



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011127587/07, 06.07.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.07.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **06.07.2011**(45) Опубликовано: **10.08.2012** Бюл. № 22(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Сборник трудов ИПФ РАН. - Нижний Новгород: изд-во ИПФ РАН, 2002, с.50-57. SU 1840453 A1, 20.03.2007. RU 2292561 C2, 27.01.2007. SU 1840723 A1, 10.02.2009. WO 08805548 A1, 28.07.1988. US 3671928 A1, 20.06.1972.**

Адрес для переписки:

**117036, Москва, ул. Шверника, 4, ФГУП
"Акустический институт имени академика
Н.Н. Андреева", Е.В. Литвинову**

(72) Автор(ы):

**Баронкин Владимир Максимович (RU),
Гладилин Алексей Викторович (RU),
Пирогов Всеволод Анатольевич (RU)**

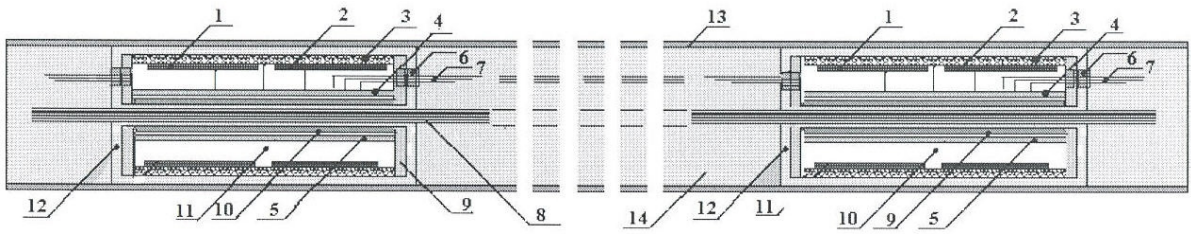
(73) Патентообладатель(и):

**Российская Федерация, от имени которой
выступает министерство промышленности и
торговли Российской Федерации (RU)****(54) ГИДРОАКУСТИЧЕСКАЯ БУКСИРУЕМАЯ АНТЕННА ДЛЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области гидроакустики и может быть использовано в морях, океанах, пресноводных водоемах в качестве геофизической косы для проведения исследований на морском дне. Техническим результатом является снижение диаметра антенны при повышенной помехозащищенности от электромагнитных помех и повышенной глубоководности. Антенна содержит пьезоэлектрические приемники, состоящие из двух одинаковых чувствительных пьезоэлементов, герметичных корпусов с вмонтированными в них электронными платами с дифференциальными усилителями, к входам которых противофазно подключены чувствительные пьезоэлементы, а к выходам аналого-цифровые преобразователи,

выходы которых подключены к цифровой линии связи, линию питания и силовой трос из эластичных нитей, чувствительные элементы выполнены из пьезоэлектрической пленки с нанесенным на ее поверхности и сцепленным с ними электропроводящим покрытием - электродами, корпус выполнен в виде тонкостенных цилиндров из пластика, на внутреннюю поверхность которых наклеены два одинаковых чувствительных пленочных пьезоэлемента из электрически поляризованной пьезоэлектрической пленки. Пленки приклеены к внутренней поверхности цилиндров сторонами с противоположными знаками полюсов электрической поляризации, а торцы цилиндрических корпусов закрыты крышками. 1 ил.



RU 2 4 5 8 3 5 9 C 1

RU 2 4 5 8 3 5 9 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01S 7/52 (2006.01)
G01V 1/38 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011127587/07, 06.07.2011

(24) Effective date for property rights:
06.07.2011

Priority:

(22) Date of filing: 06.07.2011

(45) Date of publication: 10.08.2012 Bull. 22

Mail address:

117036, Moskva, ul. Shvernika, 4, FGUP
"Akusticheskij institut imeni akademika N.N.
Andreeva", E.V. Litvinovu

(72) Inventor(s):

**Baronkin Vladimir Maksimovich (RU),
Gladilin Aleksej Viktorovich (RU),
Pirogov Vsevolod Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj
vystupaet ministerstvo promyshlennosti i
torgovli Rossijskoj Federatsii (RU)**

(54) **HYDROACOUSTIC TRAILING ANTENNA FOR GEOPHYSICAL WORK**

(57) Abstract:

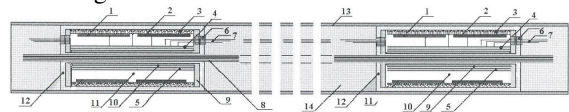
FIELD: physics.

SUBSTANCE: antenna has piezoelectric receivers consisting of two identical sensitive piezoelectric elements, sealed housings in which there are electronic boards with differential amplifiers, whose inputs are connected antiphase to the sensitive piezoelectric elements and the outputs to analogue-to-digital converters, whose outputs are connected to a digital communication line, a power line and power cable made of elastic fibres; the sensitive elements are made from a piezoelectric film with an electroconductive electrode coating deposited on its surface and attached to it; the housing is in form of thin-walled cylinders made of plastic on

whose inner surface there are two identical sensitive film-type piezoelectric elements made from an electrically polarised piezoelectric film. The films are attached to the inner surface of the cylinders by sides with opposite polarity of electric polarisation, and the ends of the cylindrical housings are closed by covers.

EFFECT: smaller antenna diameter with high immunity from electromagnetic interference and high water depth.

1 dwg



RU 2 458 359 C1

RU 2 458 359 C1

Изобретение относится к области гидроакустики и может быть использовано в морях, океанах, пресноводных водоемах в качестве геофизической косы для проведения исследований и обеспечения инженерно-геофизических работ на морском дне.

5 Известно устройство гидроакустической буксируемой антенны, содержащее наружную герметичную оболочку из поливинилхлорида, внутри которой расположен силовой элемент в виде якоря-фала с концевым телом, датчики курса и глубины, антенные модули в виде расположенных вдоль оси гидрофонов из пьезокерамики, соединенные с блоком фильтрации и усиления, блоки частотного или временного
10 уплотнения и линию связи. (Ю.А.Корякин и др. ФГУП «ЦНИИ» Морфизприбор», Корабельная гидроакустическая техника, изд-во «Наука», Санкт-Петербург, 2004 г., стр.191-193).

15 Недостатками известного устройства являются неудобства при операциях постановки и выборки антенны из-за большого диаметра и веса, нестойкость к ударным нагрузкам из-за хрупкости пьезокерамики, а также необходимость использования большого количества каналов передачи информации.

Известно устройство гидроакустической буксируемой антенны, в которой
20 сокращено количество каналов передачи информации за счет того, что она содержит ряд объединенных в одном шланге линейных эквидистантных субантенн, в каждую из которых входят гидроакустические преобразователи, фазовые центры которых размещены на расстоянии, равном половине длины волны верхней частоты диапазона субантенны, предварительные усилители и линии передачи информации к бортовой
25 аппаратуре, при этом каждый преобразователь, усилитель и линия передачи соединены последовательно, образуя приемный канал, а каждая субантенна поделена на определенное число эквидистантных групп с определенным числом приемных каналов в группе (Патент РФ №1840453 А1, МПК G01S 7/52, 2006 г.).

30 Недостатками этого устройства являются неудобства при операциях постановки и выборки антенны из-за большого диаметра и веса, нестойкость к ударным нагрузкам из-за хрупкости пьезокерамики.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату (прототипом) к предлагаемому устройству является гидроакустическая буксируемая
35 антенна для геофизических работ, содержащая пьезоэлектрические приемники, состоящие из двух одинаковых чувствительных пьезоэлементов, герметичных корпусов с вмонтированными в них электронными платами с дифференциальными усилителями, к входам которых противофазно подключены чувствительные
40 пьезоэлементы, а к выходу - аналого-цифровые преобразователи, выходы которых подключены к цифровой линии связи, линию питания и силовой трос из прочных эластичных нитей (Цифровая кабельная антенна. Сборник трудов ИПФ РАН, Нижний Новгород, Изд-во ИПФ РАН, 2002 г., стр.50-57).

45 Недостатком этого устройства является высокая средняя плотность гидроакустического приемника, выполненного из пьезокерамики и, как следствие, отрицательная плавучесть, т.е. невозможность достижения на ее основе малого диаметра антенны из таких приемников, и небольшая глубоководность из-за недостаточной прочности пьезокерамики.

50 Техническим результатом изобретения является снижение диаметра антенны при повышенной помехозащищенности от электромагнитных помех повышенной глубоководности.

Технический результат достигается за счет того, что в гидроакустической

буксируемой антенне для геофизических работ, содержащей пьезоэлектрические приемники, состоящие из двух одинаковых чувствительных пьезоэлементов, герметичных корпусов с вмонтированными в них электронными платами с дифференциальными усилителями, к входам которых противофазно подключены чувствительные пьезоэлементы, а к выходам аналого-цифровые преобразователи, выходы которых подключены к цифровой линии связи, линию питания и силовой трос из прочных эластичных нитей, чувствительные элементы выполнены из пьезоэлектрической пленки с нанесенным на ее поверхности и прочно сцепленным с ними электропроводящим покрытием - электродами, корпуса выполнены в виде тонкостенных цилиндров из прочного пластика, на внутреннюю поверхность которых наклеены соответственно два одинаковых чувствительных пленочных пьезоэлемента из электрически поляризованной пьезоэлектрической пленки, при этом направление вытяжки пленки направлено по окружности, причем пленки приклеены к внутренней поверхности цилиндров сторонами с противоположными знаками полюсов электрической поляризации, а торцы цилиндрических корпусов закрыты крышками.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором представлен продольный разрез отрезка антенны и приемников.

Гидроакустическая буксируемая антенна для геофизических работ содержит пьезоэлектрические приемники, состоящие из двух чувствительных пьезоэлементов 1 и 2, выполненных из электрически поляризованной пьезопленки, приклеенных к внутренней цилиндрической стороне выполненных из прочного полимерного материала, например капролона, корпусов 3 сторонами с разными полюсами поляризации, корпуса закрыты крышками 9, внутри корпусов 3 располагаются также платы 4 дифференциальных усилителей и платы 5 аналого-цифровых преобразователей, чувствительные пьезоэлементы 1 и 2 подключены к входам дифференциальных усилителей 4, выходы которых подключены ко входам аналого-цифровых преобразователей 5, а их выходы подключены через герметичные контакты 6 к жгуту линий связи и питания 7, силовой элемент 8 в виде троса из эластичных нитей типа «кевлар» пропущен по оси корпусов 3 через герметично закрепленную в крышках 9 корпусов 3 трубки 10 при этом в полости корпусов 11 остается достаточно заполненного воздухом пространства, что обеспечивает плавучесть, близкую к нейтральной самого пьезоэлектрического приемника в целом, сами корпуса снаружи покрыты герметизирующим слоем 12, например, из полиуретана, при этом все элементы антенны помещены во внешнюю кабельную оболочку 13, заполненную герметизирующим электроизоляционным вязким материалом 14, например резиновой смесью на основе каучука.

Устройство работает следующим образом. При расположении антенны в воде на поверхности цилиндрических приемников падают акустические волны, создавая за счет пьезоэффекта в чувствительных пьезоэлементах 1 и 2, выполненных из электрически поляризованной пьезопленки, приклеенных к внутренней цилиндрической поверхности корпусов 3 сторонами с разными полюсами поляризации электрический сигнал, пропорциональный деформации цилиндрического корпуса и, соответственно, приклеенной к нему пьезопленки. При этом сигналы с каждого из двух пьезопленочных чувствительных элементов 1 и 2 противофазны и, следовательно, в дифференциальных усилителях 4, регистрирующих разность сигналов, складываются, т.к. имеют противоположные знаки, сигналы же электромагнитных помех, попадающие на входы дифференциальных усилителей 4 синфазны (одинаковы по знаку) и они вычитаются. С выходов дифференциальных

усилителей 4 сигналы подаются на входы аналогово-цифровых преобразователей 5, оцифровываются и передаются в цифровом виде по линии связи к бортовой аппаратуре обработки. Силовой элемент 8 (трос из сверхпрочных нитей, например, кевлара) расположен по оси антенны, жгуты линии связи и питания 7 (витые пары) протянуты между приемниками и подключены через герметичные контакты 6 к соответствующим проводящим дорожкам плат дифференциальных усилителей 4 и аналого-цифровых преобразователей 5. Цилиндрические участки между приемниками заполнены вязкой и липкой резиновой смесью на основе каучука, которая держит форму, сохраняя один и тот же диаметр по всей длине антенны перед нанесением методом экструзии эластичной оболочки, например, из эластолана. Это позволяет изготовить антенну малого диаметра без выступающих частей. За счет меньшей плотности эластичных пьезоматериалов антенна легче и может иметь при сохранении нейтральной плавучести в несколько раз меньший диаметр, чем антенны на основе пьезокерамики, занимая при той же длине в несколько раз меньший объем. Использование пьезопленки, наклеиваемой на внутреннюю поверхность цилиндрического корпуса из прочного легкого полимерного материала, например капролона, позволяет достигать большей глубокowodности не только при сохранении чувствительности, но и за счет трансформации механических напряжений увеличения ее в отношении радиуса к толщине цилиндра при близких модулях Юнга материалов пьезопленки и корпуса. При использовании более легких и тонких антенн при буксировке требуется меньшая сила, а следовательно, достаточны маломерные суда для работы с такими антеннами, что составляет большую экономию средств на соответствующие дорогостоящие геофизические работы.

Формула изобретения

Гидроакустическая буксируемая антенна для геофизических работ, содержащая пьезоэлектрические приемники, состоящие из двух одинаковых чувствительных пьезоэлементов, герметичных корпусов с вмонтированными в них электронными платами с дифференциальными усилителями, к входам которых противофазно подключены чувствительные пьезоэлементы, а к выходам аналого-цифровые преобразователи, выходы которых подключены к цифровой линии связи, линию питания и силовой трос из прочных эластичных нитей, отличающаяся тем, что чувствительные элементы выполнены из пьезоэлектрической пленки с нанесенным на ее поверхности и прочно сцепленным с ними электропроводящим покрытием - электродами, корпуса выполнены в виде тонкостенных цилиндров из прочного пластика, на внутреннюю поверхность которых наклеены соответственно два одинаковых чувствительных пленочных пьезоэлемента из электрически поляризованной пьезоэлектрической пленки, при этом направление вытяжки пленки направлено по окружности, причем пленки приклеены к внутренней поверхности цилиндров сторонами с противоположными знаками полюсов электрической поляризации, а торцы цилиндрических корпусов закрыты крышками.

50