



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 192 683⁽¹³⁾ C2
(51) МПК7 H 01 H 35/14

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000107929/09, 03.04.2000

(24) Дата начала действия патента: 03.04.2000

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2002

(46) Дата публикации: 10.11.2002

(56) Ссылки: EP 708467 A1, 24.04.1996. SU 1030875 A, 23.07.1983. RU 2130665 C1, 20.05.1999. EP 689219 A2, 27.12.1995.

(98) Адрес для переписки:
456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, а/я 245, РФЯЦ-ВНИИТФ, отдел
интеллектуальной собственности, Г.В.Бакалову

(71) Заявитель:
Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт технической физики им. акад. Е.И.
Забабахина,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

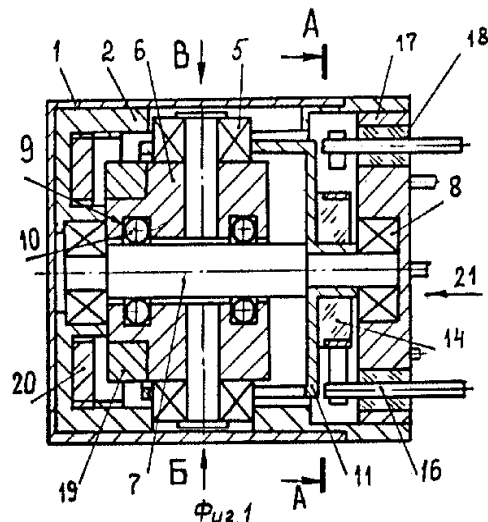
(72) Изобретатель: Зайковский С.Н.,
Китаев В.Н., Михайлов М.В., Панкратов
Г.А., Сафонов Д.И.

(73) Патентообладатель:
Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт технической физики им. акад. Е.И.
Забабахина,
Министерство Российской Федерации по
атомной энергии

(54) ИНЕРЦИОННЫЙ ВКЛЮЧАТЕЛЬ

(57)
Изобретение предназначено для измерения действующих линейных ускорений в системах автоматики летательных аппаратов и систем безопасности автомобилей. Инерционный включатель содержит корпус, инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, контакты, неподвижную направляющую и подвижный поворотный привод контактов, расположенные коаксиально с инерционным телом и имеющие на боковых стенках наклонные пазы для взаимодействия с радиальными выступами инерционного тела. Наклонные пазы в неподвижной направляющей и подвижном поворотном приводе выполнены с разной угловой протяженностью и разными углами наклона, по крайней мере, в конце пазов. Технический результат - снижение погрешности измерения ускорений при действии вибрации и обеспечение несрабатывания при

высокочастотных виброударных воздействий. 4 ил.



RU 2 192 683 C2

RU 2 192 683 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 192 683** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.⁷ **H 01 H 35/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000107929/09, 03.04.2000

(24) Effective date for property rights: 03.04.2000

(43) Application published: 27.02.2002

(46) Date of publication: 10.11.2002

(98) Mail address:
456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk,
ul. Vasil'eva, 13, a/ja 245, RFJaTs-VNIITF,
otdel intellektual'noj sobstvennosti, G.V.Bakalovu

(71) Applicant:
Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki im. akad. E.I.
Zababakhina,
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii

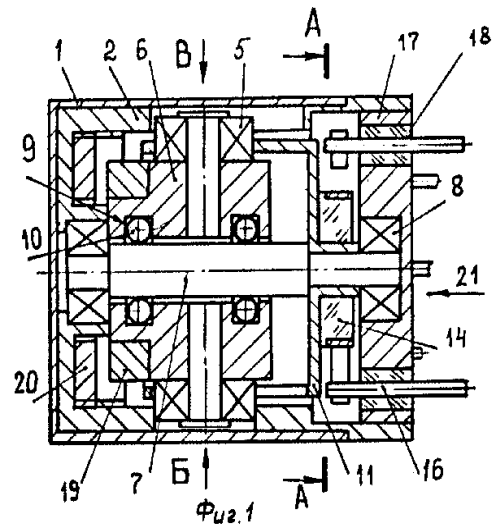
(72) Inventor: Zajkovskij S.N.,
Kitaev V.N., Mikhajlov M.V., Pankratov
G.A., Safonov D.I.

(73) Proprietor:
Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki im. akad. E.I.
Zababakhina,
Ministerstvo Rossijskoj Federatsii po
atomnoj ehnergii

(54) **INERTIA SWITCH**

(57) Abstract:

FIELD: automatic control and safety systems of flying vehicles and automobiles. SUBSTANCE: inertia switch designed for measuring linear root-mean-square accelerations in automatic control and safety systems of flying vehicles and automobiles has case, inertial body held in position by magnetic system, contacts, fixed guide, and movable contact operating mechanism, all disposed coaxially relative to inertial body and provided with tilted slots on side walls for engagement with radial bosses of inertial body. Tilted slots provided in fixed guide and in movable operating mechanism have different angular lengths and different tilting angles at least at ends of slots. EFFECT: reduced measurement error under vibrations; protection against operation at high-frequency vibration impacts. 4 dwg



RU 2 1 9 2 6 8 3 C 2

RU 2 1 9 2 6 8 3 C 2

Изобретение относится к инерционным выключателям для систем автоматики различных летательных аппаратов и систем безопасности автомобилей.

В настоящее время известны самые различные конструкции инерционных выключателей, однако все они, обладая определенными недостатками, не выполняют в полной мере поставленной изобретением задачи.

Известен инерционный выключатель - предельный ударный датчик, содержащий корпус, упор, инерционное тело, поджатое к упору, контакты [1].

Датчик имеет малые габариты, он обладает определенной устойчивостью к динамическим воздействиям колебательного характера, однако он имеет и существенные недостатки, ограничивающие его применение. Датчик реагирует на виброударные воздействия высокой частоты, которые в большинстве случаев не могут быть опасными для объектов использования. Следовательно, он не пригоден для измерения ускорений при действии вибрации. Кроме того, в датчике возможно выполнить всего один замыкающий контакт, что также в некоторых случаях ограничивает его области применения.

Известен инерционный выключатель - автомобильный чувствительный механический контактный датчик, содержащий корпус, инерционное тело, поджатое контактной пружиной и задемпфированное демпфирующей ламелью [2].

Датчик имеет большую погрешность срабатывания из-за нестабильности трения между инерционным телом и демпфирующей ламелью. Ему также свойственны все недостатки известного предельного ударного датчика [1].

Известен инерционный выключатель - выключатель, срабатывающий по граничному значению ускорения, содержащий корпус, инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, контакты [3].

Выключатель имеет недостатки известных датчиков [1, 2].

Инерционное тело выключателя не задемпфировано, поэтому его нецелесообразно использовать для срабатывания при действии вибрации, особенно в случаях, когда амплитуды вибрационных воздействий соизмеримы с уставкой - граничным значением ускорения срабатывания, на которое настроен выключатель.

Данный недостаток является основным, что ограничивает области применения известного выключателя.

Этот выключатель рассматривается в качестве прототипа.

Рассмотрение конструкций известных инерционных выключателей позволяет сделать вывод, что известный уровень техники не обеспечивает создание инерционных выключателей, позволяющих их применение для измерения ускорений с небольшими погрешностями при действии вибрации и не реагирующих на высокочастотные виброударные воздействия.

Поэтому задача, решаемая изобретением, - обеспечение измерения ускорений с малыми погрешностями при действии вибрации и

обеспечение несрабатывания инерционного выключателя при высокочастотных виброударных воздействиях, а также обеспечение настройки на малые уставки ускорений срабатывания и уменьшение габаритов.

Указанный технический результат достигается тем, что инерционный выключатель, содержащий корпус, инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, контакты, согласно изобретению снабжен неподвижной направляющей и подвижным поворотным приводом контактов, расположенными коаксиально с инерционным телом и имеющими на боковых стенках наклонные пазы для взаимодействия с радиальными выступами инерционного тела, при этом наклонные пазы в неподвижной направляющей и подвижном поворотном приводе выполнены с разной угловой протяженностью и разными углами наклона, по крайней мере, в конце пазов.

Введение в конструкцию инерционного выключателя неподвижной направляющей и подвижного поворотного привода контактной системы, взаимодействующими своими наклонными пазами с радиальными выступами инерционного тела, позволяет увеличить инерционность инерционного тела и обеспечить переключение контактной системы путем поворота ее контактов на любой требуемый угол.

Величина этого угла, а также направление поворота контактов определяются соотношением угловых протяженностей наклонных пазов, а также их углов наклона.

Подвижный поворотный привод может поворачиваться как в направлении поворота инерционного тела, так и в противоположном направлении. Наклонные пазы могут быть выполнены как в боковых стенках неподвижной направляющей и подвижного поворотного привода, а радиальные выступы - на инерционном теле, так и наоборот - пазы на внешней боковой поверхности инерционного тела, а выступы на боковых стенках неподвижной направляющей и подвижном поворотном приводе.

Выполнение пазов с разными углами наклона в их конце позволяет осуществлять переключение контактной системы только в конце движения инерционного тела, то есть при отрыве инерционного тела, из исходного состояния в промежуточные положения с последующим возвратом обратно, контактная система остается в исходном состоянии (соответствующие контакты не замыкаются или не замыкаются даже кратковременно). При этом инерционное тело может перемещаться на величину до 70% своего полного хода. Указанное выполнение наклонных пазов исключает влияние контактной системы на уставку инерционного выключателя, так как уставка определяется усилием притяжения инерционного груза в исходном положении, когда подвижный привод не поворачивается.

При начале поворота подвижного привода противодействующее усилие магнитной системы значительно падает (так как зависит от зазора в магнитной цепи) и сила трения при переключении контактов уже не может как-то влиять на уставку.

Такая особенность заявляемого инерционного выключателя позволяет

выполнять в нем большое количество контактов при инерционном теле с небольшой массой.

Возможность выполнения инерционного тела небольшой массы позволяет значительно уменьшить массу и инерционного выключателя в целом.

Низкая собственная частота инерционного тела позволяет не только исключить срабатывание инерционного выключателя от высокочастотных виброударных воздействий, но и "сглаживает" действующие ускорения, не успевая реагировать на их высокочастотные вибрационные составляющие. То есть обеспечивается измерение ускорений с малыми погрешностями при действии вибрации.

Коаксиальное расположение относительно инерционного тела неподвижной направляющей и подвижного поворотного привода контактной системы позволяет обеспечить очень компактную конструкцию инерционного выключателя, а также применить шарикоподшипниковые опоры для снижения трения. Это в свою очередь соответственно позволяет значительно уменьшить габаритные размеры инерционного выключателя и обеспечить возможность его настройки на небольшие ускорения срабатывания.

Применение шарикоподшипниковых опор также позволяет снизить влияние на погрешность измерения ускорений различного рода воздействий ускорений в боковых направлениях.

На фиг. 1 приведен продольный разрез инерционного выключателя в исходном состоянии.

На фиг. 2 - поперечный разрез А-А на фиг.1 (конструкция контактной системы в исходном состоянии).

На фиг. 3 - форма паза в неподвижной направляющей.

На фиг. 4 - форма паза в подвижном приводе контактной системы.

Инерционный выключатель содержит корпус 1, в котором размещена неподвижная направляющая 2 с наклонными пазом 3 и окном 4, в которые входят шарикоподшипники 5, закрепленные на инерционном теле 6, установленном на оси 7 с шарикоподшипниками 8. Для уменьшения трения инерционного тела 6 на оси 7 в канавках 9 инерционного тела размещены шарики 10. На оси 7 также расположен подвижный поворотный привод 11 с наклонным пазом 12 и окном 13, на поворотном приводе 11 размещен переключатель 14 для переключения контактов 15, установленных на токовыводах 16, размещенных в плате 17 через изоляторы 18. Инерционное тело 6 удерживается в исходном положении магнитной системой, состоящей из магнита 19, установленного в инерционном теле 6, и регулировочной гайки 20, являющейся якорем магнитной системы. Корпус 1, неподвижная направляющая 2, инерционное тело 6 и подвижный поворотный привод 11 выполнены из немагнитных материалов (фиг. 1...4).

Инерционный выключатель работает следующим образом.

При действии ускорения с величиной, меньшей установочного, инерционное тело 6 остается в исходном положении, так как

усилие притяжения инерционного тела магнитной системой превышает силу, действующую на инерционное тело от ускорения. Инерционный выключатель не срабатывает (остается в исходном состоянии).

При действии ускорения с величиной, равной или большей установочного, в осевом направлении по стрелке 21 инерционное тело 6 перемещается в противоположном направлении, одновременно поворачиваясь от взаимодействия одного шарикоподшипника 5, закрепленного на инерционном теле 6, с наклонным пазом 3 неподвижной направляющей 2. При поступательно-вращательном движении инерционного тела 6 второй, диаметрально закрепленный на нем шарикоподшипник 5 взаимодействует с наклонным пазом 12 подвижного поворотного привода 11.

При одинаковых углах наклона пазов 3, 12 подвижный поворотный привод 11 в начале движения инерционного тела 6 не поворачивается. Поворот происходит в конце движения инерционного тела 6 из-за различия углов наклона пазов 3, 12 на этих участках. Вместе с подвижным поворотным приводом 11 поворачивается переключатель 14, закрепленный на нем. Переключатель 14 замыкает и размыкает соответствующие контакты 15.

После прекращения действия ускорения магнитная система возвращает инерционное тело 6 в исходное состояние, при этом контакты 15, взаимодействуя с переключателем 14, также принимают исходное состояние.

Регулировка ускорения срабатывания инерционного выключателя осуществляется регулировочной гайкой 20, выполненной из магнитомягкого материала.

При действии в направлении срабатывания и ударных ускорений малой длительности инерционное тело 6 или не успевает сместиться из исходного положения, или, сместившись на небольшое расстояние, снова возвращается обратно, не переключая контакты 15. Длительность ударных ускорений, от которых не срабатывает инерционный выключатель, зависит от угла наклона пазов 3.

При действии вибрации вдоль продольной оси в момент измерения ускорения инерционное тело 6 не успевает реагировать на вибрационные составляющие ускорения, сглаживая их, т.е. обеспечивается работа инерционного выключателя при действии вибрации.

При действии линейных и вибрационных ускорений в боковых направлениях из-за использования шарикоподшипниковых опор, обеспечивающих малые коэффициенты трения, их влияние на погрешность срабатывания инерционного выключателя будет незначительно. Применение шарикоподшипниковых опор также позволяет обеспечивать настройку на малые ускорения срабатывания инерционного выключателя.

Таким образом, применение заявленного инерционного выключателя позволит:

- исключить срабатывание при высокочастотных виброударных воздействиях;
- обеспечить измерение ускорений (срабатывания) с малыми погрешностями при

действии вибрации в осевом и боковых направлениях;

- обеспечить настройку на малые ускорения срабатывания;

- обеспечить большое количество контактов.

Кроме того, конструкция инерционного выключателя содержит детали простой конфигурации. Конструкция и компоновка деталей обеспечивают малые габариты инерционного выключателя. Опытные образцы инерционного выключателя выполнены в габаритах \varnothing 20-25 мм при массе не более 25 г.

Источники информации

1. Предельный ударный датчик, патент СССР 1030875, 1981 г., Н 01 Н 35/14.

2. Автомобильный чувствительный механический контактный датчик, европатент 689219 А2, 1992 г., Н 01 Н 35/14.

3. Выключатель, срабатывающий по граничному значению ускорения, европатент 708467 А1, 1995 г., Н 01 Н 35/14 (прототип).

Формула изобретения:

5 Инерционный выключатель, содержащий корпус, инерционное тело, удерживаемое магнитной системой, контакты, отличающийся тем, что он снабжен неподвижной направляющей и подвижным поворотным приводом контактов, расположенными коаксиально с инерционным телом и имеющими на боковых стенках наклонные пазы для взаимодействия с радиальными выступами инерционного тела, при этом наклонные пазы в неподвижной направляющей и подвижном поворотном приводе выполнены с разной угловой протяженностью и разными углами наклона, по крайней мере, в конце пазов.

20

25

30

35

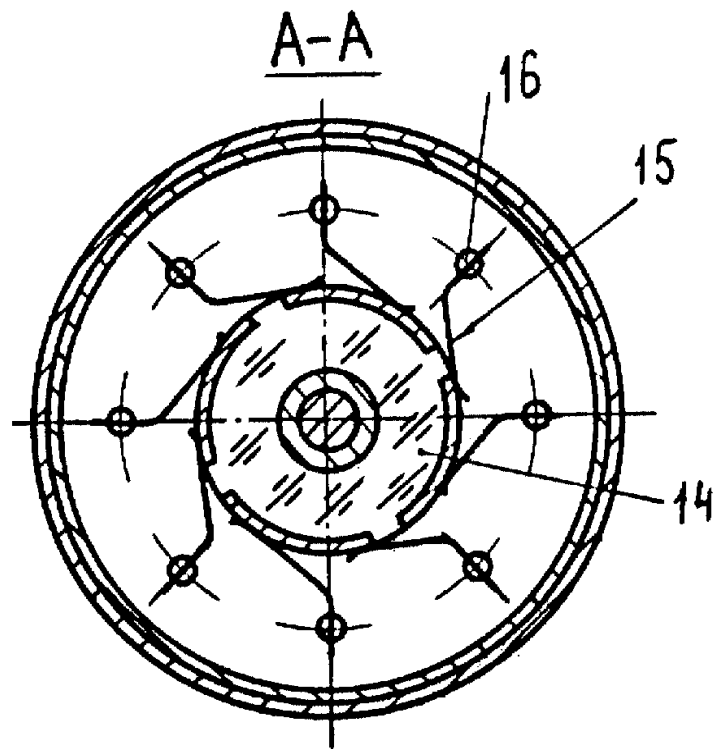
40

45

50

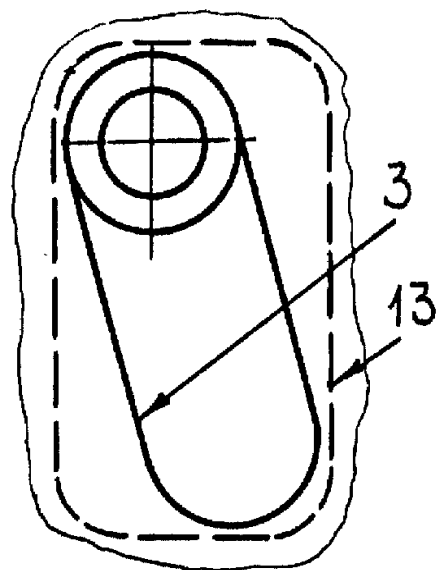
55

60



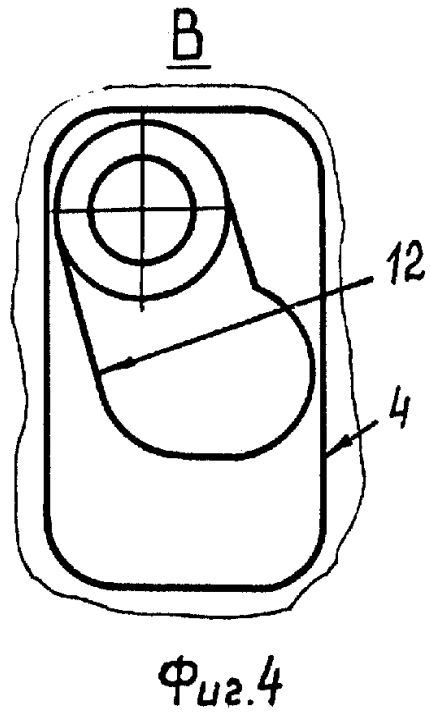
Фиг. 2

Б



Фиг. 3

RU 2192683 C2



RU 2192683 C2