



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

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: 2007141838/11, 12.11.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.11.2007

(45) Опубликовано: 27.05.2009 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 1562553 A1, 07.05.1990. SU 1225952 A,  
23.04.1986. SU 868206 A, 30.09.1981. US  
3874480 A, 01.04.1975.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Крохмаль Николай Николаевич (RU)

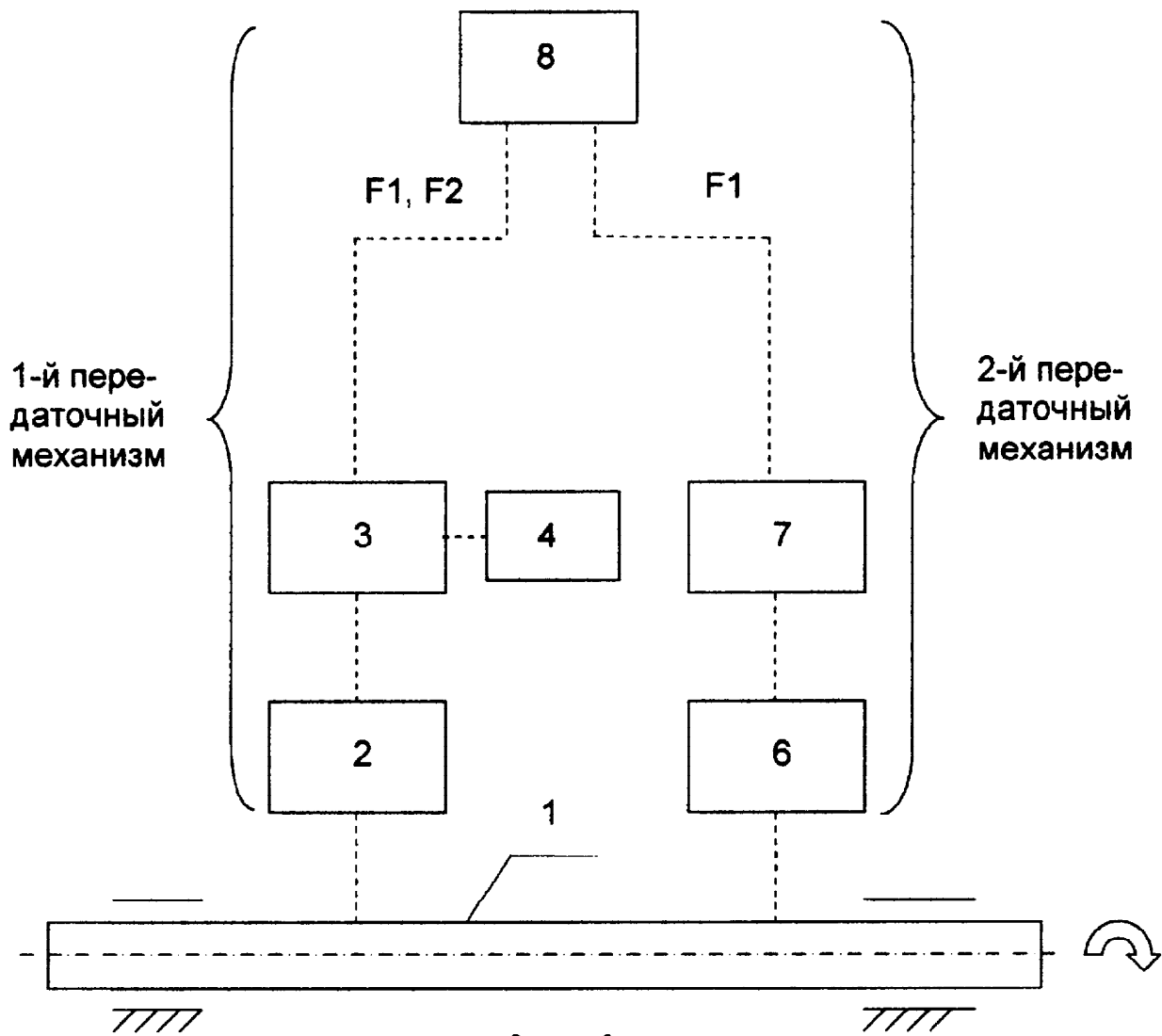
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования Курганский государственный  
университет (RU)**(54) СПОСОБ СТОПОРЕНИЯ ВАЛА, ОСТАНОВЛЕННОГО В ПРОИЗВОЛЬНОМ  
ПОЛОЖЕНИИ, И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в машинах и механизмах для стопорения вала, остановленного в произвольном позиционном положении. Согласно способу стопорения вала к валу параллельно друг другу присоединяют передаточные механизмы, у которых выходное звено является общим, с одинаковыми передаточными функциями при свободном вращении вала, а при стопорении вала передаточную функцию одного из механизмов изменяют, вследствие чего выходное звено, а значит и вал, не может перемещаться. Устройство для осуществления упомянутого способа состоит из двух параллельных передаточных кинематических цепей с одинаковыми передаточными функциями, каждая из которых состоит из последовательно соединенных шарнирного четырехзвенника и коромысло-ползунного механизма, входные звенья которых приводятся в движение от вала,

подлежащего стопорению, а выходное звено ползун - общее, кулисного механизма, установленного параллельно с шарнирными четырехзвенниками так, что кулисный камень имеет общую ось вращения с выходными звеньями шарнирных четырехзвенников, а его входное звено - коромысло совершает совместное движение с входными звеньями шарнирных четырехзвенников. Кулиса механизма является направляющей для выходного звена - ползуна. В одной из кинематических цепей содержатся кинематические пары звеньев, позволяющие шатуну и выходному звену шарнирного четырехзвенника и шатуну кривошипно-ползунного механизма поворачиваться вокруг кулисы для изменения передаточной функции этой кинематической цепи. В результате обеспечивается бесступенчатость стопорения вала, не требуется приложения дополнительных внешних сил. 2 н.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в машинах и механизмах для стопорения вала, остановленного в произвольном позиционном положении.

5 При функционировании машин часто требуется фиксация вала после его остановки в произвольном, но обусловленном технологическими требованиями, положении. Известно несколько способов реализации такого стопорения.

10 Первый способ - механический, основанный на образовании в момент стопорения зацепления между элементами вала и стойки. В этом случае элементы, образующие зацепление, располагаются с определенным шагом на рабочих поверхностях вала и стойки (пат. RU 2055242 C1, МПК F16B 1/00), (А.Ф.Крайнев. Словарь-справочник по механизмам. М.: Машиностроение, 1981, с.343, 389).

15 Положительными качествами такого способа является стабильность положения фиксируемого вала после стопорения, отсутствие дополнительных внешних сил для удержания вала в положении стопорения и простота технической реализации.

Недостатки способа заключаются в ступенчатости позиционирования и погрешности позиционирования вследствие неизбежности зазоров между элементами механизма стопорения. Если используются дополнительные детали для выборки зазоров, то требуется прикладывать силы для выведения таких деталей из зацепления.

20 Второй способ - механический, основанный на создании в момент стопорения сил трения между валом и стойкой (А.Ф.Крайнев. Словарь-справочник по механизмам. М.: Машиностроение, 1981, с.359), (а.с. СССР 164420, МПК B66D 5/32).

25 Положительным качеством этого способа является бесступенчатость позиционирования вала.

Недостатки способа проявляются в необходимости приложения значительных внешних сил для создания сил трения, что негативно сказывается на эксплуатационных свойствах конструкции. Нестабильность сил трения ведет к неустойчивости позиционирования вала.

30 Третий способ - гидравлический, основывается на создании в момент стопорения сопротивления для потока жидкости, перемещающегося вместе с валом (пат. RU 2211797 C2, МПК B66D 5/32), (пат. RU 2001113324 А, МПК B66D 5/32), (бесступенчатый стопор дверей автомобиля BMW 745i).

35 Достоинствами гидравлического способа являются бесступенчатость позиционирования вала и быстрота процесса стопорения.

40 К недостаткам способа можно отнести необходимость принятия специальных мер для стабилизации положения вала, компенсации утечек жидкости, высокие требования к технологии реализации.

Главным принципом всех приведенных способов стопорения вала является изменение условий его движения при включении механизма стопорения. Различные способы по-разному реализуют этот принцип изменения условий движения.

45 По совокупности реализуемых признаков работы в качестве прототипа следует принять третий способ в силу того, что предлагаемый способ также обеспечивает бесступенчатость стопорения и не требует приложения дополнительных внешних сил для обеспечения стопорения вала.

50 Для обеспечения бесступенчатого стопорения вала и стабильного его положения без приложения к нему дополнительных внешних сил к валу параллельно друг другу присоединяются два передаточных механизма, имеющих одно общее выходное звено. Механизмы обладают одинаковыми передаточными функциями при свободном вращении вала. Один из передаточных механизмов является управляемым и может

менять свою передаточную функцию в момент стопорения вала. Таким образом, при различных передаточных функциях выходное звено механизмов двигаться не может и остается неподвижным. Движение звеньев передаточных механизмов, а значит и вала, также становится невозможным, т.е. вал стопорится в том положении, в котором был остановлен.

Аналогов устройства для осуществления предлагаемого способа стопорения вала не выявлено.

На фиг.1 изображена блок-схема, поясняющая предлагаемый способ стопорения вала.

На фиг.2 изображена структурная схема механизма, реализующего предлагаемый способ.

На фиг.3 изображена на виде сбоку структурная схема механизма, реализующего предлагаемый способ, в режиме свободного вращения вала.

На фиг.4 изображена на виде сбоку структурная схема механизма, реализующего предлагаемый способ, в режиме стопорения вала.

На фиг.1 к валу 1 присоединяются входные звенья 2 и 6 передаточных механизмов. От них через кинематические цепи механизмов 3 и 7 движение передается на выходное звено 8, на котором реализуются передаточные функции механизмов в сочетании  $F1=F1$  или  $F2 \neq F1$  в зависимости от состояния устройства управления 4. Выходное звено либо свободно движется, если реализуется сочетание передаточных функций  $F1=F1$ , либо остается неподвижным, если реализуется сочетание функций  $F2 \neq F1$ . В последнем случае вал 1 стопорится.

Устройство, реализующее предлагаемый способ стопорения вала (фиг.2), содержит следующие звенья. Вал 1, подлежащий стопорению. Эксцентрик 2, жестко установленный на валу 1. Вал 3, образующий с эксцентриком 2 кулачковый механизм. На валу 3 жестко установлены параллельно друг другу три коромысла одинаковой длины 4, 5, 6. Коромысло 5 образует кулисный механизм с кулисой 8 и вращающимся кулисным камнем 10. Коромысло 4 образует шарнирный параллелограмм с шатуном 7 и коромыслом 11, которое образует вращательную кинематическую пару с кулисным камнем. Коромысло 6 образует шарнирный параллелограмм с шатуном 9 и коромыслом 12. Шатун 9 образует с коромыслом 6 сферическую кинематическую пару, а с коромыслом 12 - вращательную кинематическую пару. Ось вращения коромысла 12 расположена на одной линии с осями вращения звеньев 10 и 11. Коромысло 11 образует коромыслово-ползунный механизм с шатуном 13 и ползуном 15. Ползун 15 образует поступательную кинематическую пару с кулисой 8. Коромысло 12 образует коромыслово-ползунный механизм с шатуном 14 и звеном 16, которое является составной частью ползуна 15 и образует с ним вращательную кинематическую пару. При помощи рукоятки 17 звено 16 вместе с шатуном 14, коромыслом 12 и шатуном 9 могут поворачиваться вокруг оси, положение которой определяется положением кулисы 8. При повороте рукоятки 17 положение всех других звеньев устройства не изменяется.

Устройство, реализующее предлагаемый способ стопорения вала, работает следующим образом.

В режиме свободного вращения вала 1 (фиг.3) коромысла 4, 5, 6 совершают вращательно-колебательное движение с определенной амплитудой. Шарнирный параллелограмм от коромысла 4 передает движение по кинематической цепи звеньев 7, 11, 13 на выходное звено - ползун 15, линия движения которого задается положением кулисы 8. Идентичный шарнирный параллелограмм от коромысла 6

передает движение по кинематической цепи звеньев 9, 12, 14 на выходное звено - ползун 15. Обе кинематические цепи имеют одинаковые передаточные функции, поэтому ползун 15 свободно перемещается по кулисе 8.

5 В режиме стопорения вала 1 (фиг.4) при его остановке рукоятку управления 17 поворачивают на  $180^\circ$  вокруг оси, положение которой определяется положением кулисы 8. Вместе с рукояткой 17 вокруг этой же оси поворачиваются шатун 14, коромысло 12 и шатун 9, а шарнирный параллелограмм трансформируется в антипараллелограмм, у которого передаточная функция отличается от передаточной 10 функции параллелограмма. В этом случае выходное звено - ползун 15 перемещаться не может, и вал 1 стопрится в том положении, в котором произведена трансформация кинематической цепи.

#### Формула изобретения

15 1. Способ стопорения вала, остановленного в произвольном положении, без приложения дополнительных внешних сил, удерживающих вал, отличающийся тем, что к валу параллельно друг другу присоединяют передаточные механизмы, у 20 которых выходное звено является общим, с одинаковыми передаточными функциями при свободном вращении вала, а при стопорении вала передаточную функцию одного из механизмов изменяют, вследствие чего выходное звено, а значит и вал, не может перемещаться.

2. Устройство для осуществления способа стопорения вала, остановленного в 25 произвольном положении, состоящее из двух параллельных передаточных кинематических цепей с одинаковыми передаточными функциями, каждая из которых состоит из последовательно соединенных шарнирного четырехзвенника и коромысло-ползунного механизма, входные звенья которых приводятся в движение от вала, подлежащего стопорению, а выходное звено ползун - общее, кулисного 30 механизма, установленного параллельно с шарнирными четырехзвенниками так, что кулисный камень имеет общую ось вращения с выходными звеньями шарнирных четырехзвенников, а его входное звено - коромысло совершает совместное движение с входными звеньями шарнирных четырехзвенников, при этом кулиса механизма является направляющей для выходного звена - ползуна, в одной из кинематических 35 цепей содержатся кинематические пары звеньев, позволяющие шатуну и выходному звену шарнирного четырехзвенника и шатуну кривошипно-ползунного механизма поворачиваться вокруг кулисы для изменения передаточной функции этой кинематической цепи.

40

45

50

