



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **38692** (13) **U**
(51) МПК (2006)
A61N 1/00
A61N 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ

1

(21) u200808036

(22) 12.06.2008

(24) 12.01.2009

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) ТРУНОВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
ДЕМЕДЕНКО МАРИНА АНАТОЛІЙВНА, UA(73) МИКОЛАЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТА-
РНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ, UA

(57) 1. Пристрій для електрофорезу, що містить блок живлення, блок широтно-імпульсної модуляції, блок вводу-виводу інформації, блок зворотного зв'язку по температурі, блок зміни полярності, блок електродів, який **відрізняється** тим, що у нього введено блок ультразвукового генератора та мікроконтролерний блок, причому мікроконтролерний блок керує блоком широтно-імпульсної модуляції, який встановлює струм електрофорезу, блоком зміни полярності, за допомогою якого змінюється полярність струму електрофорезу в будь-який момент проведення процедури, та блоком ультра-

2

звукового генератора регульованої частоти та потужності, який живить п'єзокерамічний випромінювач ультразвукових хвиль, причому широкосмугові п'єзокерамічні випромінювачі фіксуються на зовнішній стороні електродів, виконаних у вигляді сітки із нержавіючої сталі таким чином, щоб хвиля, яка ними випромінюється, розповсюджувалася від зовнішньої сторони сітки до внутрішньої, а далі крізь розчин медикаментозної речовини у біологічну тканину.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що мікроконтролерний блок включає в себе однокристальний мікроконтролер ATmega 16, блок широтно-імпульсної модуляції складається з MOSFET-транзистора та LC-фільтра вищих частот, блок зміни полярності виконано на чотирьох біполярних транзисторах, блок підсилювача сигналу ультразвукової частоти складається з MOSFET-транзистора, індуктивності навантаження та компенсаційної індуктивності.

Корисна модель відноситься до медичної техніки, а саме - до апаратів для фізіотерапії, які поєднують дію двох фізіотерапевтичних факторів: електричного поля та ультразвукової хвилі.

Відомий пристрій для електрофорезу та електростимуляції (див. патент РФ17113370, кл. А 61N 1/30, 1994 р.), який містить блок живлення, блок для підключення електродів, блок впливу, причому пристрій містить блок контролю роботи пристрою та блок керування, поєднаний з блоком впливу, який містить у собі накопичувальний конденсатор, комутатор та пороговий елемент, причому накопичувальний конденсатор поєднано з пороговим елементом та комутатором, який з'єднано з джерелом живлення, причому комутатор під'єднано до блока підключення електродів, пороговий елемент поєднано з комутатором, блок контролю та керування виконано у вигляді послідовно з'єднаних генератора опорних імпульсів, блока рахування і дешифрації, індикатора, при цьому блок рахування і дешифрації поєднано з пороговим елементом

блока впливу і підключено до комутатора блока впливу.

У результаті аналізу відомого пристрою необхідно відмітити, що він характеризується обмеженими функціональними можливостями, так як:

- не дозволяє вводити медикаментозну речовину в більш глибоко розташовані шари тканин людини;

- не має можливості здійснювати цифрове керування процесом проведення електрофорезу;

- відсутній мікроконтролерний блок, завдяки якому здійснюється підбір параметрів проведення процедури індивідуально для кожного пацієнта;

- захист користувача (пацієнта) при несанкціонованих режимах подачі струму або при виникненні аварійних ситуацій при роботі пристрою є недостатньо надійним.

Задачею даної корисної моделі є розробка конструкції приладу для електрофорезу, який дозволяє здійснювати лікування одночасно із застосуванням електрофорезу та ультразвуку з метою підвищення глибини проникнення лікарської

(13) **U**(11) **38692**(19) **UA**

речовини у більш глибоко розташовані шари тканин людини. Крім того, конструкція приладу повинна бути безпечною для пацієнта в експлуатації, а також ремонтоздатною.

Поставлені задачі забезпечуються тим, що пристрій для електрофорезу, який у своєму складі містить блок живлення, блок вводу-виводу інформації, блок широтно-імпульсної модуляції, блок зворотного зв'язку по температурі, блок зміни полярності, блок електродів, додатково оснащений мікроконтролерним блоком, блоком генератора ультразвукового діапазону, крім того на зовнішній стороні електродів, виконаних у вигляді нержавіючої сітки, фіксується п'єзокерамічний випромінювач таким чином, щоб хвиля, що ним випромінюється, розповсюджувалася від зовнішньої сторони сітки до внутрішньої, а далі крізь розчин медикаментозної речовини у біологічну тканину.

Конструкція приладу передбачає надійний захист пацієнта від незапрограмованого впливу струму та ультразвуку.

Режими процедур задаються елементами управління, розташованими на лицевій панелі пристрою.

На кресленні представлена функціональна схема пристрою для електрофорезу (фіг.). Пристрій для фізіотерапії складається з таких вузлів: мікроконтролерного блока 1, блока 2 широтно-імпульсної модуляції, блока 3 живлення, блока 4 вводу-виводу інформації, блока 5 зворотного зв'язку по температурі, блока 6 зміни полярності, блока 7 ультразвукового генератора та електродів 8. Серед зазначених вузлів основними є ультразвуковий генератор, блок широтно-імпульсної модуляції, мікроконтролерний блок та блок зміни полярності.

Мікроконтролерний блок 1 включає в себе однокристальний мікроконтролер (ОМК) ATmega 16, який виконує всі основні функції керування та контролю за лікувальним процесом.

Блок 2 широтно-імпульсної модуляції складається з польового транзистора з ізолюваним індукованим р-каналом MOS FET-d p-

ch (наприклад IRF 640 F) та LC-фільтра вищих частот. Сигнал керування на затвор транзистора поступає з виходу порівняння таймера 2 мікроконтролерного блока 1. LC-фільтр налаштовано на частоту, нижчу за частоту широтно-імпульсної модуляції, встановлюваної програмою мікроконтролерного блока 1. У результаті на виході цього блока з'являється потенціал, пропорційний значенню лікувального струму, який встановлюється мікроконтролерним блоком 1.

Блок 3 вторинного живлення з напругою 5 В живить ОМК, а електронні блоки та електроди, що забезпечують саму процедуру електрофорезу, живляться напругою 80 В. Блок живлення складається з трансформатора, вентильного блока випрямляча, згладжувального фільтра та стабілізатора напруги.

Блок 4 вводу-виводу інформації представлено рідкокристалічним дисплеєм та 5 кнопками, розташованими на лицевій панелі пристрою, якими відбувається вибір номеру програми та задання часу проведення процедури, результати відображаються на рідкокристалічному дисплеї.

Блок 5 зворотного зв'язку складається з терморезистора, розташованого між електродом та біологічною тканиною, а також балансового резистора, які разом створюють дільник напруги, яка заводиться на вхід АЦП мікроконтролера блока 1.

Блок 6 зміни полярності, який реалізує можливість генерації як струму прямого напрямку, так і зворотного, виконано на 4 біполярних транзисторах, які по команді замка підключають навантаження або в прямому або в зворотному напрямку. Струм через від'ємний електрод створює спад напруги на еталонному резисторі, після чого напруга подається на вхід 2 АЦП ОМК блока 1.

Блок 7 підсилювача сигналу ультразвукової частоти складається з польового транзистора з ізолюваним індукованим n-каналом MOSFET-d p-ch (наприклад IRF 540), індуктивності навантаження та компенсаційної індуктивності. Даний блок керується імпульсним сигналом з ОМК блока 1. Інтенсивність ультразвуку регулюється зміною частоти струму відносно резонансної частоти.

