



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003110380/11, 14.04.2003

(24) Дата начала действия патента: 14.04.2003

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2004

(45) Опубликовано: 27.02.2005 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 94016943 A1, 10.05.1996. SU 1629649 A1, 23.02.1991. US 5547064 A, 20.08.1996. GB 1368425, 25.09.1974.

Адрес для переписки:
454090, г.Челябинск, ул. Тимирязева, 4, кв.9,
В.И. Пожбелко

(72) Автор(ы):

Пожбелко В.И. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

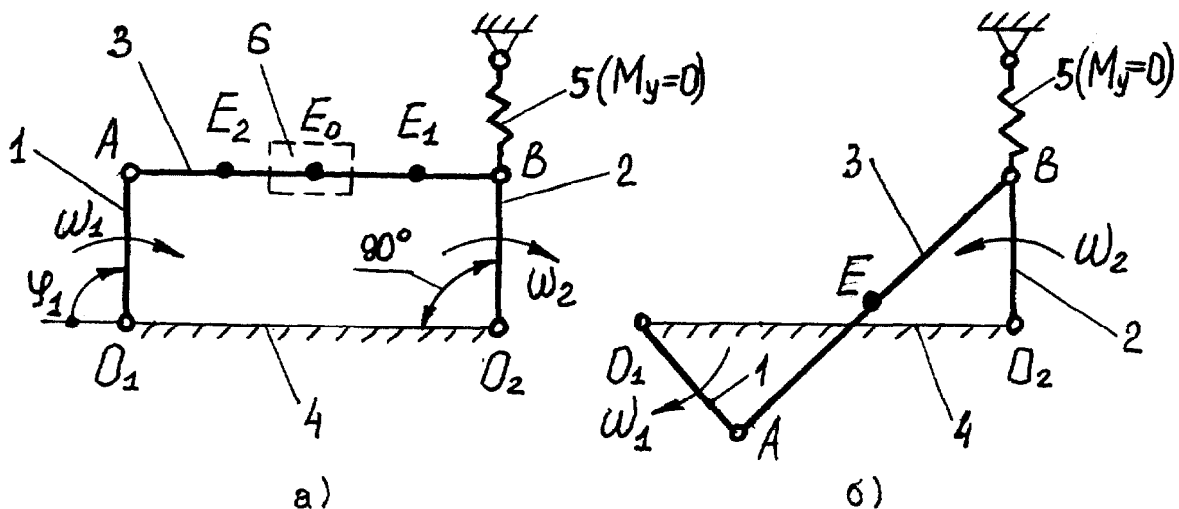
Пожбелко Владимир Иванович (RU)

(54) ШАРНИРНЫЙ ЧЕТЫРЕХЗВЕННЫЙ МЕХАНИЗМ В.И. ПОЖБЕЛКО

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в устройствах для воспроизведения сложных кривых и технологическом оборудовании для фасонной обработки деталей. Механизм содержит ведущий 1 и ведомый 2 кривошпы, шарнирно соединенные посредством шатуна 3, длина которого больше длины каждого из кривошпов. Ведомый кривошип 2 соединен со стойкой 4 упругим устройством 5. Шатун 3 снабжен подвижным ползуном 6 для

закрепления на нем рабочего органа, установленным с возможностью перемещения по длине шатуна и последующей фиксации на нем. Технический результат заключается в расширении кинематических возможностей механизма за счет обеспечения движения первого рабочего органа по волнообразной кривой в сочетании с полукругностью и вращения второго рабочего органа с периодическими, точными остановками. 6 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003110380/11, 14.04.2003**

(24) Effective date for property rights: **14.04.2003**

(43) Application published: **10.11.2004**

(45) Date of publication: **27.02.2005 Bull. 6**

Mail address:

**454090, g.Cheljabinsk, ul. Timirjazeva, 4, kv.9,
V.I. Pozhbelko**

(72) Inventor(s):

Pozhbelko V.I. (RU)

(73) Proprietor(s):

Pozhbelko Vladimir Ivanovich (RU)

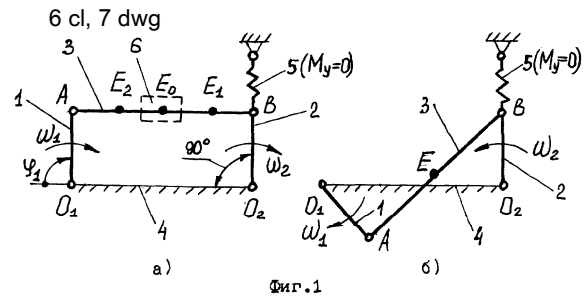
(54) **FOUR-LINK MECHANISM**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: four-link mechanism comprises driving (1) and driven (2) cranks pivotally interconnected through connecting rod (3) whose length is greater than that of each of the cranks. Driven crank (2) is connected with pillar (4) through flexible device (5). Connecting rod (3) is provided with movable slide (6). The working member is secured to the slide for permitting movement along the connecting rod and locking.

EFFECT: expanded functional capabilities.



Изобретение относится к устройствам вращательного движения для преобразования вращения ведущего вала в требуемый закон движения рабочего органа, а также к механизмам для воспроизведения сложных кривых и может найти применение в машиностроении для фасонной обработки деталей, а также в автоматических линиях и манипуляторах для согласованного привода нескольких рабочих органов.

Известен шарнирный многозвенный механизм Чебышева, звенья которого образуют со стойкой замкнутую кинематическую цепь с разной длиной звеньев, в котором движение одной из точек шатуна по близкой к окружности траектории обеспечивает в этот период приближенную условную остановку рабочего органа [1].

Недостатками известного механизма являются ограниченные кинематические возможности реализации движения по волнообразной поверхности; происходящее во время приближенной остановки осевое перемещение рабочего органа (например, инструмента - сверла, метчика и т.д.) относительно оси детали при ее обработке недопустимо в машинах-автоматах; кроме того, достигается привод только одного рабочего органа.

Известен также шарнирный многозвенный механизм Кардана, содержащий ведущий кривошип, шатун, ползуны и зубчатое колесо, имеющее привод от кривошипа [2].

Недостатками этого механизма являются сложность конструкции и ограниченные кинематические возможности движения рабочего органа только по прямой [2].

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к предлагаемому изобретению является шарнирный четырехзвенный механизм, содержащий вращающиеся ведущее и ведомое звенья, шарнирно соединенные со стойкой и через шатун между собой, образующие со стойкой замкнутую кинематическую цепь с разной длиной звеньев, в которой рабочий орган соединен с шатуном [3].

Недостатками указанного механизма являются ограниченные кинематические возможности, не позволяющие воспроизводить сложные волнообразные кривые при фасонной обработке деталей и обеспечивать согласованный привод нескольких рабочих органов, в том числе прерывистого движения (требуемого во всех машинах-автоматах).

Цель изобретения - расширение кинематических возможностей за счет обеспечения движения по волнообразной кривой (половина лемнискаты) в сочетании с полуокружностью, а также за счет одновременного привода двух рабочих органов, один из которых вращается с периодическими, точными остановками.

Это достигается за счет того, что противоположно расположенные звенья кинематической цепи механизма выполнены одинаковой длины, шатун сделан большей длины, чем ведущий кривошип, а ведомый кривошип снабжен упругим устройством для его соединения со стойкой и фиксации при сборке механизма в перпендикулярном относительно стойки положении.

На фиг.1 показана кинематическая схема механизма с упругим устройством в виде пружины растяжения; на фиг.2 даны крайние положения звеньев механизма; на фиг.3 показаны возможные траектории движения рабочего органа при его закреплении в разных точках (E_0 , E_1 , E_2) по длине шатуна ($AE_0=AB/2$; $AE_1>AB/2$; $AE_2<AB/2$). На фиг.4, 5 и 6 показаны варианты выполнения упругого устройства соединения и фиксации ведомого кривошипа на стойке в виде: торсионного вала (фиг.4), подпружиненной рейки с зубчатым колесом (фиг.5) или двух подпружиненных роликовых толкателей с кулачком (фиг.6). На фиг.7 дана схема механизма с дополнительным приводом периодического поворота с точной остановкой ведомого колеса 11, передающего прерывистое движение на второй рабочий орган (не показан).

Механизм содержит ведущий кривошип 1 и ведомый кривошип 2, шарнирно соединенные непосредственно со стойкой и посредством шатуна 3 между собой и образующие со стойкой 4 замкнутую кинематическую цепь с разной длиной звеньев. Противоположно расположенные звенья цепи выполнены одинаковой длины ($O_1A=BO_2$, $AB=O_1O_2$), шатун 3 сделан большей длины, чем ведущий кривошип 1 ($AB>AO_1$). Ведомый кривошип 2 снабжен упругим устройством 5, соединяющим его со стойкой и фиксирующим

ведомый кривошип при сборке механизма в перпендикулярном относительно стойки положении. Упругое устройство 5 соединения и фиксации кривошипа 2 относительно стойки 4 может быть выполнено в виде: пружины растяжения (фиг.1); торсионного вала (фиг.4); подпружиненной рейки в зацеплении с соосно закрепленным на ведомом кривошипе 2 зубчатым колесом 7 (фиг.5); симметрично расположенных относительно оси вращения ведомого кривошипа 2 подпружиненных упоров в виде двух подпружиненных роликовых толкателей, взаимодействующих с соосно закрепленным на ведомом кривошипе 2 вдоль его длины односторонне выпуклым кулачком 8. Шатун 3 снабжен подвижным ползуном 6 для закрепления на нем рабочего органа с возможностью перемещения по длине шатуна и последующей фиксации в разных его точках (E_0, E_1, E_2).

В перпендикулярном относительно стойки положении ведомого кривошипа 2 устройство 5 не создает на нем упругий момент ($M_y=0$), а при отклонении звена 2 от указанного нейтрального положения сила от деформации упругого устройства 5 будет создавать на звене 2 относительно точки O_2 упругий момент, направленный в разные стороны.

Для обеспечения от ведущего кривошипа 1 привода периодического поворота другого рабочего органа - на ведомом кривошипе в точке С посередине его длины шарнирно установлено зубчатое колесо 9 в зацеплении с двумя другими зубчатыми колесами 10 и 11, выполненными одинакового диаметра. Колесо 10 жестко закреплено на шатуне 3 со стороны ведомого кривошипа, а колесо 11 свободно установлено на оси ведомого кривошипа и кинематически связано с приводом второго рабочего органа (на фиг.7 не показан).

Механизм работает следующим образом.

При вращении ω_1 ведущего кривошипа 1 из крайнего левого положения I (фиг.2, а) в крайнее правое II (фиг.2, б) - растянутая пружина упругого устройства 5 создает на ведомом кривошипе 2 упругий момент (M_y) в направлении ω_1 и механизм работает по схеме параллелограмма (фиг.1) с движением точки Е шатуна по полуокружности (фиг.3). При дальнейшем вращении ведущего кривошипа 1 в направлении ω_1 растянутая пружина будет создавать на ведомом кривошипе 2 упругий момент (M_y) в другую сторону, т.е. против ω_1 - в результате этого ведомый кривошип 2 при обратном переходе из крайнего положения II в крайнее положение I будет вращаться в другую сторону относительно ω_1 и механизм превратится в антипараллелограмм с движением точки Е шатуна по волнообразной половине лемнискаты (фиг.3). Перемещая ползун 6 по длине шатуна 3, можно получить как симметричную волнообразную кривую (точка E_0), так и несимметричную (точки E_1 и E_2).

Особенностью работы рассматриваемого механизма по схеме параллелограмма (фаза поворота ведущего кривошипа на угол $\omega_1=0-180^\circ$ из I из II) является синхронное вращение ведомого кривошипа 2 с той же скоростью $\omega_2=\omega_1$ и круговое поступательное движение шатуна 3 с угловой скоростью $\omega_3=0$, в результате чего ведомая шестерня 11 при движении точки Е по полуокружности (фиг.3) будет оставаться абсолютно неподвижной. При дальнейшем повороте ведущего кривошипа 1 на угол $\varphi_1=180^\circ -360^\circ$ (т.е. обратно из II в I) работа механизма по схеме антипараллелограмма приводит к вращению ведомого кривошипа 2 с переменной угловой скоростью $\omega_2 \neq \omega_1$, из-за чего возникает скорость шатуна $\omega_3 \neq 0$ и вращение ведомой шестерни 11 (в этот период точка Е перемещается по волнообразной половине лемнискаты).

Достижимый в предлагаемом механизме положительный эффект заключается в расширении кинематических возможностей механизма за счет:

1. Реализации движения рабочего органа по лемнискате в сочетании с полуокружностью (что позволяет производить фасонную обработку волнообразных деталей и регулировку профиля волны (фиг.3, б)) с отводом инструмента из зоны обработки в исходное положение по полуокружности (сечение обрабатываемой детали на фиг.3 заштриховано).

2. Обеспечения согласованного привода периодического поворота дополнительного рабочего органа с продолжительной точной остановкой ведомого колеса 11 в пределах

поворота ведущего кривошипа 1 на угол 180° .

Источники информации, принятые во внимание:

1. Боренштейн Ю.П. Исполнительные механизмы со сложным движением рабочих органов. - Л.: Машиностроение, 1973, с. 12, рис. 13 - аналог.

5 2. Там же, с. 16, рис. 19 - аналог.

3. Озол О.Г. Теория механизмов и машин. Пер. с латыш. /Под ред. Кожевникова С.Н. - М.: Наука, 1984, с. 81, рис. 5.1 - прототип.

Формула изобретения

10 1. Шарнирный четырехзвенный механизм, содержащий ведущий и ведомый кривошипы, шарнирно соединенные непосредственно со стойкой и посредством шатуна между собой и образующие со стойкой замкнутую кинематическую цепь с разной длиной звеньев, отличающийся тем, что противоположно расположенные звенья цепи выполнены одинаковой длины, шатун сделан большей длины, чем ведущий кривошип, ведомый

15 кривошип снабжен упругим устройством для его соединения со стойкой и фиксации при сборке механизма в перпендикулярном относительно стойки положении, а шатун снабжен подвижным ползуном для закрепления на нем рабочего органа, установленным с возможностью перемещения вдоль шатуна и последующей фиксации на нем.

20 2. Механизм по п.1, отличающийся тем, что упругое устройство выполнено в виде пружины растяжения, шарнирно связывающей ведомый кривошип со стойкой.

3. Механизм по п.1, отличающийся тем, что упругое устройство выполнено в виде торсионного вала, жестко соединенного одним концом с ведомым кривошипом перпендикулярно последнему, а другим концом - со стойкой.

25 4. Механизм по п.1, отличающийся тем, что упругое устройство выполнено в виде подпружиненной относительно стойки зубчатой рейки в зацеплении с соосно закрепленным на ведомом кривошипе зубчатым колесом.

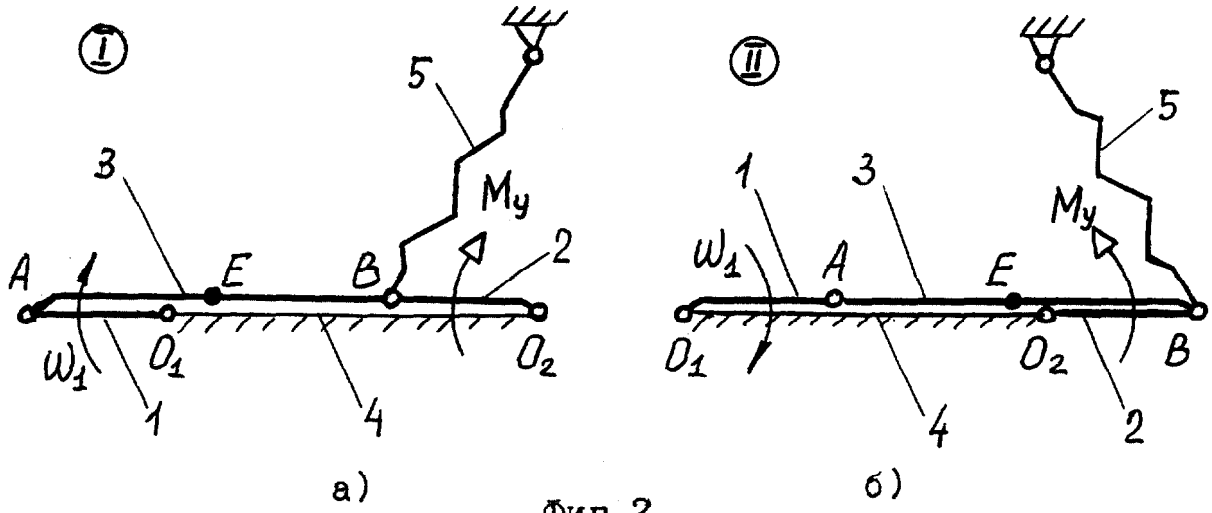
30 5. Механизм по п.1, отличающийся тем, что упругое устройство выполнено в виде установленных на стойке подпружиненных упоров, взаимодействующих с ведомым кривошипом в крайних положениях механизма при расположении всех его звеньев на одной линии.

6. Механизм по п.5, отличающийся тем, что расположенные на стойке упоры выполнены в виде двух симметрично расположенных относительно оси вращения ведомого кривошипа подпружиненных роликовых толкателей, поочередно взаимодействующих с односторонне выпуклым кулачком, соосно закрепленным на ведомом кривошипе вдоль его длины.

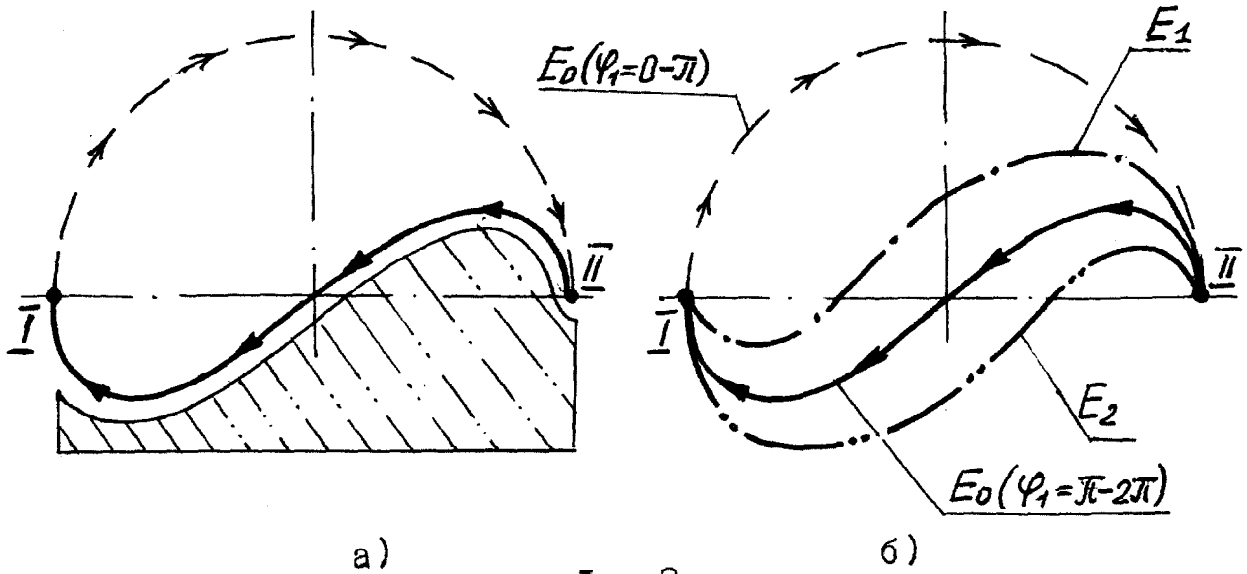
35 7. Механизм по п.1, отличающийся тем, что на ведомом кривошипе в точке посередине его длины шарнирно установлено зубчатое колесо, входящее в зацепление с установленными по разные стороны от него двумя другими зубчатыми колесами одинакового диаметра, одно из зубчатых колес одинакового диаметра жестко закреплено на шатуне со стороны ведомого кривошипа, а другое свободно установлено на оси ведомого кривошипа и кинематически связано с приводом второго рабочего органа для обеспечения его периодического поворота.

45

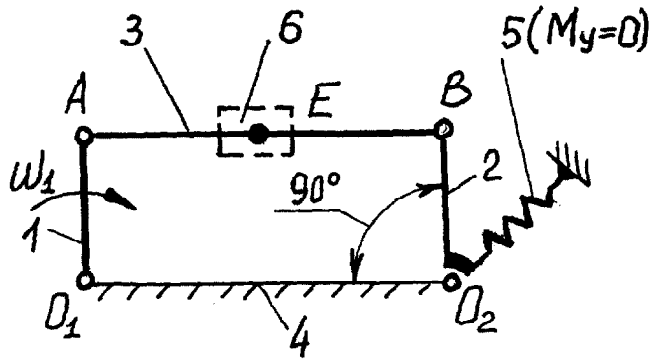
50



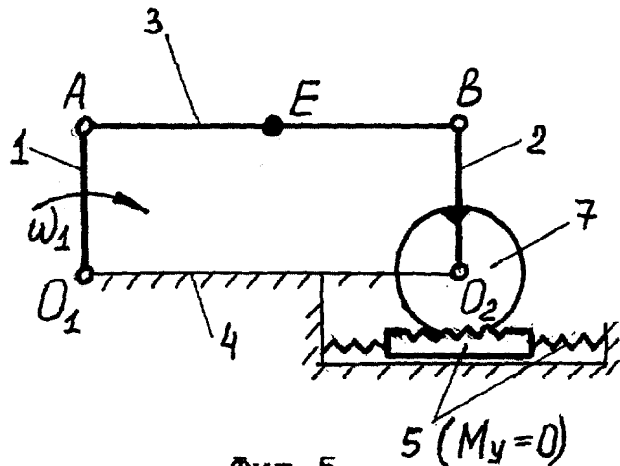
Фиг. 2



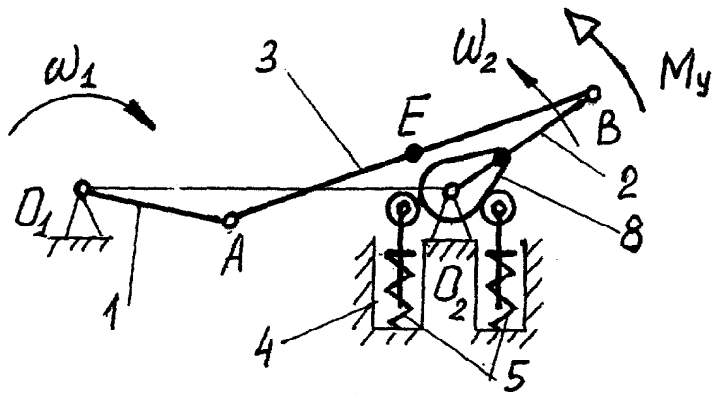
Фиг. 3



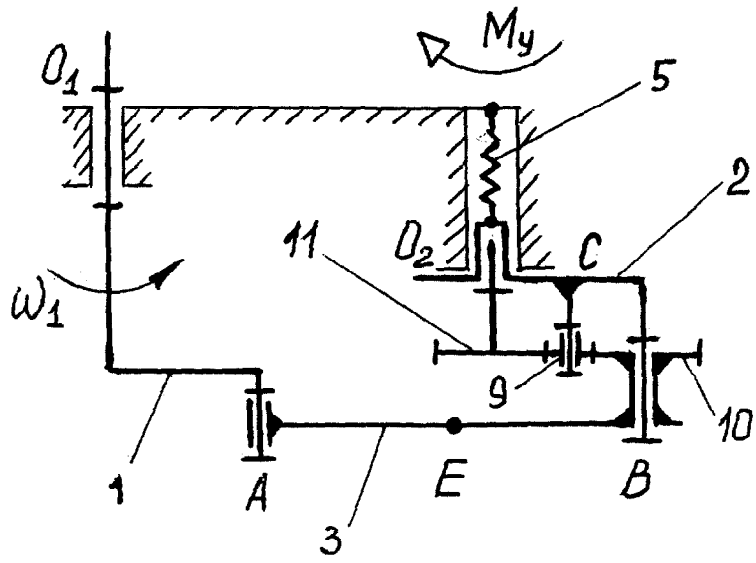
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7