



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70839** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
A61N 7/00
A61N 23/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

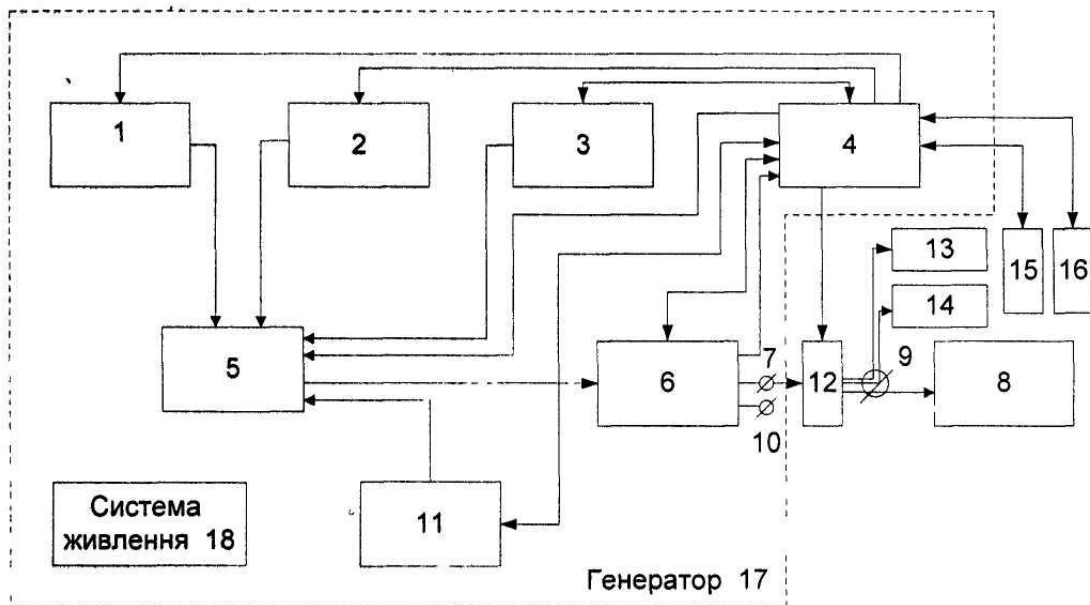
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 14867	(72) Винахідник(и): Терещенко Микола Федорович (UA), Паткевич Ольга Іванівна (UA), Красножен Аліса Юріївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.12.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012	(73) Власник(и): Терещенко Микола Федорович, вул. Градинська, 6, кв. 76, м. Київ, 02097 (UA), Паткевич Ольга Іванівна, пр. Героїв Сталінграду, 48, кв. 182, м. Київ, 04213 (UA), Красножен Аліса Юріївна, вул. Фрунзе, 111, кв. 28, м. Київ, 04073 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12	

(54) УЛЬТРАЗВУКОВИЙ АВТОМАТИЗОВАНИЙ ТЕРАПЕВТИЧНИЙ АПАРАТ

(57) Реферат:

Ультразвуковий автоматизований терапевтичний апарат належить до медичного приладобудування, точніше до фізіотерапевтичної техніки, а саме до апаратів ультразвукової та комплексної терапії. Використання цього апарату забезпечує розширення функціональних можливостей, ефективності фізіотерапевтичної процедури за рахунок нормованої дії ультразвукових коливань з контролем терапевтичного впливу та автоматизованим керуванням процедурою з підвищенням лікувального ефекту.



U
70839
UA

Корисна модель належить до медичного приладобудування, точніше до фізіотерапевтичної техніки, а саме до апаратів ультразвукової та комплексної терапії.

Найбільш близьким технічним рішенням є ультразвуковий терапевтичний апарат (Патент на винахід RU № 2066215, МПК А61Н 7/00, А61Н 23/00, опубл. 10.09.1996 р.) Апарат містить джерело електричних коливань ультразвукової частоти, підсилювач потужності, послідовно з'єднаний з перетворювачем електричних коливань в ультразвукові, що є ультразвуковим випромінювачем, варіатор частоти і фази сигналу, нормалізатор амплітуди, що входить в підсилювач потужності, і широкопasmовий випромінювач ультразвуку, причому як широкопasmовий випромінювач ультразвуку використовують багатомодовий об'ємний резонатор, виконаний у вигляді диска з товщиною, яка плавно змінюється, резонансні коливання якого по товщині і радіусу перекриті по частоті, а сам ультразвуковий випромінювач поляризований за законом, відмінним від лінійного. Апарат призначений для генерації ультразвукових коливань з метою впливу ними на різні ділянки обличчя і порожнини рота при лікуванні захворювань в умовах медичних установ. Недоліком цього апарату є низький ступінь автоматизації, незначна ефективність ультразвукового лікувального впливу.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей шляхом забезпечення ефективності фізіотерапевтичної процедури за рахунок нормованої дії ультразвукових коливань з контролем терапевтичного впливу та автоматизованим керуванням процедурою з підвищенням лікувального ефекту.

Поставлена задача вирішується тим, що апарат додатково містить блок перемикачів, перший та другий п'єзоелектричні випромінювачі, вимірювачі коливань та температури, причому блок перемикачів включений між підсилювачем потужності та широкопasmовим, першим і другим ультразвуковими випромінювачами, і під'єднаний до блока керування, контролю та індикації, який з'єднаний з варіатором частоти та фази і блоками фіксованих частот, сигналів для електростимуляції, низькочастотних коливань та вимірювачами коливань і температури.

З метою забезпечення додаткової можливості ефективного впливу низькочастотних та високочастотних коливань випромінювання ультразвуку використовуються ще два п'єзоелектричні випромінювачі ультразвуку 13 і 14 різної форми та інтенсивності, які мають можливість створювати комбінації як одночасної дії на біологічну тканину низькочастотного і високочастотного коливань в широких межах, так і окремої дії коливань одного виду, але різних частот та інтенсивностей. Це досягається за рахунок використання керованого блока перемикачів 12 при умові подачі необхідного керованого сигналу з блока 4 керування, контролю і індикації. При цьому блок перемикачів має можливість як одночасного підключення всіх випромінювачів 8, 13 і 14, так і окремого з'єднання одного чи двох з генератором 17. Як блок 4 керування, контролю і індикації використовується мікроконтролер, який керує роботою блоків фіксованих частот 1, варіатора частоти і фази 2, сигналів для електростимуляції 3, комутації і індикації 5, підсилювача потужності 6, низькочастотних коливань 11 та вимірювачів коливань 15 і температури 16.

Суть апарату пояснює його схема.

Ультразвуковий терапевтичний апарат складається з блока фіксованих частот 1, варіатора частоти і фази сигналу 2, який видає електричні широкопasmові і стохастичні сигнали; блока сигналів для електростимуляції 3, блока керування, контролю та індикації 4, блок комутації 5, підсилювача потужності (з нормалізатором амплітуди) 6, роз'єму 7 для підключення через блок перемикачів 12 ультразвукових випромінювачів 8, 13, 14 за допомогою з'єднувального кабелю 9, роз'єму 10 для підключення електродів електростимуляції, блока низькочастотних коливань 11, вимірювачів коливань 15 та температури 16. Блоки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11 створюють разом із системою живлення 18 електронний генератор 17. Система живлення 18 забезпечує стабілізованою напругою всі блоки апарату.

Ультразвуковий автоматизований терапевтичний апарат працює таким чином.

Включенням в мережу системи живлення 18 приводимо в робочий стан основні блоки апарату 1-6, 11, 12, 15 і 16. Стартовий сигнал з блока керування, контролю та індикації 4 запускає блок фіксованих частот 1, що генерує задані електричні сигнали на фіксованих частотах (22, 44, 400 кГц) та (0,88, 1,76, 2,64 і 5,28 МГц) або інших. Керований з блока 4 варіатор частоти і фази 2 генерує широкопasmові сигнали з випадковою частотою, фазою, амплітудою в інтервалі частот від f_1 до f_2 , наприклад від 22 кГц до (0,8-5,3 МГц). Таким чином, сукупність блоків 1, 2, 4, 5, 11 в їх взаємозв'язку на схемі становить джерело електричних коливань ультразвукової частоти, яке через керований підсилювач 6 та блок перемикачів 12 з'єднаний з перетворювачами електричних коливань в ультразвукові 8, 13, 14: є ультразвуковим випромінювачем широкопasmовим 8 та п'єзоелектричними ультразвуковими випромінювачами 13 і 14. Керований з блока 4 нормалізатор амплітуди, що входить до складу підсилювача 6,

автоматично підтримує необхідну амплітуду електричного сигналу на виході підсилювача потужності 6 для відтворення ультразвуку заданої інтенсивності при накладенні ультразвукових випромінювачів 8, 13, 14 на біологічні об'єкти і тканини з різними акустичними характеристиками. Керований з блока 4 керування, контролю та індикації блок електростимуляції 3 генерує послідовність електричних імпульсів для електростимуляції біологічної тканини. Вибираємо режими дії в блоці 4 керування, контролю та індикації, задаючи потрібний вид сигналу фіксованої частоти, безперервний або імпульсний режим з заданою тривалістю імпульсів та їх форми, вид: широкосмуговий, стохастичний або електричної стимуляції, типи ультразвукових випромінювачів або електродів для електричної стимуляції, параметри інтенсивності ультразвуку і час експозиції при терапевтичній процедурі. Потім команда з блока 4 подається на блок комутації 5, який направляє необхідний (заданий) сигнал на керований підсилювач потужності 6. Одночасно блоком 4 здійснюється контроль наявності акустичного контакту між ультразвуковим випромінювачем 8 і тканиною пацієнта шляхом вимірювання параметрів коливань вимірювачем коливань 15 на поверхні біологічної тканини та температури вимірювачем температури 16 в зоні впливу ультразвуку під час фізіотерапевтичної процедури.

У разі відсутності акустичного контакту чи невідповідності заданим нормованим параметрам терапевтичного впливу (інтенсивності ультразвуку, амплітуди коливань шарів біологічної тканини та температури) блок 4 відключає чи підстроює параметри підсилювача 6, подає звуковий сигнал і припиняє відлік часу процедури при її неефективності.

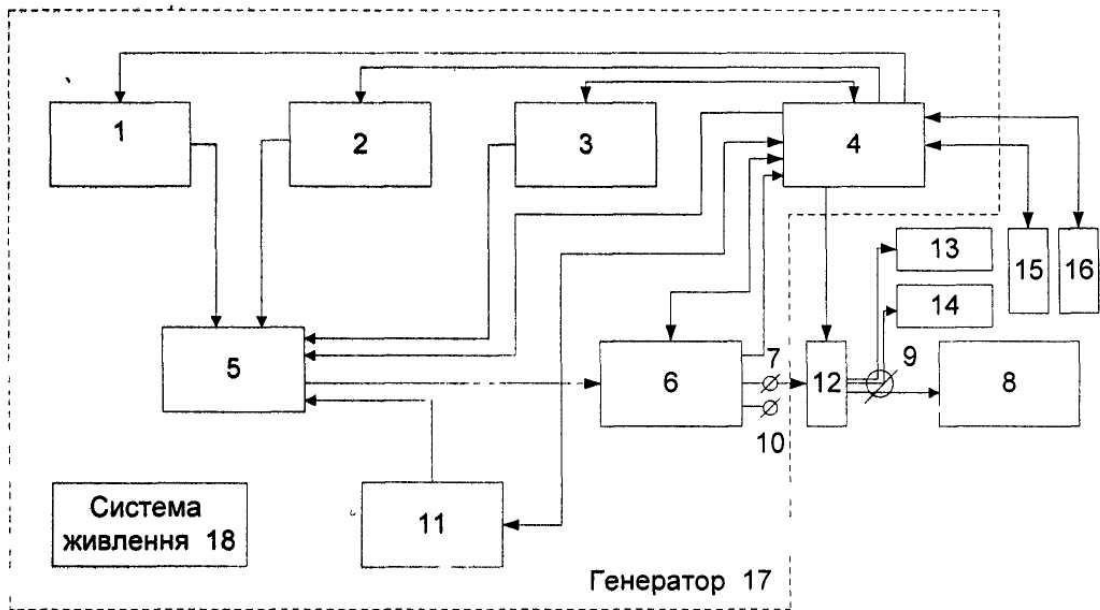
З підсилювача потужності 6 через універсальний роз'єм 7 сигнал надходить на ультразвукові випромінювачі 8, 13, 14 за допомогою жил кабелю 9. До клеми 10 підключені електроди для електростимуляції. Блок низькочастотних коливань 11 виробляє електричний сигнал в кілогерцовому та мегагерцовому діапазонах, який через блоки 5 і 6 подається на ультразвуковий широкосмуговий перетворювач 8.

Позитивний ефект результатів впливу заявленого ультразвукового автоматизованого терапевтичного апарату дозволяє суттєво розширити функціональні можливості шляхом забезпечення ефективності фізіотерапевтичної процедури за рахунок нормованої дії ультразвукових коливань з контролем терапевтичного впливу параметрів цих коливань і температури з забезпеченням автоматизованим керуванням процедурою.

Експериментальні дослідження ультразвукового автоматизованого терапевтичного апарату підтвердила ефективність керованого впливу нормованими параметрами ультразвуку з контролем значень амплітуди коливань і температури біологічної тканини в зоні впливу за рахунок одночасної чи заданої дії одного чи декількох ультразвукових випромінювачів впливу контрольованим ультразвуком, який діє на клітинному рівні, викликаючи активізацію і нормалізацію функціонування більшого числа як уражених, так і здорових клітин, профілактичну дію та мікромасаж.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Ультразвуковий автоматизований терапевтичний апарат, який містить джерело електричних коливань ультразвукової частоти, підсилювач потужності, послідовно з'єднаний з перетворювачем електричних коливань в ультразвукові, що є ультразвуковим випромінювачем, варіатор частоти і фази сигналу, нормалізатор амплітуди, що входить в підсилювач потужності, і широкосмуговий випромінювач ультразвуку, причому як широкосмуговий випромінювач ультразвуку використовують багатомодовий об'ємний резонатор, виконаний у вигляді диска з товщиною, яка плавно змінюється, резонансні коливання якого по товщині і радіусу перекриті по частоті, а сам ультразвуковий випромінювач поляризований за законом, відмінним від лінійного, який **відрізняється** тим, що додатково містить блок перемикачів, перший та другий п'єзоелектричні випромінювачі, вимірювачі коливань та температури, причому блок перемикачів включений між підсилювачем потужності та широкосмуговим, першим і другим ультразвуковими випромінювачами і під'єднаний до блока керування, контролю та індикації, який з'єднаний з варіатором частоти та фази і блоками фіксованих частот, сигналів для електростимуляції, низькочастотних коливань та вимірювачами коливань і температури.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601