



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013112089/28, 18.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.03.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.03.2013

(45) Опубликовано: 20.11.2014 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 824061 A, 25.04.1981. SU 767658 A, 30.09.1980. SU 1493955 A1, 15.07.1989. SU 690341 A, 08.10.1979. JP 2002071704 A, 12.03.2002. US 3522973 A, 04.08.1970. US 7347096 B2, 25.03.2008

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, а/я 245,
ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ" им. академ. Е.И.
Забабахина", Отдел интеллектуальной
собственности, Бакалову Г.В.

(72) Автор(ы):

**Силаев Виталий Анатольевич (RU),
Горбатов Сергей Константинович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Российская Федерация, от имени которой
выступает Государственная корпорация по
атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация
"Росатом") (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие "РОССИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР-
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА Е.И. ЗАБАБАХИНА" (RU)**

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВОГО УСКОРЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

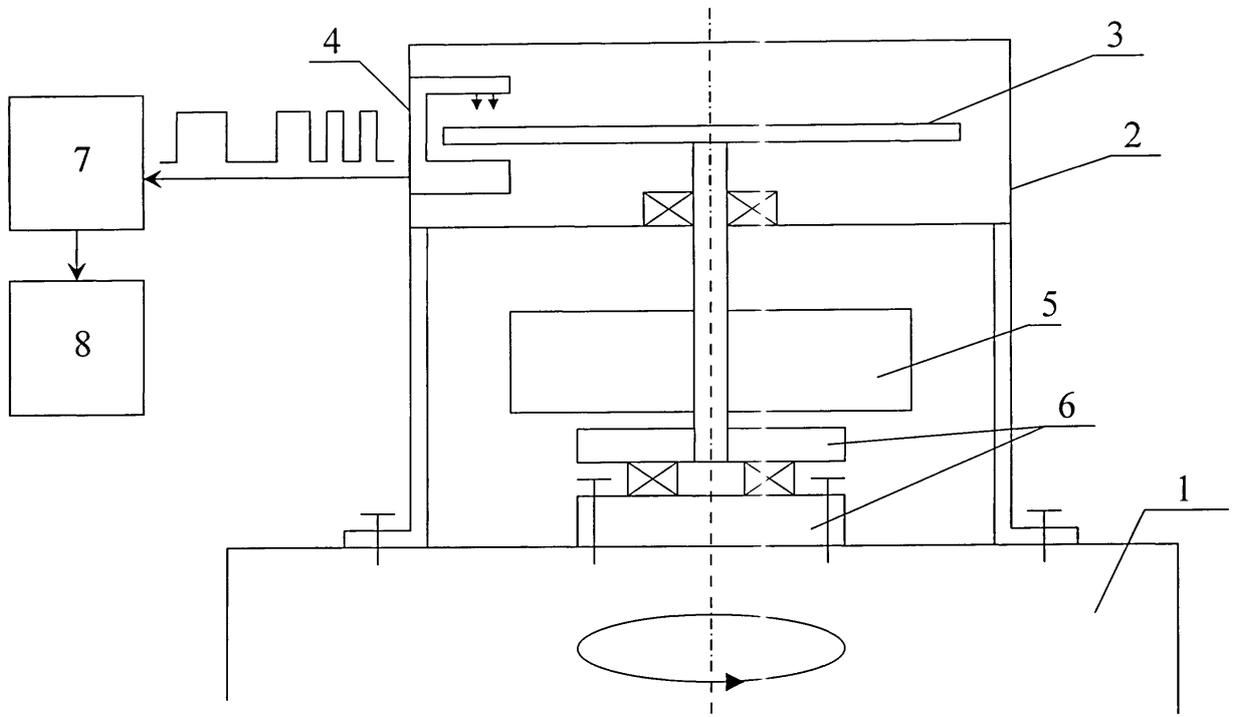
(57) Реферат:

Изобретение относится к области приборостроения и предназначено для измерения углового ускорения. Для измерения углового ускорения объекта производят измерение длительности интервалов времени между фронтами всех импульсов импульсным датчиком углового положения, определяют среднюю скорость на каждом интервале времени, создавая обращенное относительно движение частей импульсного датчика углового положения, различно связанных с контролируемым объектом, обеспечивая генерирование импульсным датчиком максимального количества импульсов на конечном участке торможения контролируемого объекта, и производят

измерение значений углового ускорения при торможении. Устройство содержит инерционную массу 5, импульсный датчик углового положения 2, жестко установленный на контролируемом объекте 1, регистрирующее устройство 7 и вычислитель 8, а также обгонную муфту 6, установленную между контролируемым объектом 1 и инерционной массой 5, жестко закрепленную на валу оптического диска 3 импульсного датчика углового положения 2, в качестве которого выбран датчик-энкодер. Изобретение обеспечивает повышение точности определения углового ускорения на конечном участке торможения контролируемого объекта. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

R U
2 5 3 3 7 4 8
C 1

C 1
8 7 4 8
2 5 3 3 7 4 8
R U



RU 2533748 C1

RU 2533748 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013112089/28, 18.03.2013

(24) Effective date for property rights:
18.03.2013

Priority:

(22) Date of filing: 18.03.2013

(45) Date of publication: 20.11.2014 Bull. № 32

Mail address:

456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, a/ja 245,
FGUP "RFJaTs-VNIITF" im. akadem. E.I.
Zababakhina", Otdel intellektual'noj sobstvennosti,
Bakalovu G.V.

(72) Inventor(s):

Silaev Vitalij Anatol'evich (RU),
Gorbatov Sergej Konstantinovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj
vystupaet Gosudarstvennaja korporatsija po
atomnoj ehnergii "Rosatom" (Goskorporatsija
"Rosatom") (RU),
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predprijatje "ROSSIJSKIJ FEDERAL'NYJ
JaDERNYJ TsENTR-VSEROSSIJSKIJ
NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ INSTITUT
TEKHNICHESKOJ FIZIKI IMENI
AKADEMIKA E.I. ZABABAKHINA" (RU)

(54) **METHOD AND DEVICE FOR MEASUREMENT OF ANGULAR ACCELERATION OF CONTROLLED OBJECT**

(57) Abstract:

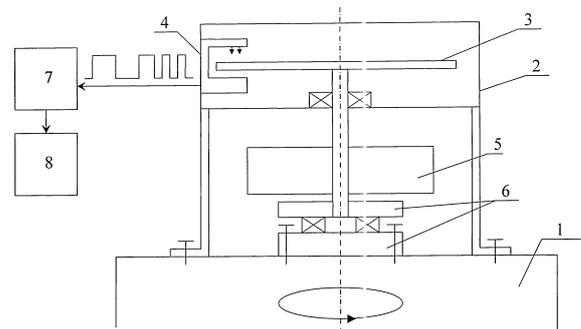
FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: measurement of duration of time intervals is performed between fronts of all pulses by means of a pulse sensor of angular position; average velocity is determined at each time interval, thus creating reversed relative movement of the parts of the pulse sensor of angular position, which are differently connected to a controlled object, thus providing generation by means of the pulse sensor of maximum number of pulses in an end braking section of the controlled object, and measurement of angular acceleration values is performed at braking. The device includes inertia mass 5, pulse sensor of angular position 2, which is rigidly installed on controlled object 1, recording device 7 and calculator 8, as well as freewheel clutch 6 installed between controlled object 1 and inertia mass 5, which is rigidly fixed on a shaft of optic disc 3

of the pulse sensor of angular position 2, which is represented with a sensor-encoder.

EFFECT: improving accuracy of determination of angular acceleration in an end braking section of the controlled object.

3 cl, 1 dwg



RU 2 533 748 C1

RU 2 533 748 C1

Изобретение относится к области приборостроения и может быть использовано для измерения углового ускорения.

Известны способ измерения ускорения и устройство для измерения ускорений, описанные в а.с.№767658, 1978 г., МПК G01P 15/08. Способ заключается в том, что
5 определяется положение объекта через известные промежутки времени и по ним вычисляются скорость и ускорение.

Устройство, реализующее данный способ, содержит светодиоды, импульсный генератор и регистратор (фотопленку).

К недостаткам данного способа и устройства можно отнести относительно низкую
10 точность измерений при малых скоростях движения и сложность обработки результатов.

Наиболее близким и выбранным в качестве прототипа является способ измерения угловых ускорений, описанный в а.с.№824061, опубл. 23.04.1981 г., МПК G01P 15/08 под названием «Цифровой измеритель ускорения вала», включающий измерение
15 длительности интервалов времени между фронтами всех импульсов импульсного датчика углового положения, определение средней скорости на каждом интервале времени и значений углового ускорения. Устройство, реализующее данный способ, содержит импульсный датчик углового положения (квантователь), регистрирующее устройство и вычислитель (реализованный на триггерах и элементах цифровой логики).

К недостаткам данных технических решений относится недостаточная точность
20 вычисления углового ускорения на конечном участке торможения контролируемого объекта (при малых скорости и угловом перемещении).

Целью данного изобретения является повышение точности определения углового ускорения на конечном участке торможения контролируемого объекта.

Это достигается тем, что в способе измерения углового ускорения контролируемого
25 объекта, включающем измерение длительности интервалов времени между фронтами всех импульсов импульсного датчика углового положения, определение средней скорости на каждом интервале времени и значений углового ускорения, согласно изобретению создают относительное движение частей импульсного датчика углового
30 положения, различно связанных с контролируемым объектом, обеспечивая генерирование датчиком максимального количества импульсов, и проводят измерение углового ускорения на конечном участке торможения контролируемого объекта.

А также это достигается тем, что устройство для измерения углового ускорения контролируемого объекта, содержащее импульсный датчик углового положения, регистрирующее устройство и вычислитель, снабжено инерционной массой и обгонной
35 муфтой, установленной между контролируемым объектом и инерционной массой, при этом инерционная масса жестко закреплена на валу импульсного датчика углового положения.

Кроме того, в устройстве для измерения углового ускорения контролируемого объекта в качестве импульсного датчика угловых положений выбран датчик-энкодер.

Технический результат заключается в том, что удалось уменьшить неопределенность
40 последовательности угловых положений контролируемого объекта и количество получаемых значений углового ускорения в важном интервале времени - непосредственно перед его остановкой и в момент остановки, уменьшив период импульсов датчика угловых положений и увеличив количество этих импульсов.

Наличие в заявляемом изобретении признаков, отличающих его от прототипа, позволяет считать его соответствующим условию «новизна».

Новые признаки способа (создание относительного движения частей импульсного датчика углового положения, различно связанных с контролируемым объектом, с

обеспечением генерирования импульсным датчиком максимального количества импульсов на конечном участке торможения контролируемого объекта и произведение измерения значений угловой скорости при торможении) и устройства для измерения углового ускорения контролируемого объекта (снабжение его инерционной массой и обгонной муфтой, установленной между контролируемым объектом и инерционной массой, при этом инерционная масса жестко закреплена на валу импульсного датчика углового положения) не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

10 На чертеже представлен общий вид предлагаемого устройства.

Устройство для измерения углового ускорения контролируемого объекта 1, в качестве которого выбрана планшайба, содержит импульсный датчик углового положения 2, корпус которого жестко установлен на контролируемом объекте 1, регистрирующее устройство 7, записывающее в привязке ко времени сигналы с оптопар 4, входящих в состав датчика углового положения 2, вычислитель 8, обгонную муфту 6, установленную между контролируемым объектом 1 и инерционной массой 5, жестко закрепленной на валу оптического диска 3 датчика углового положения 2, в качестве которого выбран датчик-энкодер, выдающий 3600 импульсов за один оборот оптического вала.

Устройство работает следующим образом.

20 Контролируемый объект 1 приводится во вращение, при этом датчик углового положения 2 и инерционная масса 5 на этапе подготовки торможения вращаются вместе с контролируемым объектом 1 и имеют равную с ним угловую скорость. Импульсы на регистрирующее устройство 7 не поступают, так как оптический диск 3 не вращается относительно корпуса импульсного датчика углового положения 2 и установленных в нем оптопар 4.

При торможении контролируемого объекта 1 вместе с ним тормозится корпус датчика углового положения 2, а инерционная масса 5 продолжает вращение с достигнутой при разгоне скоростью, поскольку обгонная муфта 6 не препятствует этому. По мере торможения контролируемого объекта 1 частота следования импульсов с оптопар 4 растёт и достигает максимума в момент остановки контролируемого объекта 1. Все импульсы фиксируются с привязкой по времени регистрирующим устройством 7. В вычислителе 8 на каждом угловом интервале определяется средняя скорость оптического диска 3, продолжающего вращение, относительно корпуса, тормозящегося вместе с объектом, а по разности значений скорости на соседних интервалах определяется угловое ускорение. При этом, благодаря тому, что скорость вращения оптического диска 3 относительно корпуса датчика углового положения 2 максимальна в момент остановки контролируемого объекта 1, количество получаемых значений скорости на важном участке также максимально. Максимальное ускорение достигается в момент остановки датчика углового положения 2 (план-шайбы), за последние 5-10 угловых минут достигается около (20-30)% углового ускорения. При отсутствии описанного соединения частей энкодера 2 на важном участке будет зарегистрировано 1-2 импульса, а при его наличии 100-200 импульсов.

Заявляемые способ и устройство позволили добиться повышения точности определения углового ускорения на конечном участке торможения контролируемого объекта.

Для заявленного изобретения в том виде, как оно охарактеризовано в формуле изобретения, подтверждена возможность осуществления способа и устройства для измерения углового ускорения контролируемого объекта и способность обеспечения

достижения усматриваемого заявителем технического результата. Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию «промышленная применимость».

Формула изобретения

5 1. Способ измерения углового ускорения контролируемого объекта, включающий измерение длительности интервалов времени между фронтами всех импульсов
импульсного датчика углового положения, определение средней скорости на каждом
интервале времени и определение значений углового ускорения, отличающийся тем,
что создают относительное движение частей импульсного датчика углового положения,
10 различно связанных с контролируемым объектом, обеспечивая генерирование
импульсным датчиком максимального количества импульсов на конечном участке
торможения контролируемого объекта, и производят измерение значений углового
ускорения при торможении.

15 2. Устройство для измерения углового ускорения контролируемого объекта, содержащее импульсный датчик углового положения, жестко установленный на контролируемом объекте, регистрирующее устройство и вычислитель, отличающееся тем, что оно снабжено инерционной массой и обгонной муфтой, установленной между контролируемым объектом и инерционной массой, при этом инерционная масса жестко закреплена на валу импульсного датчика углового положения.

20 3. Устройство для измерения углового ускорения контролируемого объекта по п.2, отличающееся тем, что в качестве импульсного датчика угловых положений выбран датчик-энкодер.

25

30

35

40

45