



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК

[A61B 5/0408 \(2006.01\)](#)

[A61N 1/04 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса:
27.07.2018)
Пошлина: учтена за 5 год с 17.10.2016 по 16.10.2017

(21)(22) Заявка: [2012144092/14](#), 16.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.10.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.10.2012

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2014 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: [20.07.2014](#) Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2236169 C2, 20.09.2004. RU
2345709 C1, 10.02.2009. RU 2409314 C2,
20.01.2011. US 7923990 B2, 12.04.2011. US
7915891 B2, 29.03.2011

Адрес для переписки:

173003, Великий Новгород, ул. Б. Санкт-
Петербургская, 41, НовГУ, Отдел
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Бичурин Мирза Имамович (RU),
Петров Роман Валерьевич (RU),
Сулиманов Рушан Абдулхакович (RU),
Лосев Даниил Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Новгородский государственный
университет имени Ярослава Мудрого" (RU)

(54) КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СНЯТИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике. Конструкция электрода для снятия кардиограммы содержит «грушу» с присоской и электроды. Внутри присоски размещен магнитоэлектрический датчик, устанавливаемый параллельно поверхности тела пациента, включающий корпус из немагнитного материала, внутри которого установлен магнитоэлектрический элемент, выполненный из обладающего магнитоэлектрическим эффектом материала и закрепленный в корпусе при помощи держателей, и постоянный магнит. Из корпуса датчика наружу выведены два электрода для подачи сигнала о потенциалах электромагнитных колебаний сердца на усилительное и фиксирующие устройства. Присоска выполнена из металла или диэлектрика. Технический результат состоит в снижении трудоемкости при проведении обследования пациентов за счет использования бесконтактного электрода для снятия кардиограммы. 2 ил.

Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано при изготовлении электрода, предназначенного для снятия электрокардиограммы, электроэнцефалограммы, электромиограммы или прочих электромагнитных потенциалов тела человека или животных.

Известен аналогичный способ изготовления электродов, в частности электродов для снятия электрокардиограммы, содержащий конструкцию электродов и способ их

изготовления (см. RU, №2105523, A61B 5/0408, A61B 5/0478, A61B 5/0492, A61N 1/04, 1994).

Недостатками его являются сложность формирования электрода, а также то, что полученные в результате электроды в процессе проведения измерений необходимо присоединять непосредственно к кожному покрову человека, при этом используя токопроводящий гель или смазку. Смачивание кожи пациента не только малоприятная процедура, но и дополнительные затраты времени и сил медицинского персонала. Смазка может вызвать раздражение кожи, а также быть причиной некачественного съема данных. Кожное сопротивление электрического тока человека - это индивидуальный показатель, что является причиной большого статистического разброса показаний приборов от человека к человеку.

Задачей изобретения является снижение трудоемкости использования электродов, повышение статистической однородности измерений, создание бесконтактных электродов, способных работать через слой диэлектрического материала.

Поставленная задача достигается тем, что конструкция электрода для снятия электрокардиограммы, содержащая грушу с присоской и электроды, снабжена магнитоэлектрическим датчиком, который содержит магнитоэлектрический элемент, расположенный внутри электрода для снятия электрокардиограммы.

Для решения данной задачи предложена конструкция электрода, в частности электрода для снятия электрокардиограммы, электроэнцефалограммы, магнитокардиограммы, электромиограммы или прочих электромагнитных потенциалов тела человека или животных. Снижение трудоемкости использования электродов достигается за счет использования принципиально новой конструкции электрода, основанной на использовании магнитоэлектрических (МЭ) материалов, так как в процессе применения сенсоров нет необходимости использовать жидкость или гель для улучшения проводимости. Повышение статистической однородности измерений достигается за счет использования в конструкции бесконтактного принципа, который, в отличие от известного способа, основанного на использовании контактных электродов, обычно использующих жидкость или гель для улучшения проводимости между телом пациента и электродом, не зависит от свойств кожного покрова и свойств проводящей жидкости или геля, а также не подвержен окислению. Создание бесконтактных электродов, способных работать через слой диэлектрического материала, позволяет более комфортно проводить исследования с удобством как для пациента, так и для врача, и в некоторых случаях может являться единственным способом экспресс-анализа исследуемого тела (например, при ожогах, при ранах и травмах, в случае использования на теле солдата в боевых условиях, там, где невозможно установить электроды непосредственно на кожный покров без существенных потерь в качестве боевой готовности).

Предлагаемое изобретение позволяет получить следующий технический результат: снизить трудоемкость использования электродов, повысить статистическую однородность измерений, создать бесконтактные электроды, способные работать через слой диэлектрического материала.

Для пояснения предлагаемого изобретения предложены чертежи. На фиг.1 изображен магнитоэлектрический датчик (Магнитоэлектрический датчик, 1 - Корпус, 2 - Выводы, 3 - Магнитоэлектрический элемент, 4 - Держатель, 5 - Магнит), общий вид предлагаемой конструкции электрода для снятия электрокардиограммы изображен на фиг.2 (Конструкция электродов для снятия электрокардиограммы, 6 - МЭ датчик, 7 - Выводы, 8 - Груша с присоской).

Устройство работает следующим образом.

Конструкция электрода для снятия электрокардиограммы, изображенного на фиг.2, состоит из груши с присоской. Внутри присоски расположен магнитоэлектрический датчик, изображенный на фиг.1. От датчика внутри присоски наружу выведены два электрода, с которых считываются потенциалы электромагнитных колебаний сердца. Материалом присоски может служить как металлический, так и диэлектрический материал, так как считывание информации осуществляется МЭ датчиком. МЭ датчик основан на МЭ эффекте, заключающемся в возникновении в материале электрической поляризации под действием внешнего магнитного поля или возникновении намагниченности во внешнем электрическом поле. Электродом для снятия

электрокардиограммы служит конструкция МЭ датчика, изображенная на фиг.1, закрепленная любым способом в позиции параллельно поверхности тела пациента. Конструкция МЭ датчика состоит из корпуса, выполненного из немагнитного материала, внутри которого установлен МЭ элемент, закрепленный с помощью держателей. МЭ элемент состоит из трех или более слоев следующего состава: пьезоэлектрический материал, например цирконат-титанат свинца или прочий, обладающий высоким пьезоэлектрическим коэффициентом, и нанесенных на пьезоэлектрик любым способом, например приклеенных, слоев магнитострикционного материала, обладающего высоким магнитострикционным коэффициентом, например Метгласа. Также можно использовать композиционный МЭ материал, выполненный по керамической технологии. На внешние плоскости МЭ элемента нанесены проводящие обкладки, а в случае, если внешние слои состоят из Метгласа или другого проводящего ток материала, то они служат в качестве обкладок. К обкладкам присоединены внешние электрические выводы. В конструкцию датчика также может входить постоянный магнит, необходимый для подмагничивания магнитной составляющей датчика. МЭ материал может быть изготовлен из различных веществ, обладающих МЭ эффектом [1], в том числе, например, из пьезоэлектрика ЦТС и аморфных магнитомягких сплавов на основе железа - Метгласа [2]. Современные МЭ материалы обладают высокой чувствительностью, коэффициент МЭ взаимодействия в них может достигать величины $\alpha_E=5150$ (мВ/см/Э) [3], а величина эквивалентных магнитных шумов (т.е. предел чувствительности по магнитному полю) достигает величины 5,1 нТл на частоте 1 Гц [4]. Для самых чувствительных сверхпроводящих квантовых интерференционных датчиков (СКВИД) предельная величина эквивалентных магнитных шумов составляет около 30 нТл [5] на частоте 1 Гц, при типичной - 0,1 нТл. Для датчиков Холла, основанных на эффекте Холла, нижний порог регистрации величины магнитной индукции (т.е. предел чувствительности по магнитному полю) составляет 1-10 мкТл, а в сочетании с концентратором магнитных полей может достигать 25 нТл [6]. Известно, что величина амплитуды магнитного поля кардиограммы человека составляет порядка 100 нТл [7]. Таким образом, МЭ сенсоры обладают достаточно высокой чувствительностью для регистрации кардиограммы человека, опережая датчики Холла и приближаясь по характеристикам к СКВИД. Сенсор электрода работает следующим образом. Известно, что в процессе жизнедеятельности сердце вырабатывает электромагнитные импульсы, распространяющиеся по организму. Для снятия ЭКГ в районе сердца пациента устанавливается электрод предложенной конструкции. Магнитострикционная составляющая МЭ материала воспринимает магнитную составляющую электромагнитного сигнала сердца, преобразуя сигнал в механическую деформацию. Пьезоэлектрическая составляющая МЭ материала под воздействием поступившей деформации вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный сигналу сердца. Потенциал, появившийся на обкладках МЭ элемента, по выводам поступает для дальнейшей обработки в устройство для снятия кардиограммы.

Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет снизить трудоемкость использования электродов, повысить статистическую однородность измерений, создать бесконтактные электроды, способные работать через слой диэлектрического материала.

Источники информации

1. C.W. Nan, M.I. Bichurin, S.X. Dong, D. Viehland, and G. Srinivasan, Multiferroic magnetoelectric composites: Historical perspective, status, and future directions // J. Appl. Phys. 103, 031101 (2008).
2. Бичурин М.И., Петров Р.В., Соловьев И.Н., Соловьев А.Н. Исследование магнитоэлектрических сенсоров на основе пьезокерамики ЦТС и Метгласа // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - №1; URL: www.science-education.ru/101-5367.
3. Mirza Bichurin, Vladimir Petrov, Anatoly Zakharov, Denis Kovalenko, Su Chul Yang, Deepam Maurya, Vishwas Bedekar and Shashank Priya. Magnetoelectric Interactions in Lead-Based and Lead-Free Composites // Materials 2011, 4, 651-702; doi:10.3390/ma4040651.

4. Yaojin Wang, David Gray, David Berry, Junqi Gao, Menghui Li, Jiefang Li, Dwight Viehland. An extremely low equivalent magnetic noise magnetoelectric sensor // Advanced Materials 07/2011; 23(35):4111-4. DOI:10.1002/adma. 201100773

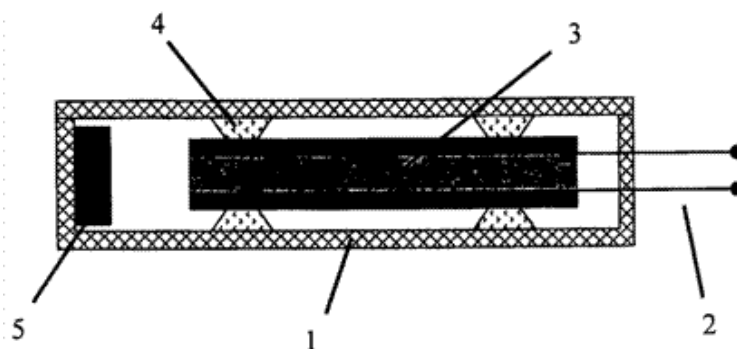
5. Faley M.I., Poppe U., Urban K., Paulson K. and Fagaly K. A New Generation of the HTS Multilayer DC-SQUID Magnetometers and Gradiometers // Journal of Physics: Conference Series 43, 1199-1202, 2006.

6. Игорь Буслов, Валерий Бауткин, Александр Драпезо, Вячеслав Ярмолович. Датчики слабых магнитных полей на эффекте Холла // СТА Пресс, Современная электроника №1 2011, www.soel.ru

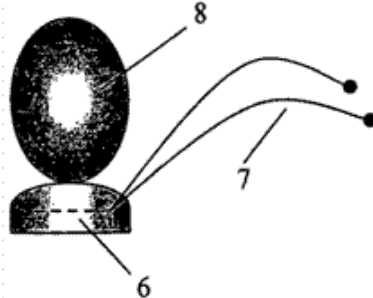
7. Ю.А. Холодов, А.Н. Козлов, А.М. Горбач. Магнитные поля биологических объектов // под. ред. М.Г. Айрапетянца, М.: Наука, 1987, 145 стр.

Формула изобретения

Конструкция электрода для снятия кардиограммы, содержащая «грушу» с присоской и электроды, отличающаяся тем, что внутри присоски размещен магнитоэлектрический датчик, устанавливаемый параллельно поверхности тела пациента, включающий корпус из немагнитного материала, внутри которого установлен магнитоэлектрический элемент, выполненный из обладающего магнитоэлектрическим эффектом материала и закрепленный в корпусе при помощи держателей, и постоянный магнит, при этом из корпуса датчика наружу выведены два электрода для подачи сигнала о потенциалах электромагнитных колебаний сердца на усилительное и фиксирующие устройства, а присоска выполнена из металла или диэлектрика.



Фиг.1



Фиг.2

ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **17.10.2017**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **17.07.2018**

Дата публикации и номер бюллетеня: **17.07.2018 Бюл. №20**

