



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **55251** (13) **U**
(51) МПК (2009)
A61N 5/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

видається під
відповідальність
власника
патенту

ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(54) АПАРАТ СВІТЛОЛІКУВАННЯ

1

2

(21) u201006373

(22) 25.05.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) ТРУНОВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, БЄ-
ЛІКОВ ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ

(73) ЧОРНОМОРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕР-
СИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

(57) Апарат світлолікування, що заснований на
використанні джерел видимого, інфрачервоного та

ультрафіолетового електромагнітного випроміню-
вання, інтенсивність яких розподілена по поверхні
та модулюється у часі, який **відрізняється** тим,
що з метою ефективного використання потоку сві-
тлової енергії, дискретні джерела електромагніт-
ного випромінювання зібрано у окремі зборки та
розташовано в середині відбивача, який фокусує
світло у напрямлений потік, а захисна плівка міс-
тить додаткові фокусуючі лінзи у вигляді набору
окремих сферичних сегментів.

Корисна модель відноситься до медицини, зо-
крема фізіотерапії, і стосується терапевтичного
впливу електромагнітного випромінювання види-
мого, інфрачервоного та ультрафіолетового час-
тин спектру на патологічні ділянки тіла людини з
метою лікування різних хвороб, що виникають у
зв'язку із порушеннями мікро- і макроциркуляції
кровотоку та лімфотоку, а також впливу на біологі-
чно активні точки тіла людини.

Відомий апарат [Заявка RU № 9303785, кл.
A61N 5/06, 1996] для світлопроменевої терапії
червоним світлом. Як випромінювачі використову-
ються світлодіоди, що генерують довжину хвилі
660 нм. Декілька випромінювачів зібрано в касету.
Апарат реалізовано завдяки використанню двох
окремих блоків - блока живлення та блока випро-
мінювачів. Блок випромінювачів складається із
корпусу, касети світлодіодів та регульованих рези-
сторів, приєднаних до кожного зі світлодіодів.

Недоліком такого апарату є обмежені терапев-
тичні можливості, зумовлені використанням ви-
промінювачів однієї довжини хвилі, робота лише в
постійному режимі з регулюванням випромінюван-
ня тільки за потужністю та відносна складність
технічного рішення.

Відомий прилад для світлолікування [Заявка
RU № 92014529, кл. A61N 5/96, 1996], у якому ви-
промінювачами є світлодіодні кристали червоної
та інфрачервоної частин спектра. Прилад реалізо-
вано за допомогою оригінальних схемних рішень:
поєднання однойменних виводів світлодіодних
кристалів, використання ряду ланцюгів, які об'єд-
нані з вільним виводом кристалів (число ланцюгів
дорівнює кількості діодних кристалів, наприклад,

15). До кожного ланцюга входять вимикач та пе-
ремінний резистор, що приєднані до блока жив-
лення. Також пристрій має блоки керування часто-
тою слідування імпульсів та блок керування часом
впливу на біологічний об'єкт.

Недоліком даного приладу є незначна площа
опромінення та управління випромінюванням ли-
ше за частотою імпульсів і потужністю імпульсу. У
такому вигляді реалізація даного пристрою проми-
слово не можлива, оскільки перелічені блоки керу-
вання неідеальні, бо розташовані послідовно із
розриванням ланцюга живлення кристалів. При-
стрій є і комерційно непривабливим, оскільки ви-
магає використання як блока живлення 6-
вольтової батареї з великою електричною ємністю
та робочим струмом до 2,5 А. Іншим недоліком
реалізації методики є використання великої кіль-
кості змінних резисторів, що збільшує кошовність
приладу та ускладнює монтаж і налагодження. Ще
один недолік у тому, що всі напівпровідникові кри-
стали розташовані в одному корпусі (до 15 штук).
При зовнішніх габаритах такого випромінювача (як
зазначено, він не перевищує габаритів стандарт-
ного світлодіода і має приблизний розмір - 130
мм³) це спричинить виділення в об'ємі корпусу
близько 15 Вт теплової потужності. Звичайно, це
може вивести з ладу випромінюючі кристали чи
контакти до їх електричних виводів через перегрі-
вання.

Ближчими за технічною сутністю є апарат сві-
тлолікування, який складається із декількох ви-
промінювачів, з'єднаних із блоком керування та
блоком живлення [Патент РФ № 2090224, A61N
5/06, 1997]. Апарат здатний опромінювати біологі-

(19) **UA** (11) **55251** (13) **U**

чний об'єкт пучком світла від декількох джерел, розташованих в одній площині. Схемна реалізація представлена як суцільний корпус, де розміщено безтрансформаторний блок живлення та матрицю світлодіодних випромінювачів, з'єднаних між собою послідовно. Таке з'єднання зумовлене вихідною напругою блока живлення і зменшенням кількості обмежувальних резисторів до одного. Основа корисної моделі - використання випромінювачів у червоній та інфрачервоній частинах спектра.

Недоліками даного апарату є відсутність управління випромінюванням та використання безтрансформаторного блока живлення, що негативно позначається на потужності випромінювання. Крім того, має місце використання надслабких випромінювачів, потужності яких не вистачає для забезпечення необхідного терапевтичного впливу [Меняев Ю.А., Жаров В.П. Опыт разработки фотоматричной терапевтической аппаратуры // Медицинская техника. - 2006. - № 2. - с. 4].

Прототипом корисної моделі являється апаратна реалізація відомого способу світлолікування [Патент України № 28313 А61N 5/06 «Спосіб світлолікування»]. Сутність описаного способу полягає у використанні джерел червоного (620-660 нм) та інфрачервоного (820-950 нм) світла, інтенсивність яких розподілена по поверхні та модулюється у часі, а інтенсивність теплового випромінювання переміщується в просторі в напрямку основного руху крові. Зазначена модуляція відбувається як у просторі, так і у часі. Апарат виконано у вигляді моноблоку з матрицею випромінювачів. Можливе автономне живлення апарату та живлення від мережі за допомогою блока живлення.

Основним недоліком апаратної реалізації представленого способу є неефективне використання світлової енергії випромінювачів у наслідок втрати частини світлового потоку на відбиття від внутрішньої поверхні корпусу, поверхні об'єкта опромінювання та розповсюдження у боки.

Метою корисної моделі є збільшення ефективності світлової терапії хворих, які потерпають від різноманітних хвороб шкіри, підшкірних органів, органів опорно-рухового апарату, порушень крово- і лімфотоків та хвороб тіла в цілому за рахунок ефективного використання світлового потоку.

Конструктивна схема блока випромінювачів апарату, що реалізує поставлену мету, подана на фіг. 1.

Блок випромінювачів містить наступні елементи: захисна плівка (1), дискретні джерела (2), відбивачі (3), жорстка основа (4), струмоведучі провідники (5, 6).

В якості дискретних джерел (2) використовуються світлодіоди інфрачервоної, видимої та ультрафіолетової частин спектру. Також можливе використання і спеціальних лазерних діодів. Кількість джерел (2) як і у прототипі регламентується

мінімальною площею опромінювання поверхневих ділянок та приповерхневих органів людини, але можливі винятки [Меняев Ю.А., Жаров В.П. Опыт разработки фотоматричной терапевтической аппаратуры // Медицинская техника. - 2006. - № 2. - с. 4]. Зокрема, при використанні модифікації приладу для опромінювання внутрішніх порожнин тіла людини, кількість джерел випромінювання може бути обмежена конструктивними особливостями приладу та умовами його використання.

Відбивачі (3) використовуються з метою зменшення втрат світлової енергії внаслідок розповсюдження крізь бічну поверхню світлодіодів, відбивання від поверхні об'єкта опромінювання та захисної плівки (1). Світло, що випромінюється джерелами (2), фокусується відбивачами (3), форма внутрішньої поверхні яких є параболоїдами обертання, що виготовлено, наприклад, з легкого, але жорсткого матеріалу з напиленням на внутрішню поверхню та полірованим шаром металу. Задля підвищення ефективності відбивання окремі джерела (2) розміщені повністю у відбивачі. Струмоведучі провідники (5, 6) ізолюються від поверхні відбивача для усунення можливості короткого замикання.

Захисна плівка (1) - прозорий полімерний матеріал, що накладається на поверхню відбивача (3) для захисту дискретних джерел (2) та відбивачів від небажаного потрапляння на них лікарських речовин, дезинфікуючих засобів, бруду та мікроорганізмів від хворих пацієнтів. Крім того, використання такої плівки спрощує процес дезинфекції апарату після процедури. Як показано на фіг. 1, захисна плівка (1) виконана як єдине ціле профільованої форми у вигляді сферичних сегментів, що відіграють роль лінз, які забезпечують додаткове фокусування світлової енергії у напрямі вісі світлодіодів. Кількість таких форм відповідає кількості джерел (2).

На жорсткій основі (4) методом пайки кріпляться джерела (2) за допомогою струмоведучих провідників (5, 6). У якості матеріалу основи (4) використовується фольгований склотекстоліт або гетинакс. У якості провідників (5, 6) використовуються виводи джерел (2) та металізація основи (4). Кріплення відбивачів (3) до основи (4) відбувається завдяки притискуванню поміщених у них дискретних джерел (2).

Відомо, що більшість зразків фотомедицини апаратури реалізують не більше одного або двох режимів роботи випромінювачів (постійне випромінювання та імпульсне, іноді з можливістю регулювання частоти). У пропонованому апараті реалізовано декілька основних режимів роботи (відповідно до прототипу) та існує можливість додавання нових. Значна кількість режимів роботи обумовлюється медичними потребами та областю використання апарату.

