



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **155609** (13) **U**
(51) МПК

A61N 5/02 (2006.01)

A61N 5/04 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 05584	(72) Винахідник(и): Мельничук Анатолій Миколайович (UA), Костенко Віктор Іванович (UA), Лобарєв Валерій Євгенійович (UA), Горовий Юрій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.11.2023	(73) Володілець (володільці): Мельничук Анатолій Миколайович, вул. Лариси Руденко, 5, кв. 23, м. Київ, 02149 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 14.03.2024	(74) Представник: Чернявська Олена Валеріївна, реєстр. №259
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 13.03.2024, Бюл.№ 11	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ХВИЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ

(57) Реферат:

Пристрій для хвильової терапії містить блок живлення, приєднаний до блока живлення каскад формування імпульсної напруги, вихід якого зв'язаний з імпульсним генератором НВЧ-шуму, до якого послідовно приєднані фільтр верхніх частот, трансформатор типів хвиль і антена-випромінювач. Пристрій додатково містить низькочастотний генератор аперіодичних імпульсів, розташований між блоком живлення і каскадом формування імпульсної напруги.

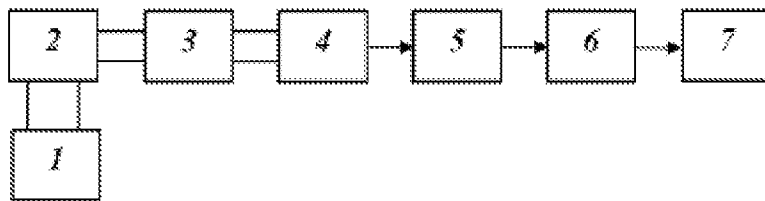


Fig. 1

UA 155609 U

Корисна модель стосується медичної техніки, зокрема апаратів для мікрохвильової терапії, які призначені для лікування захворювань шляхом безконтактного впливу електромагнітних полів на вибрану ділянку шкіри з біологічно активними точками та/або зонами.

Електромагнітні поля та випромінювання, зокрема шумові та шумоподібні, що оточують людину постійно, можуть негативно або позитивно впливати на її здоров'я залежно від амплітуди, частоти, направленості та тривалості дії. Відомо, що так званий "рожевий" шум або флікер-шум типу муркотіння кішки здійснює позитивний вплив на кров'яний тиск та серцевий ритм у людей, має загальноорозслаблюючу дію на весь організм.

Цікавими фактами стосовно організму людини, так само як і стосовно інших біологічних об'єктів, є те, що:

- організм людини сам постійно генерує шумоподібні коливання з певними характеристиками;

- частина таких коливань має спільні характеристики у різних людей;

- організм здатен до стохастичного резонансу при впливі ззовні шумоподібних коливань з певними характеристиками.

При правильному доборі шумоподібних коливань, спрямованих на біологічно активні точки та/або зони організму, можна отримати терапевтичний ефект. При цьому потрібно прийняти до уваги, що:

- вплив таких коливань схожий із акупунктурним впливом, але є неінвазивним;

- кількість енергії для генерації шумоподібних коливань та досягнення терапевтичного ефекту від них не знаходяться у прямій залежності.

Виникає парадоксальна ситуація, коли стійкий позитивний терапевтичний ефект виникає при впливі мізерно малою енергетичною базою для ініціації процесів регенерації клітин і тканин. Це дозволяє говорити про інформаційно-хвильовий вплив на організм, зокрема пристроями надвисокочастотної (НВЧ) терапії, яку ще називають мікрохвильовою резонансною терапією низької інтенсивності.

Слід відзначити, що при створенні таких пристроїв доводиться враховувати низку проблем, пов'язаних із необхідністю проводити сеанси терапії людям різного віку та статури, людям з різними діагнозами та психосоматичним станом. Відповідно, в апараті мають бути передбачені засоби регулювання параметрів впливу на біологічно активні точки та/або зони.

Тому такі пристрої зазвичай або мають можливість перестроювання частоти НВЧ-випромінювання для пошуку резонансного відгуку організму при терапевтичних або профілактичних сеансах, або в них використовують широкосмугові шумові НВЧ-генератори. Останні мають більш високу ефективність лікування та не потребують підстроювання частоти НВЧ-випромінювання в процесі проведення терапевтичних або профілактичних сеансів. В свою чергу, шумові НВЧ-генератори часто виконують за імпульсними схемами, що дає можливість зменшити енергоспоживання, використовувати автономне електроживлення, а також зменшити габарити та вагу пристрою.

З патенту UA 21284 на винахід "Спосіб хвильової терапії" відомий спосіб, в якому на вибрані зони поверхні шкіри пацієнта спрямовують шумове електромагнітне НВЧ-випромінювання дуже широкого спектра - від електромагнітних хвиль міліметрового діапазону до довжин хвиль видимого оком діапазону електромагнітного спектра. Причому шумовий спектр НВЧ-випромінювання має характер флікер-шуму, тобто спектральна потужність шуму спадає за частотою по закону $S \sim 1/f$, де f - частота електромагнітних хвиль (в Гц). Крім того, це шумове НВЧ-випромінювання модулюється по амплітуді низькочастотним сигналом в діапазоні 0,1-100 Гц (діапазоні біоритмів людини) і вплив здійснюють промодульованим випромінюванням при середньому значенні спектральної щільності потужності шуму, що не перевищує 10^{-18} Вт/см²Гц, що посилює терапевтичний ефект.

Важливо відзначити, що в описі винаходу флікер-шум описаний як будь-який шум, що спадає за частотою по закону $S \sim 1/f$, хоча, виходячи із спеціальної літератури, під флікер-шумом розуміють тільки шуми та шумоподібні сигнали низької частоти. Через цю плутанину в термінології важко зрозуміти, чи справді при реалізації способу відбувається інформаційно-хвильовий вплив на організм людини. Чи автори, швидше за все не навмисно, ввели в оману себе та споживачів, адже, як ми читаємо в описі, на шкіру пацієнта спрямовують широкий спектр шумового електромагнітного НВЧ-випромінювання: від електромагнітних хвиль міліметрового діапазону до довжин хвиль видимого оком діапазону електромагнітного спектра. Більша частина цього випромінювання не має відношення до флікер-шуму.

Особлива роль шумової модуляції в інформаційно-хвильовій терапії описана у статті "Псевдошумовая модуляция в КВЧ-терапии" (ВЕСТНИК НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ - 2006 - Т. XIII, № 4 - С. 12, УДК 614.89: 537.868, Ю.А.ЛУЦЕНКО /

ПСЕВДОШУМОВАЯ МОДУЛЯЦІЯ В КВЧ-ТЕРАПІИ). Автор відзначає, що біологічні системи, зокрема організм людини, є нелінійними системами, які генерують власний шум. І, оскільки в таких системах створюються умови для виникнення стохастичного резонансу, вплив електромагнітним випромінюванням малої інтенсивності, промодульованого шумовим сигналом, здатен викликати такий резонанс і запускати процеси біохімічної самоорганізації в клітинах біологічних тканин, що і призводить до відновлення фізіологічних норм організму.

Патент України UA 30900 на винахід "Пристрій для інформаційно-хвильової терапії" описує пристрій, який містить блокінг-генератор, сполучений з блоком узгодження через детектор імпульсів з ємнісним накопичувачем енергії, в ланцюзі заряду якого встановлено регулятор частоти повторення імпульсів розряду. В свою чергу, ємнісний накопичувач через імпульсний розрядник та додатковий блок узгодження сполучено з випромінювачем НВЧ-випромінювання.

Пристрій для інформаційно-хвильової терапії працює таким чином. Електрична напруга з блока живлення подається на блок генератора, який генерує короткі імпульси ($\tau=0,1$ мксек) з частотою генерації 50 кГц, зібраний по схемі з трансформаторним зв'язком. Імпульси, що генеруються через блок узгодження у вигляді підвищувального трансформатора, подають на детектор імпульсів, який шляхом детектування перетворює імпульси в постійний струм і заряджає ємнісний накопичувач. При цьому накопичувач після заряду розряджається через імпульсний розрядник, а частоту повторення імпульсів розряду встановлюють змінним резистором. Розряд проходить через додатковий блок узгодження, який також виконано у вигляді підвищувального узгоджувального трансформатора. При заряді ємнісного накопичувача до встановленої порогової напруги відбувається пробій імпульсного розрядника, внаслідок чого в обмотці підвищувального узгоджувального трансформатора та додаткового блока узгодження виникає імпульс струму, який генерує в другій обмотці коливальну широкосмугову імпульсну напругу. Цією напругою живлять НВЧ-випромінювач.

Параметри роботи описаного апарата також дають можливість говорити про хвильовий вплив на організм людини з надзвичайно малопотужними, інформаційними за своєю суттю характеристиками.

Слід зазначити, що використання змінного резистора для регулювання частоти повторення імпульсів розряду хоч і дозволяє встановити ту чи іншу сталу частоту повторення імпульсів НВЧ-випромінювання, але при цьому виникають труднощі у зміні частоти повторення цих імпульсів для реалізації аперіодичного режиму.

Найближчим аналогом до корисної моделі є апарат, опис якого наведений в авторському свідоцтві 1611345 на винахід "Устройство для микроволновой рефлексотерапии "Порог" ("Пристрій для мікрохвильової рефлексотерапії "Поріг").

Пристрій для мікрохвильової рефлексотерапії містить блок живлення, послідовно з'єднаний із каскадом формування імпульсної напруги, вихід якого електрично зв'язаний з малопотужним імпульсним генератором НВЧ-шуму, який через фільтр верхніх частот та послідовно під'єднаний до нього трансформатор типів хвиль пов'язаний із антеною-випромінювачем.

Вибір діапазону частот повторення імпульсів НВЧ-випромінювання, який задають каскадом формування імпульсної напруги, визначається біоритмами організму з частотами 0-100 Гц. Під час впливу на організм електромагнітного НВЧ-випромінювання, яке періодично змінюється за потужністю, ефективність впливу підвищується.

Але електромагнітним коливанням, що оточують людину і мають позитивний вплив на організм, або коливанням, які генерує організм людини, притаманні характеристики переважно аперіодичні як за часом, так і за потужністю.

Задачею корисної моделі є створити такий пристрій для мікрохвильової терапії, який буде, за умови використання відповідних пристосовань, самостійно генерувати аперіодичні імпульси НВЧ-випромінювання низької інтенсивності, енергетичний вплив якого буде настільки низьким, що його можна віднести швидше до інформаційного. Вдосконалення мають на меті створити пристрій, який пацієнт зможе використовувати не тільки під наглядом лікаря, але й самостійно, за умови виконання інструкції з використання та правил техніки безпеки.

Поставлена задача вирішується тим, що створенням пристрою для хвильової терапії, який містить блок живлення, приєднаний до блока живлення каскад формування імпульсної напруги, вихід якого зв'язаний з імпульсним генератором НВЧ-шуму, до якого послідовно приєднані фільтр верхніх частот, трансформатор типів хвиль і антена-випромінювач, згідно із корисною моделлю, пристрій додатково містить низькочастотний генератор аперіодичних імпульсів, розташований між блоком живлення і каскадом формування імпульсної напруги.

Першою додатковою відмінністю є те, що генератор аперіодичних імпульсів є задавальним і здатним керувати послідовністю імпульсів на виході каскаду формування імпульсної напруги.

Другою додатковою відмінністю є те, що як задавальний генератор аперіодичних імпульсів може бути застосований цифровий мікроконтролер.

Третьою додатковою відмінністю є те, що як задавальний генератор аперіодичних імпульсів може бути застосований аналоговий пристрій, наприклад генератор шуму на напівпровідниковому стабілітроні.

Пристрій для хвильової терапії може генерувати мікрохвильовий сигнал з вираженим лікувальним ефектом від впливу згенерованого НВЧ-випромінювання низької інтенсивності в поєднанні із лікувальним впливом аперіодичної зміни потужності цього випромінювання у часі.

Суть корисної моделі розкривають креслення, на яких представлені:

на фіг. 1 - функціональна схема пристрою, що заявляється;

на фіг. 2 - принципова електрична схема дослідного зразка пристрою, в якому реалізована корисна модель, у варіанті із застосуванням мікроконтролера.

В зображеній на фіг. 1 функціональній схемі блоки мають наступні позначення:

1 - блок живлення,

2 - низькочастотний генератор аперіодичних імпульсів,

3 - каскад формування імпульсної напруги,

4 - імпульсний генератор НВЧ-шуму,

5 - фільтр верхніх частот,

6 - трансформатор типів хвиль,

7 - антена-випромінювач.

Розглянемо принципову електричну схему дослідного зразка пристрою на фіг. 2, яка представлена у варіанті із застосуванням цифрового мікроконтролера. Цифровий мікроконтролер 8 виконує запрограмовані функції з керування вузлами приладу, обслуговування дій користувача та світлової і звукової індикації процесу взаємодії прилад - користувач. Всі взаємодії з приладом користувач виконує за допомогою кнопки 9 із світлодіодною підсвіткою, яка розташована на зовнішній панелі. Прилад має електричне живлення від акумуляторної батареї, позитивний вивід якої позначено на фіг. 2, як ВАТ+.

Мікроконтролер 8 в період неробочого стану знаходиться в режимі "сну - очікування" і має мізерне енергоспоживання, яке мало впливає на розряд акумуляторної батареї.

Згідно з електричною схемою (фіг. 2) прилад працює наступним чином.

При натисканні на кнопку керування 9, її контактами замикається вивід порту RA0 на загальний ланцюг (GND) схеми приладу, який передбачений у мікроконтролері 8 для обробки зовнішніх переривань. При цьому мікроконтролер 8 виходить з режиму "сну-очікування" і починає виконувати введену до його пам'яті програму. Для усунення "брязкоту контактів" кнопки керування 9, паралельно її контактам включено конденсатор 10.

Мікроконтролер 8 починає подавати керуючі сигнали на затвори N-канальних MOSFET транзисторів 11 та 12 для формування потрібного НВЧ-спектра сигналу. На транзисторі 11, дроселі 13, діоді 14 та конденсаторі 15 зібрано схему високовольтного DC-DC перетворювача. Імпульси високої частоти (60÷100 кГц) з виводу порту RA3 (CHARGER) мікроконтролера 8 підсилюються транзистором 11, до стоку якого підключено як навантаження дросель 13. Накопичена енергія з дроселя через випрямляючий діод 14 заряджає конденсатор 15 до робочої напруги. Через подільник напруги на резисторах 16 та 17 частина напруги заряду конденсатора 15 (COMPARATOR) подається на вивід порту RA1 мікроконтролера 8. Конденсатор 18 фільтрує електромагнітні завади на подільнику напруги для захисту мікроконтролера 8 від хибних спрацьовувань. Цей порт RA1 мікроконтролера 8 запрограмовано як компаратор і таким чином контролюється необхідний рівень заряду конденсатора 15. При визначенні компаратором досягнення необхідного рівня заряду конденсатора 15, мікроконтролер 8, по алгоритму формування аперіодичної послідовності імпульсів випромінювання, виводить керуючий сигнал (DISCHARGER) з виводу порту RA2 на затвор транзистора 12, до стоку якого як навантаження підключено один кінець первинної обмотки тригерного високовольтного трансформатора 19, а другий кінець - до конденсатора 15.

Транзистор 12 відкривається цим керуючим сигналом з мікроконтролера та підключає первинну обмотку трансформатора 19 між високою напругою на конденсаторі 15 та загальним ланцюгом (GND). Конденсатор 15 швидко розряджається через первинну обмотку трансформатора 19. На вторинній обмотці тригерного високовольтного трансформатора 19 формується високовольтний імпульс та подається на випромінювач 20, який формує потрібне неіонізуюче широкосмугове випромінювання у НВЧ-спектрі електромагнітних хвиль.

Всі наступні високовольтні імпульси формуються аналогічним чином згідно з алгоритмом формування аперіодичної послідовності імпульсів НВЧ-випромінювання, який задається мікроконтролером 8, який в цьому випадку виконує функцію задавального генератора.

Подальше перетворення електромагнітних хвиль здійснюється в пристрої вже методами хвилеводної техніки і не показано на фіг. 2. Згенеровані випромінювачем 20, НВЧ електромагнітні хвилі через хвилеводний фільтр верхніх частот 5 та трансформатор типів хвиль 6, спрямовують на антену-випромінювач 7 (див. фіг. 1).

5 Після закінчення запрограмованого циклу роботи, мікроконтролер 8 переходить у неробочий стан, тобто до режиму "сну-очікування".

Пристрій використовують для проведення терапевтичних сеансів при лікуванні захворювань різної етіології, переважно у сфері функціональних розладів.

10 Зрозуміло, що форма корпусу, антени-випромінювача та інших частин пристрою та добір матеріалів, з яких вони будуть вироблятися, можуть варіюватися залежно від можливостей виробництва, доступності на ринку сировини для виготовлення пристрою тощо. У будь-якому разі при виготовленні пристрою для цілей терапії матеріали будуть вибрані з числа прийнятих для використання у техніці відповідного призначення та узгоджуватись з вимогами, які існують у Міністерстві охорони здоров'я України або з міжнародними стандартами.

15

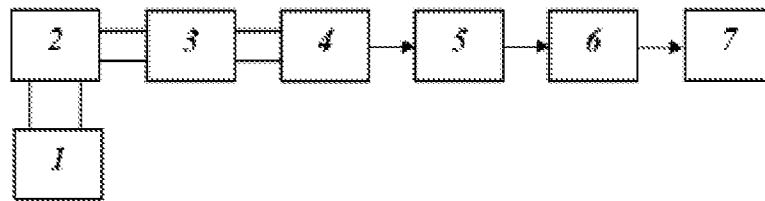
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для хвильової терапії, який містить блок живлення, приєднаний до блока живлення каскад формування імпульсної напруги, вихід якого зв'язаний з імпульсним генератором НВЧ-шуму, до якого послідовно приєднані фільтр верхніх частот, трансформатор типів хвиль і антена-випромінювач, який **відрізняється** тим, що пристрій додатково містить низькочастотний генератор аперіодичних імпульсів, розташований між блоком живлення і каскадом формування імпульсної напруги.

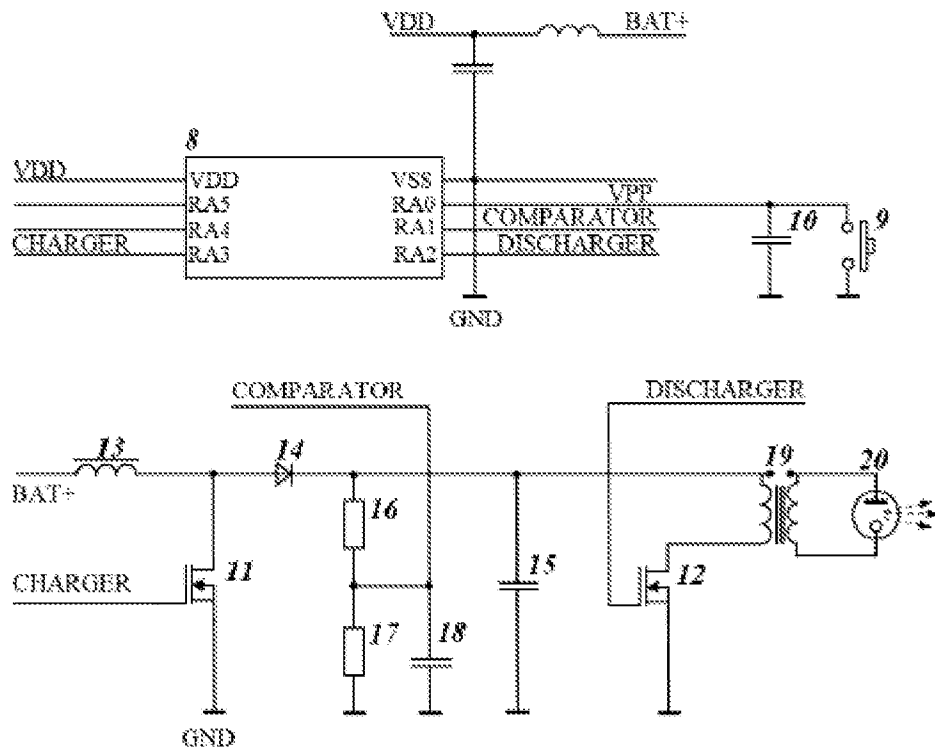
2. Пристрій для хвильової терапії за п. 1, який **відрізняється** тим, що генератор аперіодичних імпульсів є задавальним і здатним керувати послідовністю імпульсів на виході каскаду формування імпульсної напруги.

25 3. Пристрій для хвильової терапії за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що як задавальний генератор аперіодичних імпульсів може бути застосований цифровий мікроконтролер.

30 4. Пристрій для хвильової терапії за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що як задавальний генератор аперіодичних імпульсів може бути застосований аналоговий пристрій, наприклад генератор шуму на напівпровідниковому стабілітроні.



Фіг. 1



Фиг. 2