



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014107641/03, 27.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.02.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.02.2014

(45) Опубликовано: 10.07.2015 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2465538 C2, 27.10.2012 . RU
2094740 C1, 27.10.1997 . RU 2399861 C2,
27.10.2012 . RU 38053 U1, 20.05.2004 . FR
2485181 A1, 24.12.1981 . US 4240640 A1,
23.12.1980 . US 2009127790 A1, 21.05.2009

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):

Куликов Игорь Дмитриевич (RU),
Петроченко Олег Николаевич (RU),
Ягнаков Антон Александрович (RU),
Ведерникова Светлана Алексеевна (RU),
Рамазанова Ольга Гафуровна (RU),
Куранова Елена Александровна (RU),
Израилев Борис Исаакович (RU),
Клевцова Наталья Борисовна (RU),
Приб Илья Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

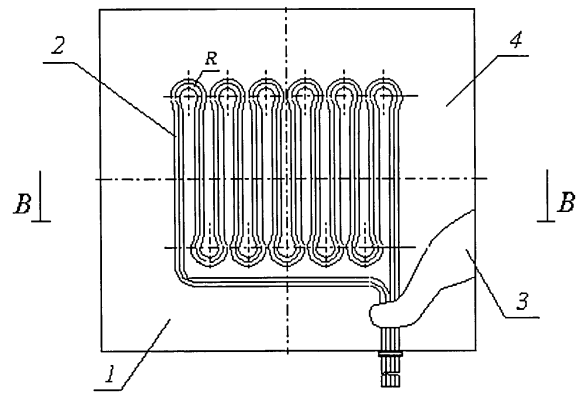
Российская Федерация, от имени которой
выступает Государственная корпорация по
атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация
"Росатом") (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие "РОССИЙСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР-
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА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

(54) КОНТАКТНЫЙ ДАТЧИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам
инициирования, а именно к реакционным
контактным датчикам. Контактный датчик
содержит проводник в виде провода, уложенного
зигзагообразно между слоями из
диэлектрического материала. Проводник уложен
в пазы, выполненные в одном из слоев. Слои
выполнены из органопластика, содержащегонаполнитель из ткани на основе арамидных
волокон и полимерное связующее в количестве
10-18% масс. Технический результат - обеспечение
высокой вероятности срабатывания контактного
датчика под различными углами воздействия
динамической нагрузки, а также обеспечение
функций бронезащиты и теплозащиты данного
датчика. 2 ил.

RU 2554995 C1



Фиг.1

RU 2554995 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014107641/03, 27.02.2014

(24) Effective date for property rights:
27.02.2014

Priority:

(22) Date of filing: 27.02.2014

(45) Date of publication: 10.07.2015 Bull. № 19

Mail address:

456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.
Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem.
E.I. Zababakhina, Otdel intellektual'noj
sobstvennosti, Katsmanu K.B.

(72) Inventor(s):

**Kulikov Igor' Dmitrievich (RU),
Petrochenko Oleg Nikolaevich (RU),
Jagnakov Anton Aleksandrovich (RU),
Vedernikova Svetlana Alekseevna (RU),
Ramazanova Ol'ga Gafurovna (RU),
Kuranova Elena Aleksandrovna (RU),
Izrailev Boris Isaakovich (RU),
Klevtsova Natal'ja Borisovna (RU),
Prib Il'ja Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **CONTACT SENSOR**

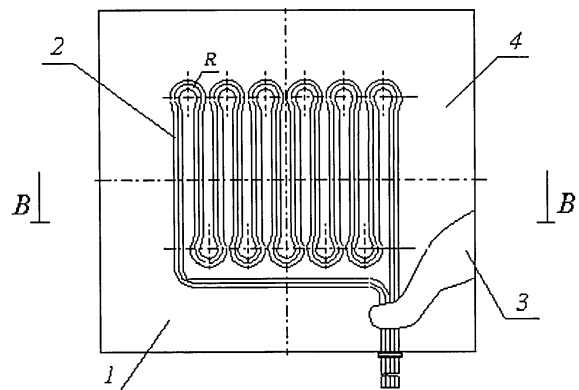
(57) Abstract:

FIELD: demolition works.

SUBSTANCE: contact sensor contains a conductor designed as a wire laid in zigzag manner between dielectric material layers. The conductor is laid into grooves made in one of layers. Layers are made from organoplastic, containing filler from fabric based on aramid fibres and polymeric binder amounting wt 10-18%.

EFFECT: ensuring high probability of action of the contact sensor under various angles of actions of dynamic loads, and also ensuring of functions of armoured protection and heat-shielding of this sensor.

2 dwg



Фиг.1

RU 2 554 995 C1

RU 2 554 995 C1

Изобретение относится к средствам инициирования, а именно к реакционным контактным датчикам.

Роль реакционного контактного датчика заключается в обеспечении его срабатывания при воздействии динамической силовой нагрузки, возникающей при пробитии корпуса объекта, на котором установлен контактный датчик, средствами поражения или от удара объекта о преграду. Срабатывание датчика осуществляется путем замыкания электрического контакта для подачи сигнала на исполнительную систему при силовом ударном нагружении объекта.

Известен контактный датчик (патент РФ №2465538, F41J 5/044, опубл. 27.10.2012), содержащий проводник, выполненный в виде провода, уложенного в виде змейки (зигзагообразно) между слоями из изоляционного (диэлектрического) материала. Проводник выполнен оголенным. Шаг между витками провода, уложенного в виде змейки, составляет не более $0,3\delta$, где δ - толщина корпуса осколочного снаряда (поражающего элемента). Датчик также содержит металлическую подложку. Один из слоев изоляционного материала выполнен тонким и размещен между металлической подложкой и проводником. Вторым слоем изоляционного материала расположен со стороны внешних воздействий оголенного проводника. Этот слой выполнен из малоплотного изоляционного материала (скотч, картон) с удельной массой $0,1 \dots 0,4 \text{ г/см}^2$. Данный слой является защитным. Приведенное техническое решение выбрано в качестве прототипа предлагаемого изобретения.

Недостатком данного датчика является вероятность смещения витков проводника при воздействии динамической нагрузки под различными углами. В этом случае происходит снижение вероятности срабатывания датчика.

Недостатком обладает и защитный слой контактного датчика. Он предназначен для предотвращения срабатывания датчика от ионизированных продуктов взрыва и ударной волны. Однако изоляционный материал такой удельной массы не может защитить датчик в случае попадания поражающих элементов. В этом случае произойдет пробитие защитного слоя и выход датчика из строя. Также такой защитный слой не обеспечивает защиту датчика от воздействия повышенной температуры.

Задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, заключается в обеспечении работоспособности и эксплуатационной надежности реакционного контактного датчика при динамических и тепловых внешних воздействиях.

Технический результат заявляемого изобретения заключается в обеспечении высокой вероятности срабатывания контактного датчика под различными углами воздействия динамической нагрузки, а также в обеспечении функций бронезащиты и теплозащиты данного датчика.

Для достижения указанного технического результата в известном контактном датчике, содержащем проводник, выполненный в виде провода, уложенного зигзагообразно между слоями из диэлектрического материала, согласно предлагаемому изобретению в одном из слоев диэлектрического материала выполнены пазы под укладываемый в них проводник, при этом слои выполнены из органопластика, содержащего наполнитель из ткани на основе арамидных волокон и полимерное связующее в количестве 10-18% масс.

Технический результат достигается за счет помещения чувствительного элемента (провода) в пазы, выполненные в слое диэлектрического материала, а также за счет механических и теплоизоляционных свойств органопластиков указанного состава, а именно высокой термической стойкости, низкой теплопроводности, высокой стойкости к образованию трещин, в том числе при воздействии ударных нагрузок, в частности

высокоэнергетического высокоскоростного проникающего воздействия.

Укладка провода в пазы, выполненные в слое диэлектрического материала, позволяет при сквозном пробитии контактного датчика сохранять неподвижность витков и петель чувствительного элемента (провода), что обеспечивает высокую вероятность срабатывания контактного датчика под различными углами воздействия динамической нагрузки.

Выполнение слоев из органопластика, содержащего наполнитель из ткани на основе арамидных волокон и полимерное связующее в количестве 10-18% масс., дает возможность обеспечить функции броне- и теплозащиты данного датчика при обеспечении его работоспособности.

Низкое содержание связующего в органопластике способствует, с одной стороны, увеличению подвижности нитей армирующего наполнителя, что приводит к увеличению баллистической стойкости органопластика, с другой - снижает плотность органопластика, что в свою очередь обеспечивает низкую теплопроводность данного материала.

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

Новые признаки не были 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 приведен общий вид контактного датчика;

на фиг.2 показано расположение контактного датчика в слое органопластика.

Контактный датчик 1 (фиг.1) содержит проводник 2, выполненный в виде провода, уложенного зигзагообразно между слоями 3 и 4 диэлектрического материала.

В конкретном варианте изготовления используется двужильный сдвоенный провод марки МСЭ 26-13 2×0,2. Такое выполнение позволяет обеспечить двухканальную систему работы датчика

Слой 3 и 4 выполнены из органопластика, содержащего наполнитель из ткани на основе арамидных волокон и полимерное связующее в количестве 10-18% масс.

Сборка контактного датчика осуществляется следующим образом.

В заготовке из органопластика 3 формируются пазы (канавки) 5, в которые укладывается зигзагообразно сдвоенный провод в изоляции марки МСЭ 26-13 2×0,2 (фиг.2) с радиусом R петель, определяемым техническими условиями на провод (минимальный радиус укладки петель должен быть не менее пяти диаметров используемого провода), и шагом между витками, определяемым в зависимости от массово-габаритных характеристик поражающих элементов (ПЭ). Например, для эффективного срабатывания контактного датчика при сквозном пробитии для ПЭ массой от 3 до 10 грамм шаг между витками должен быть не более 13 мм.

Данная укладка провода в пазы заготовки органопластика позволяет при сквозном пробитии контактного датчика сохранять неподвижность витков и петель чувствительного элемента (провода), что обеспечивает высокую вероятность срабатывания контактного датчика под различными углами воздействия динамической нагрузки.

Уложенный в слой 3 органопластика провод 2 (см. фиг.2) покрывают слоем 4 органопластика. Таким образом, чувствительный элемент (провод) находится полностью внутри органопластика и не подвержен внешним воздействиям при монтаже контактного датчика в объект.

В конкретном варианте изготовления использовался органопластик из ткани с саржевым переплетением арт.86-153-04 ТУ 8378-026-0032069-2004 («Русар») с минимально возможным содержанием фенолкаучукового связующего ВК-32-200 ТУ 6-17-663-84 (10% масс.).

5 Низкое содержание связующего способствует, с одной стороны, увеличению подвижности нитей армирующего наполнителя, что приводит к увеличению баллистической стойкости органопластика, с другой - снижает плотность органопластика ($0,8-1,1 \text{ г/см}^3$), что в свою очередь обеспечивает теплопроводность

данного материала на уровне $0,152 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ при 75°C и $0,109 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ при 250°C .
10 Кроме того, использование в качестве полимерного связующего низковязкой фенолкаучуковой композиции (10% масс.) с тканью саржевого переплетения («Русар») позволяет получать композиционный материал плотностью $1,1 \text{ г/см}^3$, прочность при разрыве которого составляет 345 МПа.

15 За счет использования связующего карбонизирующегося типа данный органопластик обладает термической устойчивостью до 500°C , сохраняя при воздействии повышенных температур свои прочностные характеристики.

Таким образом, обеспечивается эффективность применения органопластика, содержащего наполнитель из ткани на основе арамидных волокон и полимерное связующее в количестве 10-18% масс. для защиты предлагаемого контактного датчика от динамических и тепловых воздействий, при обеспечении его работоспособности.

Контактный датчик работает следующим образом. При сквозном пробитии датчика поражающими элементами либо в случае удара объекта защиты о преграду происходит замыкание соседних витков чувствительного элемента (провода) 2 и сигнал поступает на следующую ступень защиты объекта намного раньше, чем произойдет повреждение объекта защиты или его разрушение.

Обеспечение работоспособности и надежности контактного датчика способствует защищенности объекта, на котором установлен контактный датчик, при своевременной подаче им сигнала на следующую ступень защиты в случае динамических и тепловых внешних воздействий.

30 Такая конструкция может найти применение на объектах, требующих защиты от ПЭ, например от пули или осколков, или в случае удара объекта защиты о преграду. В частности, может использоваться в объектах военной техники, например в средствах иницирования, в конструкциях боеприпасов.

Итак, представленные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании заявляемого изобретения следующей совокупности условий:

- устройство, воплощающее заявляемое изобретение, при его осуществлении предназначено для использования в средствах иницирования;
- средство, воплощающее заявляемое изобретение, при осуществлении способно обеспечить высокую вероятность срабатывания контактного датчика под различными углами воздействия динамической нагрузки, а также работоспособность и эксплуатационную надежность реакционного контактного датчика при динамических и тепловых внешних воздействиях;

- для заявляемого устройства в том виде, в котором оно охарактеризовано в формуле заявляемого изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью описанных в заявке и известных до даты приоритета средств и методов.

45 Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию «промышленная применимость».

Формула изобретения

Контактный датчик, содержащий проводник, выполненный в виде провода,
уложенного зигзагообразно между слоями из диэлектрического материала,
5 отличающийся тем, что в одном из слоев диэлектрического материала выполнены пазы
под укладываемый в них проводник, при этом слои выполнены из органического полимера,
содержащего наполнитель из ткани на основе арамидных волокон и полимерное
связующее в количестве 10-18% масс.

10

15

20

25

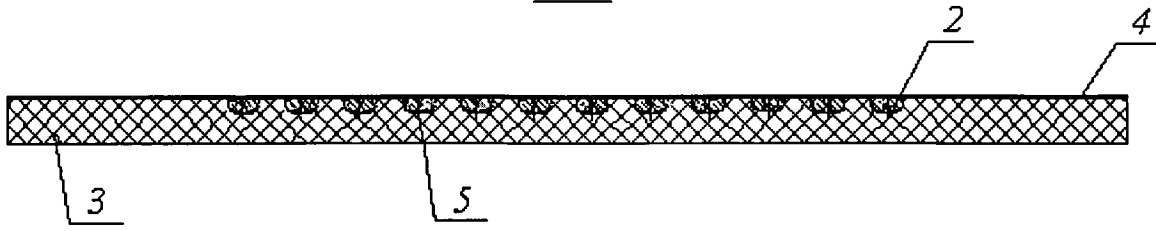
30

35

40

45

B-B



Фиг.2