



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92434** (13) **U**
(51) МПК
A61N 5/067 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

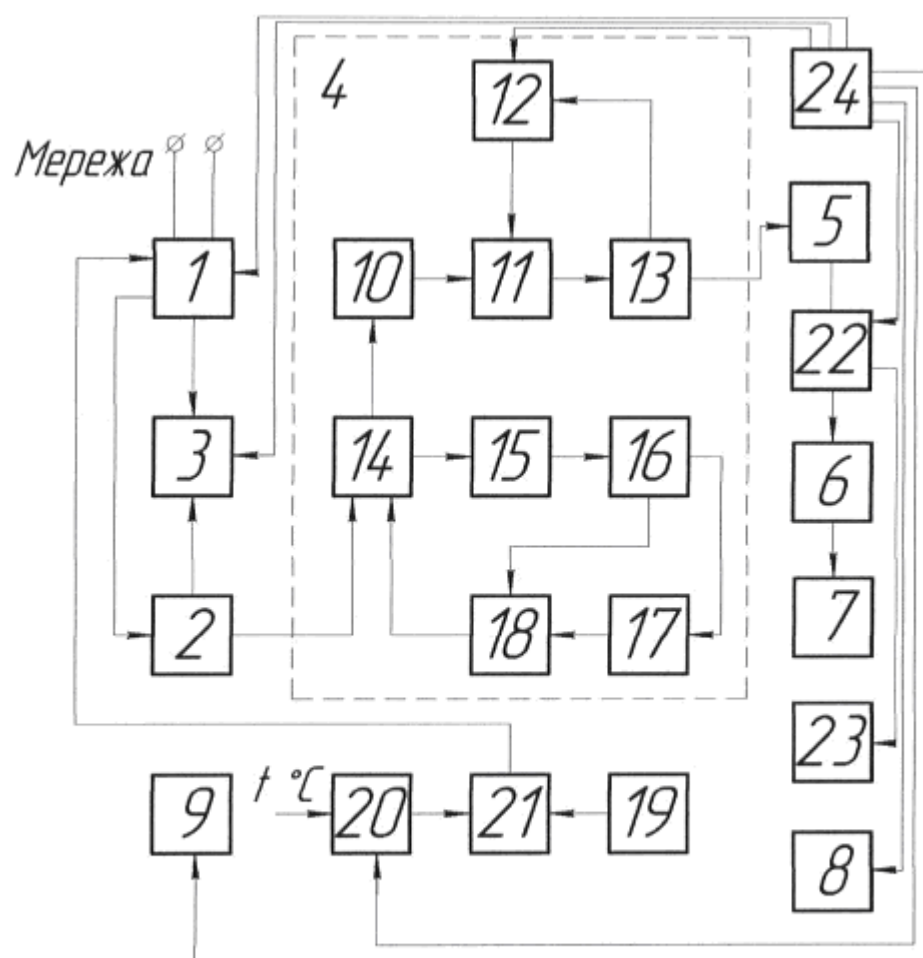
(21) Номер заявки: u 2014 03508	(72) Винахідник(и): Терещенко Микола Федорович (UA), Прендюк Ольга Сергіївна (UA), Печена Марина Русланівна (UA), Махиня Надія Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.04.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.08.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.08.2014, Бюл.№ 15	(73) Власник(и): Терещенко Микола Федорович, вул. Градинська, 6, кв. 76, м. Київ, 02097 (UA), Прендюк Ольга Сергіївна, вул. Академіка Янгеля, 7, к. 304, м. Київ, 03056 (UA), Печена Марина Русланівна, вул. Академіка Янгеля, 7, к. 305, м. Київ, 03056 (UA), Махиня Надія Володимирівна, вул. Академіка Янгеля, 7, к. 501, м. Київ, 03056 (UA)

(54) АПАРАТ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ОПРОМІНЕННЯ КРОВІ

(57) Реферат:

Апарат лазерної терапії та опромінення крові містить гелій-неоновий лазер з світловодом, що має на кінці змінну (одноразову) голку, вимірювач рівня лазерного випромінювання на виході голки, розв'язуючий трансформатор, блок відліку часу лікувальної процедури, елементи включення напруги мережі, елементи індикації, джерело живлення, датчик температури, блок порівняння та блок керування температурним режимом, блок включення напруги мережі живлення, блок керування, оптичний комутатор, терапевтичну насадку, подовжувальний світловод, блок контролю лазерного випромінювання, пристрій управління перетворювачем, задавач температурного контролю. Джерело живлення включає послідовно з'єднані вхідний випрямляч, високочастотний перетворювач, помножувач напруги, пристрій управління високочастотним перетворювачем, ферорезонансний трансформатор, інвертор, зарядний пристрій, акумуляторну батарею та пристрій керування інвертором.

UA 92434 U



Корисна модель належить до медичної техніки і може бути використана в апаратах для лазерної терапії та внутрішньосудинного опромінення крові.

Найбільш близьким за технічною суттю до заявленої корисної моделі є вибраний як прототип апарат лазерного опромінення крові [Патент України на корисну модель № 70980, МПК А61N 5/067, опубл. бюл. № 12, 25.16.2012 року // Терещенко М.Ф., Якубовський С.П.], що містить гелій-неоновий лазер з світловодом, що має на кінці змінну (одноразову) голку, вимірювач рівня лазерного випромінювання на виході голки, розв'язуючий трансформатор, блок відліку часу лікувальної процедури, елементи включення напруги мережі, елементи індикації, джерело живлення, що включає послідовно з'єднані вхідний випрямляч, високочастотний перетворювач, помножувач напруги, пристрій управління високочастотним перетворювачем, вихід якого з'єднаний з входом високочастотного перетворювача, а джерело живлення містить ферорезонансний трансформатор, вхід якого з'єднаний з елементами включення напруги мережі, через розв'язуючий трансформатор, вихід якого з'єднаний з вхідним випрямлячем, інвертор, з'єднаний з входом ферорезонансного трансформатора, зарядний пристрій, під'єднаний до виходу ферорезонансного трансформатора, акумуляторну батарею, з'єднану з виходом зарядного пристрою і з входом інвертора, а також пристрій керування інвертором, вхід якого з'єднаний з акумуляторною батареєю, та датчик температури, блок порівняння, блок керування температурним режимом, причому датчик температури під'єднаний до першого входу блока порівняння, його другий вхід з'єднаний з блоком керування температурним режимом, а вихід зв'язаний з блоком включення мережі живлення.

Недоліком відомого пристрою є відсутність автоматизації та вузькі функціональні можливості при проведенні процедури опромінення.

В основу корисної моделі поставлена задача автоматизації та розширення функціональних можливостей за рахунок використання апарата в загальнотерапевтичних процедурах та при опроміненні рідин в судинах.

Для вирішення поставленої задачі запропоноване нове технічне рішення апарата лазерної терапії та опромінення крові, що містить гелій-неоновий лазер з світловодом, що має на кінці змінну (одноразову) голку, вимірювач рівня лазерного випромінювання на виході голки, розв'язуючий трансформатор, блок відліку часу лікувальної процедури, елементи включення напруги мережі, елементи індикації, джерело живлення, що включає послідовно з'єднані вхідний випрямляч, високочастотний перетворювач, помножувач напруги, пристрій управління високочастотним перетворювачем, вихід якого з'єднаний з входом високочастотного перетворювача, а джерело живлення містить ферорезонансний трансформатор, вхід якого з'єднаний з елементами включення напруги мережі, через розв'язуючий трансформатор, вихід якого з'єднаний з вхідним випрямлячем, інвертор, з'єднаний з входом ферорезонансного трансформатора, зарядний пристрій, під'єднаний до виходу ферорезонансного трансформатора, акумуляторну батарею, з'єднану з виходом зарядного пристрою і з входом інвертора, а також пристрій керування інвертором, вхід якого з'єднаний з акумуляторною батареєю, та датчик температури, блок порівняння та блок керування температурним режимом, датчик температури під'єднаний до першого входу блока порівняння, його другий вхід з'єднаний з блоком керування температурним режимом, а вихід зв'язаний з блоком включення мережі живлення, згідно з корисною моделлю, додатково містить блок керування, оптичний комутатор та терапевтичну насадку, які з'єднані між собою, причому оптичний комутатор під'єднаний одним кінцем до газового лазера, другим - до подовжувального світловода, а третім - до терапевтичної насадки і зв'язаний з блоком керування, який підключений до блоків контролю лазерного випромінювання, відліку часу лікувальної процедури, включення напруги мережі живлення, елементів індикації апарата, пристрою управління перетворювачем, задавача температурного контролю.

На кресленні представлена структурна схема апарата лазерної терапії та опромінення крові.

Через вхідні елементи блока живлення 1 напруга мережі підводиться до розв'язуючого трансформатора 2 (220 В/[(5-12) В]. Перша вторинна обмотка розв'язуючого трансформатора 2 подає напругу 220 В на вхідні клеми джерела живлення газового лазера 4, а друга вторинна обмотка (5-12) подає напругу на високочастотний перетворювач 11 через ферорезонансний трансформатор 14 та вхідний випрямляч 10. В джерелі живлення вхідна напруга 220 В через помножувачі перетворюється в напругу (8-20) кВ, яка необхідно для приведення в дію газового чи твердотільного лазера 5.

Світлове випромінювання від лазера 5 надходить на оптичний комутатор 22, який по сигналу з блока керування 24 направляє промінь лазера в подовжувальний світловод 6 та підводиться до одноразової змінної голки 7, яка вводиться у судину хворого, чи в терапевтичну насадку 23, що використовується для направлення променя лазера на поверхневі шари

біологічної тканини. Рівень випромінювання на виході голки 7 чи терапевтичної насадки 23 контролюється блоком контролю рівня лазерного випромінювання 8. Для оцінки часу опромінення крові в судині хворого чи в поверхневих шарах епідермісу від променя в терапевтичній насадці 23 використовується блок відліку часу лікувальної процедури 9. Блоки 8 і 9 підключені до блока керування 24, який зв'язаний з блоками задавача температурного режиму 20 та блоком включення напруги 1 мережі живлення, пристроєм 12 управління перетворювачем та блоком елементів індикації 3. У апараті лазерної терапії та опромінення крові джерело живлення лазера 4 складається з послідовно з'єднаних вхідного випрямляча з входом без трансформатора 10, високочастотного перетворювача 11, пристрою для його управління 12, що з'єднаний з блоком керування 24 і помножувачем напруги 13, ферорезонансного трансформатора 14, зарядного пристрою 15, акумуляторної батареї 16, пристрою управління інвертором 17 і інвертора 18. Напруга з виходу розв'язуючого трансформатора 2 подається на вхід ферорезонансного трансформатора 14.

Вихід ферорезонансного трансформатора 14 з'єднаний як з входом випрямного пристрою 10, так і входом зарядного пристрою 15. Вихід зарядного пристрою 15 з'єднаний з акумуляторною батареєю 16, до якої підключено пристрій керування інвертором 17, що управляється з блока керування 24.

Акумуляторна батарея з'єднана також з першим входом інвертора 18. Вихід пристрою управління інвертором 17 з'єднаний з другим входом інвертора 18, а вихід інвертора 18 з'єднаний з другим входом ферорезонансного трансформатора 14.

В зоні дії лазерного променя та опромінення знаходиться датчик температури 19, який з'єднаний з першим входом блока порівняння 21, а другий вхід якого підключений до задавача температурного режиму 20.

Змінна напруга електромережі на вході апарата може коливатися в межах $220\text{ В} \pm 40\%$ або повністю зникати, через елементи подачі напруги від мережі живлення 1 підводиться до розв'язуючого трансформатора 2.

З виходу розв'язуючого трансформатора 2 напруга надходить на перший вхід ферорезонансного трансформатора 4. Стабілізована напруга з виходу ферорезонансного трансформатора 4 рівна $220\text{ В} \pm 5\%$ і подається на випрямляч з входом без трансформатора 10. Постійна напруга 300 В з виходу випрямного пристрою 10 конвертується і доводиться високочастотним перетворювачем 11 до напруги в 2 кВ , при участі в роботі пристрою управління високочастотного перетворювача 12, що керується з блока керування 24, а потім підвищується помножувачем 13 до величини 8 кВ для приведення в дію лазера 5.

За рахунок блоків 14-18 постійно підтримується незмінним рівень випромінювання лазера 5, так як вхідна напруга на лазері під час всієї лікувальної процедури не змінюється.

В процесі опромінення змінюється температура крові в зоні опромінення чи температура поверхні біологічної тканини в зоні дії променя з терапевтичної насадки. Для забезпечення безпечних умов при проведенні процедури опромінення чи лазерної терапії в зоні опромінення та дії лазера знаходиться датчик температури 19, який визначає температуру під час процедури. Сигнал, пропорційний значенню виміряної температури, надходить на перший вхід блока порівняння 21. На другий вхід блока порівняння 21 надходить сигнал з блока задавача температурного режиму 20. При перевищенні дозволених значень температури з блока порівняння 21 подається сигнал на відключення блока 1 від мережі живлення, що забезпечується сигналом з блока керування 24. Таким чином забезпечується автоматизація процесу. Процес опромінення чи лазерної терапії завершується.

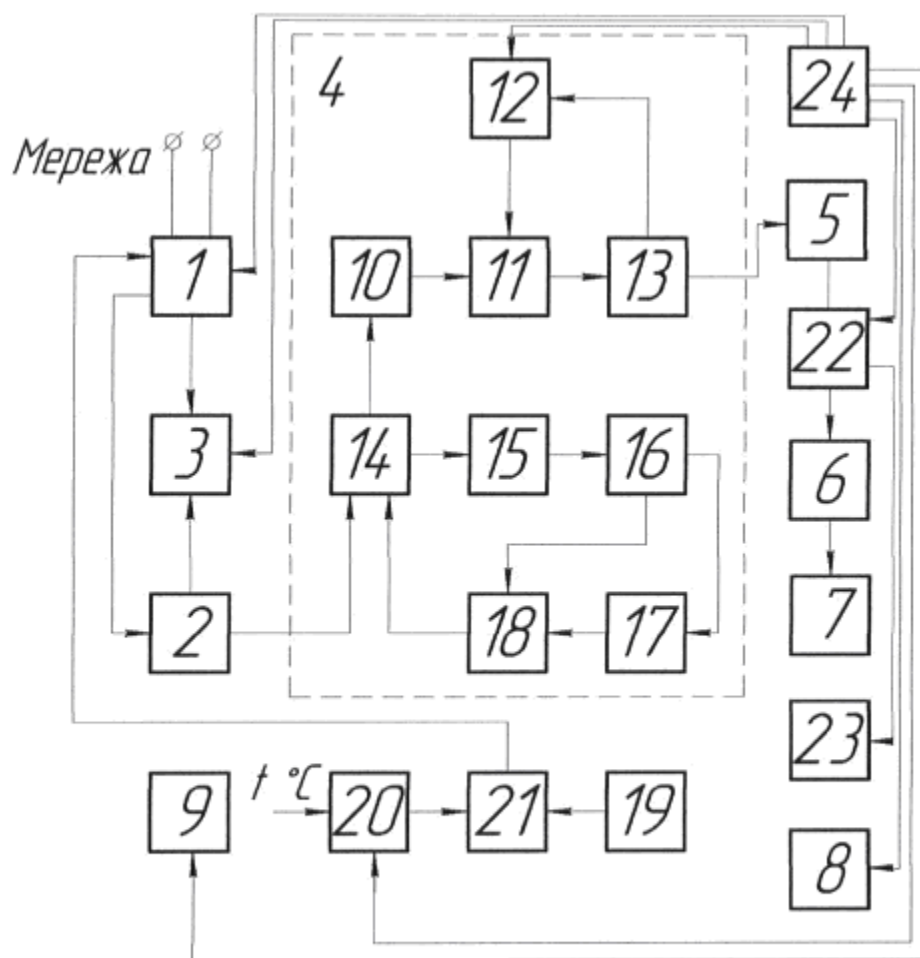
Таким чином забезпечується автоматизація відтворення заданих нормованих значень параметрів лазерного випромінювання, зі створенням сталого зворотного зв'язку шляхом виміру значень температури в зоні опромінення. При цьому суттєво розширюються функціональні можливості апарата при проведенні процедури опромінення чи лазерної терапії. Контроль температури зони опромінення може забезпечуватися як контактним, так і безконтактним методом. Так при безконтактному методі виміру контроль за значенням температури зони опромінення може бути виконаний за допомогою безконтактних вимірювачів інфрачервоного випромінювання.

Нормовані значення параметрів випромінювання на виході лазера в умовах лікувальної процедури повністю автоматизуються, підтримуються, стабілізуються і контролюються за рахунок контролю і підтримки заданого значення температури в зоні дії лазерного променя.

Використання блока керування та датчика температури в взаємодії з іншими блоками дає можливість забезпечити зворотний зв'язок і створити автоматизований процес фізіотерапевтичної процедури та забезпечити контроль за ефективністю дії лазера. Створюються безпечні умови проведення лазерної терапії в автоматизованому режимі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5 Апарат лазерної терапії та опромінення крові, що містить гелій-неоновий лазер з світловодом,
 що має на кінці змінну (одноразову) голку, вимірювач рівня лазерного випромінювання на виході
 голки, розв'язуючий трансформатор, блок відліку часу лікувальної процедури, елементи
 включення напруги мережі, елементи індикації, джерело живлення, що включає послідовно
 10 з'єднані вхідний випрямляч, високочастотний перетворювач, помножувач напруги, пристрій
 управління високочастотним перетворювачем, вихід якого з'єднаний з входом високочастотного
 перетворювача, а джерело живлення містить ферорезонансний трансформатор, вхід якого
 з'єднаний з елементами включення напруги мережі, через розв'язуючий трансформатор, вихід
 якого з'єднаний з вхідним випрямлячем, інвертор, з'єднаний з входом ферорезонансного
 трансформатора, зарядний пристрій, під'єднаний до виходу ферорезонансного
 15 трансформатора, акумуляторну батарею, з'єднану з виходом зарядного пристрою і з входом
 інвертора, а також пристрій керування інвертором, вхід якого з'єднаний з акумуляторною
 батареєю, та датчик температури, блок порівняння та блок керування температурним режимом,
 датчик температури під'єднаний до першого входу блока порівняння, його другий вхід з'єднаний
 з блоком керування температурним режимом, а вихід зв'язаний з блоком включення мережі
 20 живлення, який **відрізняється** тим, що додатково містить блок керування, оптичний комутатор
 та терапевтичну насадку, які з'єднані між собою, причому оптичний комутатор під'єднаний
 одним кінцем до газового лазера, другим - до подовжувального світловода, а третім - до
 терапевтичної насадки і зв'язаний з блоком керування, який підключений до блоків контролю
 лазерного випромінювання, відліку часу лікувальної процедури, включення напруги мережі
 25 живлення, елементів індикації апарата, пристрою управління перетворювачем, задавача
 температурного контролю.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

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