



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

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007148252/09, 24.12.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.12.2007

(45) Опубликовано: 20.07.2009 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2130665 C1, 20.05.1999. RU 2192645 C2,
10.11.2002. RU 2237310 C2, 27.09.2004. EP
689219 A2, 27.12.1995. DE 3313713 A1,
25.10.1984.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.
академ. Е.И. Забабахина", отдел
интеллектуальной собственности, Г.В.
Бакалову

(72) Автор(ы):

Китаев Владимир Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

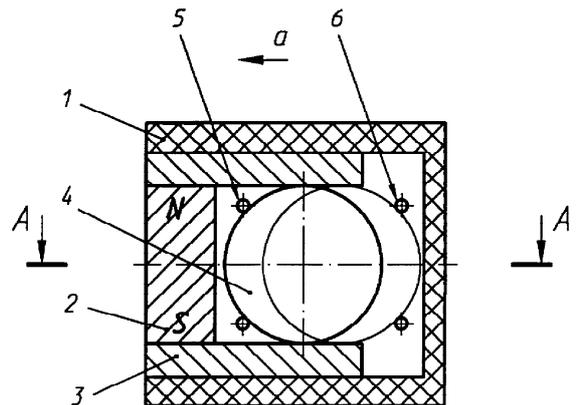
**Федеральное государственное унитарное
предприятие "РОССИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ
ЦЕНТР-ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.И.
ЗАБАБАХИНА" (RU)**

(54) ИНЕРЦИОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

(57) Реферат:

Инерционный переключатель предназначен для систем автоматики различных технических объектов, подвергающихся воздействиям линейных ускорений. Техническим результатом является повышение надежности срабатывания, упрощение конструкции, уменьшение габаритов. Инерционный переключатель содержит корпус (1) из диэлектрического материала, в котором размещены магнит (2) с примыкающими к его торцам магнитопроводами (3), между которыми расположено сферическое инерционное тело (4) из магнитопроводящего материала с токопроводящим покрытием, контактные пары исходного (5) и сработанного (6) положений, каждая из которых выполнена в виде двух параллельно расположенных и закрепленных в корпусе проволочек, оси которых перпендикулярны

оси намагниченности магнита, а инерционное тело (4) выполнено с возможностью переключения контактных пар исходного (5) или сработанного (6) положений. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007148252/09, 24.12.2007**

(24) Effective date for property rights:
24.12.2007

(45) Date of publication: **20.07.2009 Bull. 20**

Mail address:
456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul. Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem. E.I. Zababakhina", otdel intellektual'noj sobstvennosti, G.V. Bakalovu

(72) Inventor(s):
Kitaev Vladimir Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predpriatie "ROSSIJSKIJ FEDERAL'NYJ JaDERNYJ TsENTR-VSEROSSIJSKIJ NAUCHNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ INSTITUT TEKhNICHESKOJ FIZIKI IMENI AKADEMIKA E.I. ZABABAKHINA" (RU)

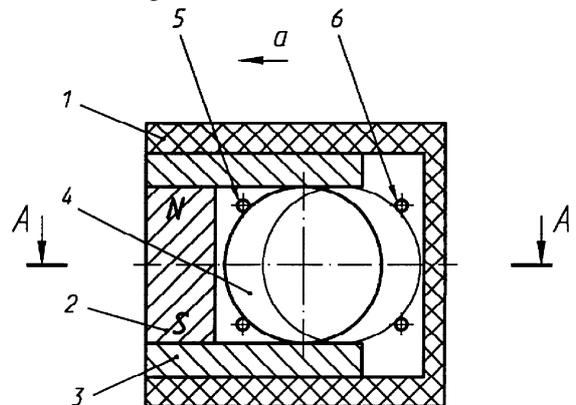
(54) **ACCELERATIVE SWITCH**

(57) Abstract:

FIELD: automation.

SUBSTANCE: accelerative switch is provided for automation systems of different technical objects, subject to impact of linear acceleration. Accelerative switch contains case (1) made of dielectric material, in which there are located magnet (2) with adjoining to its butts magnetic conductors (3), between which globular accelerative body (4) is located made of magnetic conducting material with electrically conductive composition, terminal pair of initial (5) and worn-out (6) positions, each of which is implemented in the form of two parallel and fixed in body wires, axis of which are perpendicular to intensity of magnetisation axis of magnet, and accelerative body (4) is implemented with ability of strapping of terminal pairs of initial (5) or worn-out (6) positions.

EFFECT: reliability improvement of actuation, design simplification, downsizing.
2 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 3 6 2 2 3 3 C 1

RU 2 3 6 2 2 3 3 C 1

Изобретение относится к инерционным переключателям для систем автоматики различных технических объектов, подвергающихся воздействиям линейных ускорений.

В настоящее время известны различные конструкции инерционных переключателей, однако они, обладая определенными недостатками, зачастую не могут быть
5 использованы в указанных системах.

Известен инерционный переключатель - автомобильный чувствительный механический контактный датчик, содержащий корпус, инерционное тело, поджатое контактной пружиной и задемпфированное ламелью [Европейский патент № EP 689219 A2, H01H 35/14, 1992 г.]

10 Инерционный переключатель имеет большую погрешность срабатывания из-за нестабильности трения между инерционным телом и демпфирующей ламелью, что существенно ограничивает его применение.

Известен инерционный переключатель, содержащий корпус с крышкой, заполненный жидкостью, подвижные и неподвижные контакты, инерционное тело в
15 виде плоского диска, удерживаемого магнитной системой, [Патент РФ №2237310 C2, H01H 35/14, опубл. 2004 г.]

Недостатки инерционного переключателя:

- уставка нестабильна при действии ускорений в боковых направлениях;
- значительные габариты;
- 20 - необходимость регулировки подвижных контактов.

Известен инерционный переключатель - датчик ускорения, содержащий корпус, сферическое инерционное тело из магнитопроводящего материала, удерживаемое магнитной системой, исполнительный переключающийся контакт. [Патент РФ №2192645 C2, G01P 15/135, опубл. 2002 г.]

25 Инерционный переключатель имеет ряд недостатков:

- значительные габариты;
- необходимость регулировки подвижных и неподвижных контактов.

Известен инерционный переключатель, содержащий корпус из диэлектрического материала, в котором размещены магнит с примыкающими к его торцам
30 магнитопроводами в виде двух полюсных наконечников для концентрации магнитного поля по пути перемещения сферического инерционного тела из магнитопроводящего материала, расположенного между ними, контактную пару сработанного положения с упругим контактирующим элементом в виде консольной балки и контактную пару исходного положения с лепестками для размещения
35 инерционного тела. [Патент РФ №2130665 C1, H01H 35/14, опубл. 1999 г.]

Инерционный переключатель обеспечивает определенную надежность действия (срабатывания) и качества коммутации электрической цепи, однако он имеет следующие недостатки:

- сложность конструкции (как следствие сложных форм контактов контактных пар, выполнения контактирующего элементом в виде консольной балки из упругого
40 материала и необходимости регулировки контактной пары с упругим контактирующим элементом, а также наличия отдельных конструктивных элементов регулировки уставки);
- достаточно большие габариты.

45 Сложность конструкции известного инерционного переключателя не исключает отказы, что снижает его надежность срабатывания.

Этот инерционный переключатель рассматривается в качестве прототипа.

Анализ конструкций известных инерционных переключателей позволяет сделать вывод, что известный уровень техники не обеспечивает создания высоконадежного
50 малогабаритного инерционного переключателя с упрощенной конструкцией.

Поэтому задача, решаемая изобретением, - создание высоконадежного малогабаритного инерционного переключателя с упрощенной конструкцией, не имеющей в своем составе деталей сложной формы и не требующей в процессе сборки

регулировок контактных пар.

Сущность изобретения заключается в том, что в инерционном переключателе, содержащем корпус из диэлектрического материала, в котором размещены магнит с примыкающими к его торцам магнитопроводами, между которыми расположено сферическое инерционное тело из магнитопроводящего материала, контактные пары исходного и сработанного положений, согласно изобретению каждая контактная пара выполнена в виде двух параллельно расположенных и закрепленных в корпусе проволочек, оси которых перпендикулярны оси намагниченности магнита, а инерционное тело выполнено с токопроводящим покрытием с возможностью переключения контактных пар исходного или сработанного положения.

Кроме того, для обеспечения простой настройки в широком диапазоне уставок, упрощения конструкции и уменьшения габаритов путем осуществления регулировки ускорения срабатывания (уставки) в процессе сборки, магнит и магнитопроводы выполнены с возможностью осевого перемещения относительно инерционного тела.

Предлагаемое изобретение обеспечивает высокую надежность, малые габариты и простоту конструкции инерционного переключателя, не имеющего в своем составе деталей сложной формы и не требующего в процессе сборки регулировок контактных пар.

Это обеспечивается тем, что в инерционном переключателе:

- две неподвижные контактные пары, каждая из которых выполнена в виде двух параллельных, закрепленных в корпусе проволочек, оси которых перпендикулярны оси намагниченности магнита, технологичны и не требуют регулировок, так как сферическое инерционное тело, как в исходном положении, так и при перемещении от действия ускорения в направлении срабатывания, всегда будет опираться на соответствующие контактные пары в двух точках, обеспечивая их надежный электрический контакт между собой. При этом вся результирующая (инерционная) сила, действующая на инерционное тело, используется для обеспечения контактного давления на контактные пары, то есть качество коммутации улучшается. Взаимная ориентация осей проволочек контактных пар относительно оси намагниченности магнита позволяет рационально скомпоновать конструкцию инерционного переключателя в малом объеме;

- инерционное тело с токопроводящим покрытием выполняет функции подвижного контакта, точнее переключателя, обеспечивающего малые переходные сопротивления при коммутации;

- в инерционном переключателе небольшое количество деталей, в контактной системе отсутствуют пружинные детали, перемещается лишь инерционное тело (шарик), создавая при переключении контактных пар высокие контактные давления, что обеспечит высокую надежность заявляемого инерционного переключателя;

- выполнение магнита с магнитопроводами с возможностью осевого перемещения в процессе сборки относительно инерционного тела исключает дополнительные элементы регулировки уставки срабатывания, чем упрощает конструкцию инерционного переключателя, обеспечивая простую настройку его порога срабатывания.

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

Новые признаки, которые содержит отличительная часть формулы изобретения, не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

Изобретение иллюстрируется чертежами.

На фиг.1 представлен осевой разрез инерционного переключателя в исходном положении инерционного тела.

На фиг.2 представлен разрез А-А на фиг.1 инерционного переключателя в исходном

положении инерционного тела.

Инерционный переключатель содержит корпус 1, выполненный из диэлектрического материала, в котором расположена магнитная система, состоящая из магнита 2 и двух магнитопроводов 3, примыкающих к его концам. Между полюсами магнитопроводов 3 расположено сферическое инерционное тело 4 в виде шарика из магнитопроводящего материала с токопроводящим покрытием. Магнит 2 намагничен в направлении, перпендикулярном перемещению инерционного тела 4. В корпусе 1 закреплены неподвижные контактные пары исходного 5 и сработанного 6 состояний. Каждая контактная пара выполнена в виде двух тонких параллельных проволочек, закрепленных в корпусе 1. Оси проволочек перпендикулярны оси намагниченности магнита 2. В исходном состоянии инерционное тело 4 опирается на проволочки контактной пары 5, в сработанном - на проволочки контактной пары 6 (фиг.1, 2).

Магнит 2 с магнитопроводами 3 выполнены с возможностью осевого перемещения в процессе сборки относительно инерционного тела 4.

Расположение инерционного тела 2 в пространстве между полюсами магнитной системы обеспечивает стабильность ее параметров при эксплуатации, так как при этом замыкается магнитная цепь магнитной системы. При стабильных параметрах магнитной системы обеспечивается стабильность уставки инерционного переключателя.

Инерционный переключатель работает следующим образом.

При действии ускорения с величиной, меньшей уставочного, инерционное тело 4 остается в исходном состоянии, так как усилие притяжения инерционного тела 4 магнитной системой, состоящей из магнита 2 и магнитопроводов 3, превышает силу, действующую на инерционное тело 4 от ускорения. Инерционный переключатель не срабатывает.

При действии ускорения с величиной, равной или большей уставочного, в направлении по стрелке а, инерционное тело 4, преодолевая усилие магнитной системы, состоящей из магнита 2 и магнитопроводов 3, перемещается в противоположном направлении, в начале перемещения размыкая контактную пару 5 и в конце перемещения замыкая контактную пару 6 (фиг.1).

Усилие удержания магнитной системы, состоящей из магнита 2 и магнитопроводов 3, при движении инерционного тела 4 уменьшается, поэтому инерционное тело 4 при опоре на контактную пару 6 обеспечивает достаточное контактное давление. Инерционное тело 4 с момента начала движения и до опоры на контакты взаимодействует только с магнитной системой, то есть в конструкции отсутствуют другие факторы, кроме параметров магнита, влияющие на стабильность уставки и, как следствие, на надежность срабатывания.

После прекращения действия ускорения инерционное тело 4 возвращается магнитной системой в исходное положение, то есть контактная пара 6 размыкается, а контактная пара 5 замыкается.

Регулировка ускорения срабатывания (уставки) проводится в процессе сборки перемещением магнитной системы (магнита 2 с магнитопроводами 3) относительно инерционного тела 4, при этом меняется усилие удержания инерционного тела 4. Компоновка переключателя позволила исключить из его конструкции регулировочные винты и другие элементы конструкции, используемые в известных инерционных переключателях для настройки уставки.

При одновременном действии ускорений в направлении срабатывания и в боковых направлениях инерционное тело 4, имея возможность катиться, уменьшает силу трения, действующую на инерционное тело.

В инерционном включателе при сборке не требуется регулировка контактных пар 5, 6, выполненных в виде проволочек. Они также технологичны в изготовлении, так как не требуют применения специальных штампов и оснастки.

Таким образом, применение заявляемого инерционного переключателя позволит:

- обеспечить высокую надежность срабатывания;
- обеспечить простую настройку его порога срабатывания;
- обеспечить настройку в широком диапазоне уставок;
- 5 - значительно упростить и миниатюризировать конструкцию;
- применить простую технологию сборки и регулировки;
- скомпоновать конструкцию в меньшем объеме (в два раза меньшем по сравнению с прототипом).

10 Заявляемый инерционный переключатель состоит из небольшого количества технологичных деталей, не требует регулировок контактов. В заявляемом инерционном переключателе количество типоразмеров в 2,2 раза и общее количество деталей в 1,7 раза меньше, чем в прототипе. Возможно выполнение инерционного переключателя массой не более 3 г и объемом до 1 см³.

15 Следовательно, заявляемое изобретение соответствует условию «промышленная применимость».

Формула изобретения

1. Инерционный переключатель, содержащий корпус из диэлектрического материала, в котором размещены магнит с примыкающими к его торцам
20 магнитопроводами, между которыми расположено сферическое инерционное тело из магнитопроводящего материала, контактные пары исходного и сработанного положений, отличающийся тем, что каждая контактная пара выполнена в виде двух параллельно расположенных и закрепленных в корпусе проволочек, оси которых перпендикулярны оси намагниченности магнита, а инерционное тело выполнено с
25 токопроводящим покрытием с возможностью перемыкания контактных пар исходного или сработанного положения.

2. Инерционный переключатель по п.1, отличающийся тем, что магнит и магнитопроводы выполнены с возможностью осевого перемещения относительно инерционного тела.

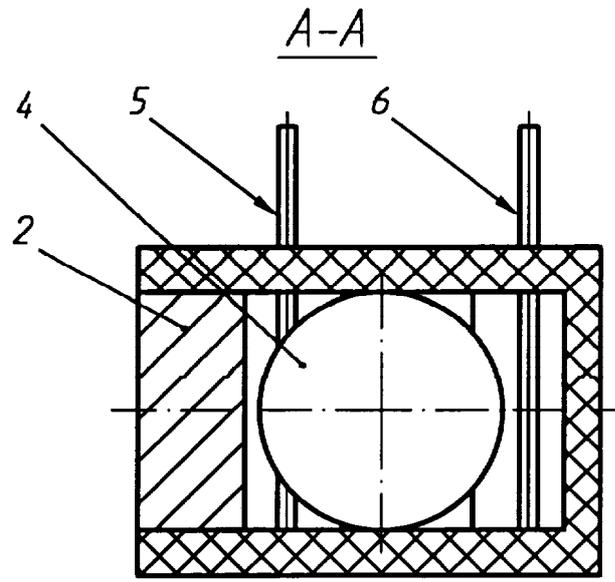
30

35

40

45

50



Фиг. 2