



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92792 (13) C2
(51) МПК (2009)
A61N 1/36
A61B 5/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) АПАРАТ ТРАНСКРАНІАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОСТИМУЛЯЦІЇ

1

(21) а200812353
(22) 24.01.2007
(24) 10.12.2010
(86) РСТ/RU2007/000027, 24.01.2007
(31) 2006109133
(32) 23.03.2006
(33) RU
(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.
(72) ЛЕБЕДЄВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВІЧ, RU, МАЛИГІН
АЛЕКСАНДР ВЯЧЕСЛАВОВІЧ, RU
(73) ЛЕБЕДЄВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВІЧ, RU, МАЛИГІН
АЛЕКСАНДР ВЯЧЕСЛАВОВІЧ, RU
(56) RU 16826 U1; 20.02.2001
RU 2159639 C1; 27.11.2000
US 6735475 B1; 11.05.2004
(57) 1. Апарат транскраніальної електростимуляції, що містить генератор, регулятор струму, стабілізатор струму, підсилювач, вимірник струму і електроди, який **відрізняється** тим, що в нього додатково введені блок стану пацієнта, таймер, блок пам'яті, блок ідентифікації пацієнта і панель відображення інформації, причому генератор, стабілізатор струму, підсилювач, вимірник струму і електроди з'єднані послідовно, перший вихід блока стану пацієнта з'єднаний з генератором, а другий його вихід - з першим входом регулятора струму, при цьому другий вхід регулятора струму з'єднаний з виходом блока пам'яті, а його третій вхід - з виходом таймера, вихід регулятора струму

2

підключений до другого входу підсилювача, перший і другий входи блока пам'яті з'єднані відповідно з виходом блока ідентифікації пацієнта і виходом лічильника процедур, вхід якого з'єднаний з вимірником струму, вихід блока пам'яті з'єднаний з входом таймера, другий вихід лічильника процедур з'єднаний з першим входом панелі відображення інформації, другий вхід якої з'єднаний з виходом вимірника струму, а третій вхід - з виходом блока пам'яті.

2. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що блок стану пацієнта містить датчик шкірного опору, датчик кардіосигналу, датчик температури, підсилювач біосигналів, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) і процесор обробки даних, причому датчик шкірного опору, датчик кардіосигналу і датчик температури підключені відповідно до першого, другого і третього входів підсилювача біосигналів, вихід якого через АЦП підключений до процесора обробки даних.

3. Апарат за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що блок пам'яті містить дешифратор чарунок, блок чарунок персональної інформації, роз'єм зовнішніх модулів пам'яті і блок запису-зчитування, причому дешифратор чарунок через блок чарунок персональної інформації підключений до першого входу блока запису-зчитування, а роз'єм зовнішніх модулів пам'яті - до другого входу блока запису-зчитування.

Винахід належить до галузі фізіотерапії і призначений для стимуляції захисних механізмів мозку при лікуванні різних захворювань.

Відомий пристрій для транскраніальної електростимуляції, який містить блок живлення, регулятор струму, стабілізатор струму, генератор, підсилювач, вимірник струму й електроди. Блок живлення включає акумуляторну батарею, перетворювач напруги живлення, компаратор, індикатор напруги батареї й стабілізатор напруги. В пристрої також є стабілізатор струму, перемикач і еквівалент навантаження (RU 16826 U1, 2001).

Вказаний пристрій є недостатньо ефективним і безпечним при лікуванні.

Винахід спрямований на розробку безпечного апарату транскраніальної електростимуляції з високою ефективністю лікування пацієнтів, при цьому забезпечується підвищення ефективності лікування за рахунок введення каналів зворотного зв'язку з пацієнтом, які дозволяють підстроювати параметри впливу залежно від стану пацієнта, лічильника процедур, який обмежує максимальну їх кількість, а також засобів ідентифікації, відображення і зберігання індивідуальної інформації. Це дозволяє як самому пацієнту, так і лікарю, індиві-

(13) C2

(11) 92792

(19) UA

дуалізувати вплив, який призводитиме до підвищення ефективності лікування і безпеки впливу.

В апарат транскраніальної електростимуляції, який містить генератор, регулятор струму, стабілізатор струму, підсилювач, вимірник струму і електроди, згідно винаходу, додатково включені блок стану пацієнта, таймер, блок пам'яті, блок ідентифікації пацієнта, лічильник процедур і панель відображення інформації, причому генератор, стабілізатор струму, підсилювач, вимірник струму і електроди з'єднані послідовно, перший вихід блоку стану пацієнта з'єднаний з генератором, а другий його вихід - з першим входом регулятора струму, при цьому другий вхід регулятора струму з'єднаний з виходом блоку пам'яті, а його третій вхід - з виходом таймера, вихід регулятора струму підключений до другого входу підсилювача, перший і другий входи блоку пам'яті з'єднані, відповідно, з виходом блоку ідентифікації пацієнта і виходом лічильника процедур, вхід якого з'єднаний з вимірником струму, вихід блоку пам'яті з'єднаний з входом таймера, другий вихід лічильника процедур з'єднаний з першим входом панелі відображення інформації, другий вхід якої з'єднаний з виходом вимірника струму, а третій вхід - з виходом блоку пам'яті.

В апараті транскраніальної електростимуляції блок стану пацієнта містить датчик шкірного опору, датчик кардіосигналу, датчик температури, підсилювач біосигналів, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) і процесор обробки даних, причому датчик шкірного опору, датчик кардіосигналу і датчик температури підключені, відповідно, до першого, другого і третього входів підсилювача біосигналів, вихід якого через АЦП підключений до процесора обробки даних.

В апараті транскраніальної електростимуляції блок пам'яті включає дешифратор чарунок, блок чарунок персональної інформації, роз'єм зовнішніх модулів пам'яті і блок запису-зчитування, причому дешифратор чарунок через блок чарунок персональної інформації підключений до першого входу блоку запису-зчитування, а роз'єм зовнішніх модулів пам'яті - до другого входу блоку запису-зчитування.

Блок-схема пристрою наведена на Фіг.1.

Фіг.1. 1 - генератор, 2 - блок стану пацієнта, 3 - стабілізатор струму, 4 - регулятор струму, 5 - таймер, 6 - блок пам'яті, 7 - підсилювач, 8 - блок ідентифікації пацієнта, 9 - вимірник струму, 10 - лічильник процедур, 11 - електроди, 12 - панель відображення інформації.

Блок-схема блоку стану пацієнта зображена на Фіг.2.

Фіг.2. 13 - датчик шкірного опору, 14 - датчик кардіосигналу, 15 - датчик температури, 16 - підсилювач біосигналів, 17 - аналого-цифровий перетворювач (АЦП), 18 - процесор обробки даних.

Блок-схема блоку пам'яті зображена на Фіг.3.

Фіг.3. 19 - дешифратор чарунок, 20 - роз'єм зовнішніх модулів пам'яті, 21 - блок чарунок персональної інформації, 22 - блок запису-зчитування.

Апарат транскраніальної електростимуляції містить генератор 1 (Фіг.1), регулятор струму 4, стабілізатор струму 3, підсилювач 7, вимірник

струму 9 і електроди 11. В апарат транскраніальної електростимуляції додатково включені блок стану пацієнта 2, таймер 5, блок пам'яті 6, блок ідентифікації пацієнта 8, лічильник процедур 10 і панель відображення інформації 12. Генератор 1, стабілізатор струму 3, підсилювач 7, вимірник струму 9 і електроди 11 з'єднані послідовно. Перший вихід блоку стану пацієнта 2 з'єднаний з генератором 1, а другий його вихід - з першим входом регулятора струму 4. Другий вхід регулятора струму 4 з'єднаний з виходом блоку пам'яті 6, а його третій вхід - з виходом таймера 5. Вихід регулятора струму 4 підключений до другого входу підсилювача 7. Перший і другий входи блоку пам'яті 6 з'єднані, відповідно, з виходом блоку ідентифікації пацієнта 8 і виходом лічильника процедур 10, вхід якого з'єднаний з вимірником струму 9. Вихід блоку пам'яті 6 з'єднаний з виходом таймера 5. Другий вихід лічильника процедур 10 з'єднаний з першим входом панелі відображення інформації 12, другий вхід якої з'єднаний з виходом вимірника струму 9, а третій вхід - з виходом блоку пам'яті 6.

В апараті транскраніальної електростимуляції блок стану пацієнта 2 (Фіг.2) містить датчик шкірного опору 13, датчик кардіосигналу 14, датчик температури 15, підсилювач біосигналів 16, аналого-цифровий перетворювач (АЦП) 17 і процесор обробки даних 18. Датчик шкірного опору 13, датчик кардіосигналу 14 і датчик температури 15 підключені, відповідно, до першого, другого і третього входів підсилювача біосигналів 16, вихід якого через АЦП 17 підключений до процесора обробки даних 18.

В апараті транскраніальної електростимуляції блок пам'яті 6 (Фіг.3) включає дешифратор чарунок 19, блок чарунок персональної інформації 21, роз'єм зовнішніх модулів пам'яті 20 і блок запису-зчитування 22. Дешифратор чарунок 19 через блок чарунок персональної інформації 21 підключений до першого входу блоку запису-зчитування 22, а роз'єм зовнішніх модулів пам'яті 20 - до другого входу блоку запису-зчитування 22.

Апарат працює таким чином.

Після включення апарат чекає дії на блок ідентифікації пацієнта 8 (Фіг.1).

Сигнал з виходу блоку ідентифікації пацієнта 8 надходить на перший вхід блоку пам'яті 6, де зчитуються персональні дані про кількість раніше проведених процедур, а також дані про необхідні режими роботи для даного пацієнта. Сигнал з виходу блоку пам'яті 6 надходить на другий вхід регулятора струму 4, на вхід таймера 5 і третій вхід панелі відображення інформації 12. Сигнал з виходу регулятора струму 4 впливає на другий вхід підсилювача 7, визначаючи таким чином інтенсивність впливу. Сигнал з виходу таймера 5, впливаючи на третій вхід регулятора струму 4, визначає тривалість процедури. Генератор 1 виробляє біполярні імпульси струму частотою 72-85Гц, при тривалості позитивного імпульсу $3,7 \pm 0,5$ мс, тривалості негативного імпульсу $9,2 \pm 0,5$ мс і нульовим середнім струмом за період, які подаються на вхід стабілізатора струму 3. Конкретні параметри імпульсів змінюються в заданих межах в ході процедури і залежать від сигналу, який надходить на вхід

генератора 1 з першого виходу блоку стану пацієнта 2. Сигнал з другого виходу блоку стану пацієнта 2, впливаючи на перший вхід регулятора струму 4, визначає допустимий рівень потужності впливу апарату. Імпульси струму з виходу стабілізатора струму 3 посилюються підсилювачем 7 до заданого рівня і надходять через вимірник струму 9 на електроди 11, які закріплені на пацієнті ретро-мастоїдально. Лічильник процедур 10 формує сигнал виконаної процедури, якщо струм в процедурі перевищував величину 0,2mA протягом як мінімум 15 хвилин, а також підраховує кількість закінчених процедур для даного пацієнта і загального числа проведених процедур на апараті. Лічильник забороняє подальше проведення процедур для одного пацієнта при перевищенні їх числа протягом календарного року більше 50. Інформація, яка надходить на входи панелі відображення інформації 12, візуалізується останнім і дозволяє контролювати як хід поточної процедури, так і персональні дані пацієнта.

Блок стану пацієнта 2 працює таким чином.

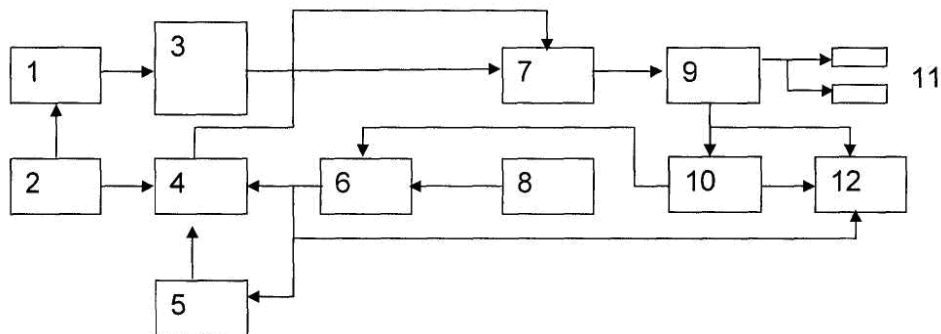
Сигнали з датчиків шкірного опору 13 (Фіг.2), датчиків кардіосигналу 14 і датчика температури 15 надходять на входи підсилювача біосигналів 16, з виходу якого після перетворення в АЦП 17 подаються на вхід процесора обробки даних 18. В останньому дані піддаються аналізу, ґрунтуючись на відомих залежностях параметрів впливу і на встановлених межах норми і патології. Результуючий сигнал у вигляді команд для регулятора струму 4 і генератора 1 подається на виходи блоку.

Блок пам'яті 6 працює таким чином.

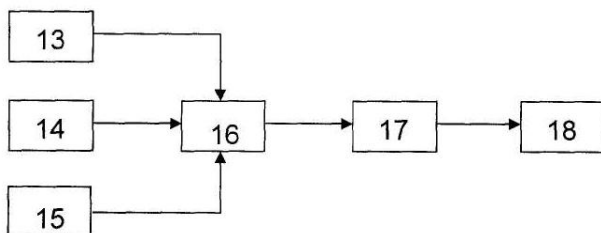
Перед початком процедури, ґрунтуючись на даних блоку ідентифікації пацієнта 8, дешифратор чарунок 19 (Фіг.3) виробляє сигнал, який дозволяє вибрати одне з чарунок в блоці чарунок персональної інформації 21. Інформація, яка міститься в персональному чарунку, через блок запису-зчитування 22 надходить на вихід блоку пам'яті 6. Під час процедури протікає зворотний процес: дані про пацієнта, надходячи через блок запису-зчитування 22, можуть бути записані в його персональну чарунку. Використовуючи роз'єм зовнішніх модулів пам'яті 20, в апарат через блок запису-зчитування 22 можуть бути введені цифрові дані різного типу, які містяться на зовнішніх носіях або в комп'ютерах. Наприклад, персональні дані групи пацієнтів або інші налаштування апарату й ін. Рівним чином, дані з апарату можуть бути перенесені на зовнішні носії або в комп'ютер.

Промислова застосовність

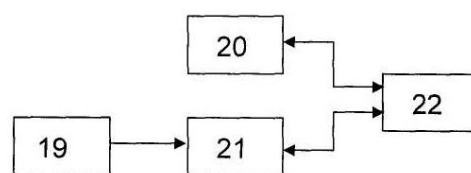
В розробленому апараті є засоби одержання, запам'ятовування, відображення і використання індивідуальної інформації про пацієнта, яка дозволяє підстроювати параметри дії залежно від стану пацієнта. Крім того, введений лічильник процедур дозволяє враховувати число відпущених процедур і обмежити їх максимальну кількість протягом календарного року. Таким чином, розроблений апарат успішно вирішує задачу підвищення ефективності застосування при одночасному підвищенні безпеки проведення процедур.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

