



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007127128/11, 16.07.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.07.2007

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2009

(45) Опубликовано: 27.08.2009 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1603103 A1, 30.10.1990. US 4845898 A,
11.07.1989. DE 2349805 A1, 10.04.1975. DE
4035139 A1, 07.05.1992. US 2005221945 A1,
06.10.2005. DE 3636873 A1, 11.05.1988.

Адрес для переписки:

640669, г.Курган, ул. Гоголя, 25, Курганский
государственный университет, НИО

(72) Автор(ы):

Волков Глеб Юрьевич (RU),
Курасов Дмитрий Алексеевич (RU)

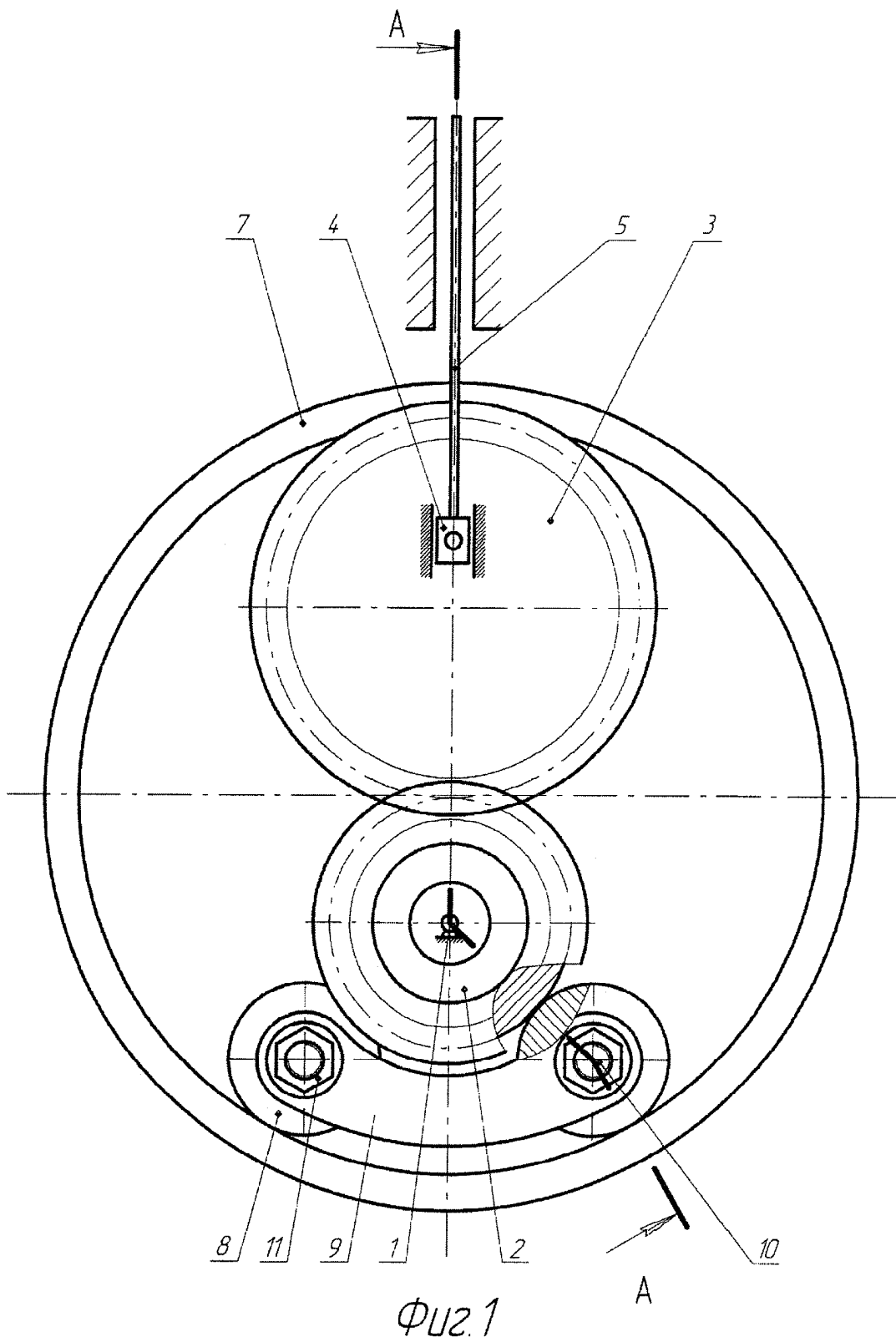
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Курганский государственный
университет (RU)**(54) ЗУБЧАТО-РЫЧАЖНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ В
ВОЗВРАТНО-ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к механизмам преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное или наоборот. Зубчато-рычажный преобразователь содержит стойку, вал, несущий ведущую шестерню с внешними зубьями, колесо с внешними зубьями с эксцентрично расположенной осью, кинематическую цепь, обеспечивающую постоянное межосевое расстояние шестерни и колеса, направляющее звено, а также ведомое звено, опирающееся непосредственно или через промежуточные звенья на эксцентричную ось зубчатого колеса. Направляющее звено связано с осью колеса вращательной, а со стойкой - поступательной или вращательной парой. Шестерня и колесо, помимо зубчатых

венцов, содержат опорные дорожки качения. Кинематическая цепь выполнена в виде замкнутой системы тел качения, включающей охватывающее кольцо и дополнительные тела качения, расположенные между шестерней и кольцом. Дополнительные тела качения могут быть выполнены гладкими или зубчатыми. Для уравнивания инерционных вращающих моментов преобразователь может состоять из двух преобразователей, расположенных на одном общем ведущем валу и установленных в противофазе. Решение направлено на увеличение частоты вращения коленчатого вала при неизменных габаритах конструкции, обеспечение расположения нескольких ведомых звеньев в одной плоскости. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F16H 21/18 (2006.01)
F16H 19/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007127128/11, 16.07.2007**

(24) Effective date for property rights:
16.07.2007

(43) Application published: **27.01.2009**

(45) Date of publication: **27.08.2009 Bull. 24**

Mail address:
640669, g.Kurgan, ul. Gogolja, 25, Kurganskij gosudarstvennyj universitet, NIO

(72) Inventor(s):
**Volkov Gleb Jur'evich (RU),
Kurasov Dmitrij Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Kurganskij gosudarstvennyj universitet (RU)**

(54) GEARED LINKAGE ROTATION TO RECIPROCATION TRANSFORMER

(57) Abstract:

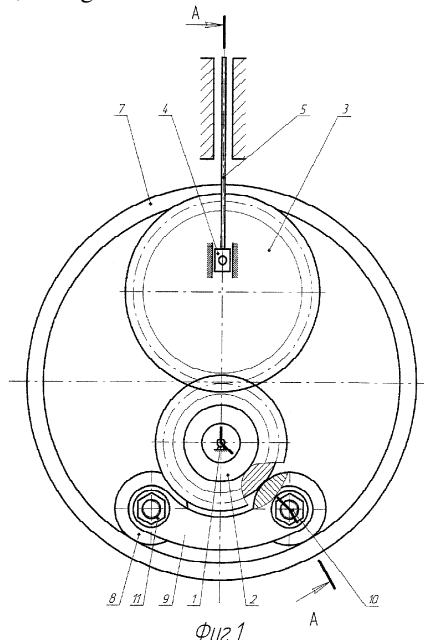
FIELD: instrument engineering.

SUBSTANCE: invention concerns rotation to reciprocation or contrariwise transforming tools. A geared linkage transformer comprises a frame, a shaft that bears a drive gear with external teeth, a wheel with external teeth with eccentric axis, a kinematic chain providing constant axle spacing of the gear and the wheel, a drive link, as well as a driven link that is supported by the eccentric axis of a gear wheel directly or via intermediates. The guide link is connected to the wheel axis with a hinge and to the frame with either a sliding pair, or a hinge. Along with the tooth wheel rims, the gear and the wheel accommodate bearing raceways. The kinematic chain represents a closed rolling element system that involves a female ring and auxiliary rolling elements spaced between the gear and the ring. Auxiliary rolling elements can be smooth or toothed. In order to balance the inertia running torques, the transformer can consist of two opposite-phased converters within one common drive shaft.

EFFECT: decision aims at higher rotation

frequency of a crankshaft with invariable design dimensions, ensured arrangement of a number of driven links within the same plane.

4 cl, 4 dwg



RU 2 365 799 C2

RU 2 365 799 C2

Изобретение касается механизмов, преобразующих вращательное движение в возвратно-поступательное или наоборот, и предназначено для применения в двигателестроении, компрессоростроении, насосостроении, станкостроении.

Известны кривошипно-ползунные механизмы (например, Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике: В 7-и Т. - Т.2 - М.: Наука, 1979. - С.436, №1404), содержащие стойку, ведущий кривошип (или коленчатый вал), шатун и ведомый ползун. Их разновидностью являются механизмы с дополнительными направляющими ползунами - крейцкопфами (Машиностроение: Энциклопедический справочник: В 15-и Т. - Т.12: Раздел четвертый. Конструирование машин / под. ред. А.С.Акопов, И.И.Артоболевский, Н.С.Ачеркан и др. - М.: Машгиз, 1948. - С.493, фиг.20а, б), расположенными непосредственно под шарниром, связывающим шатун с ведомым звеном, выполненным в виде поршня со штоком. Недостатком таких механизмов является то, что они не обладают редуцирующими свойствами, то есть не обеспечивают снижения числа двойных ходов ползуна по сравнению с числом двойных ходов кривошипа. Кроме того, при использовании таких устройств в механизмах, имеющих большое количество цилиндров, коленчатый вал является деталью сложной в изготовлении.

Наиболее близким к предлагаемому устройству является зубчато-рычажный преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное (А.с. 1603103 СССР), содержащий стойку с прямолинейной направляющей, в которой установлен ползун, ведущий вал с осью, перпендикулярной оси направляющей, зубчатую передачу внешнего зацепления, ведущая шестерня которой закреплена на ведущем валу, а колесо кинематически связано с ползуном. Кинематическая связь колеса с ползуном выполнена в виде кривошипного пальца, эксцентрично закрепленного в колесе, а преобразователь снабжен установленными на ведущем валу, коромыслами, расположенными симметрично по обе стороны ползуна, шарнирно связанными с ведущим валом и с концентричной осью ведомого колеса. В данной схеме зубчатое колесо состоит из двух отдельных половин колеса, скрепленных между собой только через кривошипный палец. Таким образом, движение основных звеньев механизма происходит в пяти параллельных плоскостях. Концентричные оси двух половин зубчатого колеса закреплены консольно. Для обеспечения работоспособности преобразователя коромысла должны быть установлены на валу и концентрических осях в подшипниках качения. Недостатками данной конструкции является ее громоздкость, конструктивная сложность и низкие жесткость и нагрузочная способность.

Для устранения этих недостатков в зубчато-рычажном преобразователе вращательного движения в возвратно-поступательное, содержащем стойку, вал, несущий ведущую шестерню с внешними зубьями, колесо с внешними зубьями с эксцентрично расположенной осью, кинематическую цепь, обеспечивающую постоянное межосевое расстояние шестерни и колеса, направляющее звено, связанное с осью колеса вращательной, а со стойкой - поступательной или вращательной парой, а также ведомое звено, опирающееся непосредственно или через промежуточные звенья на эксцентричную ось зубчатого колеса, шестерня и колесо, помимо зубчатых венцов, содержат опорные дорожки качения, совпадающие или близкие с их начальными поверхностями, а кинематическая цепь, обеспечивающая постоянное межосевое расстояние шестерни и колеса, выполнена в виде замкнутой системы тел качения, включающей охватывающее кольцо и дополнительные тела качения, расположенные между шестерней и кольцом.

Совокупность указанных конструктивных признаков позволяет исключить в предлагаемом устройстве шарнирно закрепленные коромысла, служащие для обеспечения постоянного межосевого расстояния зубчатых колес, и устранить консольное крепление концентричных осей половин зубчатого колеса, что упрощает конструкцию преобразователя, повышает нагрузочную способность и жесткость по сравнению с прототипом.

В простейшем варианте зубчато-рычажный преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное содержит одно охватывающее кольцо и два дополнительных тела качения, а также поводок, шарнирно связанный с осями дополнительных тел качения, фиксирующий расстояние между ними, причем кольцо и дополнительные тела качения выполнены гладкими и взаимодействуют только с опорными дорожками качения.

Для улучшения компоновочных возможностей многоцилиндровых механизмов зубчато-рычажный преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное содержит охватывающее кольцо, имеющее внутренние зубья и опорные дорожки качения, расположенное концентрично относительно оси ведущего вала, дополнительные тела качения выполнены в виде зубчатых колес, идентичных зубчатому колесу с эксцентричной осью, а преобразователь содержит дополнительные направляющие звенья, опирающиеся на эксцентричные оси дополнительных тел качения и дополнительные ведомые звенья, опирающиеся на эксцентричные оси зубчатых колес непосредственно или через промежуточные звенья.

Для уравнивания инерционных вращающих моментов преобразователь состоит из двух предлагаемых зубчато-рычажных преобразователей вращательного движения в возвратно-поступательное, расположенных на одном общем ведущем валу и установленных в противофазе.

На фиг.1 показан предлагаемый зубчато-рычажный преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное с двумя дополнительными телами качения, связанными поводком; на фиг.2 - его разрез по А-А; на фиг.3 - вариант преобразователя в концентрическом исполнении с дополнительными колесами и ведомыми звеньями; на фиг.4 - механизм, состоящий из двух зубчато-рычажных преобразователей вращательного движения в возвратно-поступательное, расположенных на одном общем ведущем валу и установленных в противофазе.

Зубчато-рычажный преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное, изображенный на фиг.1, 2, содержит стойку 1, вал-шестерню 2, зубчатое колесо 3 с эксцентрично расположенной осью 4 и направляющее звено 5, связанное с эксцентричной осью зубчатого колеса вращательной, а со стойкой - поступательной парой, являющееся одновременно ведомым звеном. Вращательная пара, образуемая звеньями 4 и 5, снабжена игольчатыми подшипниками качения 6. Шестерня 2 и зубчатое колесо 3, помимо зубчатых венцов, содержат опорные дорожки качения К и L, совпадающие или близкие с начальными поверхностями венцов. Кинематическая цепь, обеспечивающая постоянное межосевое расстояние шестерни 2 и зубчатого колеса 3, выполнена в виде замкнутой системы тел качения, включающей охватывающее кольцо 7 и дополнительные тела качения 8, расположенные между шестерней 2 и кольцом 7. Поводок 9 шарнирно связан с осями 10 дополнительных тел качения 8 и закреплен с помощью гаек 11. В данном случае охватывающее кольцо 7 и дополнительные тела качения 8 выполнены гладкими.

Преобразователь работает следующим образом. Вращение через ведущую шестерню 2 передается зубчатому колесу 3 и телам качения 8. Зубчатое колесо 3 вращается вокруг своей эксцентричной оси 4, одновременно взаимодействуя с опорными дорожками качения охватывающего кольца 7, а ось 4 вместе со звеном 5 совершает возвратно-поступательное движение относительно стойки 1. Отношение частоты двойных ходов звена 5 к частоте вращения ведущего вала $U=z_2/z_1$, где z_1 - число зубьев шестерни; z_2 - число зубьев зубчатого колеса.

Зубчато-рычажный преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное, изображенный на фиг.3, отличается от предыдущего тем, что охватывающее кольцо 7 имеет внутренние зубья и опорную дорожку качения и расположено концентрично относительно вала, несущего ведущую шестерню 2, дополнительные тела качения выполнены в виде зубчатых колес, идентичных зубчатому колесу 3 с эксцентричной осью 4. Преобразователь содержит дополнительные направляющие звенья 5, опирающиеся на эксцентричные оси 4 зубчатых колес 3, и дополнительные ведомые звенья 12, также опирающиеся на эксцентричные оси 4 зубчатых колес 3. При этом все направляющие звенья 5 выполнены в виде коромысел, связанных шарнирно, как с эксцентричной осью 4 зубчатого колеса 3, так и со стойкой 1, а ведомые звенья 12 опираются на эксцентричные оси 4 через промежуточные звенья 13.

Преобразователь, показанный на фиг.3, работает следующим образом. Вращение через ведущую шестерню 2 передается зубчатым колесам 3. Зубчатые колеса 3 совершают сложное движение, при этом оси 4 выполняют возвратное движение по дуге радиуса, равного длине коромысла 5. Ведомые звенья (ползуны) 12, опирающиеся на оси 4, через промежуточные звенья 13 движутся возвратно-поступательно. Кольцо 7 служит для удержания зубчатых колес 3 в постоянном зацеплении с шестерней 2 и их осей на одинаковом расстоянии друг от друга. Оно совершает вращательное движение вокруг оси колеса 2 с циклически изменяющейся угловой скоростью. Такой механизм обеспечивает передачу движения сразу четырем ведущим звеньям (например, поршням).

Преобразователь, изображенный на фиг.2, имеет статическую и моментную неуравновешенность, а на фиг.3 - моментную неуравновешенность. В механизме, изображенном на фиг.4, на одном общем валу установлены в противофазе два преобразователя вращательного движения в возвратно-поступательное. При движении направляющего звена 5а вверх, направляющее звено 5б движется вниз. При ускорении удерживающего кольца 7а по часовой стрелке, кольцо 7б ускоряется ему навстречу. Таким образом, движение инерционных масс таково, что возникающие инерционные силы и моменты ослабляют и гасят друг друга.

Применение предлагаемого преобразователя позволяет увеличить частоту вращения коленчатого вала по сравнению с частотой возвратно-поступательных движений поршней, что приведет к улучшению массогабаритных характеристик трансмиссии. Указанный положительный эффект сохраняется при звездообразном расположении нескольких цилиндров в одной плоскости, перпендикулярной к оси коленчатого вала. Это делает конструкцию привода машины наиболее компактной.

Формула изобретения

1. Зубчато-рычажный преобразователь вращательного движения в возвратно-поступательное, содержащий стойку, вал, несущий ведущую шестерню с внешними зубьями, колесо с внешними зубьями с эксцентрично расположенной осью,

кинематическую цепь, обеспечивающую постоянное межосевое расстояние шестерни и колеса, направляющее звено, связанное с осью колеса вращательной, а со стойкой - поступательной или вращательной парой, а также ведомое звено, опирающееся непосредственно или через промежуточные звенья на эксцентричную ось зубчатого колеса, отличающийся тем, что шестерня и колесо, помимо зубчатых венцов, содержат опорные дорожки качения, совпадающие или близкие с их начальными поверхностями, а кинематическая цепь, обеспечивающая постоянное межосевое расстояние шестерни и колеса, выполнена в виде замкнутой системы тел качения, включающей охватывающее кольцо и дополнительные тела качения, расположенные между шестерней и кольцом.

2. Зубчато-рычажный преобразователь по п.1, отличающийся тем, что содержит одно охватывающее кольцо и два дополнительных тела качения, а также поводок, шарнирно связанный с осями дополнительных тел качения, причем кольцо и дополнительные тела качения выполнены гладкими и взаимодействуют только с опорными дорожками качения.

3. Зубчато-рычажный преобразователь по п.1, отличающийся тем, что охватывающее кольцо имеет внутренние зубья и опорные дорожки качения и расположено концентрично относительно оси вала, несущего ведущую шестерню, дополнительные тела качения выполнены в виде зубчатых колес, идентичных зубчатому колесу с эксцентричной осью, а преобразователь содержит дополнительные направляющие звенья, опирающиеся на эксцентричные оси дополнительных тел качения и дополнительные ведомые звенья, опирающиеся на эксцентричные оси зубчатых колес непосредственно или через промежуточные звенья.

4. Зубчато-рычажный преобразователь по п.1, отличающийся тем, что состоит из двух зубчато-рычажных преобразователей вращательного движения в возвратно-поступательное, расположенных на одном общем ведущем валу и установленных в противофазе.

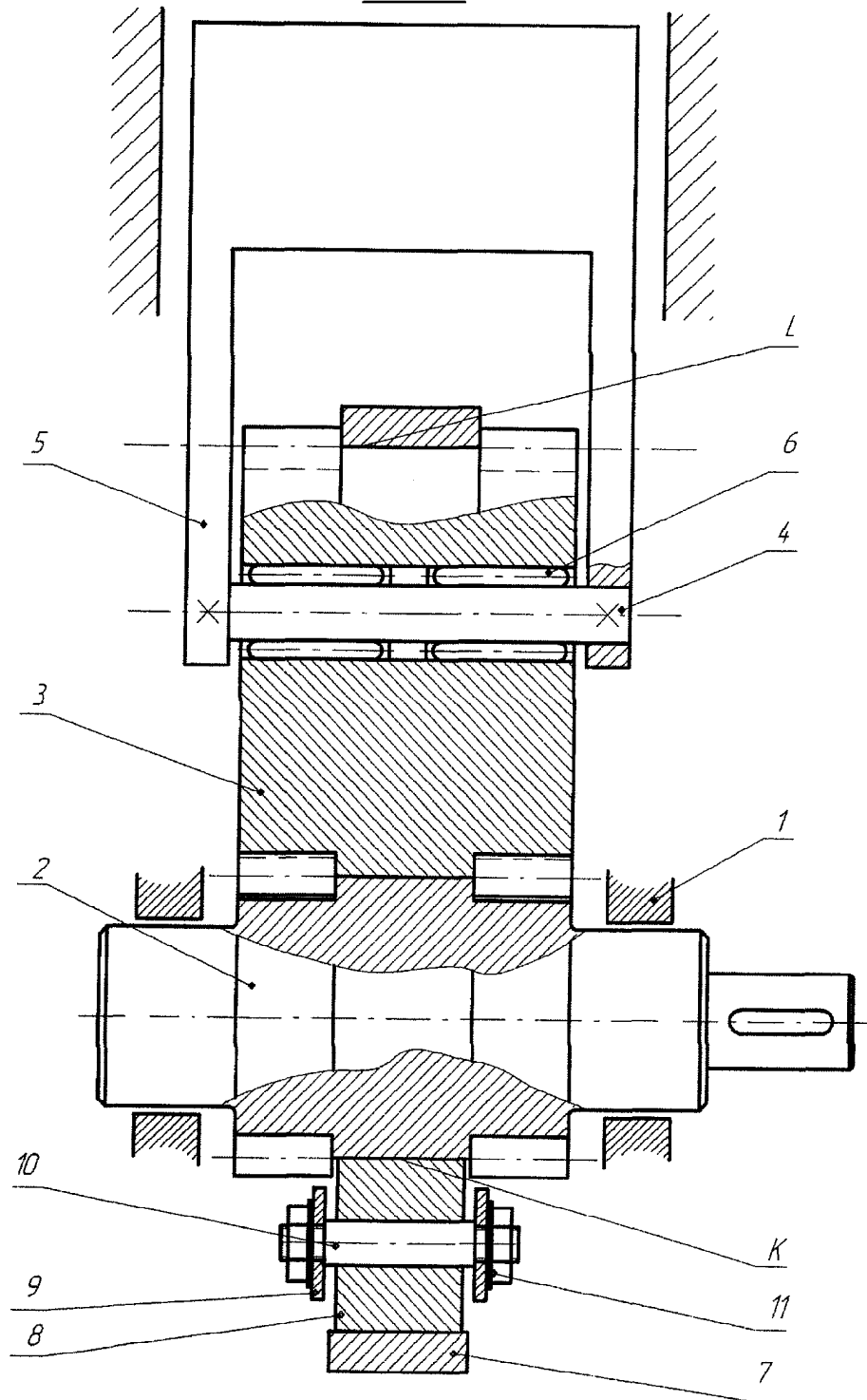
35

40

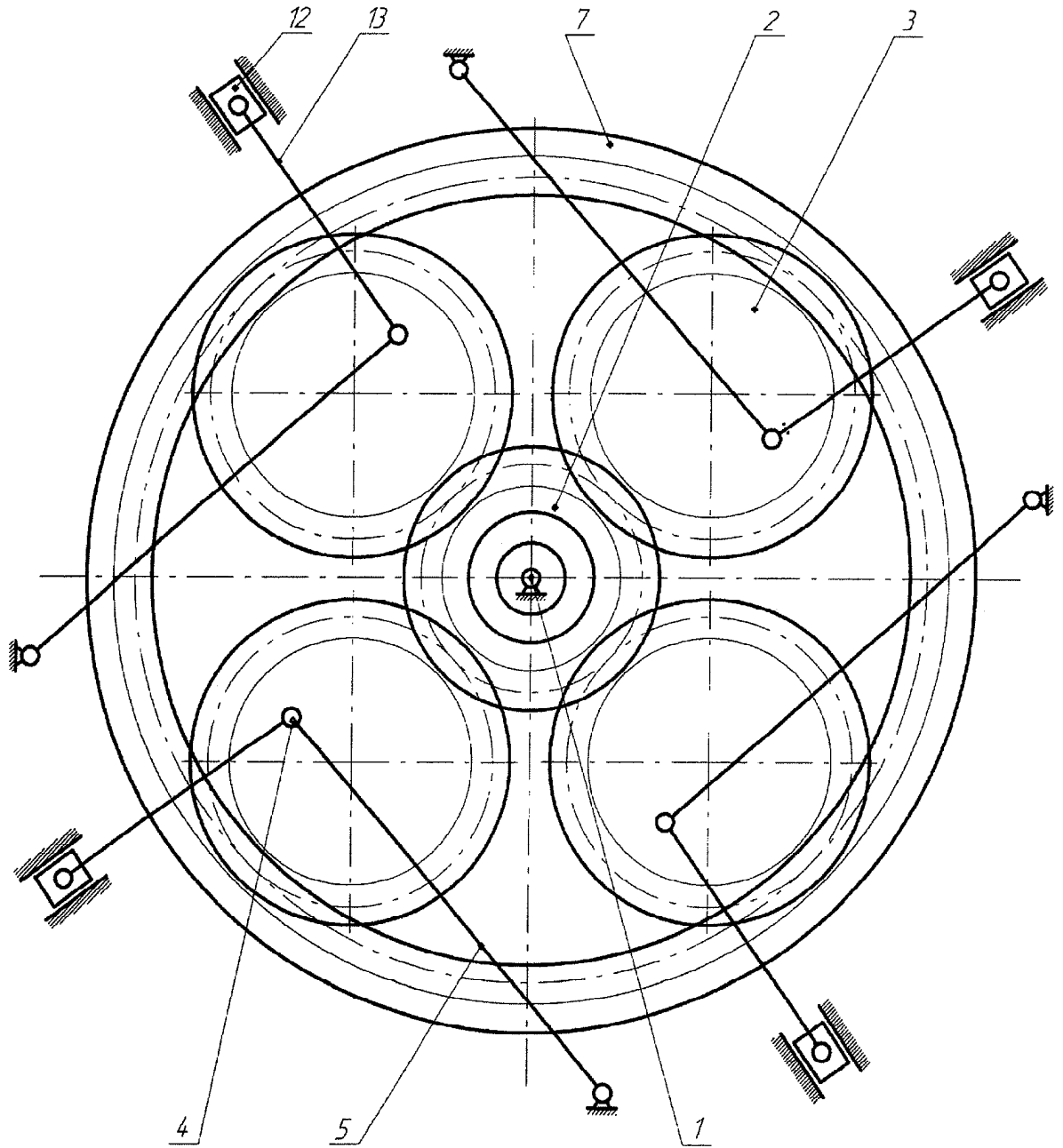
45

50

A-A

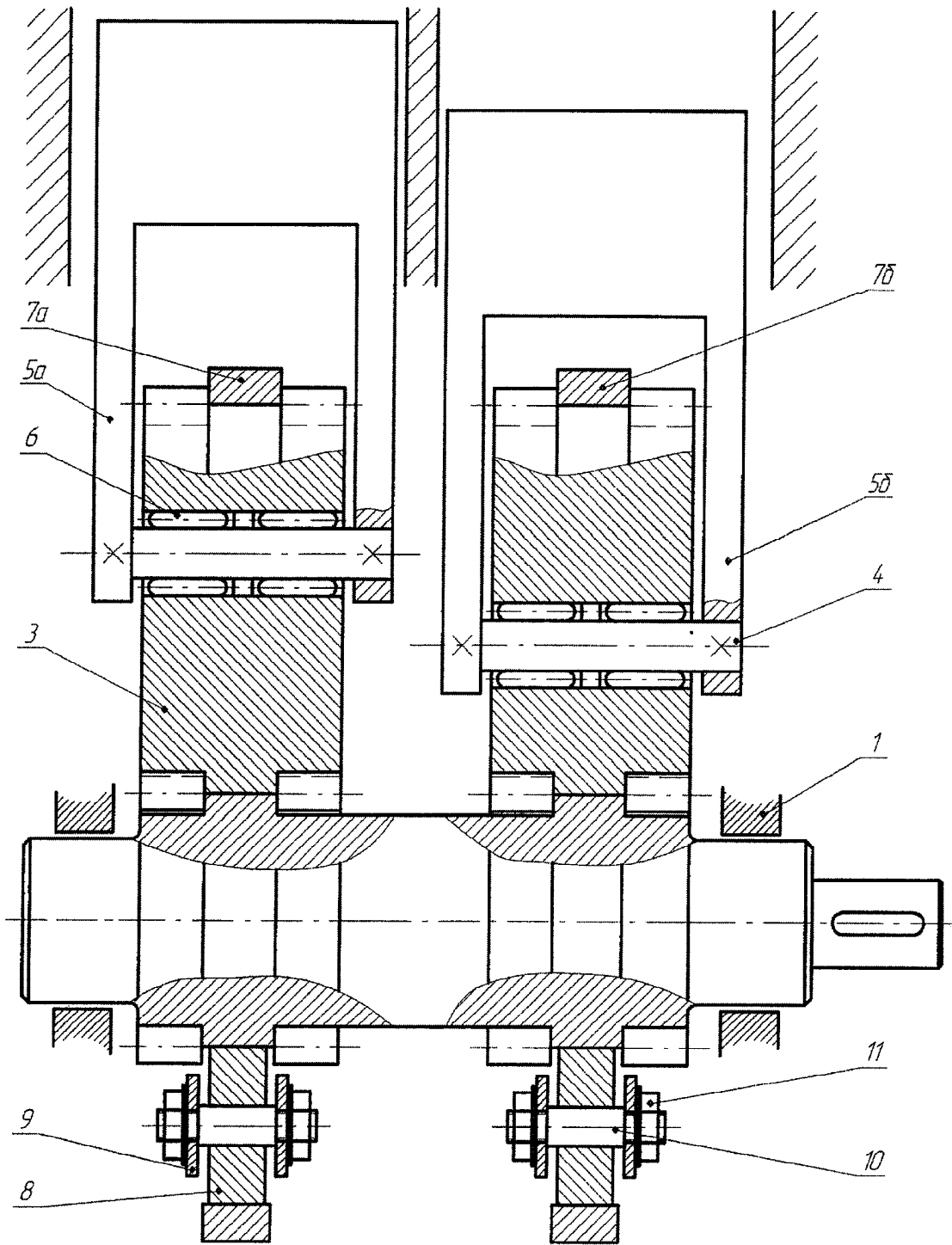


Фиг. 2



Фиг.3

A-A



Фиг. 4