



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007132357/28, 27.08.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.08.2007

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2009

(45) Опубликовано: 20.08.2009 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Корректировка показаний ПВДФ - пьезопленочных датчиков импульсного давления в условиях неоднородных нагружений и сильных электромагнитных полей. Осоловский В.С. и др. ЦФТИ МО РФ. - Сергиев Посад, ИПХФ РАН Черногловка, // Shock waves in condensed matter, St.Peterburg, Russia, 18-23 Yuly, 2004, стр.135-141. SU 1483299 A1, 30.05.1989. SU 781554 A1, 23.11.1980. CN 1546969 A, 17.11.2004.**

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул. Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина", отдел интеллектуальной собственности, а/я 245, Г.В. Бакалову

(72) Автор(ы):

**Сырцов Александр Борисович (RU),
Шорохов Евгений Вениаминович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное унитарное предприятие "Российский Федеральный Ядерный Центр - Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина" (ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина) (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ПРОФИЛЯ УДАРНЫХ ВОЛН

(57) Реферат:

Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано для измерения давления и профиля ударных волн. Устройство состоит из диэлектрической матрицы с установленным на ней измерительным узлом с чувствительным элементом. При этом чувствительный элемент выполнен в виде манганинового и константанового датчиков, установленных соосно, параллельно рабочими поверхностями друг над другом, причем

константановый датчик размещен под манганиновым через изолятор, а их выводы расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно фронту ударной волны.

Техническим результатом изобретения является исключение зависимости получения информации от кривизны и гладкости фронта, а также возникающих электромагнитных помех в широком диапазоне давлений. 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007132357/28, 27.08.2007**

(24) Effective date for property rights:
27.08.2007

(43) Application published: **10.03.2009**

(45) Date of publication: **20.08.2009 Bull. 23**

Mail address:

456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul. Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF imeni akademika E.I. Zababakhina", otdel intellektual'noj sobstvennosti, a/ja 245, G.V. Bakalovu

(72) Inventor(s):

**Syrtsov Aleksandr Borisovich (RU),
Shorokhov Evgenij Veniaminovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predpriyatje "Rossijskij Federal'nyj Jadernyj Tsentr - Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut tekhnicheskij fiziki imeni akademika E.I. Zababakhina" (FGUP "RFJaTs-VNIITF imeni akademika E.I. Zababakhina) (RU)

(54) DEVICE FOR MEASUREMENT OF PRESSURE AND PROFILE OF SHOCK WAVES

(57) Abstract:

FIELD: physics, measurements.

SUBSTANCE: invention is related to instrument-making and may be used for measurement of pressure and profile of shock waves. Device consists of dielectric matrix, with metering unit installed on it with sensitive element. Besides sensitive element is arranged in the form of manganin and konstantan sensors installed coaxially, parallel by working surfaces above each other, besides, konstantan sensor

is installed under manganin sensor via insulator, and their outlets are installed in two mutually perpendicular planes and perpendicular to shock wave front.

EFFECT: exclusion of information provision dependence on front curvature and smoothness, and also occurring electromagnet interferences in wide range of pressures.

1 dwg

RU 2 364 848 C2

RU 2 364 848 C2

Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано для измерения давления и профиля ударных волн, в том числе и сильных волн с неплоскими фронтами в различных конденсированных средах - твердых телах, жидкостях и газах.

Известен датчик для измерения динамических давлений по а.с. №412498, МПК⁷ G01L 1/16, содержащий чувствительный элемент, выполненный в виде пьезосопротивления, например манганиновой проволоки.

Недостатком известного устройства является недостаточная точность из-за наличия вихревых токов или изменения магнитных свойств образца при динамическом сжатии.

Наиболее близким и выбранным в качестве прототипа является датчик давления, описанный в статье «Корректировка показаний ПВДФ-пьезопленочных датчиков импульсного давления в условиях неоднородных нагрузок и сильных электромагнитных полей» В.С.Осоловского, В.И.Постнова и др., ЦФТИ МО РФ, Сергиев Посад, ИПХФ РАН Черноголовка, //Shock waves in condensed matter, St.Peterburg, Russia, 18-23 July, 2004, стр.135-141//, состоящий из диэлектрической матрицы с установленным на ней измерительным узлом с чувствительным элементом.

Недостатками известного устройства являются низкая точность измерения, сложность в конструктивном исполнении, большие габаритные размеры, малый диапазон регистрируемых давлений.

Задачей заявляемого изобретения является создание устройства для измерения давления и профиля ударных волн простого в конструктивном исполнении и миниатюрных размеров, обеспечивающего получение достоверной информации о состоянии вещества в ударных и детонационных волнах, их профиле и длительности.

Технический результат, который позволяет решить поставленную задачу, заключается в исключении зависимости получения информации от кривизны и гладкости фронта, а также возникающих электромагнитных помех в широком диапазоне давлений.

Это достигается тем, что в устройстве для измерения давления и профиля ударных волн, состоящем из диэлектрической матрицы с установленным на ней измерительным узлом с чувствительным элементом, согласно изобретению чувствительный элемент выполнен в виде манганинового и константанового датчиков, установленных соосно, параллельно рабочими поверхностями друг над другом, причем константановый датчик размещен под манганиновым через изолятор, а их выводы расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно фронту ударной волны.

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

Новые признаки (чувствительный элемент выполнен в виде манганинового и константанового датчиков, установленных соосно, параллельно рабочими поверхностями друг над другом, причем константановый датчик размещен под манганиновым через изолятор, в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно фронту ударной волны) не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

На чертеже представлена схема устройства для измерения давления и профиля ударных волн.

Устройство для измерения давления и профиля ударных волн состоит из диэлектрической матрицы 1 (фторопласт), в которой размещен измерительный узел с чувствительными элементами 2 и 3, выполненными в виде манганинового 2 и

константанового 3 датчиков, разделенных изолятором 4, в качестве которого могут быть использованы изолирующие пленки, пластины слюды, нитрида бора и др. Датчики 2 и 3 расположены по оси параллельно рабочими поверхностями друг над другом: манганиновый 2 над константановым 3 через изолятор 4, выполненный, например, в виде диэлектрической вставки из фторопластовой пленки толщиной ~ 50...80 мкм. Размер рабочей поверхности чувствительных элементов 2 и 3 ~ 1,5 мм. Рабочие поверхности чувствительных элементов 2 и 3 расположены параллельно фронту ударной волны, а их выводы 5 размещены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно фронту ударной волны. При таком размещении выводов по отношению к фронту ударной волны они работают не на растяжение, а на сжатие. За счет этого исключается преждевременное разрушение датчиков 2 и 3 в процессе измерения. Датчики 2 и 3 прекращают работать в момент выхода ударной волны на свободную поверхность изолятора 4, где находятся их выводы 5.

Работа устройства для измерения давления и профиля ударных волн осуществляется следующим образом. Внешний источник энергии (взрыв ВВ, удар пластины) возбуждает в исследуемом образце ударную волну. Ее характеристики измеряются манганиновыми 2 и константановыми 3 датчиками, расположенными в диэлектрической матрице 1. При выходе ударной волны на датчики изменяется их омическое сопротивление, которое регистрируется многоканальным осциллографом или логическим анализатором. Манганиновый датчик 2 фиксирует нормальную и тангенциальную компоненты напряжений, а константановый датчик 3 - тангенциальную. Многоканальность измерений позволяет производить непрерывную многоканальную запись процесса ударно-волнового нагружения. Количество каналов может быть от нескольких десятков до нескольких тысяч. Специальная программа обработки сигналов, учитывающая результаты калибровки манганинового 2 и константанового 3 датчиков, а также значения их динамических тензосоэффициентов, позволила получить точные профили ударных волн и величины давлений.

Экспериментально установлено, что при регистрации неплоских ударных волн искажения профиля фронта ударной волны и его амплитуды по времени могут быть сравнимы с установлением равновесного состояния в самом датчике.

Многоканальность измерений позволила точно восстановить истинный профиль ударной волны, охватывая большую поверхность.

За счет размещения чувствительных элементов 2 и 3, выполненных в виде датчиков, и их выводов 5 в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно фронту ударной волны, достигается лучшая помехозащищенность датчиков, минимизируется погрешность измерений, возникающая при растяжении выводов. При этом значительно уменьшена площадь токовых контуров, являющихся приемниками возможных помех. Кроме того, обеспечивается более длительная работа токовых выводов, что в целом увеличивает время жизни датчиков, и, как следствие, более полно регистрируется весь ударно-волновой процесс.

За счет миниатюрности датчика при регистрации неплоских ударных волн искажения профиля фронта ударной волны и его амплитуды по времени сравнимы с установлением равновесного состояния в самом датчике.

Таким образом, вышеизложенные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании изобретения следующей совокупности условий: устройство для измерения давления и профиля ударных волн предназначено для измерения давлений и профилей цилиндрических и сферических ударных волн, в том числе волн с небольшим радиусом кривизны; устройство для измерения давления и профиля ударных волн,

воплощенное в заявленном изобретении, позволило:

- повысить информативность экспериментов о состоянии исследуемого образца в ударных волнах, их профиле и длительности вне зависимости от кривизны и гладкости фронта ударной волны, а также возникающих электромагнитных помех;

- обеспечить низкую погрешность измерений за счет повышения помехозащищенности чувствительных элементов размещением их выводов и рабочих поверхностей в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно фронту ударной волны;

- более полно и достоверно регистрировать весь ударно-волновой процесс за счет многоканальности измерений.

Таким образом, устройство для измерения давления и профиля ударных волн, воплощенное в заявленном изобретении, при его осуществлении способно обеспечить достижение усматриваемого заявителем достигаемого технического результата.

Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию «промышленная применимость».

Формула изобретения

Устройство для измерения давления и профиля ударных волн, состоящее из диэлектрической матрицы с установленным на ней измерительным узлом с чувствительным элементом, отличающееся тем, что чувствительный элемент выполнен в виде манганинового и константанового датчиков, установленных соосно, параллельно рабочими поверхностями друг над другом, причем константановый датчик размещен под манганиновым через изолятор, а их выводы расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно фронту ударной волны.

