



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F17D 5/06 (2020.01); G01N 29/04 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2018145774, 24.12.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.12.2018

Дата регистрации:
03.09.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.12.2018

(43) Дата публикации заявки: 25.06.2020 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 03.09.2020 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

190900, Санкт-Петербург, ВОХ 1255, ПАО
"Газпром", начальнику Департамента О.Е.
Аксютину

(72) Автор(ы):

Егурцов Сергей Алексеевич (RU),
Иванов Юрий Владимирович (RU),
Скрынник Татьяна Владимировна (RU),
Горяев Юрий Анатольевич (RU),
Седелев Юрий Анатолиевич (RU),
Самокрутов Андрей Анатольевич (RU),
Алехин Сергей Геннадьевич (RU),
Шевалдыкин Виктор Гаврилович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество "Газпром"
(RU)

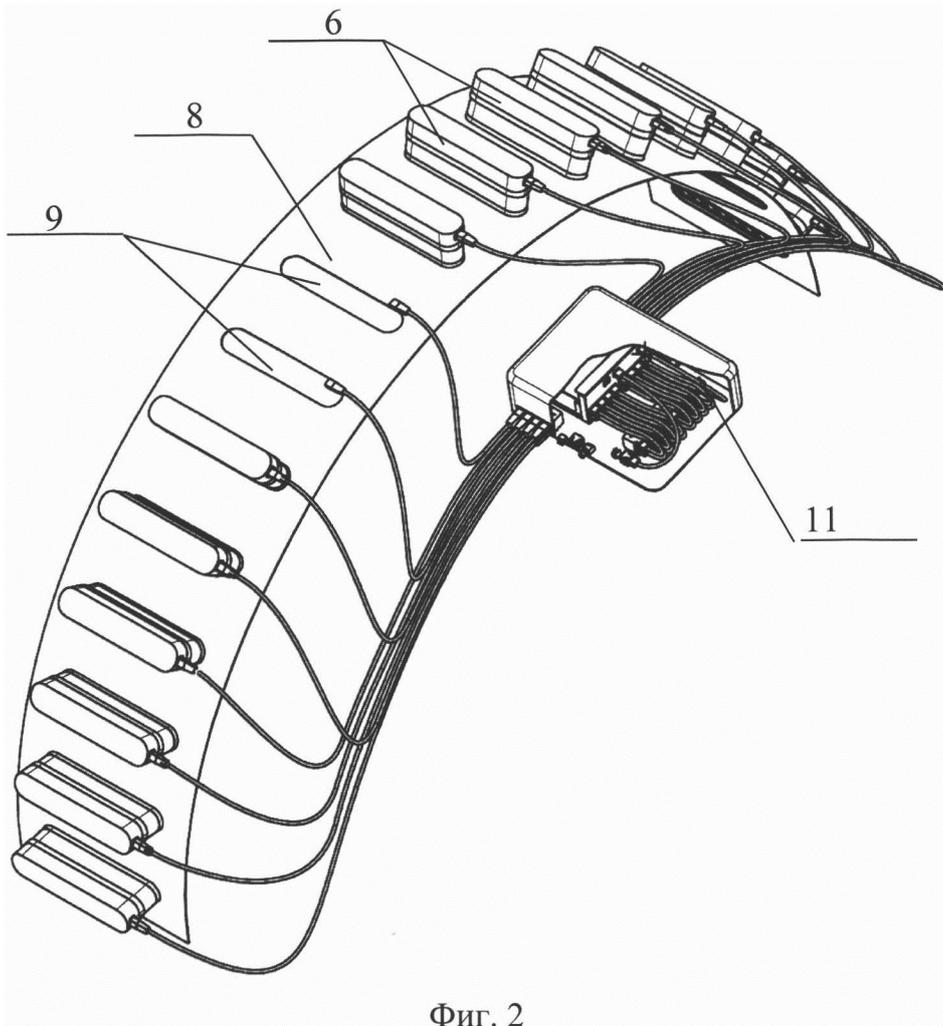
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2433333 C2, 10.11.2011. RU
2655982 C1, 30.05.2018. US 2014202249 A1,
14.07.2014. RU 2655991 C1, 30.05.2018. RU
2655983 C1, 30.05.2018. CN 201322742 Y,
07.10.2009.

(54) Аппаратура для контроля технического состояния перехода магистрального трубопровода и способ ее работы

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к трубопроводному транспорту и может быть использована для диагностики технического состояния переходов магистральных трубопроводов (МТ) через дороги. Аппаратура содержит защитный кожух, две акустические системы, расположенные на МТ по разные стороны от дороги. Акустические системы выполнены в виде антенных решеток

пьезоэлектрических преобразователей, прикрепляемых к МТ для обеспечения сухого акустического контакта. Акустические системы могут работать в различных режимах, задаваемых программным блоком. Техническим результатом, получаемым от изобретений, является повышение информативности о техническом состоянии перехода практически для любой по ширине дороги. 2 н.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F17D 5/06 (2006.01)
G01N 29/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F17D 5/06 (2020.01); G01N 29/04 (2020.01)

(21)(22) Application: **2018145774, 24.12.2018**

(24) Effective date for property rights:
24.12.2018

Registration date:
03.09.2020

Priority:
(22) Date of filing: **24.12.2018**

(43) Application published: **25.06.2020 Bull. № 18**

(45) Date of publication: **03.09.2020 Bull. № 25**

Mail address:
**190900, Sankt-Peterburg, BOX 1255, PAO
"Gazprom", nachalniku Departamenta O.E.
Aksyutinu**

(72) Inventor(s):
**Egurtsov Sergej Alekseevich (RU),
Ivanov Yuriy Vladimirovich (RU),
Skrynnik Tatyana Vladimirovna (RU),
Goryaev Yuriy Anatolevich (RU),
Sedelev Yuriy Anatolievich (RU),
Samokrutov Andrej Anatolevich (RU),
Alekhin Sergej Gennadevich (RU),
Shevaldykin Viktor Gavrilovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Publichnoe aktsionerное obshchestvo
"Gazprom" (RU)**

(54) **EQUIPMENT FOR TECHNICAL CONTROL OF MAIN PIPELINE TRANSITION AND METHOD OF ITS OPERATION**

(57) Abstract:

FIELD: pipeline transport.

SUBSTANCE: group of inventions can be used to diagnose technical condition of transitions of main pipelines (MP) via roads. Apparatus comprises a protective casing, two acoustic systems arranged on the MP on opposite sides of the road. Acoustic systems are made in the form of antenna arrays of piezoelectric

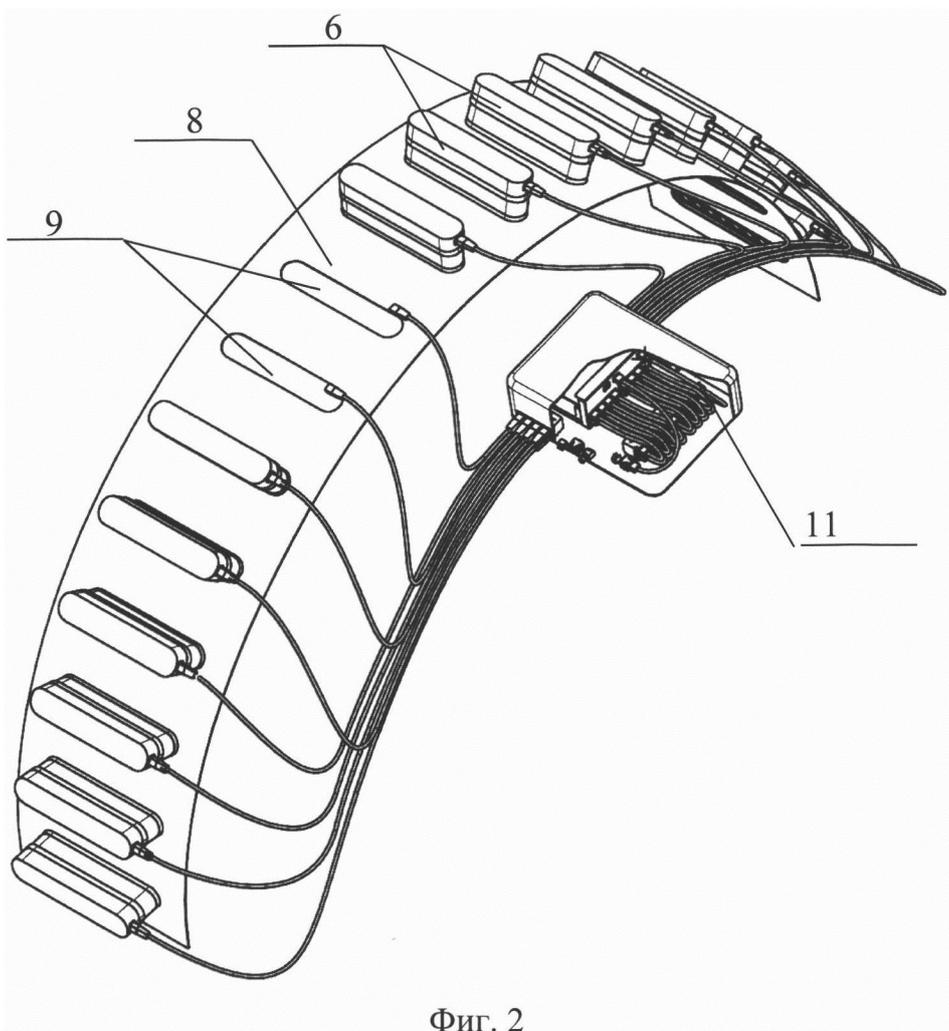
transducers attached to MP to provide dry acoustic contact. Acoustic systems can operate in different modes specified by the program unit.

EFFECT: technical result obtained from inventions is higher information value on technical state of transition for virtually any width of road.

2 cl, 5 dwg

RU 2 731 503 C 2

RU 2 731 503 C 2



Фиг. 2

Изобретения относятся к трубопроводному транспорту и могут быть использованы для диагностики технического состояния магистральных трубопроводов (МТ) в потенциально опасных местах, например, при переходе МТ через автомобильную и железную дороги.

5 Известна аппаратура аналогичного назначения с применением датчиков акустической эмиссии, расположенных на МТ и подключенных выходами через пороговые устройства к блоку обработки /RU 2264578, кл. F16L 7/00, F16L 58/00, F17D 5/02, 2005/.

Недостатком известной системы является невозможность с ее помощью исследования характера повреждения МТ или его защитного кожуха, а значит и принятия правильного решения о техническом состоянии перехода трубопровода через дорогу.

10 Известна аппаратура для контроля технического состояния перехода магистрального трубопровода через дорогу, содержащая защитный кожух, две акустические системы, располагаемые на трубопроводе по разные стороны от дороги и подключенные к блоку обработки информации /RU 2433333, кл. F16D 5/00, 2011/.

15 Данная аппаратура принята за прототип. В прототипе акустические системы выполнены в виде датчиков акустической эмиссии, а блок обработки информации выполнен в виде микропроцессора.

Недостатком прототипа является невозможность с его помощью определения характера дефекта МТ или его защитного кожуха (размеры, форма, азимутальное расположение дефекта и его характеристики по форме и размерам). Это приводит к ошибочному принятию решения о техническом состоянии перехода.

Известен способ работы акустических систем в аппаратуре, заключающийся в подаче на пьезоэлектрические преобразователи аппаратуры импульсного напряжения /RU 2433333, F17D 5/00, 2011; RU 2264578, кл. F16L 7/00, F16L 58/00, F17D 5/02, 2005/.

25 Любой из известных способов может быть принят за прототип.

Недостатками прототипа способа является, помимо малой информативности о техническом состоянии перехода, ограниченность применения способа для сравнительно малой ширины дороги.

30 Техническим результатом от применения изобретения в части аппаратуры является устранение недостатка прототипа, то есть повышение информации о техническом состоянии перехода МТ через дорогу.

Дополнительным техническим результатом в части способа является расширение области применения аппаратуры на более широкие дороги.

35 Данные технические результаты достигаются за счет того, что в аппаратуре для контроля технического состояния перехода магистрального трубопровода через дорогу, содержащей защитный кожух, две акустические системы, располагаемые на трубопроводе по разные стороны от дороги и подключенные к блоку обработки информации, акустические системы выполнены в виде антенных решеток пьезоэлектрических преобразователей, прикрепляемых к открытому участку

40 трубопровода с помощью прижимного устройства до обеспечения сухого акустического контакта пьезоэлектрических преобразователей с наружной поверхностью трубопровода и устройства позиционирования, выполненного в виде пояса с пазами, направленными вдоль образующих трубопровода, причем антенные решетки выполнены в виде съемных модулей пьезоэлектрических преобразователей, установленных в пазы устройства

45 позиционирования, при этом прижимное устройство выполнено в виде магнитопроводов, установленных в съемных модулях антенных решеток, пьезоэлектрические преобразователи в каждом съемном модуле расположены на одинаковом расстоянии друг от друга с пространственным шагом X, а блок обработки информации включает

в себя программно-аппаратный комплекс для коммутации и интерпретации данных, а также за счет того, что в способе работы акустических систем в аппаратуре для контроля технического состояния перехода магистрального трубопровода через дорогу на пьезоэлектрические преобразователи подают импульсное напряжение, при этом импульсное напряжение подают на каждый преобразователь съемного модуля начиная с ближнего к центру перехода через интервал времени $t=X/c$, где c - скорость звука в материале съемного модуля.

Акустические системы устанавливаются в любой очередности на трубопровод и защитный кожух.

Изобретение поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлена схема перехода МТ через дорогу; на фиг. 2, 3, 4, 5 - конструктивная система аппаратуры для контроля технического состояния перехода МТ через дорогу.

Причем на фиг. 2 представлена схема аппаратуры с антенными решетками преобразователей; на фиг. 3 - эта схема вместе с МТ1; на фиг. 4 и 5 - общий вид антенных решеток соответственно вид сверху и сбоку.

Аппаратура для контроля технического состояния перехода магистрального трубопровода 1 (МТ1) через дорогу 2, содержит защитный кожух 3, через который проходит МТ1 и который располагается под дорогой 2 (фиг. 1).

На МТ1 и (или) на защитном кожухе 3 симметрично относительно центра 0 пересечения дороги 2 с МТ1 установлены две акустические системы 4 и 5.

Акустические системы 4 и 5 выполнены согласно изобретению в виде съемных модулей 6 антенных решеток из пьезоэлектрических преобразователей 7 (фиг. 2, 3, 4, 5). Акустические пьезоэлектрические преобразователи 7 в каждом модуле 6 расположены на расстоянии X друг от друга.

Преобразователи 7 прикрепляются к открытому участку трубопровода 1 или защитного кожуха 3 с помощью прижимного устройства до обеспечения сухого акустического контакта с наружной поверхностью трубы.

Имеется также устройство 8 позиционирования, выполненное в виде пояса с пазами 9, направленными вдоль образующих трубопровода 1.

Прижимное устройство выполнено в виде магнитопроводов 10, установленных в съемных модулях 6 антенных решеток.

Имеется также блок 11 обработки информации, включающий в себя программно-аппаратный комплекс для коммутации и интерпретации данных, и соединенный проводами с пьезоэлектрическими преобразователями 7.

Под позицией 13 (фиг. 4) изображены соответственно протекторы, жестко связанные с преобразователями 7 и имеющие электроды 14 (фиг. 5).

Аппаратура для контроля технического состояния перехода МТ1 через дорогу 2 работает следующим образом.

Акустические системы 4 и 5 устанавливают на трубопроводе 1 или кожух 3 одновременно или последовательно во времени с разных сторон дороги 2. Затем на один из пьезоэлектрических преобразователей 7 каждого съемного модуля 6 антенных решеток одновременно или последовательно подают импульсы напряжения (данная программа работы антенных решеток устанавливается блоком 11 обработки информации).

К центру 0 дороги 2 по трубопроводу 1 или кожуху 3 распространяются ультразвуковые зондирующие импульсы поляризованной поперечной волны. Встречая на своем пути какой-либо дефект трубы (трещину, раковину, каверну и т.п.)

ультразвуковая волна частично отражается назад и принимается антенной решеткой. В последней акустический информативный сигнал преобразуется в электрический и направляется в блок 11 обработки информации.

По параметрам принятого сигнала определяются координаты, размеры и форму дефекта в виде акустической неоднородности.

Расположение акустических систем 4 и 5 с двух сторон трубопровода 1 и (или) кожуха 3 позволяет в два раза увеличить длину зондируемого участка и довести ее до 60 м.

Если ширина дороги 2 превышает эту величину, то с помощью программно-аппаратного комплекса блока 11 обработки задается программа работы антенных решеток, по которой на пьезоэлектрические преобразователи 7 подаются импульсные напряжения через интервал времени $t=X/c$, начиная с ближнего к центру 0 перехода.

Такой режим работы акустических антенн позволяет увеличить длину зондирования трубопровода или кожуха за счет увеличения амплитуды зондирующих импульсов путем их когерентного суммирования.

Таким образом, в отличие от прототипа, данная аппаратура и способ позволяют увеличить информацию о техническом состоянии перехода практически для любой ширины дороги.

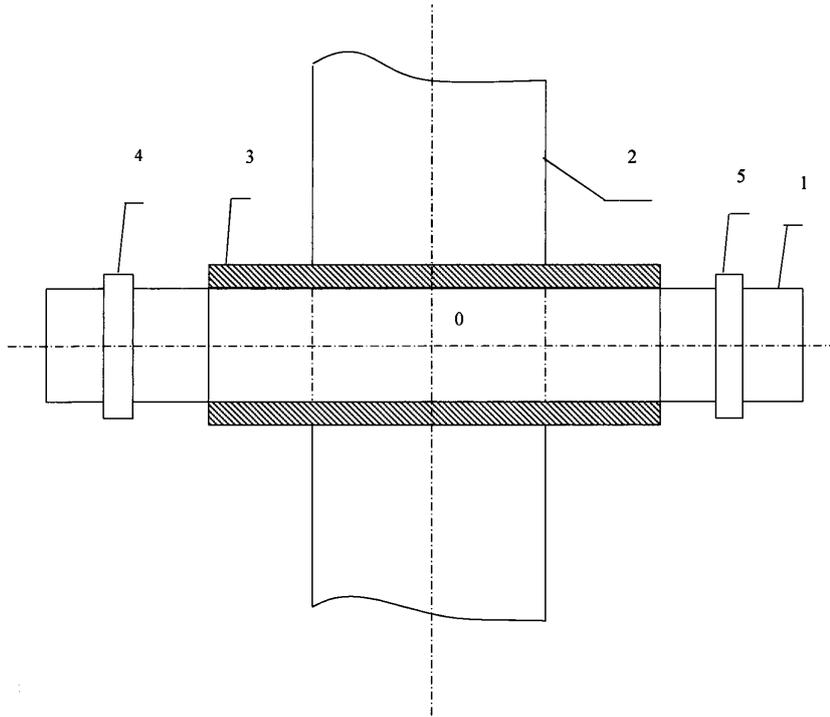
Этим достигается поставленный технический результат.

(57) Формула изобретения

1. Аппаратура для контроля технического состояния перехода магистрального трубопровода через дорогу, содержащая защитный кожух, две акустические системы, располагаемые на трубопроводе по разные стороны от дороги и подключенные к блоку обработки информации, отличающаяся тем, что акустические системы выполнены в виде антенных решеток пьезоэлектрических преобразователей, прикрепляемых к открытому участку трубопровода с помощью прижимного устройства до обеспечения сухого акустического контакта пьезоэлектрических преобразователей с наружной поверхностью трубопровода и устройства позиционирования, выполненного в виде пояса с пазами, направленными вдоль образующих трубопровода, причем антенные решетки выполнены в виде съемных модулей пьезоэлектрических преобразователей, установленных в пазы устройства позиционирования, при этом пьезоэлектрические преобразователи в каждом съемном модуле расположены на одинаковом расстоянии друг от друга с пространственным шагом X , прижимное устройство выполнено в виде магнитопроводов, установленных в съемных модулях антенных решеток, а блок обработки информации включает в себя программно-аппаратный комплекс для коммутации и интерпретации данных.

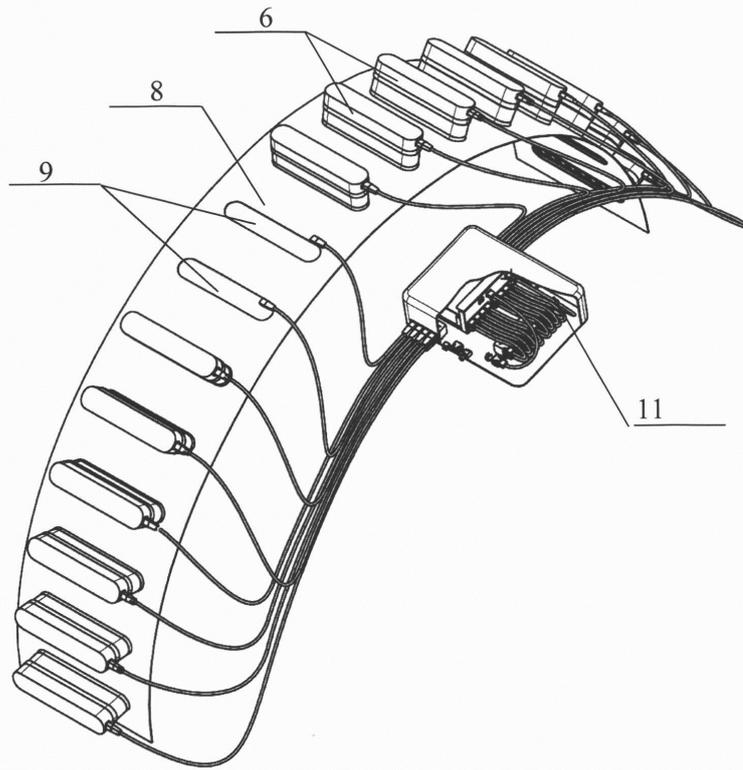
2. Способ работы акустических систем в аппаратуре по п. 1, заключающийся в подаче импульсного напряжения на каждый пьезоэлектрический преобразователь съемного модуля начиная с ближнего к центру перехода через интервал времени $t=X/c$, где c - скорость звука в материале съемного модуля.

1

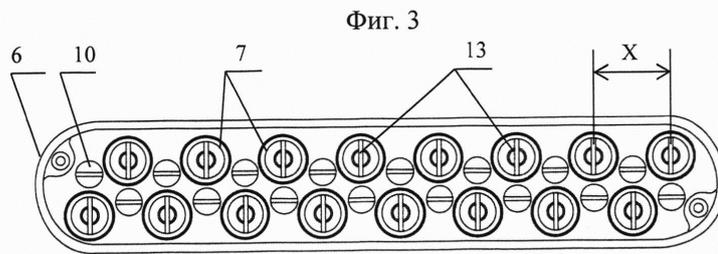
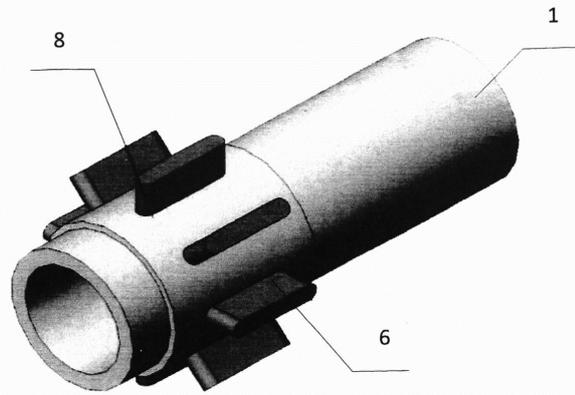


Фиг. 1

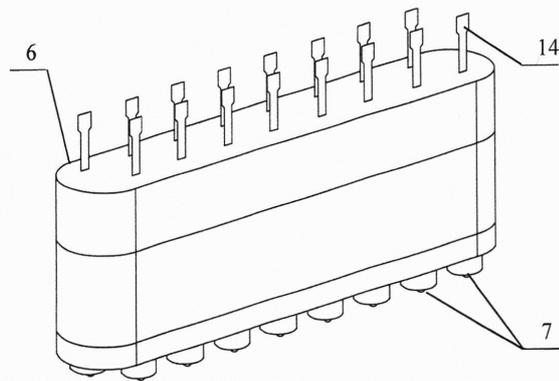
2



Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 5