

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2679645

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НА ОБРАЗЦАХ ИСКУССТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Цирель Сергей Вадимович (RU), Мельницкая Милитина Евгеньевна (RU), Лодус Евгений Васильевич (RU)*

Заявка № 2018121598

Приоритет изобретения 13 июня 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 12 февраля 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 13 июня 2038 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





(51) МПК
G01N 33/24 (2006.01)
B25B 21/02 (2006.01)
B25B 23/147 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01N 33/24 (2018.08); *B25B 21/02* (2018.08); *B25B 23/147* (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018121598, 13.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 13.06.2018

Дата регистрации:
 12.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.06.2018

(45) Опубликовано: 12.02.2019 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
 ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
 университет", отдел интеллектуальной
 собственности и трансфера технологий (отдел
 ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Цирель Сергей Вадимович (RU),
 Мельницкая Милитина Евгеньевна (RU),
 Лодус Евгений Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Санкт-Петербургский горный
 университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2387994 C1, 27.04.2010. RU
 2534322 C2, 27.11.2014. RU 2532790 C2,
 10.11.2014. CN 206339559 U, 18.07.2017.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НА ОБРАЗЦАХ ИСКУССТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытательной технике и предназначено для исследования физико-механических свойств образцов искусственных материалов типа бетонов, грунтов, дорожных покрытий, эквивалентных материалов и т.п. Устройство содержит испытательный стенд для формирования образца, источник нагрузки, включающий замкнутый корпус, ударник из электромагнитного материала, размещенный внутри корпуса и соединенный с ним упругими элементами, средство перемещения ударника в виде наковален, закрепленных на корпусе, электромагнитных катушек, установленных на

наковальнях и включенных в цепи управления, и приемник сигнала нагрузки. Корпус выполнен в виде сферы, при этом наковальни с соответствующими электромагнитными катушками жестко закреплены на его внутренней поверхности по радиальным направлениям в соответствии с задаваемыми направлениями приложения ударных импульсов, а ударник выполнен шаровидной формы и установлен в геометрическом центре сферы корпуса. Достигается повышение информативности мониторинга. 2 ил.

RU 2 679 645 C1

RU 2 679 645 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01N 33/24 (2006.01)
B25B 21/02 (2006.01)
B25B 23/147 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01N 33/24 (2018.08); B25B 21/02 (2018.08); B25B 23/147 (2018.08)(21)(22) Application: **2018121598, 13.06.2018**(24) Effective date for property rights:
13.06.2018Registration date:
12.02.2019

Priority:

(22) Date of filing: **13.06.2018**(45) Date of publication: **12.02.2019 Bull. № 5**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intellektualnoj sobstvennosti i transfera
tehnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Tsirel Sergej Vadimovich (RU),
Melnikskaya Militina Evgenevna (RU),
Lodus Evgenij Vasilevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)**

(54) **DEFORMATION MONITORING DEVICE DURING MODELING ON THE ARTIFICIAL MATERIALS SAMPLES**

(57) Abstract:

FIELD: measuring equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the testing equipment and is intended for the artificial material samples, such as concretes, solids, road surfaces, equivalent materials, etc. physical-mechanical properties studies. Device contains a test bench for the sample formation, a loading source, including the closed housing, striker from electromagnetic material, placed inside the housing and connected thereto by elastic elements, striker moving means in the form of mounted on the body anvils, installed on the anvil and included

in the control circuits electromagnetic coils, and the load signal receiver. Housing is made in the form of a sphere, at that, the anvils with the corresponding electromagnetic coils are rigidly fixed on its inner surface in radial directions in accordance with the impact impulses application specified directions, and the striker is made spherical in shape and installed in the housing sphere geometric center.

EFFECT: enabling increase in the monitoring information content.

1 cl, 2 dwg

Изобретение относится к испытательной технике и предназначено для исследования физико-механических свойств образцов искусственных материалов типа бетонов, грунтов, дорожных покрытий, эквивалентных материалов и т.п.

5 Известно устройство для деформационного мониторинга (патент РФ №1033634, опубл. 07.08.1983), содержащее испытательный стенд для формирования образца, источник нагрузки и приемник сигнала нагрузки.

Недостаток устройства состоит в невозможности исследований при размещении приемника силовых возмущений в теле образца в процессе его формирования.

10 Известно устройство для деформационного мониторинга (патент РФ №1337474, опубл. 15.09.1986), содержащее испытательный стенд для формирования образца, источник нагрузки и приемник сигнала нагрузки.

Недостаток устройства также состоит в невозможности исследований при размещении приемника силовых возмущений в теле образца в процессе его формирования.

15 Известно устройство для деформационного мониторинга (патент РФ №1418611, опубл. 23.08.1988), содержащее испытательный стенд для формирования образца, источник нагрузки и приемник сигнала нагрузки.

Недостаток устройства также состоит в невозможности исследований при размещении приемника силовых возмущений в теле образца в процессе его формирования.

20 Известно устройство для деформационного мониторинга (патент РФ №2387994, опубл. 27.04.2010) принятое за прототип, содержащее испытательный стенд для формирования образца, источник нагрузки, включающий замкнутый корпус, ударник из электромагнитного материала, размещенный внутри корпуса и соединенный с ним упругими элементами, средство перемещения ударника в виде наковален, закрепленных на корпусе, электромагнитных катушек, установленных на наковальнях и включенных в цепи управления, и приемник сигнала нагрузки. Устройство размещается в теле образца в процессе его формирования.

30 Недостаток устройства состоит в том, что оно обеспечивает создание ударных импульсов только в трех взаимно перпендикулярных направлениях. Испытания при создании ударных импульсов любых направлениях в соответствии с задаваемыми условиями исследований на данном устройстве неосуществимы, что ограничивает объем информации при мониторинге.

35 Технический результат достигается тем, что расширение объема информации путем обеспечения новых режимов испытания искусственных образцов материалов за счет создания ударных импульсов, направленных не только в трех взаимно перпендикулярных направлениях, но и в любых направлениях в соответствии с задаваемыми условиями исследований.

40 Технический результат достигается тем, что корпус выполнен в виде сферы, при этом наковальни с соответствующими электромагнитными катушками жестко закреплены на его внутренней поверхности по радиальным направлениям в соответствии с задаваемыми направлениями приложения ударных импульсов, а ударник выполнен шаровидной формы и установлен в геометрическом центре сферы корпуса

Устройство поясняется следующей фигурой:

фиг. 1 - общая схема устройства;

фиг. 2 - узел I, где:

45 1 - испытательный стенд;

2 - образец;

3 - корпус;

4 - ударник;

- 5 - упругий элемент;
- 6 - наковальня;
- 7 - электромагнитная катушка;
- 8 - приемник ударных импульсов;
- 5 9 - геометрический центр шаровидного ударника;
- 10 - точка закрепления наковальни;
- 11 - пригрузочный механизм.

Устройство для деформационного мониторинга при моделировании на образцах искусственных материалов содержит испытательный стенд 1 (фиг. 1) для формирования
10 образца 2, источник нагрузки, включающий корпус 3 (фиг. 1, 2), ударник 4 из электромагнитного материала, размещенный внутри корпуса и соединенный с ним упругими элементами 5, средство перемещения ударника в виде наковален 6, жестко зафиксированны на корпусе в соответствующих точках закрепления наковален 10, электромагнитных катушек 7 (фиг. 2), установленных на наковальнях и включенных
15 в цепи управления (на фиг. не показаны), и приемник ударных импульсов 8 (фиг. 1) сигналов нагрузки.

Корпус 3 (фиг. 1, 2) выполнен в форме сферы. Наковальни 6 (фиг. 1) с соответствующими электромагнитными катушками 7 жестко закреплены на внутренней поверхности корпуса 3 по радиальным направлениям в соответствии с задаваемыми
20 направлениями приложения ударных импульсов. Ударник 4 имеет шаровидную форму и установлен в геометрическом центре сферы корпуса.

Геометрический центр шаровидного ударника 9 (фиг. 1) и в исходном положении совпадает с геометрическим центром корпуса 3. Радиус сферического корпуса 3 соединяет геометрический центр шаровидного ударника 9 с одной из точек закрепления
25 наковален 11. Наковальни 6 с электромагнитными катушками 7 являются магнитами. Устройство может быть снабжено несколькими приемниками ударных импульсов 8, количество и расположение которых в теле образца 2 определяется задачами исследований. Испытательный стенд может быть снабжен пригрузочным механизмом 11. Упругие элементы 5 выполнены, например, в виде пружин, одним концом жестко
30 закрепленных на корпусе 3, а другим концом соединенных с ударником 4.

Устройство работает следующим образом. В процессе формирования искусственного образца 2, например, при закатке модели из эквивалентных материалов, размещают корпус 3 источника нагрузки и приемники ударных импульсов 8 в заданных точках
35 образца. Для создания ударного импульса, распространяющегося в заданном направлении, включают электромагнитную катушку 7 на той из наковален 6, которая расположена на корпусе 3 так, что радиус, соединяющий геометрический центр ударника 9 с точкой закрепления наковальни 10, совпадает с выбранным направлением распространения импульса. Под действием силы притяжения, действующей на ударник 4 со стороны электромагнитной катушки 7, ударник наносит удар по соответствующей
40 наковальне 6, который передается через корпус 3 в виде ударной волны, распространяющейся в теле образца 2 в заданном направлении. Параметры волны регистрируются приемником 8. Следующий удар наносят по другой выбранной наковальне, меняя тем самым направление распространения волны. Силу удара регулируют электрическими параметрами сигнала, подводимого к катушке. Если
45 испытательный стенд снабжен регулируемым пригрузочным механизмом 11, то периодически меняют напряженное состояние образца 2 и измерения повторяют. Сравнивая получаемые результаты измерений, осуществляют мониторинг при моделировании на образцах из искусственных материалов.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает мониторинг при новых условиях воздействия на образец искусственных материалов, модель из эквивалентных материалов и т.п.- при создании ударных импульсов, направленных не только в трех взаимно перпендикулярных направлениях, но и в любых направлениях в соответствии с задаваемыми условиями исследований. Это существенно расширяет объем получаемой информации.

(57) Формула изобретения

Устройство для деформационного мониторинга при моделировании на образцах искусственных материалов, содержащее испытательный стенд для формирования образца, источник нагрузки, включающий замкнутый корпус, ударник из электромагнитного материала, размещенный внутри корпуса и соединенный с ним упругими элементами, средство перемещения ударника в виде наковален, закрепленных на корпусе, электромагнитных катушек, установленных на наковальнях и включенных в цепи управления, и приемник сигнала нагрузки, отличающееся тем, что корпус выполнен в виде сферы, при этом наковальни с соответствующими электромагнитными катушками жестко закреплены на его внутренней поверхности по радиальным направлениям в соответствии с задаваемыми направлениями приложения ударных импульсов, а ударник выполнен шаровидной формы и установлен в геометрическом центре сферы корпуса.

25

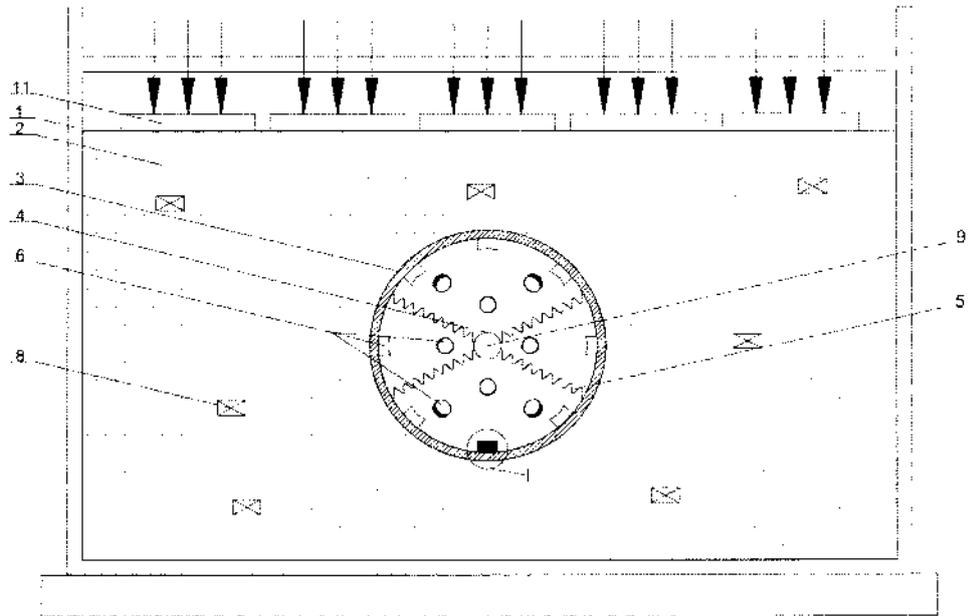
30

35

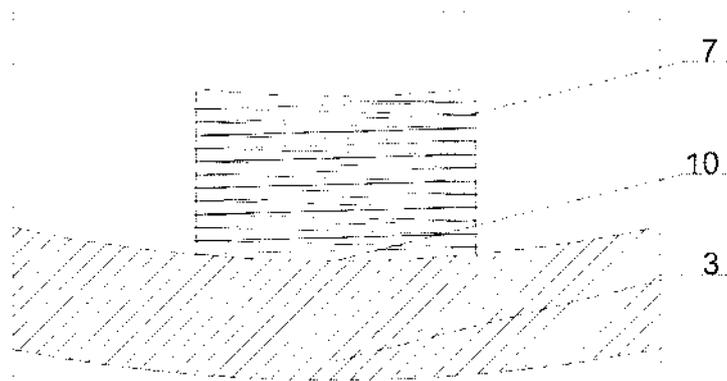
40

45

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА
ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НА ОБРАЗЦАХ ИСКУССТВЕННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**



Фиг. 1



Фиг. 2