендикулярна перемещению гироскопического элемента от центральной оси.

Механическое устройство предпочтительно содержит пару гироскопических элементов.

Механическое устройство предпочтительно содержит центральный вал, причем центральная ось, по существу, совпадает с продольной осью центрального вала.

Гироскопический элемент предпочтительно вынужден вращаться вокруг центральной оси посредством рычага.

Рычаг предпочтительно является подвижным между первым положением, в котором рычаг образует первый угол с центральной осью, и вторым положением, в котором рычаг образует второй угол с центральной осью, причем первый угол больше второго угла.

В первом положении рычаг предпочтительно, по существу, перпендикулярен центральной оси.

Механическое устройство предпочтительно дополнительно содержит рычажное возвратное приспособление, работающее для движения рычага из второго положения в первое положение.

Рычаг предпочтительно шарнирно смонтирован вокруг центральной оси.

Механическое устройство предпочтительно дополнительно содержит ползун, который смонтирован с возможностью скольжения вдоль центральной оси, причем ползун соединен с некоторым местом по длине рычага посредством соединителя.

Механическое устройство предпочтительно дополнительно содержит гироскопическое позиционирующее приспособление, действующее для перемещения гироскопического элемента между первой и второй ориентациями.

В другом аспекте настоящее изобретение обеспечивает получение транспортного средства, содержащего механическое устройство, соответствующее устройству, которое было описано выше.

В дополнительном аспекте настоящего изобретения заявляется способ управления механическим устройством, предусматривающий обеспечение гироскопического элемента, вынуждаемого вращаться вокруг центральной оси и отстоящего от нее, причем гироскопический элемент имеет ось вращения и является подвижным между первой ориентацией, в которой его ось вращения проходит через центральную ось или близко к центральной оси, и второй ориентацией, в которой его ось вращения, по существу, перпендикулярна перемещению гироскопического элемента от центральной оси; размещение гироскопического элемента в первой ориентации; позиционирование гироскопического элемента в первой ориентации так, чтобы ось вращения образовывала первый угол с центральной осью; вращение гироскопического элемента вокруг центральной оси; обеспечение возможности гироскопическому элементу двигаться во второе положение так, чтобы его ось вращения образовывала второй угол с центральной осью, причем второй угол меньше первого угла; движение гироскопического элемента во вторую ориентацию; возвращение гироскопического элемента в первое положение и движение гироскопического элемента к первой ориентации.

Способ предпочтительно предусматривается с парой гироскопических элементов.

Обеспечение гироскопического элемента, вынуждаемого вращаться вокруг центральной оси, предпочтительно предусматривает монтаж гироскопического элемента на рычаг, который вынужден вращаться вокруг центральной оси.

Размещение гироскопического элемента в первое положение предпочтительно предусматривает размещение рычага, по существу, под прямыми углами к оси вала.

Способ предпочтительно дополнительно предусматривает обеспечение центрального вала, причем центральная ось, по существу, совпадает с продольной осью центрального вала.

В другом аспекте настоящее изобретение заявляет способ управления механическим устройством,

который предусматривает повторение этапов, описанных выше.

Для более полного понимания настоящее изобретение будет далее описано на примере его вариантов осуществления со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых

- фиг. 1 - иллюстрация варианта осуществления настоящего изобретения в первой конфигурации;
- фиг. 2 - устройство, иллюстрируемое на фиг. 1, во второй конфигурации;
- фиг. 3 - устройство, иллюстрируемое на фиг. 1, в третьей конфигурации;
- фиг. 4 - устройство, иллюстрируемое на фиг. 1, в четвертой конфигурации;
- фиг. 5 - иллюстрация дополнительных элементов устройства, иллюстрируемого на фиг. 1.

Как следует из фиг. 1, механическое устройство 1, являющееся вариантом осуществления настоящего изобретения, содержит центральный вал 2, который поддается вращению вокруг его центральной оси 3. На центральной оси 3 шарнирно смонтированы первый и второй рычаги 4, 5. Рычаги 4, 5 являются подвижными между соответствующими первыми положениями, в которых рычаги 4, 5, по существу, перпендикулярны центральной оси 3 вала 2, и вторыми положениями, в которых рычаги 4, 5 образуют меньшие углы с центральной осью 3 вала 2.

Ползун 6 смонтирован с возможностью скольжения на центральном валу 2 и соответствующие первая и вторая стойки 7, 8 соединяют ползун 6 с местами, находящимися по длине первого и второго рычагов 4, 5.

Предпочтительно, чтобы центральный вал 2, первый и второй рычаги 4, 5 и первая и вторая стойки 7, 8 были выполнены из прочного жесткого материала.

На периферических концах первого и второго рычагов 4, 5 смонтированы соответствующие первый и второй гироскопические элементы 9, 10. Каждый из гироскопических элементов 9, 10 поддается вращению вокруг оси вращения.

Первый и второй гироскопические элементы 9, 10 смонтированы на первом и втором рычагах 4, 5 так, чтобы каждый из них был подвижен между первой ориентацией, в которой ось вращения проходит через центральную ось 3 вала 2 или вблизи центральной оси 3 вала 2, и второй ориентацией, в которой ось вращения, по существу, перпендикулярна перемещению гироскопических элементов 9, 10 от центральной оси 3 вала 2.

Как первый, так и второй гироскопические элементы 9, 10 предусмотрены с двигателями 11, 12, предназначенными для их вращения вокруг их соответствующих осей вращения.

При работе механического устройства 1 рычаги 4, 5 сначала расположены в первом положении, как описано выше. Гироскопические элементы 9, 10 расположены в первой ориентации, а механическое устройство 1 находится в этот момент в своей первой конфигурации. Вращение гироскопических элементов 9, 10 начинают путем приведения в действие двигателей 11, 12, а центральный вал 2 вращается вокруг своей центральной оси 3. Хотя вал 2 может вращаться непрерывно в одном направлении, предполагается, что вал 2 может вместо этого осуществлять угловые колебания вокруг оси.

Очевидно, что центростремительное ускорение, испытываемое каждым гироскопическим элементом 9, 10 вследствие вращения центрального вала 2 (и, следовательно, рычагов 4, 5), будет оказывать влияние на изменение аксиального угла гироскопических элементов. Таким образом, как описано выше, результирующая сила будет действовать на каждый из гироскопических элементов 9, 10 в направлении под углом  $90^\circ$  к силе, прикладываемой для изменения аксиального угла, и будет очевидно, что эта результирующая сила будет находиться, по существу, в плоскости гироскопического элемента 9, 10, то есть, по существу, параллельно центральной оси 3 вала 2. Следовательно, гироскопические элементы 9, 10 будут двигаться в этом направлении.

Ссылаясь на пример, приведенный выше, вращающегося колеса, устройство, соответствующее настоящему изобретению, обеспечивает аналогичную ситуацию, причем крутящий момент прикладывается к вращающемуся телу для получения силы, действующей под прямыми углами к крутящему моменту, быстрее, чем сила, прикладываемая к вращающемуся телу для получения крутящего момента под прямыми углами к силе.

Это движение гироскопических элементов 9, 10 будет побуждать рычаги 4, 5 к движению в их вторые положения, перемещая ползун 6 вдоль центрального вала 2 в направлении движения гироскопических элементов 9, 10. Механическое устройство 1 в этот момент находится в его второй конфигурации. Будет также очевидно, что, поскольку на механическое устройство 1 не действует противодействующая сила, то механическое устройство 1 будет принимать импульс в направлении движения гироскопических элементов 9, 10.

Как только рычаги 4, 5 начали двигаться в их вторые положения, гироскопические элементы 9, 10 движутся к их вторым ориентациям, как описано выше. Механическое устройство 1 в этот момент находится в своей третьей конфигурации. Очевидно, что гироскопические элементы 9, 10 ориентированы так, что возникнет или не возникнет небольшое усилие, действующее на гироскопические элементы 9, 10 вследствие гироскопических эффектов, поскольку сила, действующая на гироскопические элементы 9, 10 вследствие центростремительного ускорения, возникающего из-за вращения центрального вала 2, не будет действовать для изменения аксиальных углов гироскопических элементов 9, 10.

С гироскопическими элементами 9, 10 в их вторых конфигурациях, рычаги 4, 5 возвращаются в их

первые положения, перемещая механическое устройство 1 в его четвертую конфигурацию. Будет очевидно, что в течение этого движения на механическое устройство 1 не действует равнодействующая сила и, таким образом, импульс, прикладываемый к механическому устройству, в то время как гироскопические элементы 9, 10 находятся в их первых ориентациях, не имеет противодействия.

Возврат рычагов 4, 5 в их первые положения может иметь место вследствие вращения центрального вала, то есть рычаги эффективно отбрасываются в направлении наружу посредством этого вращения, или для возврата рычагов 4, 5 в их первые положения могут быть предусмотрены альтернативные средства (например, двигатель). После этого гироскопические элементы 9, 10 возвращаются в свои первые ориентации, и будет очевидно, что механическое устройство 1 в этот момент находится в своей первой конфигурации, как в начале цикла. Этот цикл может быть повторен с эффектом дополнительного импульса в том же направлении, что первый, приложенный к механическому устройству 1, и так далее. В этом случае, механическое устройство 1 может совершать результирующее линейное движение в направлении параллельном или, по существу, параллельном его центральному валу 2.

В практических вариантах осуществления настоящего изобретения может оказаться необходимым дополнительно увеличить массу частей механического устройства 1 для увеличения инерции движущихся частей и, следовательно, для увеличения величины перемещения, на которую механическое устройство 1 переместится в течение каждого цикла движения.

В предпочтительных вариантах осуществления настоящего изобретения на ползун 6 или вокруг ползуна 6 добавляют дополнительную массу. Ползун 6 может сам по себе иметь существенный размер и быть образован из плотного материала или может иметь дополнительную массу, добавленную к нему после производства.

В течение цикла движения, описанного выше, ползун 6 перемещается вдоль вала 2 на некоторое расстояние в первом направлении в процессе поступательного перемещения из первой конфигурации во вторую конфигурацию. В течение фазы возврата цикла (то есть, в течение движения из третьей конфигурации в четвертую конфигурацию) ползун будет двигаться в направлении, противоположном первому направлению, в то время как центральный вал 2 движется в первом направлении в качестве реакции на движение ползуна 6 в течение фазы возврата. Будет очевидно, что результирующим эффектом этих движений является линейное поступательное перемещение всего механического устройства 1 в первом направлении.

На фиг. 5 иллюстрируются дополнительные элементы механического устройства 1, являющегося вариантом осуществления настоящего изобретения, включающие в себя основание 13, на котором смонтирован центральный вал 2 так, чтобы центральный вал 2 мог вращаться относительно основания посредством приводного ремня 14, проходящего вокруг ведущего вала 15, который приводится в движение посредством основного двигателя 16. Первый и второй исполнительные механизмы 17, 18 предусмотрены для перемещения гироскопических элементов 9, 10 между их первой и второй ориентациями, а соленоидные фиксаторы 19, 20 предусмотрены для фиксации ползуна 6 в местах, соответствующих, соответственно, первому и второму положениям рычагов 4, 5.

На фиг. 5 показаны первая и третья конфигурации механического устройства 1, причем третья конфигурация показана пунктирными линиями.

Квалифицированному специалисту в этой области техники будет очевидно, что есть другие варианты осуществления, в которых настоящее изобретение может оказаться эффективным, и настоящее изобретение не ограничено устройством, иллюстрируемым на фиг. 5.

В вариантах осуществления настоящего изобретения может быть предусмотрено более двух гироскопических элементов отдельно с соответствующими рычагами и валами, и квалифицированному специалисту в этой области техники будет вполне очевидно, как вышеуказанные варианты осуществления могут быть адаптированы для использования такого множества пар.

В вышеприведенном описании каждый гироскопический элемент 9, 10 описан как находящийся в его первой ориентации, когда ось вращения проходит через центральную ось 3 вала 2 или вблизи центральной оси 3 вала 2. Очевидно, что такая ориентация относится к ситуации, в которой при разложении вектора, представляющего ось вращения, на составляющие, параллельную центральной оси 3 и перпендикулярную центральной оси 3, перпендикулярная составляющая представляет существенную часть вектора. Аналогичным образом, каждый гироскопический элемент 9, 10 описан как элемент, находящийся в его второй ориентации, когда ось вращения, по существу, перпендикулярна перемещению гироскопического элемента 9, 10 от центральной оси 3 вала 2 и очевидно, что такая ориентация относится к ситуации, в которой при разложении вектора, представляющего ось вращения, на составляющие, параллельную и перпендикулярную перемещению гироскопического элемента 9, 10 от центральной оси 3, перпендикулярная составляющая представляет существенную часть этого вектора.

Очевидно, что настоящее изобретение обеспечивает получение практичного устройства, которое использует преимущества гироскопического эффекта и которое может быть использовано для генерирования результирующей линейной силы тяги.

Используемый в описании этой заявки термин "содержит" означает "включает в себя или состоит из", а термин "содержащий" означает "включающий в себя или состоящий из".

Элементы, описанные в предшествующем описании или последующей формуле изобретения или иллюстрируемые на сопроводительных чертежах, выраженные в их характерных конфигурациях или на основе средств для выполнения описываемой функции, или способ или технологический процесс для осуществления описываемого результата в зависимости от ситуации, могут отдельно или в любой комбинации таких элементов быть использованы для реализации настоящего изобретения в различных его формах.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Механическое устройство, содержащее гироскопический элемент, вынуждаемый вращаться вокруг центральной оси и отстоящий от нее, имеющий ось вращения и являющийся подвижным между первой ориентацией, в которой его ось вращения проходит через центральную ось или близко к центральной оси, и второй ориентацией, в которой его ось вращения, по существу, перпендикулярна перемещению гироскопического элемента от центральной оси, причем, когда гироскопический элемент находится в первой ориентации и вращается вокруг центральной оси, результирующая сила, действующая на гироскопический элемент, побуждает гироскопический элемент двигаться в направлении, по существу, параллельном центральной оси.

2. Механическое устройство по п.1, содержащее пару гироскопических элементов.

3. Механическое устройство по п.1 или 2, содержащее центральный вал, причем центральная ось, по существу, совпадает с продольной осью центрального вала.

4. Механическое устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором гироскопический элемент вынужден вращаться вокруг центральной оси посредством рычага.

5. Механическое устройство по п.4, в котором рычаг является подвижным между первым положением, в котором рычаг образует первый угол с центральной осью, и вторым положением, в котором рычаг образует второй угол с центральной осью, причем первый угол больше второго угла.

6. Механическое устройство по п.5, в котором, будучи в первом положении, рычаг, по существу, перпендикулярен центральной оси.

7. Механическое устройство по п.5 или 6, дополнительно содержащее рычажное возвратное приспособление, работающее для движения рычага, из второго положения в первое положение.

8. Механическое устройство по любому из пп.4-7, в котором рычаг шарнирно смонтирован вокруг центральной оси.

9. Механическое устройство по любому из пп.4-8, дополнительно содержащее ползун, который смонтирован с возможностью скольжения вдоль центральной оси и соединен с некоторым местом по длине рычага посредством соединителя.

10. Механическое устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором для увеличения инерции в течение каждого цикла движения на одну или более подвижных частей устройства или вокруг одной или более подвижных частей устройства добавляют дополнительную массу.

11. Механическое устройство по любому из предыдущих пунктов, дополнительно предусматривающее гироскопическое позиционирующее приспособление, действующее для перемещения гироскопического элемента между первой и второй ориентациями.

12. Транспортное средство, содержащее механическое устройство по любому из предыдущих пунктов.

13. Способ управления механическим устройством, предусматривающий обеспечение гироскопического элемента, вынуждаемого вращаться вокруг центральной оси и отстоящего от нее, имеющего ось вращения и являющегося подвижным между первой ориентацией, в которой его ось вращения проходит через центральную ось или близко к центральной оси, и второй ориентацией, в которой его ось вращения, по существу, перпендикулярна перемещению гироскопического элемента от центральной оси, причем, когда гироскопический элемент находится в первой ориентации и вращается вокруг центральной оси, результирующая сила, действующая на гироскопический элемент, побуждает гироскопический элемент двигаться в направлении, по существу, параллельном центральной оси.

14. Способ по п.13, дополнительно предусматривающий следующие этапы:

размещение гироскопического элемента в первой ориентации;

размещение гироскопического элемента в первое положение так, чтобы ось вращения образовывала первый угол с центральной осью;

вращение гироскопического элемента вокруг центральной оси;

обеспечение возможности гироскопическому элементу двигаться во второе положение так, чтобы его ось вращения образовывала второй угол с центральной осью, причем второй угол меньше первого угла;

движение гироскопического элемента во вторую ориентацию;

возвращение гироскопического элемента в первое положение и

движение гироскопического элемента к первой ориентации.

15. Способ по п.13 или 14, предусматривающий этап обеспечения пары гироскопических элементов.

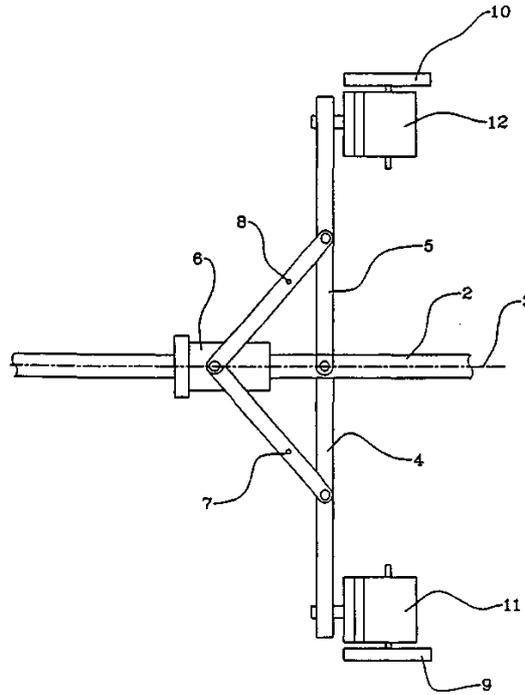
16. Способ по любому из пп.13-15, в котором этап обеспечения гироскопического элемента, вынуждаемого вращаться вокруг центральной оси, предусматривает этап монтажа гироскопического элемента на рычаг, который вынужден вращаться вокруг центральной оси.

17. Способ по п.16, в котором этап размещения гироскопического элемента в первом положении предусматривает этап размещения рычага, по существу, под прямыми углами к центральной оси вала.

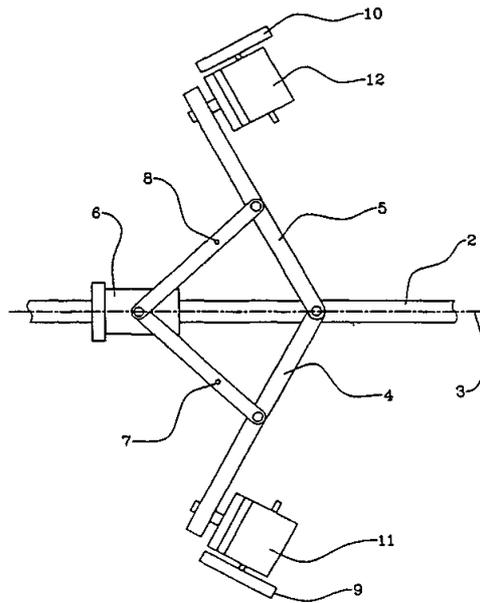
18. Способ по любому из пп.13-17, дополнительно предусматривающий этап обеспечения центрального вала, причем центральная ось, по существу, совпадает с продольной осью центрального вала.

19. Способ по любому из пп.13-18, дополнительно предусматривающий этап добавления дополнительной массы на одну или более подвижных частей устройства или вокруг одной или более подвижных частей устройства для увеличения их момента инерции в течение каждого цикла движения.

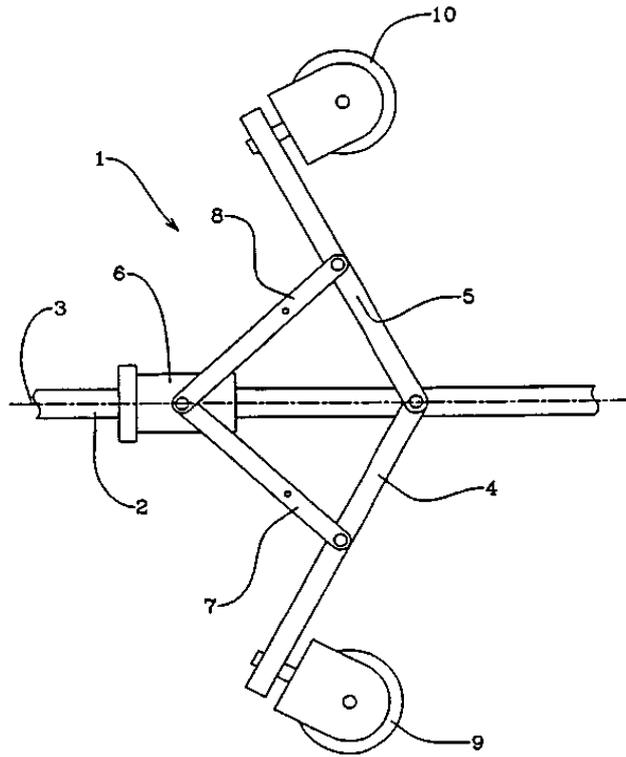
20. Способ управления механическим устройством, предусматривающий повторение этапов любого из пп.13-19.



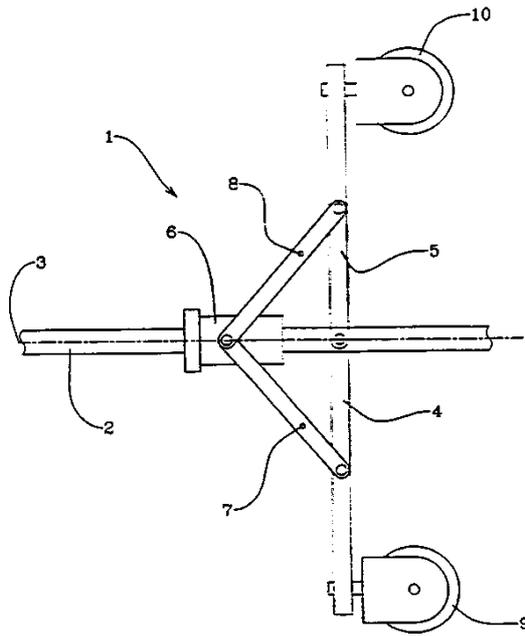
Фиг. 1



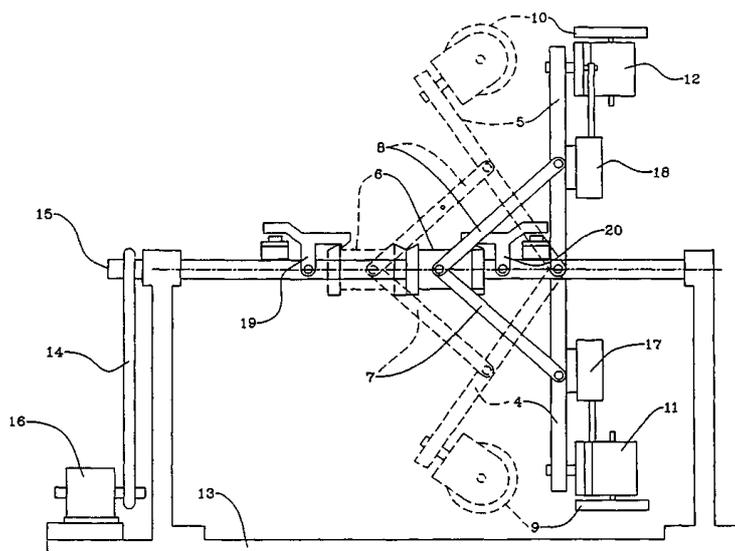
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

