

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2007125657/14, 08.12.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.12.2005

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.12.2004 SE 0402998-9

(43) Дата публикации заявки: 20.01.2009 Бюл. № 2

(45) Опубликовано: 10.09.2011 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5954667 A, 21.09.1999. ЗЕНКОВ Л.Р.,
РОНКИН М.А. Слуховые вызванные
потенциалы мозгового ствола - в кн.:
Функциональная диагностика нервных
болезней. - М.: Медицина, 1991, с.241-251.
EP 1238629 A1, 11.09.2002. US 5755230 A,
25.05.1998. WO 0064352 A1, 02.11.2000. US
2004122303 A1, 24.06.2004, реферат. RU
2234245 C2, 20.08.2004. КАЛЕДА В.Г. (см.
прод.)(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 09.07.2007(86) Заявка РСТ:
SE 2005/001877 (08.12.2005)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2006/062480 (15.06.2006)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д. Кузнецову,
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

ОЛЬССОН Олле (SE),
НИЛЬЗЕН Серен (SE),
ФРИСТЕДТ НЕЛЬСТЕДТ Сара (SE),
КАЛЛЬСТРАНД Йохан (SE)

(73) Патентообладатель(и):

СенсоДетект Актиеболаг (SE)

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТВОЛА
ГОЛОВНОГО МОЗГА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а
именно к средствам для диагностики
нарушений деятельности ствола головногомозга, посредством аудиометрии ствола
головного мозга. Система содержит
устройство для формирования звуковых
раздражителей, элемент связи, передающий

звуковые раздражители, через устройство формирования звука, субъекту, устройство для анализа и хранения информации, относящейся к электрофизиологической активности головного мозга. Звуковые раздражители изменяются по частоте, времени и амплитуде. Устройство для формирования раздражителей присоединено к устройству запуска и передает сигнал запуска, через устройство запуска в

устройство для анализа и хранения электрофизиологической активности головного мозга, одновременно с передачей звуковых раздражителей на субъект. Использование изобретения повышает достоверность при диагностике нарушений деятельности ствола головного мозга. 13 з.п. ф-лы, 5 ил.

(56) (продолжение):

Слуховые вызванные потенциалы у больных шизофренией и аффективными расстройствами. Журн. неврологии и психиатрии, 2002, 102, 1, с.56-60.

RU 2 4 2 8 1 1 0 C 2

RU 2 4 2 8 1 1 0 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2007125657/14, 08.12.2005**(24) Effective date for property rights:
08.12.2005

Priority:

(30) Priority:
08.12.2004 SE 0402998-9(43) Application published: **20.01.2009 Bull. 2**(45) Date of publication: **10.09.2011 Bull. 25**(85) Commencement of national phase: **09.07.2007**(86) PCT application:
SE 2005/001877 (08.12.2005)(87) PCT publication:
WO 2006/062480 (15.06.2006)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D. Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**OL'SSON Olle (SE),
NIL'ZEN Seren (SE),
FRISTEDT NEL'STEDT Sara (SE),
KALL'STRAND Jokhan (SE)**

(73) Proprietor(s):

SensoDetekt Aktiebolag (SE)

(54) SYSTEM AND METHOD FOR DIAGNOSTICS OF BRAIN STEM MALFUNCTION

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, namely to means for diagnostics of brain stem malfunction by audiometry of brain stem. System contains device for formation of sound stimuli, connection element, transmitting sound stimuli via device of sound formation to subject, device for analysis and storage of information, related with electro-physiological activity of brain. Sound

stimuli are measured by frequency, time and amplitude. Device for stimuli formation is connected to startup device and transmits startup signal via startup device to device for analysis and storage of brain electrophysiological activity simultaneously with transmission of sound stimuli to subject.

EFFECT: application of invention increases reliability in diagnostics of brain stem malfunctions.

14 cl, 5 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе для диагностики нарушений деятельности ствола головного мозга, таких как шизофрения, и, в частности, к способу использования упомянутой системы в отношении диагностики нарушений деятельности ствола головного мозга, таких как шизофрения.

Уровень техники изобретения

Нарушения деятельности нервной системы являются растущей проблемой. Одной из областей нервных расстройств являются нарушения деятельности ствола головного мозга. Одним из таких нарушений является шизофрения - наследственное заболевание - которая является нарушением нервной проводимости внутри или между всеми системами в нервной системе, которая заведует электрическим представлением осязательных, зрительных, слуховых, мыслительных и двигательных функций. Первопричина заболевания до сих пор неизвестна.

Сегодня нет обоснованных объективных показателей для определения шизофрении. Клиническая диагностика, которая означает клиническое наблюдение и исследование симптомов пациента, наиболее широко используется для диагностики шизофрении.

Используются психологические тесты, но таковые измеряют общие функции, которые неспецифичны для шизофрении. Громадное количество визуальных и психологических тестов восприятия описаны в литературе, но таковые представляют исключительно научный интерес и не используются клинически. Более того, никакие тесты, имеющиеся в наличии в наши дни, не обладают достаточными прогнозирующими возможностями относительно шизофрении.

Посредством использования некоторых функциональных психологических тестов может достигаться прогнозирование для шизофрении ниже 70%. Это означает, что в 70% случаев типичные для шизофрении результаты тестов позже приводят к диагнозу. Таким образом, специфичность все еще является весьма сомнительной.

Способы диагностики, имеющиеся в наличии в наши дни, являются очень времязатратными. Касательно судебной психиатрии, для постановки более достоверного диагноза необходимы процесс по меньшей мере в 30 рабочих дней и исследовательская группа, содержащая по меньшей мере шесть профессионалов. Госпитализации с месяцами наблюдений и исследований являются обычной процедурой, и, иногда, диагноз может быть установлен только спустя годы последующих врачебных наблюдений при амбулаторном наблюдении врача. В заключение, сегодняшние диагнозы ставятся посредством традиционного психиатрического наблюдения, времязатратного процесса, который ведет к гораздо более серьезной болезни. Так, при сегодняшних способах диагностики, он наиболее часто является слишком запоздалым для эффективного терапевтического лечения.

Органические изменения, сегодня измеряемые посредством технологий визуализации нервной активности, отражают физиологические результаты заболевания. Познавательные психологические тесты, которые используются при диагностике, измеряют дисфункцию лобной доли, а речевые тесты показывают дисфункцию височной доли, обе из которых также являются поздними течениями. Психологические тесты больше нацелены на диагностику слабоумия, чем шизофрении.

Электрофизиология может давать некоторую информацию, например, посредством P300. P300 является положительной волной на электроэнцефалограмме (EEG), которая коррелирует с большим количеством повторных раздражителей, подаваемых через слуховые или визуальные способы воздействия. Она заявлена являющейся выражением регуляции внимательности

нервной системы. Однако колебания в пределах этого получаемого показателя слишком велики, чтобы достигать диагностической достоверности по шизофрении, и остра потребность в точных инструментальных средствах для диагностических целей. Для получения достоверного показателя при ранней шизофрении требуются

5 специальная стимуляция и установленная взаимосвязь между результатами и другими диагностическими показателями заболевания. Большинство патентов касательно шизофрении основаны на биохимических и генетических моделях, а практически ориентированный клинический тест не раскрыт.

10 В патенте WO-A1-03026500 раскрыт психофизиологический тест для диагностики шизофрении. Документ описывает устройство и способ для измерения бинокулярного соревнования. Этот психофизиологический тест требует активного участия субъекта в качестве отражаемого принятием решения и нажатием кнопки, и, таким образом, он не может расцениваться являющимся по-настоящему физиологически объективным.

15 Эта проблема имеет предельную важность, так как он может вмешиваться в относящийся к восприятию процесс.

Уровень техники ссылается на использование простой звуковой стимуляции, такой как последовательности щелчков или последовательности импульсов с несвязанными

20 отличающимися импульсами, посредством чего регистрируется реакция головного мозга на отличие, чтобы получать электрофизиологическое показание (коры) головного мозга в отношении диагностики шизофрении. Это названо MMN (негативностью несоответствия). Промежуток времени, используемый при MMN, находится в интервале от 80 до 300 мс.

25 US 5954667 раскрывает устройство для извлечения акустически возбуждаемых потенциалов головного мозга. Инициирование, упомянутое в US 5954667, касается формирования последовательности щелчков, когда устройство активируется выполняемым пальцем переключающим действием. Поэтому измерение активности

30 головного мозга происходит во время более длительного времени и не одновременно со звуковой стимуляцией. Каждый звук щелчка в US 5954667 не выпускает новое показание активности головного мозга. Поэтому устройство согласно US 5954667 не способно к обнаружению и диагностированию нарушений деятельности головного мозга, таких как шизофрения, а способно только к контролю слуха у субъектов, таких

35 как ребенок, неспособных активно реагировать на звуковые раздражители.

Другими документами, раскрывающими уровень техники, являются две статьи: «Novelty-elicited mismatch negativity in patients with schizophrenia on admission and discharge» Journal of Psychiatry & Neuroscience, vol 26, nr 3, 2001, pages 235 to 246 («По-

40 новому выявленная негативность несоответствия у пациентов с шизофренией при госпитализации и выписке». Бюллетень по психиатрии и неврологии, том 26, № 3, 2001 г., страницы с 235 по 246); и Nisad, Schizophrenia Research, Research News, March 2003 (Нисад, Исследования по шизофрении, Новости исследований, март 2003 года).

Исходя из этого, могли бы быть полезными усовершенствованная система, и ее

45 способ, для диагностики нарушений деятельности ствола головного мозга, таких как шизофрения, и, в частности, была бы полезна система, предусматривающая процедуру тестирования, которая не полагается ни на какие познавательные усилия со стороны субъекта. К тому же более полезной была бы специфичность и достоверность

50 диагностики.

Сущность изобретения

Соответственно настоящее изобретение, предпочтительно, стремится уменьшить, смягчить или устранить один или более из вышеуказанных недостатков в уровне

техники и затруднений, таких как установленные выше, но не в качестве ограничения, разрозненно или в сочетании, и решает вышеупомянутые проблемы, но не ограничено исключительно этими проблемами, предусматривая системы и способы согласно прилагаемой формуле изобретения.

Краткое описание чертежей

Эти и другие аспекты, признаки и преимущества, по которым изобретение является раскрытым, будут очевидны и ясны из последующего описания примерных вариантов осуществления настоящего изобретения, приводится ссылка на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг.1 - схематичная иллюстрация системы согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения,

фиг.2 - временная диаграмма, которая представляет общие признаки, в качестве примера, для девяти тестов в одном из вариантов осуществления настоящего изобретения, и

фиг.3, 4 и 5 - схематичные иллюстрации и диаграммы, которые дополнительно иллюстрируют звуковые раздражители девяти тестов согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Аббревиатуры, используемые на фиг.1-5:

A - амплитуда звуковых раздражителей;

U - напряжение пускового импульса;

t_t - время между пусковыми импульсами;

t_s - продолжительность звуковых раздражителей;

g - количество повторов раздражителей для теста;

sssp - звуковой импульс (fp) прямоугольной формы;

b_{fbw} - фильтрованный фильтром Баттеруорта белый шум;

t_{ISI} - время между звуковыми импульсами прямоугольной формы для теста 16;

a_{fp} - колебание амплитуды для звуковых импульсов прямоугольной формы для теста 17;

f - частота для опорного звукового импульса прямоугольной формы для теста 18;

f_{fp} - колебание амплитуды для звукового импульса прямоугольной формы для теста 18;

t_{fpd} - колебание длительности для звукового импульса прямоугольной формы для теста 19.

Варианты осуществления изобретения

Настоящее изобретение содержит систему и способ, предназначенные для диагностики и/или терапевтического контроля нарушений деятельности ствола головного мозга, таких как шизофрения. В этом аспекте система и ее способ содержат средство слуховой аудиометрии ствола головного мозга.

Настоящее изобретение не подразумевается ограниченным диагностикой и/или контролем шизофрении, даже если шизофрения упоминается в вариантах осуществления настоящего изобретения. Кроме того, настоящее изобретение включает в себя диагностику и/или терапевтический контроль всех расстройств, могущих быть приписанными к связанным со стволом головного мозга нарушениями.

Посредством использования физических свойств звука: частоты, времени и амплитуды, и знания того, что эти три свойства или сочетания таковых обрабатываются в разных ячеистых структурах головного мозга, было создано некоторое количество специальных тестов, которые были подтверждены для отделения субъектов, больных шизофренией, от психически здоровых образцовых

субъектов. Более точно, это достигается предоставлением возможности субъекту подвергаться тесту, составленному из некоторого количества подтестов. Во время тестовой процедуры регистрируются электрофизиологические сигналы из ствола головного мозга, которые отражают разные звуковые раздражители и, более того, результаты сохраняются, анализируются и интерпретируются. Окончательным результатом является профиль аудиофизиологического функционирования ствола головного мозга.

Оба, состав звуковых раздражителей и способ анализа специфичной шизофрении схемы электрофизиологических реакций, являются новыми методологическими концепциями, которые производят идентификацию ранних стадий в связанных со стволом головного мозга возможных заболеваниях, таких как шизофрения, которые, в свою очередь, способствуют эффективной обработке с помощью достаточных терапевтических ресурсов во времени.

Настоящее изобретение не полагается ни на какие познавательные усилия со стороны субъекта во время процедуры тестирования. Тест автоматизирован и не требует активного участия подвергаемого тесту объекта. Более того, технология никогда раньше не использовалась для психиатрических диагностических целей.

Аудиометрия была использована для исследования и в качестве диагностического инструмента органических состояний в центральной нервной системе, например измерения слуховых порогов у младенцев, и для субъектов, которые не способны тестироваться обычной аудиограммой. Однако она не использовалась для диагностирования связанных со стволом головного мозга заболеваний. Аудиометрия ствола головного мозга отличается способом создания электрофизиологического изображения ствола головного мозга с кодированием во время стимуляции разными звуковыми последовательностями.

В одном из вариантов осуществления, согласно фиг.1, система по настоящему изобретению содержит устройство для формирования раздражителей (1), такое как звукогенератор, согласно настоящему изобретению, посредством которого вышеупомянутые звуковые раздражители, через элемент (2) связи, такой как пластмассовый шланг, шнур или электрический кабель, и устройство (3) формирования звука, такое как слуховой головной телефон, подаются на объект (4). Пластмассовый шланг обладает преимуществом, что он не формирует электромагнитных полей вблизи тестируемого субъекта, которые могут влиять на активность ствола головного мозга или ее измерения.

Одновременно, в то время как подаются звуковые раздражители, пусковой импульс выдается из системы для формирования раздражителей (1) в устройство (5) запуска, такое как пусковой блок и, кроме того, в устройство для анализа и хранения информации (6), такой как активность ствола головного мозга, в котором начинается регистрация электрофизиологической активности головного мозга с электродов (7), после чего активность отображается на оборудовании (8), таком как компьютерное оборудование. Запуск регистрации, отсюда, инициируется каждым началом раздражителей.

Эта система, в одном из вариантов осуществления настоящего изобретения, может использоваться для выполнения набора тестов на шизофрению, состоящего из девяти тестов, в котором каждый тест содержит подачу раздражителей к субъекту и регистрацию реакции, вызываемой упомянутыми звуковыми раздражителями. Общие признаки для девяти тестов состоят в том, что звуковые раздражители, подаваемые к субъекту, подаются повторными последовательностями; типично, звуковые

раздражители повторяются приблизительно 500-1500 раз, а время между раздражителями изменяется приблизительно от 150 до 500 мс. Поэтому обеспечивается полный тест с высокой достоверностью, который занимает несколько минут, по сравнению с неделями согласно предшествующему уровню техники. Вследствие того факта, что каждая стимуляция регистрируется, когда пусковой импульс запускает устройство формирования изображения, активность головного мозга, вызванная стимуляцией, проявляется более значительно на непрерывной основе по отношению к другой активности ствола головного мозга. Таким образом, регистрируются специфичные стволу головного мозга реакции на раздражители. Зарегистрированные электрофизиологические реакции от субъекта, после этого, сравниваются с нормализованными реакциями от образцовой популяции.

Настоящее изобретение отличается, среди прочего, от предшествующего уровня техники тем, что устройство для формирования раздражителей (1) выполнено для передачи, или отправки, сигнала запуска, через и/или посредством устройства (5) запуска, в устройство для анализа и хранения информации (6) электрофизиологической активности головного мозга одновременно с тем, как упомянутые звуковые раздражители передаются к субъекту (4) из устройства (1) для формирования раздражителей.

Следовательно, настоящее изобретение использует, согласно нескольким вариантам осуществления, слуховую реакцию ствола головного мозга (ABR) для выявления нарушений деятельности ствола головного мозга, таких как шизофрения.

Термин «слуховая реакция ствола головного мозга» широко применяется для определения электрофизиологического измерения активности ствола головного мозга в пределах промежутка времени от 0 до приблизительно 10 мс. Конечно, этот промежуток времени может до некоторой степени изменяться, но не принципиально отклоняется от этого промежутка времени, тогда как попрежнему будет в пределах объема настоящего изобретения, согласно прилагаемой формуле изобретения.

Настоящее изобретение содержит запуск показания ствола головного мозга в отношении сложных звуковых последовательностей, которые специально разработаны для целей диагностики и выявления касательно расстройств головного мозга, таких как шизофрения. Таким образом, настоящее изобретение содержит запуск в отношении механизмов восприятия звука, а не обычных неврологических явлений, таких как обнаружение различия. Таким образом, запуск согласно настоящему изобретению неотделим от сложного звукового раздражителя, представленного в материалах настоящей заявки.

Некоторые из тестов в настоящем изобретении основаны на слуховой маскировке. Маскировка определена в качестве пониженной способности субъектов слышать один звук в присутствии другого звука, подаваемого совместно, до или после звука, который таковые пытаются услышать. Эти процессы управляются обычными принципами кодирования в нервной системе. Информация сортируется, и ее элементарные части ослабляются или отфильтровываются. Это выполняется механизмами обратной связи в нервной системе, которые продвигают или задерживают импульсы. Упомянутая сортировка управляется приоритетом или понижающей регуляцией между разными механизмами, работающими более или менее независимо друг от друга.

Кроме того, исследуется направленный слух, который указывает на способность пространственной локализации звуков. Исследуются как левосторонняя/правосторонняя способность, так и кодирование расстояния.

Левосторонняя/правосторонняя способность наиболее критично определяется временной разностью между звуками, поступающими в левое и правое уши. Восприятие расстояния основано на невральном анализе спектральных сигналов, который, таким образом, содержит более сложную обработку.

Одна группа тестов исследует, каким образом невральное кодирование слухового ввода подвергается влиянию времени, амплитуды и частоты. Эти тесты нацелены на разные лежащие в основе структуры в головном мозге, которые заведуют отдельными аспектами раздражителя. Временной анализ, например, требует участия от системы обратной связи головного мозга в лобных долях; анализ амплитуды и модуляции содержит механизм в разных участках в стволе головного мозга, а кодирование частоты основано на, по меньшей мере, трех разных системах для обнаружения. Должно быть понятно, что возможны модификации и изменения упомянутых тестов, наряду с нахождением по-прежнему в пределах объема настоящего изобретения. Поэтому эти тесты должны истолковываться в качестве примеров возможных тестов, а не для ограничения объема защиты настоящего изобретения каким бы то ни было образом.

Так, в одном из вариантов осуществления настоящего изобретения, одна группа тестов или один пример набора тестов предусмотрены согласно тестам с 1 по 9, приведенным ниже.

Тест 1 «Прямая маскировка»

«Прямая маскировка» (11) означает пониженную способность воспринимать один звук в присутствии другого, предшествующего во времени звука. В этом тесте раздражитель состоит из отфильтрованного фильтром Баттеруорта белого шума (b_{fbw}), который маскирует последующий звуковой импульс (sssp) прямоугольной формы.

Тест 2 «Обратная маскировка»

«Обратная маскировка» (12) означает пониженную способность воспринимать один звук в присутствии другого, последующего во времени звука. В этом тесте раздражитель состоит из отфильтрованного фильтром Баттеруорта белого шума (b_{fbw}), который маскирует предшествующий звуковой импульс (sssp) прямоугольной формы.

Тест 3 «Бинауральная прямая маскировка»

«Бинауральная прямая маскировка» (13) характеризуется пониженной способностью воспринимать звук одним ухом в присутствии еще одного предшествующего во времени звука, поданного в другое ухо. В этом тесте раздражитель состоит из отфильтрованного фильтром Баттеруорта белого шума (b_{fbw}) в одном ухе, который маскирует последующий звуковой импульс (sssp) прямоугольной формы в другом ухе.

Тест 4 «Направленный слух»

В тесте «Направленный слух» (14) звуковые импульсы (sssp) прямоугольной формы подаются на отдельных этапах слева направо при равноотстоящих угловых отступах. Этот тест состоит из пяти подтестов, каждый со своим собственным специфичным углом (а-е). В первом подтесте звук полностью возникает слева (е). В подтесте номер два последовательность импульсов подается слева, с угла в 45° (d). Подтест номер три состоит из последовательности импульсов спереди (с). В четвертом подтесте последовательность импульсов подается справа, с угла 45° , (b) и, в заключение, подтест номер пять - 90° справа (а).

Тест 5 «Восприятие расстояния в звуках»

Тест «Восприятие расстояния в звуках» (15) состоит из некоторого количества подтестов. В первом из таковых последовательность импульсов, состоящая из звуковых импульсов (sssp) квадратной формы, используется в качестве раздражителя (g). Этот подтест создает опорное значение. Во втором подтесте (h) звуковые импульсы прямоугольной формы были видоизменены посредством искусственной обработки, которая делает их воспринимаемыми в качестве возникающих из отдаленного местоположения. В последующих подтестах прямоугольные импульсы в последовательностях импульсов являются еще более модулированными и, таким образом, воспринимаются в качестве являющихся расположенными более удаленно.

Тест 6 «Последовательность 1 импульсов»

Тест «Последовательность 1 импульсов» (16) составлена некоторым количеством подтестов. Подтесты состоят из последовательностей импульсов с определенными временными интервалами (t_{ISI}) между включенными импульсами (f_p) прямоугольной формы. В первом подтесте временной интервал имеет постоянное значение. В других подтестах упомянутый временной интервал модифицируется.

Тест 7 «Последовательность 2 импульсов»

Тест «Последовательность 2 импульсов» (17) составлена некоторым количеством подтестов. В первом подтесте включенные импульсы прямоугольной формы имеют заданные постоянные амплитуды. Для других подтестов это значение модифицируется (a_{f_p}), и импульсы (f_p) прямоугольной формы каждого подтеста имеют свою собственную определенную постоянную амплитуду.

Тест 8 «Последовательность 3 импульсов»

Тест «Последовательность 3 импульсов» (18) составлен некоторым количеством подтестов. В первом подтесте включенные импульсы прямоугольной формы имеют заданные постоянные частоты. Для других подтестов это значение модифицируется (f_{f_p}), и импульсы (f_p) прямоугольной формы каждого подтеста имеют свою собственную определенную постоянную частоту. Частоты импульсов прямоугольной формы получают посредством фильтрации фильтром Баттеруорта.

Тест 9 «Последовательность 4 импульсов»

Тест «Последовательность 4 импульсов» (19) составлен некоторым количеством подтестов. В первом подтесте включенные импульсы прямоугольной формы имеют заданную постоянную длительность. Для других подтестов это значение модифицируется ($t_{f_p d}$), и импульсы (f_p) прямоугольной формы каждого подтеста имеют свою собственную определенную постоянную длительность.

Элементы и компоненты варианта осуществления изобретения могут быть реализованы физически, функционально и логически любым подходящим образом. Действительно, функциональные возможности могут быть реализованы в одиночном блоке, множестве блоков или в качестве части других функциональных блоков. По существу, изобретение может быть реализовано в одиночном блоке, или может быть физически или функционально распределено между разными блоками.

Хотя настоящее изобретение было описано выше со ссылкой на отдельные варианты осуществления, оно не подразумевается ограниченным отдельными формами, изложенными в материалах настоящей заявки. Кроме того, изобретение ограничено только прилагаемой формулой изобретения, и варианты осуществления, иные, чем определенные выше, равным образом возможны в пределах объема этой прилагаемой формулы изобретения.

В формуле изобретения и описании, приведенном выше, термин

«содержит/содержащий» не исключает присутствия других элементов или этапов. Более того, несмотря на перечисление по отдельности, могут быть реализованы множество средств, элементов или этапов способа. Дополнительно, хотя отдельные признаки могут быть включены в разные пункты формулы изобретения, таковые преимущественно могут комбинироваться, как только возможно, а включение в разные пункты формулы изобретения не подразумевает, что комбинация признаков не является выполнимой и/или полезной. В дополнение, упоминания в единственном числе не исключают множественности. Выражения единственного числа, «первый», «второй» и т. п. не устраняют множественности. Символы ссылок в пунктах формулы изобретения предусмотрены только в качестве проясняющих примеров и не должны трактоваться как ограничивающие объем формулы изобретения каким бы то ни было образом.

Формула изобретения

1. Система для выявления нарушений деятельности ствола головного мозга у субъекта (4), выполненная с возможностью выявления реакций субъекта (4) на звуки, содержащая:

устройство (1) для формирования раздражителей, выполненное с возможностью формирования звуковых раздражителей,

элемент (2) связи, передающий упомянутые выше звуковые раздражители, через устройство (3) формирования звука, субъекту (4),

устройство (6) для анализа и хранения информации, относящейся к электрофизиологической активности головного мозга субъекта посредством элементов (7), прикрепленных к субъекту (4),

при этом упомянутые звуковые раздражители имеют изменяющиеся физические свойства по частоте, времени и амплитуде, и

упомянутое устройство (1) для формирования раздражителей присоединено с возможностью связи к устройству (5) запуска, и

упомянутое устройство (1) для формирования раздражителей выполнено с возможностью передачи сигнала запуска, через упомянутое устройство (5) запуска, в упомянутое устройство (6) для анализа и хранения электрофизиологической активности головного мозга одновременно с тем, как упомянутые звуковые раздражители передаются на субъект (4) из устройства (1) для формирования раздражителей.

2. Система по п.1, дополнительно содержащая оборудование (8) с целью отображать упомянутую электрофизиологическую активность головного мозга, в силу чего система выполнена с возможностью отображения упомянутой электрофизиологической активности головного мозга на упомянутом оборудовании (8), когда передается упомянутый сигнал запуска.

3. Система по п.1, при этом система, содержащая средство слуховой аудиометрии ствола головного мозга, дополнительно выполнена с возможностью измерения слуховой реакции ствола головного мозга по упомянутому сигналу запуска для измерения активности ствола головного мозга в пределах временного промежутка от 0 до приблизительно 10 мс после начала упомянутых звуковых раздражителей.

4. Система по п.3, при этом система, содержащая средство слуховой аудиометрии ствола головного мозга, дополнительно выполнена с возможностью проведения набора тестов для выявления шизофрении, упомянутый набор тестов содержит девять тестов, при этом каждый упомянутый тест состоит из подачи звуковых раздражителей

к субъекту (4) и регистрации электрофизиологических реакций на упомянутые звуковые раздражители, при этом система, кроме того, выполнена так, что упомянутые звуковые раздражители подаются в повторных последовательностях.

5 Система по п.4, при этом система, содержащая средство слуховой аудиометрии ствола головного мозга, выполнена с возможностью повтора упомянутых звуковых раздражителей 500-1500 раз, а время между упомянутыми звуковыми раздражителями изменяется от 150 до 500 мс.

10 Система по п.4, при этом система, содержащая средство слуховой аудиометрии ствола головного мозга, выполнена для отражения конкретных реакций ствола головного мозга на упомянутые звуковые раздражители, тогда как звуковая стимуляция выполнена с возможностью ясного выделения относительно другой активности ствола головного мозга.

15 Система по п.6, при этом система, содержащая средство слуховой аудиометрии ствола головного мозга, выполнена с возможностью сравнения упомянутых реакций ствола головного мозга с нормализованными реакциями из образцовой популяции, чтобы определять наличие нарушения деятельности ствола головного мозга у субъекта.

20 Система по п.1, в которой упомянутое устройство (1) для формирования раздражителей содержит звукогенератор.

9. Система по п.1, в которой упомянутое устройство (2) связи для подачи звуковых раздражителей содержит пластмассовый шланг или шнур.

25 Система по п.1, в которой упомянутое слуховое устройство (3) содержит слуховой головной телефон.

11. Система по п.1, при этом система выполнена с возможностью воспроизведения и хранения информации, относящейся к электрофизиологической активности, на компьютерном оборудовании (8).

30 Система по п.1, при этом система выполнена с возможностью выявления нарушений деятельности ствола головного мозга посредством слуховой аудиометрии ствола головного мозга, когда реакция субъекта (4) на физические свойства звука, а именно частоту, время и амплитуду, выявляется проведением теста, содержащего по меньшей мере три подтеста.

35 Система по п.12, при этом система, содержащая средство слуховой аудиометрии ствола головного мозга, выполнена для проведения набора тестов, содержащего девять подтестов:

40 «Прямая маскировка» - пониженная способность воспринимать один звук в присутствии другого предшествующего во времени звука; за которым следует

«Обратная маскировка» - пониженная способность воспринимать один звук в присутствии другого последующего во времени звука; за которым следует

45 «Бинауральная прямая маскировка» - пониженная способность воспринимать звук одним ухом в присутствии еще одного предшествующего во времени звука, поданного в другое ухо; за которым следует

«Направленный слух» - звуковые импульсы (sssp) прямоугольной формы, подаваемые на отдельных этапах слева направо при равноотстоящих угловых отступах; за которым следует

50 «Восприятие расстояния в звуках» - звуки, в которых последовательности импульсов были модифицированы посредством искусственной обработки для того, чтобы сделать звуки звуком, как будто они испускаются удаленно; за которым следует

«Последовательность 1 импульсов» - в которой некоторое количество подтестов с

последовательностями импульсов с определенными интервалами (t_{IS1}) внутри раздражителя между ее звуковыми импульсами (sssp) прямоугольной формы, за которым следует

5 «Последовательность 2 импульсов» - в которой содержится некоторое количество подтестов с последовательностями импульсов с разными амплитудами у ее звуковых импульсов (sssp) прямоугольной формы, за которым следует

10 «Последовательность 3 импульсов» - которая составлена некоторым количеством подтестов, причем ее последовательности импульсов содержат звуковые импульсы (sssp) прямоугольной формы с разными частотами, за которым следует

«Последовательность 4 импульсов» - в которой некоторое количество подтестов с последовательностями импульсов с разными длительностями для ее звуковых импульсов (sssp) прямоугольной формы.

15 14. Система по любому из пп.1-13, в которой упомянутым нарушением деятельности ствола головного мозга является шизофрения.

20

25

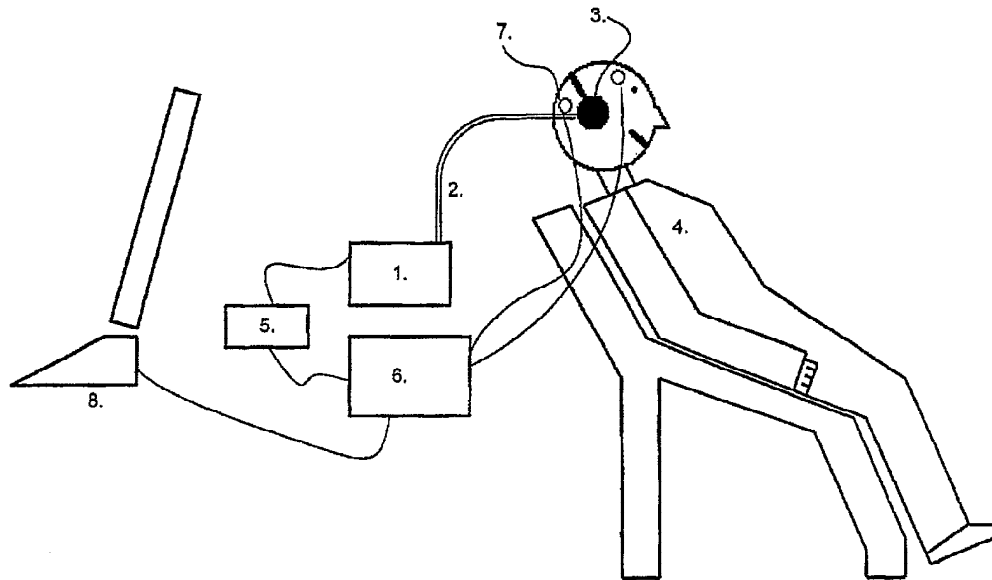
30

35

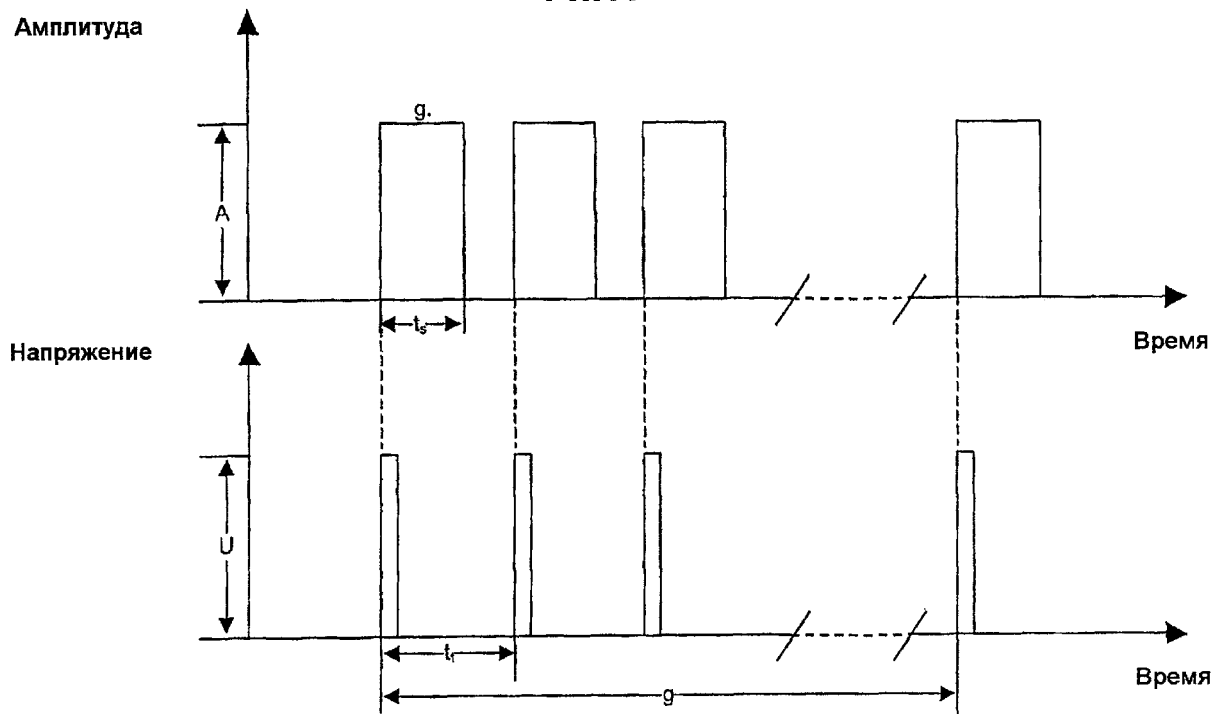
40

45

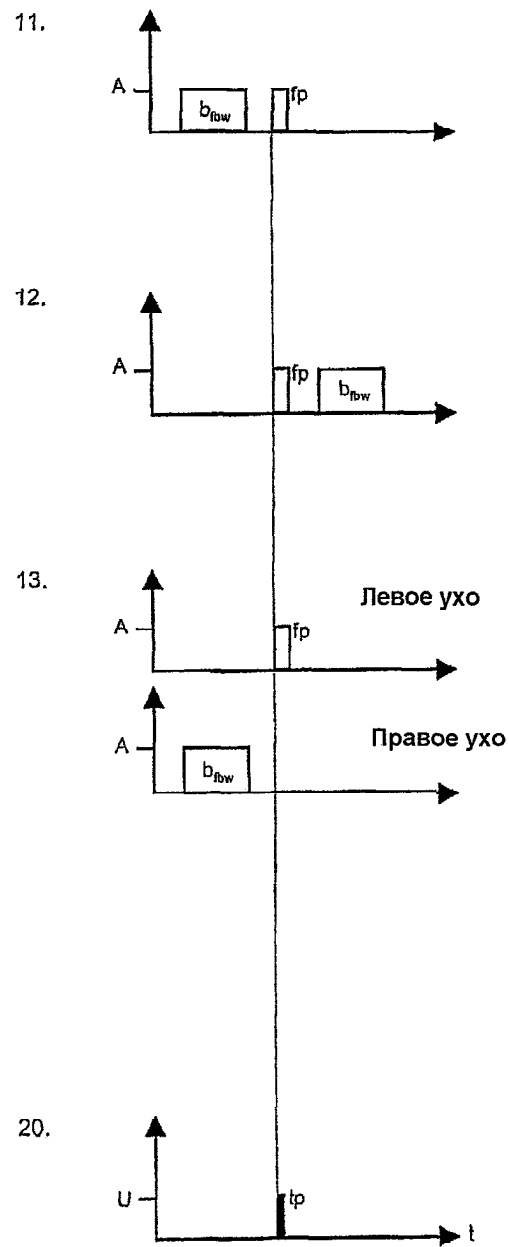
50



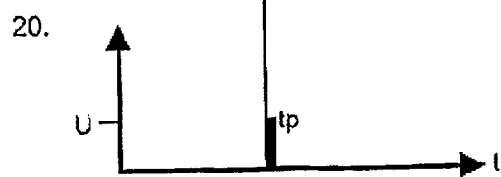
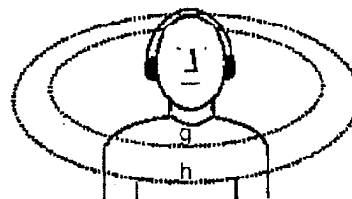
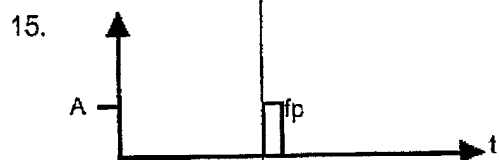
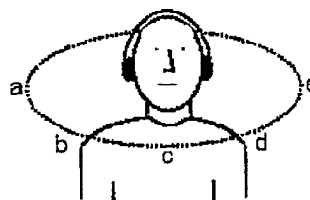
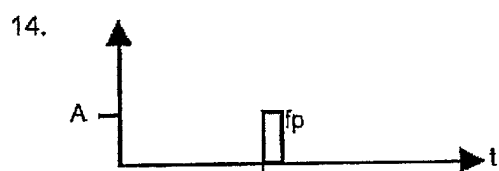
Фиг.1



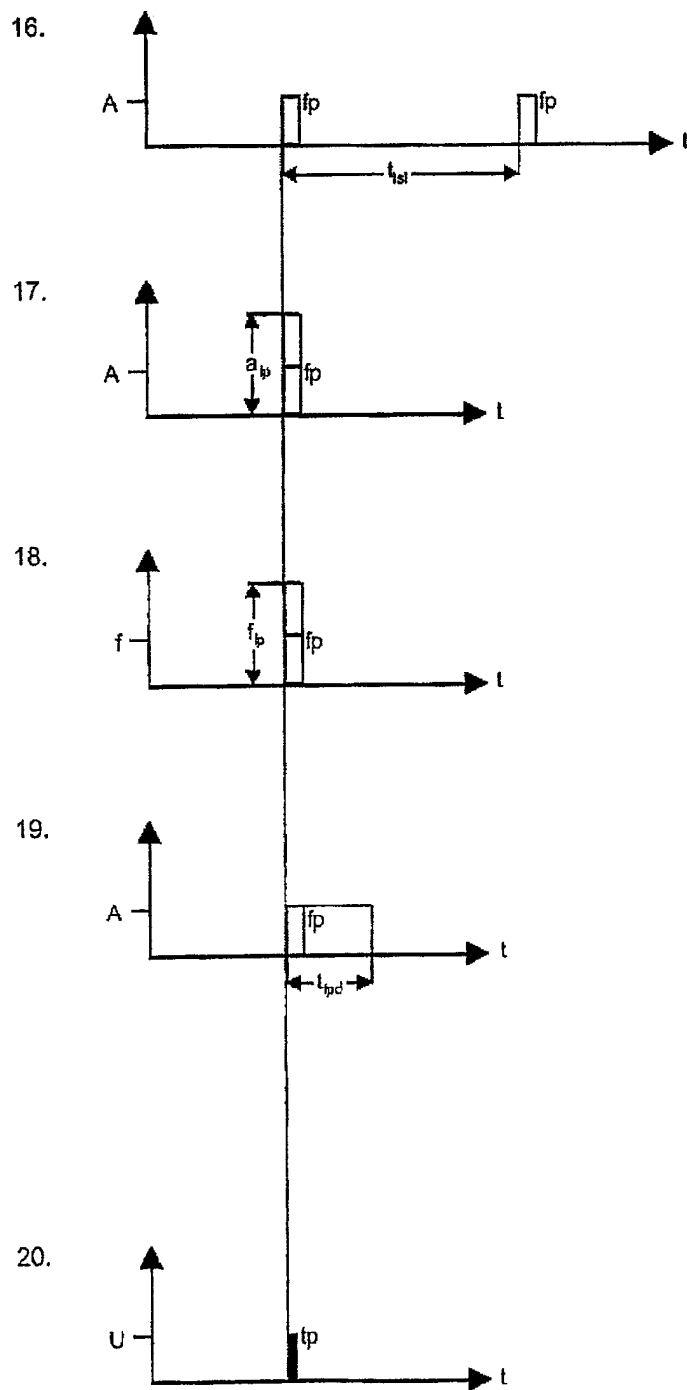
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5