



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015117443/07, 07.05.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.05.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.05.2015

(45) Опубликовано: 20.07.2016 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: (см. прод.)

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.
академ. Е.И. Забабахина", отдел
интеллектуальной собственности, Кацману К.Б.

(72) Автор(ы):

Бакунин Евгений Игоревич (RU),
Лавров Семен Александрович (RU),
Куликов Игорь Дмитриевич (RU),
Галченко Борис Иннокентьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

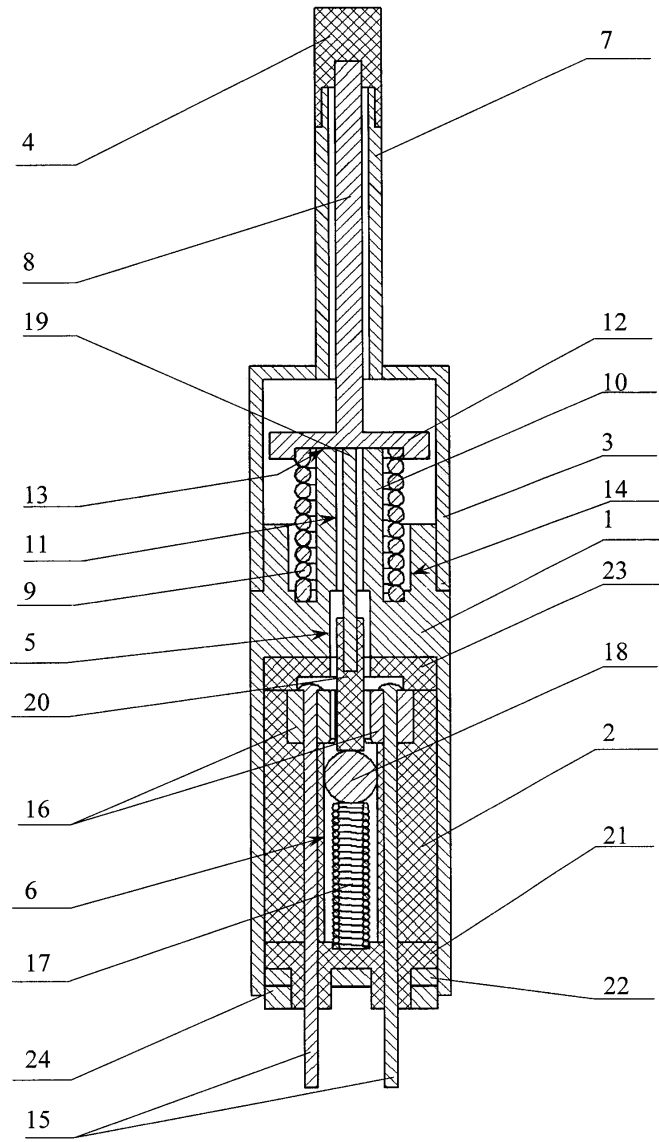
Российская Федерация, от имени которой
выступает Государственная корпорация по
атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация
"Росатом") (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие "РОССИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР -
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ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

(54) **ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ДАТЧИК**

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике, а именно к тепловым устройствам для контроля температуры деталей и узлов машин, защиты от температурных перегрузок электротехнических объектов. Техническим результатом является повышение надежности, быстродействия срабатывания, повышение удобства эксплуатации и расширение области применения. Термочувствительный датчик содержит корпус с установленной в нем с одной стороны диэлектрической втулкой, а с другой стороны жестко укрепленной на нем металлической камерой с термочувствительным элементом, подпружиненный основной пружиной шток, взаимодействующий с термочувствительным элементом, и переключающий механизм, состоящий из неподвижных контактов и подвижного контакта, связанного с подпружиненным штоком. Корпус и втулка имеют продольные направляющие отверстия, на стороне крепления металлической камеры корпус имеет торцевой выступ с отверстием. Шток основанием оперт на указанный торцевой выступ,

который охватывает основная пружина. Основная пружина размещена частично в выемке, выполненной на основании штока и частично - в углублении в теле корпуса. Неподвижные контакты выполнены в виде закрепленных в диэлектрической втулке двух проводников с токопроводными контактными площадками на концах с зазором между ними. В указанном отверстии втулки размещен подвижный подпружиненный дополнительной пружиной контакт, который связан со штоком через передаточный стержень. Передаточный стержень установлен с возможностью свободного прохода через отверстия корпуса и торцевого выступа и одним концом упирающийся в основание штока, а другим концом с надетым изоляционным наконечником помещенный между контактными площадками неподвижных контактов с упором в подвижный контакт. Корпус, металлическая камера, передаточный стержень и шток выполнены из жаропрочного сплава. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1

(56) (продолжение):

SU 725109 A1, 04.09.1978. RU 2201634 C2, 27.03.2003. RU 2282835 C2, 27.08.2006. US 3559885 A1 02.02.1971. US 3559615 A, 02.02.1971.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

G08B 17/06 (2006.01)*H01H 37/72* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015117443/07, 07.05.2015**(24) Effective date for property rights:
07.05.2015

Priority:

(22) Date of filing: **07.05.2015**(45) Date of publication: **20.07.2016** Bull. № 20

Mail address:

456770, CHeljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.
Vasileva, 13, FGUP "RFJATS-VNIITF im. akadem.
E.I. Zababakhina", otdel intellektualnoj
sobstvennosti, Katsmanu K.B.

(72) Inventor(s):

**Bakunin Evgenij Igorevich (RU),
Lavrov Semen Aleksandrovich (RU),
Kulikov Igor Dmitrievich (RU),
Galchenko Boris Innokentevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaya Federatsiya, ot imeni kotoroj
vystupaet Gosudarstvennaya korporatsiya po
atomnoj energii "Rosatom" (Goskorporatsiya
"Rosatom") (RU),
Federalnoe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie "ROSSIJSKIJ FEDERALNYJ
YADERNYJ TSENTR - VSEROSIJSKIJ
NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKIJ INSTITUT
TEKHNICHESKOJ FIZIKI IMENI
AKADEMIKA E.I. ZABABAKHINA" (RU)**

(54) **HEAT-SENSITIVE SENSOR**

(57) Abstract:

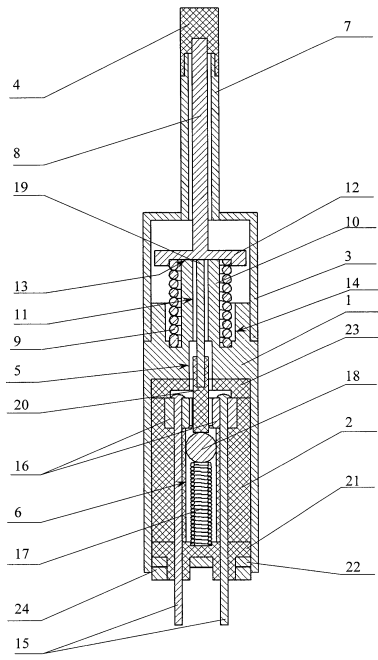
FIELD: electronic equipment.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering, namely to thermal devices for temperature control of parts and assemblies of machines, protection against thermal overload of electrical objects. Heat-sensitive sensor comprises a housing with dielectric bushing installed on one side, and with a rigidly fixed metal chamber with heat-sensitive element on the other side, spring-loaded main spring rod interacting with heat-sensitive element, and switching mechanism consisting of fixed contacts and movable contact connected with the spring-loaded rod. Housing and bushing have lengthwise guide holes, on the side of metal chamber attachment the housing has an end ledge with a hole. Rod base rests on said end ledge enclosed by the main spring. Main spring is arranged partially in the recess made on the basis of the rod and partially in the depression inside the housing. Fixed contacts are made in the form of fixed in dielectric bushing two conductors with current-carrying contact sites at the ends with a gap between them. In the said bushing hole there is a movable spring-loaded additional spring contact, which is connected with rod via trigger shaft. Trigger shaft is installed with possibility of free passage

through the holes of the housing and protrusion and one end resting on the base of the rod, and the other end with insulating tip placed between the contact pads of fixed contacts to thrust against the movable contact. Housing, metal chamber, trigger shaft and the rod are made of heat-resistant alloy.

EFFECT: high reliability, efficiency of operation, ease of operation and expanded applications.

3 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2592081 C1

RU 2592081 C1

Изобретение относится к электротехнике, а именно к тепловым устройствам для контроля температуры, и может быть использовано для контроля температуры деталей и узлов машин, защиты от температурных перегрузок (перегрева) электротехнических объектов.

5 Известны конструкции тепловых устройств, в которых при определенной температуре легкоплавкое вещество расплавляется и освобождает шток, который под действием пружины перемещается относительно корпуса, и его положение относительно корпуса является индикатором срабатывания устройства [US №3559615, кл. 116-114.5, 1971 г.].

10 Недостатком указанного устройства является неудобство в эксплуатации, так как оно не имеет электрической цепи и требует проведения дополнительных работ при повторном использовании.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является термовыключатель, содержащий корпус с установленной в нем с одной стороны диэлектрической втулкой, а с другой стороны жестко укрепленной на нем металлической 15 камерой с термочувствительным элементом, подпружиненный основной пружиной шток, взаимодействующий с термочувствительным элементом, переключающий механизм, состоящий из неподвижных контактов и подвижного контакта, связанного с подпружиненным штоком, корпус и втулка имеют соосные осевые отверстия [SU №725109, Н01Н 37/76, опуб. 30.03.1980 г.].

20 Неподвижные контакты закреплены в корпусе, выполненном из диэлектрика. Термочувствительный элемент размещен в металлической камере, прикрепленной к корпусу. Шток размещен с возможностью перемещения в указанных осевых направляющих отверстиях. Подвижный контакт, выполненный в виде шайбы, жестко прикреплен на подпружиненном штоке. При плавлении термочувствительного элемента 25 пружина выталкивает шток из расплава и тем самым разрывает контакты, сигнализируя о срабатывании.

Недостатком известного термовыключателя является то, что термочувствительное плавкое вещество размещено внутри устройства, из-за чего при нагреве плавкого 30 вещества нагреваются все элементы конструкции, в том числе и электрические переключатели. Такие устройства, не имеющие дистанционной кинематической связи с термочувствительным элементом, приходится устанавливать непосредственно в зоне контролируемой температуры и проводить в эту зону электрические провода, что невозможно при контроле высоких температур. Кроме того, недостатком является низкая надежность из-за нестабильности срабатывания, которая вызвана ограниченной 35 устойчивостью к механическим воздействиям, существует возможность случайного повторного замыкания контактов, например, при ослаблении пружины из-за высокой температуры и воздействия вибраций и ударов.

Технический результат, на достижении которого направлено заявляемое устройство, заключается в повышении надежности и устойчивости срабатывания.

40 Технический результат достигается тем, что термочувствительный датчик, содержащий корпус с установленной в нем с одной стороны диэлектрической втулкой, а с другой стороны жестко укрепленной на нем металлической камерой с термочувствительным элементом, подпружиненный основной пружиной шток, взаимодействующий с термочувствительным элементом, переключающий механизм, 45 состоящий из неподвижных контактов и подвижного контакта, связанного с подпружиненным штоком, причем корпус и втулка имеют продольные направляющие отверстия, согласно изобретению на стороне крепления металлической камеры корпус имеет торцевой выступ с отверстием, а шток основанием оперт на указанный торцевой

выступ, который охватывает основная пружина, размещенная частично в выемке, выполненной на основании штока и частично - в углублении в теле корпуса, неподвижные контакты выполнены в виде закрепленных в диэлектрической втулке двух проводников с токопроводными контактными площадками на концах с зазором между ними, в указанном отверстии втулки размещен подвижный подпружиненный 5 дополнительной пружиной контакт, который связан со штоком через передаточный стержень, установленный с возможностью свободного прохода через отверстия корпуса и торцевого выступа и одним концом упирающийся в основание штока, а другим концом с надетым изоляционным наконечником помещенный между контактными площадками 10 неподвижных контактов с упором в подвижный контакт, причем корпус, металлическая камера, передаточный стержень и шток выполнены из жаропрочного сплава.

Данное конструктивное выполнение подпружиненного основной пружиной штока и размещение его в датчике (на стороне крепления металлической камеры корпус имеет торцевой выступ с отверстием, а шток основанием оперт на указанный торцевой выступ, 15 который охватывает основная пружина, размещенная частично в выемке, выполненной на основании штока и частично - в углублении в теле корпуса) дает достаточную по надежности площадь опоры для штока при значительной длине его стержня (которая может варьироваться в зависимости от условий эксплуатации) и устойчивость фиксации основной пружины, обеспечивая тем самым надежность и работоспособность датчика 20 при механических воздействиях (тряска, вибрация, удар и т.п.).

Взаиморасположение, соосное расположение элементов конструкции (подвижного дополнительной пружиной контакта, связанного со штоком через передаточный стержень, установленного с возможностью свободного прохода через отверстия корпуса и торцевого выступа и одним концом упирающегося в основание штока) позволяет 25 создать направленность движения при одновременном движении указанных элементов, что положительно влияет на четкость срабатывания и устойчивость работы датчика при механических воздействиях.

Размещение переключающего механизма с контактами в изолированном диэлектрическом объеме, удаленном от термочувствительного элемента, а именно 30 выполнение неподвижных контактов в виде закрепленных в диэлектрической втулке двух проводников с токопроводными контактными площадками на концах с зазором между ними, размещение подвижного контакта в отверстии диэлектрической втулки, а также введение передаточного стержня, второй конец которого с надетым изоляционным наконечником помещен между контактными площадками неподвижных 35 контактов с упором в подвижный контакт дает возможность обеспечить жесткую и вместе с тем дистанционно удаленную кинематическую связь между переключающим механизмом и термочувствительным элементом, что обеспечивает надежность срабатывания датчика, его работоспособность при повышенных температурах.

Таким образом, совокупность всех изложенных выше признаков создает условия 40 повышения надежности и устойчивого срабатывания термочувствительного датчика.

Для повышения быстродействия (уменьшения времени срабатывания) подвижный контакт выполнен в форме шарика, диаметр которого выбран по величине, превышающей величину зазора между контактными площадками неподвижных 45 контактов. Форма выполнения подвижного контакта облегчает его движение вдоль отверстия за счет уменьшения трения, что положительно сказывается на быстродействии. А выбор диаметра шарика по величине, превышающей величину зазора между контактными площадками неподвижных контактов, позволяет максимально уменьшить путь прохождения шарика до осуществления контакта. Для осуществления замыкания

цепи шариком достаточно «точечно коснуться» площадок неподвижных контактов.

Для повышения удобства эксплуатации при повторном использовании и расширения области применения, металлическая камера имеет центральный выступ в виде трубки, к концу которой прикреплен с возможностью съема термочувствительный элемент в виде колпака. В заявляемом термочувствительном датчике предложенное конструктивное решение обеспечивает после срабатывания датчика легкую замену колпака на следующий, а также дает возможность применения колпака с отличным от первоначального термочувствительным сплавом при использовании датчика в других условиях эксперимента, расширив тем самым область применения и повысив удобство эксплуатации при повторном использовании. В результате этого не требуется разборки датчика, достаточно снять колпак и заменить его новым. В отличие от прототипа, где при повторном использовании необходимо снять металлическую камеру с термочувствительным элементом с места установки, расплавить термочувствительный элемент, завести в него шток и удерживать шток до затвердения расплава, после чего установить термовыключатель вновь на место. Вместе с этим конструкция термовыключателя по прототипу не позволяет использовать его в труднодоступных местах и сложных условиях эксплуатации, что сужает область его применения.

Наличие в заявленном изобретении предложенной совокупности признаков, существенно отличающих его от прототипа, позволяет его считать соответствующим условию "новизна".

А каждый из отличительных признаков совокупности со всей очевидностью не следует из уровня техники (не выявлено решений, имеющих признаки, совпадающие с отличительными признаками рассматриваемого изобретения), что является доказательством наличия изобретательского уровня в предложении.

Изобретение иллюстрируется следующими чертежами:

на фиг. 1 - общий вид датчика в исходном состоянии (контакты разомкнуты);

на фиг. 2 - вариант установки датчика в слое теплозащитного материала.

Термочувствительный датчик (фиг. 1) состоит из корпуса 1 с установленной в нем с одной стороны диэлектрической втулкой 2, а с другой стороны жестко укрепленную на нем металлическую камеру 3 с термочувствительным элементом 4, механизма срабатывания и переключающего механизма. Корпус 1 и втулка 2 имеют продольные направляющие отверстия 5, 6 соответственно. Корпус 1 и металлическая камера 3 выполнены из жаропрочного сплава.

Камера 3 оснащена центральным выступом в виде трубки 7, к концу которой при помощи резьбы прикреплен термочувствительный элемент 4 в виде колпака из термочувствительного сплава.

Механизм срабатывания состоит из взаимодействующего с термочувствительным элементом 4 штока 8 и основной пружины 9. На стороне крепления камеры 3 корпус 1 имеет торцевой выступ 10 с отверстием 11. Шток, имеющий в сечении Т-образную форму, основанием 12 опирается на указанный выступ 10, который охватывает основная пружина 9, размещенная частично в выполненной на основании 12 выемке 13 и частично - в углублении (кольцевой проточке) 14 в теле корпуса 1. Отверстия 5 и 11 соосны.

Переключающий механизм состоит из неподвижных контактов и подвижного контакта. Неподвижные контакты выполнены в виде запрессованных в диэлектрической втулке 2 двух проводников (выводов) 15 с токопроводящими контактными площадками 16 на концах с зазором между ними. Подвижный контакт выполнен в виде подпружиненного дополнительной пружиной 17 токопроводящего шарика 18, установленного в отверстии 6. Диаметр шарика 18 выбран по величине, превышающей

величину зазора между контактными площадками 16.

Шарик 18 связан со штоком 8 через передаточный стержень 19, установленный с возможностью свободного прохода через отверстия 5 и 11 и одним концом упирающийся в основание 12, а другим концом с надетым изоляционным наконечником 20 помещенный между контактными площадками 16 с упором в шарик 18.

Все содержимое корпуса 1 с внешнего торца закрыто изоляционной крышкой 21 и пластиной 22 из жаропрочного сплава.

Сборка термочувствительного датчика осуществляется следующим образом.

В трубку 7 камеры 3 вставляют стержень штока 8, а в кольцевую проточку 14 помещают основную пружину 9. Далее корпус 1 с камерой 3 скрепляют с помощью резьбы так, чтобы пружина 9 была уперта в выемку 13. Далее в корпус 1 вставляют изолятор 23 из пресс-материала, затем диэлектрическую втулку 2 с запрессованными в ней контактными выводами 15 с токопроводящими контактными площадками 16 на концах с зазором между ними. Сквозь отверстия 5 и 11 вставляют стержень 19 до упора его конца в основание 12, а другой конец стержня 19 с надетым на него изоляционным наконечником 20 размещают в зазор между контактными площадками 16. Затем в отверстие 6 устанавливают шарик 18 и пружину 17. Все содержимое корпуса 1 с внешнего торца закрывают изоляционной крышкой 21 и пластиной 22. Втулка 2 совместно с изолятором 23 и крышкой 21 образует полость диэлектрической втулки, где размещены контакты. Полученную сборку дополнительно затягивают фиксирующим кольцом 24. Затем колпак 4, выполняющий роль прижима, накручивают на конец трубки 7 до ощущения упора основания 12 своей плоскостью в выступ 10. Пружины 9, 17 находятся в поджатом состоянии. Датчик готов к работе.

Для установки термочувствительного датчика в слое 25 теплозащитного материала (фиг. 2) необходимо выполнить цилиндрическую проточку 26 до уровня критического уноса теплозащитного материала (линия А, фиг. 2) с учетом размера колпака 4, куда и вводят трубку 7 датчика. Датчик имеет несколько возможных мест крепления. В зависимости от толщины исследуемого слоя 25, длина штока 8 может варьироваться.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии при допустимой температуре окружающей среды, меньшей температуры срабатывания датчика, изоляционный наконечник 20 стержня 19 размещен в зазоре между контактными площадками 16 с упором в контактный шарик 18. Контакты датчика разомкнуты.

При достижении предельной температуры окружающей среды теплозащитный слой 25 нагревается, происходит унос массы с поверхности образца, а вслед за ним и размягчается (уносится) термочувствительный сплав колпака 4. Усилив основной пружины 9 шток 8 выталкивается сквозь трубку 7, за ним перемещается вдоль отверстий 5, 11 стержень 19. При этом пружина 17 толкает шарик 18, который перемещается вдоль отверстия 6 к токопроводящим площадкам 16, замыкая тем самым электрическую цепь и сигнализируя о срабатывании датчика, т.е. о критическом уровне уноса теплозащитного материала (линия А на фиг. 2).

При необходимости повторного использования датчика на конец трубки 7 навинчивают следующий колпак 4 из термочувствительного сплава, для чего по сравнению с прототипом нет необходимости разбирать сам датчик, что повышает удобство эксплуатации. При различных условиях применения датчика возможно использовать колпаки из различного термочувствительного сплава, что расширяет область применения термочувствительного датчика.

Таким образом, представленные сведения свидетельствуют о выполнении при

использовании заявляемого изобретения следующей совокупности условий:

- устройство, воплощающее заявляемое изобретение, при его осуществлении предназначено для использования в электротехнике, а именно относится к тепловым устройствам для контроля температуры, и может быть использовано для контроля температуры деталей и узлов машин, защиты от температурных перегрузок (перегрева) электротехнических объектов;
- средство, воплощающее заявляемое изобретение, при осуществлении способно повысить надежность, устойчивость срабатывания и быстродействие, повысить удобство эксплуатации и расширить область применения;
- для заявляемого устройства в том виде, в котором оно охарактеризовано в формуле изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке и известных до даты приоритета средств и методов.

Следовательно, заявленное изобретение соответствует требованию «промышленная применимость» по действующему законодательству.

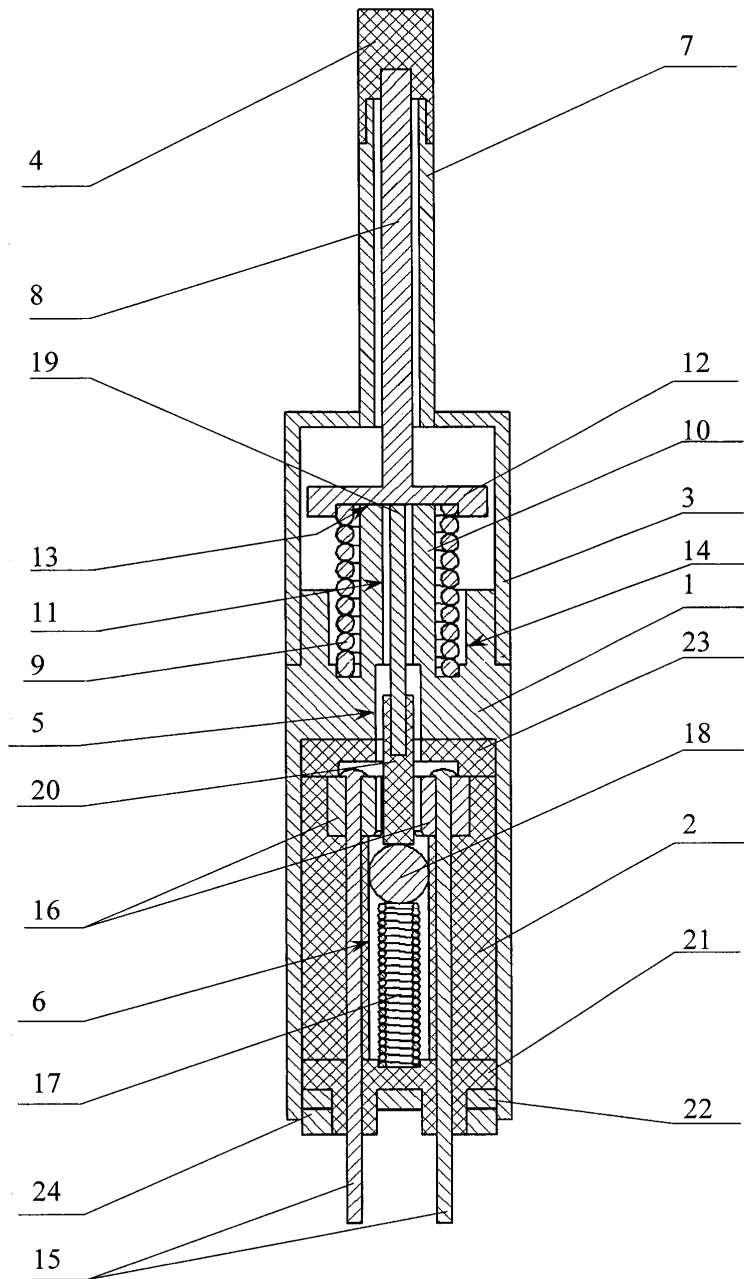
Формула изобретения

1. Термочувствительный датчик, содержащий корпус с установленной в нем с одной стороны диэлектрической втулкой, а с другой стороны жестко укрепленной на нем металлической камерой с термочувствительным элементом, подпружиненный основной пружиной шток, взаимодействующий с термочувствительным элементом, переключающий механизм, состоящий из неподвижных контактов и подвижного контакта, связанного с подпружиненным штоком, причем корпус и втулка имеют продольные направляющие отверстия, отличающийся тем, что на стороне крепления металлической камеры корпус имеет торцевой выступ с отверстием, а шток основанием оперт на указанный торцевой выступ, который охватывает основная пружина, размещенная частично в выемке, выполненной на основании штока и частично - в углублении в теле корпуса, неподвижные контакты выполнены в виде закрепленных в диэлектрической втулке двух проводников с токопроводными контактными площадками на концах с зазором между ними, в указанном отверстии втулки размещен подвижный подпружиненный дополнительной пружиной контакт, который связан со штоком через передаточный стержень, установленный с возможностью свободного прохода через отверстия корпуса и его торцевого выступа и одним концом упирающийся в основание штока, а другим концом с надетым изоляционным наконечником помещенный между контактными площадками неподвижных контактов с упором в подвижный контакт, причем корпус, металлическая камера, передаточный стержень и шток выполнены из жаропрочного сплава.

2. Термочувствительный датчик по п. 1, отличающийся тем, что подвижный контакт выполнен в форме шарика, диаметр которого выбран по величине, превышающей величину зазора между контактными площадками неподвижных контактов.

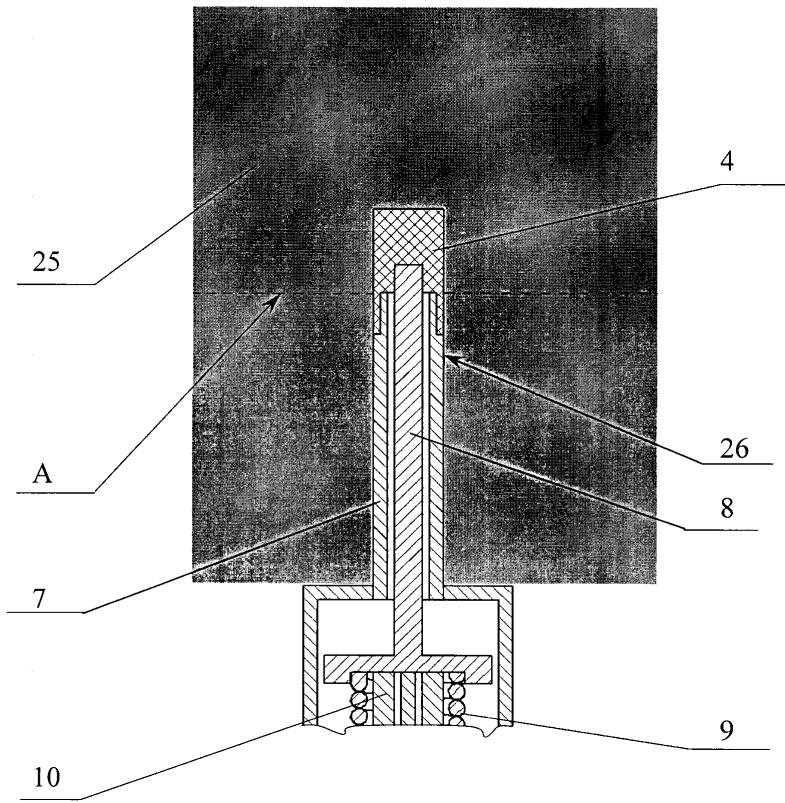
3. Термочувствительный датчик по п. 1, отличающийся тем, что металлическая камера имеет центральный выступ в виде трубки, к концу которой прикреплен с возможностью съема термочувствительный элемент в виде колпака.

Термочувствительный датчик



Фиг.1

Термочувствительный датчик



Фиг.2