



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H01Q 1/52 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019128236, 10.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.03.2017

Дата регистрации:  
03.07.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.03.2017

(45) Опубликовано: 03.07.2020 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 10.10.2019

(86) Заявка РСТ:  
СН 2017/000027 (10.03.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2018/161182 (13.09.2018)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЛЕНЕР, Самуэль (СН),  
МЕННИККЕ, Ральф (СН)**

(73) Патентообладатель(и):  
**ПРОСЕК СА (СН)**

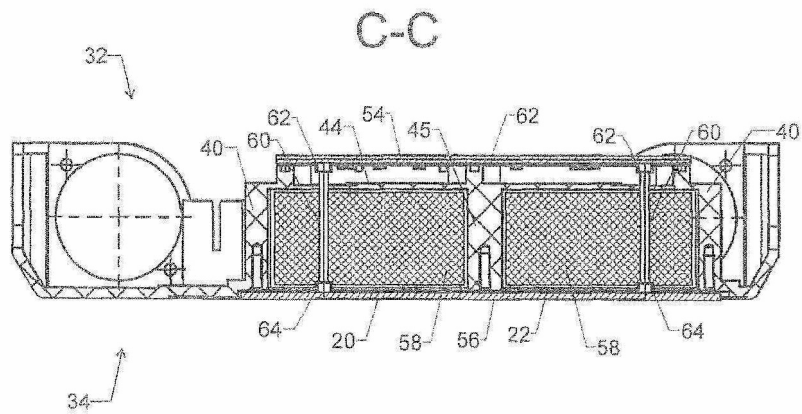
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: DE 102014218364 A1, 17.03.2016. US  
7518880 B1, 14.04.2009. EP 2720065 A1,  
16.04.2014. US 20130207830 A1, 15.08.2013. RU  
2282875 C1, 27.08.2006.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ОБРАЗЦА

(57) Реферат:

Использование: для электромагнитного зондирования образца. Сущность изобретения заключается в том, что устройство для неразрушающего зондирования образца посредством отражения электромагнитной волны, устройство содержит: каркас, антенную конструкцию, возбудитель, электрически присоединенный к антенной конструкции для отправки зондирующего сигнала через антенную конструкцию, приемник, электрически присоединенный к антенной конструкции для приема эхо-сигнала через антенную конструкцию, по меньшей мере первую печатную плату, при этом, по меньшей мере часть возбудителя и/или

приемника размещена на первой печатной плате, по меньшей мере вторую печатную плату при этом антенная конструкция размещена на второй печатной плате, металлический кузов, скомпонованный на каркасе, имеющий первую и вторую противоположные стороны, по меньшей мере один электрический разъем для электрического соединения первой и второй печатных плат, при этом, первая печатная плата установлена с первой стороны металлического кузова, а вторая печатная плата установлена со второй стороны металлического кузова. Технический результат: обеспечение возможности упрощения конструкции. 2 н. и 16 з.п. ф-лы, 10 ил.



ФИГ. 10

RU 2725700 C1

RU 2725700 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*H01Q 1/52 (2020.02)*

(21)(22) Application: **2019128236, 10.03.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**10.03.2017**

Registration date:  
**03.07.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **10.03.2017**

(45) Date of publication: **03.07.2020** Bull. № 19

(85) Commencement of national phase: **10.10.2019**

(86) PCT application:  
**CH 2017/000027 (10.03.2017)**

(87) PCT publication:  
**WO 2018/161182 (13.09.2018)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**LEHNER, Samuel (CH),  
MENNICKE, Ralph (CH)**

(73) Proprietor(s):

**PROCEQ SA (CH)**

(54) **DEVICE FOR ELECTROMAGNETIC PROBING OF SAMPLE**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

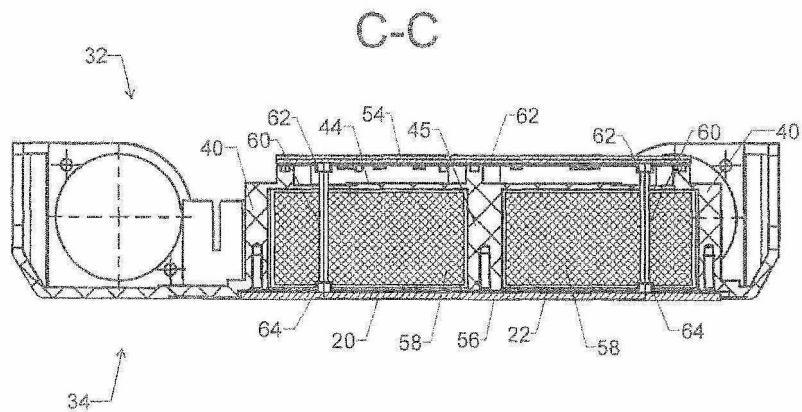
SUBSTANCE: invention can be used for electromagnetic probing of a sample. Essence of the invention consists in that the device for non-destructive probing of the sample by means of reflection of an electromagnetic wave, the device contains: a frame, an antenna structure, an exciter electrically connected to the antenna structure for sending a probing signal through the antenna structure, a receiver electrically connected to the antenna structure for receiving an echo signal through the antenna structure, at least a first printed circuit board, wherein at least a portion of the

exciter and/or receiver is placed on the first printed circuit board, at least a second printed circuit board wherein antenna structure is arranged on second printed circuit board, metal body assembled on frame having first and second opposite sides, at least one electrical connector for electrical connection of first and second printed circuit boards, wherein the first printed circuit board is mounted on the first side of the metal body, and the second printed circuit board is mounted on the second side of the metal body.

EFFECT: technical result is simplification of design.  
18 cl, 10 dwg

C 1  
0 0  
7 0  
5 7  
2 7  
2 7  
0 0  
R U

R U  
2 7  
2 5  
7 0  
0 C 1



ФИГ. 10

RU 2725700 C1

RU 2725700 C1

Область техники

Изобретение относится к устройству для неразрушающего зондирования образца, в частности, конструкции из бетона, посредством отражения электромагнитных волн.

Уровень техники

5 EP 2720065 описывает устройство данного типа. Оно содержит подобный корпусу каркас с четырьмя колесами. Электромагнитные волны направляются в образец посредством антенной конструкции. Эхо-сигналы, отраженные обратно из образца, принимаются антенной конструкцией и анализируются.

Раскрытие изобретения

10 Задача, подлежащая решению настоящим изобретением, состоит в том, чтобы предоставить устройство данного типа, которое легко соорудить.

Эта задача решается устройством по пункту 1 формулы изобретения. Соответственно, устройство содержит:

- Каркас: Он является механической основой устройства.
  - 15 – Антенную конструкцию: Она может быть одиночной антенной, действующей в качестве передатчика и приемника, или она может содержать две отдельных антенны, соответственно, для передачи и приема сигналов.
  - Возбудитель: Возбудитель содержит по меньшей мере выходной каскад электроники, формирующей зондирующий сигнал. Он электрически присоединен к антенной
  - 20 конструкции для отправки зондирующего сигнала через таковую.
  - Приемник: Приемник содержит по меньшей мере входной каскад электроники для приема эхо-сигнала. Он электрически присоединен к антенной конструкции для приема эхо-сигнала через таковую.
  - По меньшей мере первую печатную плату: По меньшей мере часть возбудителя и/
  - 25 или приемника размещена на этой печатной плате.
  - По меньшей мере вторую печатную плату: Антенная конструкция размещена на этой второй печатной плате.
  - Металлический кузов: Этот металлический кузов скомпонован в пределах каркаса (формируя часть каркаса или будучи установленным на каркас). Металлический кузов
  - 30 имеет первую и вторую противоположные стороны.
  - По меньшей мере один электрический разъем: Он соединяет две печатных платы.
- Кроме того, первая печатная плата установлена с первой стороны металлического кузова, а вторая печатная плата установлена со второй стороны упомянутого металлического кузова.

35 Отсюда, это исполнение предоставляет возможность простого монтажа обеих печатных плат с противоположных сторон металлического кузова в качестве общего держателя. Металлический кузов формирует монтажную опору, а также проставку между двумя платами.

Преимущественно, металлический кузов содержит боковую стенку, которая закрывает

40 внутреннее пространство по периферии, то есть, которая окружает внутреннее пространство со всех сторон с возможным исключением боковых поверхностей первой и второй сторон. Внутреннее пространство прилегает ко второй стороне металлического кузова, и антенная конструкция прилегает к внутреннему пространству. Это исполнение электрически экранирует внутреннее пространство, а потому, сторону антенной

45 конструкции, которая обращена от образца. Преимущественно, боковая стенка продолжается вбок с наружной стороны антенной конструкции, так чтобы вся антенная конструкция обрамляла внутреннее пространство.

Металлический кузов дополнительно может содержать перегородку, закрывающую

внутреннее пространство в направлении первой стороны. Эта перегородка экранирует антенную конструкцию от печатной платы, несущей возбуждатель и приемник.

Устройство дополнительно может содержать гасящую конструкцию, преимущественно отдельную от металлического кузова, размещенную во внутреннем пространстве, для того чтобы поглощать и, тем самым, ослаблять волны, испускаемые антенной конструкцией в металлический кузов, и подавлять отражения, происходящие с этой стороны. Преимущественно, гасящая конструкция может содержать проводящий пеноматериал.

Металлический кузов дополнительно может содержать экранирующую конструкцию, которая продолжается между перегородкой и первой печатной платой. Она формирует несколько взаимно экранированных отсеков между перегородкой и первой печатной платой. Это предоставляет возможность экранировать разные части схемы на первой печатной плате друг от друга. В частности, схема возбуждателя и схема приемника покрываются разными экранированными отсеками, то есть, отдельные экранированные отсеки расположены между схемами возбуждателя и приемника и перегородкой.

В дополнительном варианте осуществления, антенная конструкция содержит передающую антенну для передачи зондирующего сигнала в образец, и приемную антенну для приема эха зондирующего сигнала, отраженного из образца. В этом случае, металлический кузов преимущественно содержит экранирующую стенку, которая экранирует приемную антенну от передающей антенны, для того чтобы ослаблять прямые перекрестные помехи между этими антеннами. Экранирующая стенка заканчивается на второй печатной плате, то есть, на печатной плате, несущей антенную конструкцию.

Преимущественно, экранирующая стенка продолжается между второй печатной платой и перегородкой и делит упомянутое внутреннее пространство на первый отсек, покрывающий передающую антенну, и второй отсек, покрывающий приемную антенну. В этом контексте «покрывающий» должен пониматься так, что соответствующие отсеки расположены между соответствующими антеннами и перегородкой.

Разъем может быть вставлен в первую и/или вторую печатную плату, тем самым, формируя разъемное соединение для более легкой сборки и разборки.

Данное устройство может использоваться для зондирования структуры любой разновидности образца, но оно преимущественно используется для зондирования конструкции из бетона, например, здания, туннеля или моста.

#### Краткое описание чертежей

Изобретение будет лучше понятно, и цели, иные чем изложенные выше, станут очевидными, при рассмотрении его нижеследующего подробного описания. Это описание ссылается на прилагаемые чертежи, на которых:

- фиг. 1 показывает вид устройства,
- фиг. 2 показывает структурную принципиальную схему устройства,
- фиг. 3 показывает металлический кузов, подлежащий использованию в устройстве,
- фиг. 4 – вид металлического кузова с его первой стороны,
- фиг. 5 – вид сбоку металлического кузова,
- фиг. 6 – вид металлического кузова с его второй стороны,
- фиг. 7 – вид в разрезе вдоль линии В–В по фиг. 5,
- фиг. 8 – вид в разрезе вдоль линии С–С по фиг. 4,
- фиг. 9 – вид в разрезе по фиг. 7, включающий в себя некоторые части электроники и гасящую конструкцию, и
- фиг. 10 – вид в разрезе по фиг. 8, включающий в себя некоторые части электроники

и гасящую конструкцию.

#### Варианты для осуществления изобретения

Обзор:

Фиг. 1 показывает устройство для определения структуры образца посредством измерений электромагнитного отражения.

Оно содержит каркас 2, формирующий корпус, охватывающий электромагнитные компоненты устройства.

В варианте осуществления, показанном здесь, устройство содержит набор колес 4, в частности, четыре колеса, посредством которых устройство может проводиться вдоль образца на определенном расстоянии от него. Вместо четырех колес, устройство, например, также может иметь только два или только три колеса, или подобные колесам компоненты, такие как ролики или ползуны.

Кроме того, корпус содержит, на стороне, противоположной колесам 4, рукоятку 6, подлежащую захвату пользователем.

Устройство также содержит устройства ввода и вывода, такие как сенсорный экран 8.

Фиг. 2 показывает некоторые из электронных компонентов внутри устройства. Таковые, в качестве примера, включают в себя следующие части:

– Возбудитель 10, 12 для формирования зондирующего сигнала, подлежащего передаче в образец. Возбудитель 10, 12, например, включает в себя цифровую секцию 10, а также аналоговую секцию 12. Цифровая секция 10, например, может использоваться для формирования импульсного сигнала или сигнала СВ, а аналоговая секция может использоваться для усиления и/или модуляции, и/или фильтрации этого сигнала.

– Приемник 14, 16 для приема эхо-сигнала из образца. Он, например, может включать в себя аналоговую секцию 14 для фильтрации и/или демодуляции, и/или усиления принятого сигнала, а также цифровую секцию 16 для дальнейшей обработки сигнала.

– Антенную конструкцию 18 для передачи зондирующего сигнала в образец и для приема эхо-сигнала, отраженного из него. В настоящем варианте осуществления, антенная конструкция 18 содержит передающую антенну 20 и, отдельную от передающей антенны 20, приемную антенну 22. Возбудитель 10, 12 присоединен к передающей антенне 20, а приемник 14, 16 присоединен к приемной антенне 22.

– Блок 24 управления для управления компонентами в устройстве, для эксплуатации экрана 8 и для осуществления связи с внешними схемами.

В действии, пользователь типично перемещает устройство вдоль образца, тем временем, блок 24 управления выполняет поток измерений. Блок 24 управления или схема, внешняя по отношению к устройству, могут использовать зарегистрированные данные, для того чтобы определять внутреннюю структуру образца, например, с использованием технологии SAFT (метода фокусировки синтезированной апертуры), как известно специалисту.

Механическое исполнение:

Остов устройства по фиг. 1 сформирован металлическим кузовом 30. Металлический кузов, например, может формировать нижнюю сторону каркаса 2. Он показана на фиг. 2–8.

Металлический кузов 30 преимущественно является единым фрагментом формованного и/или обработанного металла, в частности, алюминия. Он содержит первую сторону 32 и вторую сторону 34 (фиг. 5, 7, 8). В действии, первая сторона 32 обращена от образца, тогда как вторая сторона 34 расположена на стороне каркаса 2, где установлены колеса 4, то есть, вторая сторона 34 обращена к образцу,

подлежащему измерению.

Металлический кузов 30 содержит основание 36 (фиг. 7, 8) на своей второй стороне 34. Оно формирует стенку каркаса 2 в направлении образца.

Проем 38 выполнен в основании 36.

5 На стороне основания 36, которая обращена от второй стороны 34, металлический кузов 30 формирует боковую стенку 40, которая продолжается вокруг проема 38.

Боковая стенка 40 преимущественно ориентирована перпендикулярно основанию 36.

Боковая стенка 40 закрывает, то есть, обходит внутреннее пространство 42, 43.

10 Металлический кузов 30 дополнительно формирует перегородку 44. Она продолжается параллельно и, на некотором расстоянии от основания 36 и обрамляет внутреннее пространство 42, 43.

Металлический кузов 30 дополнительно формирует экранирующую стенку 45. Она перпендикулярна основанию 36 и продолжается между двумя противоположными сторонами боковой стенки 40, тем самым, разделяя внутреннее пространство 42, 43 на 15 первый отсек 42 и второй отсек 43. Экранирующая стенка 45 продолжается между второй стороной 34 (а именно, проемом 38) и перегородкой 44.

Кроме того, металлический кузов 30 формирует экранирующую конструкцию 46а – 46е (смотрите фиг. 3, 4, в целом обозначенные номером 46 позиции в нижеследующем), сформированную множеством рельефных структур на стороне перегородки 44.

20 Экранирующая конструкция 46 обращена к первой стороне 32. Она продолжается между перегородкой 44 и первой стороной 32 (то есть, между перегородкой и первой печатной платой, упомянутой ниже) и формирует несколько взаимно экранированных отсеков 48а – 48е (которые в нижеследующем в целом обозначены ссылочным номером 48 и показаны на фиг. 4).

25 Металлический кузов 30 дополнительно формирует крепления 50 колес для удерживания подшипников для колес 4, а потому, для удерживания колес 4.

Основание 36 продолжается между боковой стенкой 40 и креплениями 50 колес, тем самым, соединяя эти части.

30 Как показано на фиг. 1, каркас 2 устройства дополнительно содержит крышку 52, установленную на вторую сторону металлического кузова 30 и формирующую верхнюю сторону корпуса устройства. Рукоятка 6 установлена на крышке 52 или формирует ее часть.

Как показано на фиг. 9 и 10, металлический кузов 30 используется для установки двух печатных плат 54, 56.

35 Первая печатная плата 54 прикреплена к первой стороне 32 металлического кузова, а именно к экранирующей конструкции 46, например, посредством винтов (сидящих в нарезных отверстиях, некоторые из которых обозначены ссылочным номером 58 на фиг. 4). Экранирующая конструкция 46 продолжается вдоль кромки первой печатной платы 54, тем самым, экранируя ее.

40 Вторая печатная плата 56 прикреплена ко второй стороне 34 металлического кузова, например, вновь посредством винтов (сидящих в нарезных отверстиях, некоторые из которых обозначены ссылочным номером 50 на фиг. 6). Вторая печатная плата 56 установлена поверх проема 38 (фиг. 7, 8). Боковая стенка 40 продолжается вдоль кромки второй печатной платы 56, тем самым, экранируя ее.

45 Первая печатная плата 54 удерживает по меньшей мере часть электроники возбудителя 10, 12 и/или приемника 14, 16. Преимущественно, она удерживает по меньшей мере ее аналоговые части 12 и 14.

Первая печатная плата 54 может быть многослойной печатной схемной платой (PCB,



ПСП), содержащей экранирующий слой 62, который обеспечивает радиочастотное экранирование по отношению к компонентам выше него. В этом случае, по меньшей мере некоторые из электронных компонентов передатчика 10, 12 и/или приемника 14, 16 находятся на стороне экранирующего слоя 62, которая обращена ко второй стороне 34 металлического кузова 30, для того чтобы экранироваться.

Для того чтобы избежать перекрестных помех, разные части схемы на первой печатной плате 54 расположены в разных из экранированных отсеков 48. В частности, схема возбуждителя и схема приемника покрыты разными из экранированных отсеков 48.

Вторая печатная плата 56 удерживает две антенны 20, 22, которые, например, могут быть реализованы в виде круговых проводящих областей или в петлеобразной компоновке, созданных в проводящем слое второй печатной платы 56.

Передающая антенна 20 и приемная антенна 22 находятся по противоположным сторонам экранирующей стенки 45, для того чтобы ослабить перекрестные помехи между ними.

Кроме того, и как показано на фиг. 9 и 10, устройство дополнительно содержит гасящую конструкцию 58, размещенную во внутреннем пространстве 42, 34, а именно, в первом отсеке 42 и втором отсеке 43. Гасящая конструкция 58 является вытянутой конструкцией, преимущественно отдельной от металлического кузова 30. Она предназначена для поглощения электромагнитного излучения (частот, используемых устройством) без его отражения. Например, гасящая конструкция 58 может быть проводящим пеноматериалом, например, пеноматериалом, содержащим графит.

Для того чтобы иметь в распоряжении большой объем, пригодный для гасящей конструкции 58, перегородка преимущественно находится ближе к первой печатной плате 54, чем ко второй печатной плате 56.

Как упомянуто, вся антенная конструкция 18, то есть, обе антенны 20, 22, покрыты внутренним пространством 42, 43, так что гасится вся тыльная сторона антенной конструкции 18.

В данном случае, первый отсек 42 размещен на тыльной стороне антенны 20, а второй отсек 43 размещен на тыльной стороне антенны 22.

Антенны 20, 22 на второй печатной плате 56 должны быть электрически присоединены к первой печатной плате 54. С этой целью, настоящее устройство снабжено по меньшей мере одним электрическим разъемом 60, продолжающимся между первой и второй печатными платами 54, 56. Ради легкой сборки, этот электрический разъем вставляется в одну или обе из печатных плат 54, 56.

В варианте осуществления по фиг. 9 и 10, есть два таких разъема 60. Каждый разъем 60 является жесткой планкой, имеющей первый штекер 60, вставляемый в первую печатную плату 54, и/или второй штекер 64, вставляемый во вторую печатную плату 56.

Преимущественно, каждый разъем продолжается перпендикулярно печатным платам 54, 56.

Что касается каждого разъема 60, перегородка 44 содержит проем 66 (фиг. 4 и 6), причем, разъем 60 продолжается сквозь него.

Примечания:

В настоящем варианте осуществления, даже если каждая из первой и второй печатных плат 54, 56 сформирована единой платой, можно собрать каждую из них из двух или более плат, каждая такая плата удерживает только часть схемной и антенной конструкции, соответственно. Однако, использование одинарных плат полезно, так

как облегчает сборку устройства.

Несмотря на то, что показаны и описаны предпочтительные в настоящее время варианты осуществления изобретения, должно быть отчетливо понятно, что изобретение не ограничено ими, но может быть иначе воплощено и осуществлено на практике по-разному в пределах объема нижеследующей формулы изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Устройство для неразрушающего зондирования образца посредством отражения электромагнитной волны, устройство содержит

каркас (2),  
антенную конструкцию (20, 22),  
возбудитель (10, 12), электрически присоединенный к антенной конструкции (20, 22) для отправки зондирующего сигнала через антенную конструкцию (20, 22),  
приемник (14, 16), электрически присоединенный к антенной конструкции (20, 22) для приема эхо-сигнала через антенную конструкцию (20, 22),  
по меньшей мере первую печатную плату (54), при этом, по меньшей мере часть возбудителя (10, 12) и/или приемника (14, 16) размещена на первой печатной плате (54),  
по меньшей мере вторую печатную плату (56) при этом антенная конструкция (20, 22) размещена на второй печатной плате (56),  
металлический кузов (30), скомпонованный на каркасе (2), имеющий первую и вторую противоположные стороны,  
по меньшей мере один электрический разъем (60) для электрического соединения первой и второй печатных плат (54, 56),  
при этом первая печатная плата (54) установлена с первой стороны металлического кузова (30), а вторая печатная плата (56) установлена со второй стороны металлического кузова.

2. Устройство по п. 1, в котором металлический кузов (30) содержит боковую стенку (40), огораживающую по периферии внутреннее пространство (42, 43) смежное с второй стороной, при этом, антенная конструкция (18) является смежной с внутренним пространством (42, 43), и при этом, в частности, боковая стенка (40) продолжается поперечно снаружи антенной конструкции (18).

3. Устройство по п. 2, дополнительно содержащее гасящую конструкцию (58), скомпонованную в внутреннем пространстве (42, 43), и при этом, в частности, гасящая конструкция (58) является отдельной от металлического кузова (30).

4. Устройство по п. 3, в котором гасящая конструкция (58) содержит проводящий пеноматериал.

5. Устройство по любому из пп. 2 по 4, в котором металлический кузов (30) содержит перегородку (44), закрывающую внутреннее пространство (42, 43) в направлении первой стороны, и при этом, в частности, перегородка (44) находится ближе к первой печатной плате (54), чем к второй печатной плате (56).

6. Устройство по п. 5, в котором металлический кузов (30) содержит экранирующую конструкцию (46), продолжающуюся между перегородкой (44) и первой печатной платой (54), и формирующую несколько взаимно экранированных отсеков (48) между перегородкой (44) и первой печатной платой (54).

7. Устройство по п. 6, в котором схема возбудителя (10, 12) и схема приемника (14, 16) покрываются разными из экранированных отсеков (48).

8. Устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором антенная конструкция (20, 22) содержит передающую антенну и приемную антенну.

9. Устройство по п. 8, в котором металлический кузов (30) содержит экранирующую стенку (45), экранирующую приемную антенну от передающей антенны, при этом экранирующая стенка (45) заканчивается на второй печатной плате (56).

5 10. Устройство по любому из пп. 7 и 9, в котором экранирующая стенка продолжается между второй печатной платой (56) и перегородкой (44), разделяя внутреннее пространство (42, 43) на первый отсек (42), покрывающий передающую антенну (20), и второй отсек (43), покрывающий приемную антенну (22).

11. Устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором электрический разъем (60) является жесткой рейкой, имеющей первый штекер (62), вставленный в первую 10 печатную плату (54), и/или второй штекер (64) вставленный во вторую печатную плату (56), и при этом, в частности, устройство содержит по меньшей мере два таких электрических разъема (60).

12. Устройство по любому из пп. 5 и 11, в котором перегородка (44) содержит проем (66), и при этом, разъем (60) продолжается сквозь проем (66).

15 13. Устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором разъем (60) вставлен в первую и/или вторую печатную плату (54, 56).

14. Устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором первая и/или вторая печатная плата (54, 56) прикреплена к металлическому кузову (30).

15 20 15. Устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором металлический кузов (30) является единой металлической деталью, в частности, из алюминия.

16. Устройство по любому из предыдущих пунктов, при этом устройство дополнительно содержит набор колес (4) для катания его вдоль образца, при этом колеса (4) установлены на металлический кузов (30).

25 17. Устройство по любому из пп. 2 и 16, в котором металлический кузов (30) содержит крепления (50) колес для удерживания колес (4) и основание (36) на его второй стороне, и продолжающееся между боковой стенкой (40) и держателями (50) колес, и при этом, в частности, вторая печатная плата (56) размещена в проеме (38) основания (36).

30 18. Использование устройства по любому из предыдущих пунктов для зондирования конструкции из бетона.

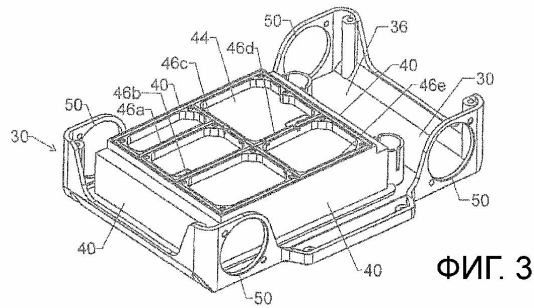
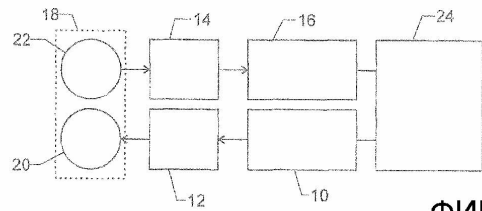
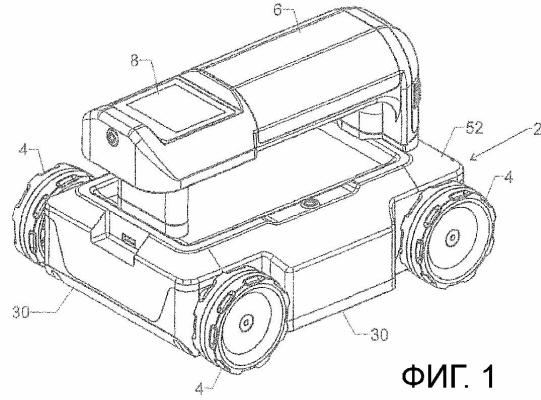
35

40

45

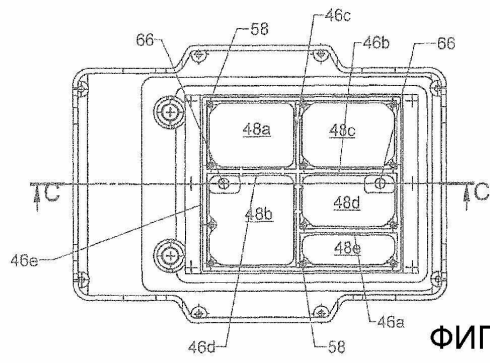
1

1/4

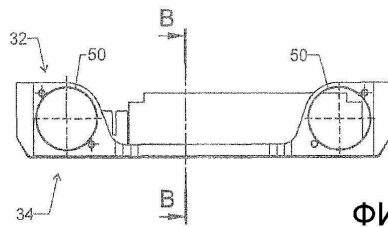


2

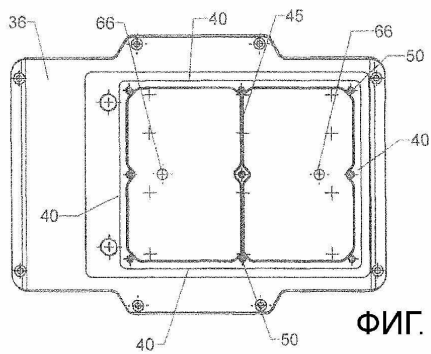
2/4



ФИГ. 4

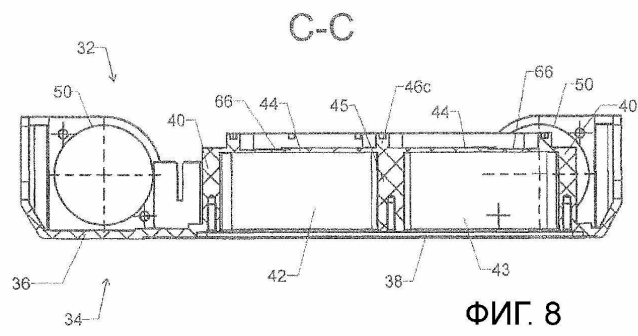
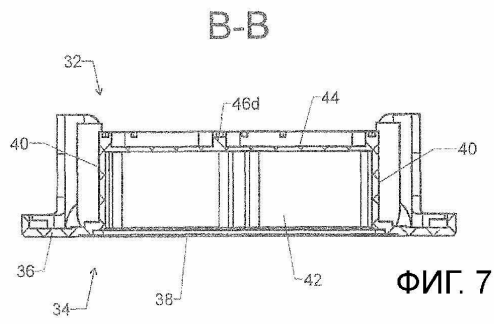


ФИГ. 5



ФИГ. 6

3/4



4/4

