



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36691 (13) A

(51) 6 A61N5/06, F21V9/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕРАПЕВТИЧНА ЛАМПА ДЛЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ ПОЛЯРИЗОВАНОГО СВІТЛА

(21) 2000010460

(22) 27.01.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Кирюхін Ігор Федорович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО "ПРОМІНЬ"

(57) Терапевтична лампа для випромінювання поляризованого світла, яка включає корпус, що містить вхідний і вихідний тубуси циліндричної форми, осі яких утворюють між собою тупий кут, всередині вхідного тубуса змонтована електрична лампа, безпосередньо позаду лампи розташова-

ний рефлектор, а позаду рефлектора встановлений вентилятор, всередині вихідного тубуса розташований світлофільтр для відфільтрування ультрафіолетових спектральних складових світлового потоку, між тубусами на шляху променів світла розташований бріюстерівський поляризатор, яка **відрізняється** тим, що для дискретної зміни ступеня поляризації світла використовують змінні бріюстерівські поляризатори з набором пластин від 1 до 10.2. Терапевтична лампа по пункту 1, яка **відрізняється** тим, що для плавної зміни ступеня поляризації світла вона додатково містить пристрій синхронної зміни кута падіння-відбиття світла відносно поляризатора від 46° до 65° .

Винахід відноситься до медицини, а саме до пристроїв для терапевтичного впливу на організм, тобто до пристроїв для опромінення світловими променями, і може бути використаний для стимуляції загоювання ран, виразок, опіків та інших захворювань.

Вже відома терапевтична лампа для випромінювання поляризованого світла "Біоптрон", виробництва фірми "Біоптронат" (Європейський патент № EP 0 311 125 B1 МКИ⁵ A 61 N5/06, F21V 9/14, F 21 V 29/00, дата публікації 09.01.91, № заявки 88116703.5, дата подання заявки 07.10.88), яка включає корпус, що містить вхідний і вихідний тубуси циліндричної форми, осі яких утворюють тупий кут, всередині вхідного тубуса змонтована електрична лампа з електричною потужністю не більше 100 Вт, безпосередньо позаду лампи розташований рефлектор, а позаду рефлектора встановлений вентилятор для охолодження елементів, що нагріваються в конструкції, всередині вихідного тубуса розташований світлофільтр для відфільтрування ультрафіолетових спектральних складових світлового потоку, тильні частини тубусів обрізані по площині, на якій розташований на шляху променів світла бріюстерівський поляризатор, який складається зі стопи скляних пластин. Відображене поляризоване світло через вихідний тубус циліндричної форми, який знаходиться також під кутом до бріюстерівського поляризатора, через світло-

фільтр, який поглинає ультрафіолетове випромінювання, спрямовується на пацієнта. Обидва тубуси і поляризатор жорстко з'єднані між собою. Опромінення ураженої ділянки тіла здійснюється лінійно-поляризованим світлом з діапазоном довжини хвилі 400-700 нм, інтенсивністю випромінювання 20-150 мВт/см². Світло від джерела випромінювання (галогенова лампа) падає під кутом 57° на поляризатор, потім відображається від нього, стає лінійно-поляризованим (падаюче на поляризатор світло є безперервним або квазібезперервним спектром), і через вихідний тубус спрямовується на певну ділянку тіла пацієнта, при цьому біологічний ефект впливу регулюється часом впливу інтенсивного поляризованого світла.

Ознаками прототипу, які співпадають з суттєвими ознаками запропонованого винаходу, є: корпус, який містить вхідний і вихідний тубуси циліндричної форми, осі яких утворюють між собою тупий кут, всередині вхідного тубуса змонтована електрична лампа, безпосередньо позаду лампи розташований рефлектор, а позаду рефлектора встановлений вентилятор, всередині вихідного тубуса розташований світлофільтр для відфільтрування ультрафіолетових спектральних складових світлового потоку, між тубусами на шляху променів світла розташований бріюстерівський поляризатор.

Причинами, що перешкоджають досягненню

(19) UA (11) 36691 (13) A

очікуваного технічного результату (підвищення терапевтичного ефекту за рахунок можливості регулювання інтенсивності впливу поляризованим світлом у широкому діапазоні), є: неможливість регулювання інтенсивності впливу поляризованого світла за одиницю часу в зв'язку з тим, що інтенсивність визначається потужністю джерела випромінювання та характеристикою поляризатора, які для терапевтичної лампи, що використовується в прототипі, постійні, тобто ступінь поляризації світла у лампі-прототипі є незмінним і визначається фіксованим кутим падіння-відбиття світла відносно брюстерівського поляризатора, так як тубуси жорстко з'єднані між собою, і поляризатор- з постійним числом скляних пластин.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення терапевтичної лампи для випромінювання поляризованого світла шляхом зміни інтенсивності дії світла на організм людини варіюванням ступеня поляризації світла, в поєднанні з часом опромінення за рахунок плавної зміни кута падіння світла від джерела випромінювання на поляризатор, а також зміною пластин у поляризаторі, що дозволяє досягти очікуваний технічний результат.

Поставлена задача вирішується тим, що в терапевтичній лампі для випромінювання поляризованого світла, яка включає корпус, що містить вхідний і вихідний тубуси циліндричної форми, осі яких утворюють між собою тупий кут, всередині вхідного тубуса змонтована електрична лампа, безпосередньо позаду лампи розташований рефлектор, а позаду рефлектора встановлений вентилятор, всередині вихідного тубуса розташований світлофільтр для відфільтрування ультрафіолетових спектральних складових світлового потоку, між тубусами на шляху променів світла розташований брюстерівський поляризатор, згідно з винаходом, для дискретної зміни ступеня поляризації світла використовують змінні брюстерівські поляризатори з набором пластин від 1 до 10. Згідно винаходу, для плавної зміни ступеня поляризації світла терапевтична лампа додатково містить пристрій синхронної зміни кута падіння- відбиття світла відносно поляризатора від 46° до 65° .

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу і технічним результатом, якого можна досягти, є такий причинно-наслідковий зв'язок. За рахунок зміни числа скляних пластин у брюстерівському поляризаторі від 1 до 10 при куті падіння-відбиття світла, що дорівнює 65° , збільшується відповідно ступінь його поляризації від 18 до 72%, а при куті падіння-відбиття, що дорівнює 46° , ці показники складають відповідно 10 і 55%, що дозволяє дискретно змінити ступінь поляризації світла, а отже, здійснювати оптимальний підбір даних величин для лікування відповідної нозологічної форми, причому при збільшенні числа пластин більше 10, ступінь поляризації при незміненому куті падіння-відбиття незначно змінюється, але виникають додаткові технічні труднощі, такі як збільшення габаритів поляризатора. Введення в конструкцію терапевтичної лампи додатково пристрою синхронної зміни кута падіння-відбиття від 46° до 65° дає можливість плавної зміни ступеня поляризації, а отже, розширює фізіологічні характеристики лампи, причому, вже при куті падіння- відображення менше 46° виникають ускладнення при роботі з лампою. А при куті

падіння-відбиття більше 65° спостерігається ефект зниження ступеня поляризації, тобто кут 65° відповідає максимальному ступеню поляризації. Без використання вказаних суттєвих ознак, технічний результат недосяжний. При використанні змінних поляризаторів з одночасною можливістю зміни кута падіння-відбиття можна здійснювати також плавну зміну ступеня поляризації, що дозволяє отримати найбільш виражений біологічний ефект дії поляризованого світла в залежності від часу впливу.

Пристрій проілюстрований графічним матеріалом.

На фіг. 1 показана схема терапевтичної лампи, на фіг. 2. показана схема пристрою синхронної зміни кута падіння-відбиття.

Запропонована терапевтична лампа складається зі вхідного тубуса 1 циліндричної форми, в якому змонтована електрична лампа 2, за нею розташований рефлектор 3, в цьому ж тубусі 1 за лампою 2 розташований електричний вентилятор 4, який забезпечує охолодження всієї конструкції терапевтичної лампи, за рахунок взмоктування повітря через пази 5 у вихідному тубусі 6 та його виходу з терапевтичної лампи через отвори 7 в нижній частині тубуса 1. Між тубусами 1 і 6 на шляху променів світла розташований змінний брюстерівський поляризатор 8. До комплексу лампи входить набір поляризаторів 8 з числом пластин від 1 до 10. Тубуси 1 і 6 рухомо з'єднані за допомогою пристрою синхронної зміни кута падіння-відбиття 9. Синхронність зміни кутів падіння-відбиття забезпечується рухом обох тубусів 1 і 6 навколо шарніра 10, причому, тубуси 1 і 6 в пристрої 9 з'єднані між собою через зубчасті сегменти 11. Пристрій 9 забезпечує зміну кутів нахилів тубусів 1 і 6 по відношенню до поляризатора 8 від 46° до 65° . Світло, яке відбите від поляризатора 8, спрямовується через світлофільтр 12, який поглинає ультрафіолетову складову спектра, що спрямована на пацієнта.

У терапевтичній лампі тубуси 1 і 6 рухомо зв'язані таким чином, що можуть синхронно змінювати кут падіння-відбиття відносно нерухомого поляризатора 8 від 65° до 46° . При поляризаторі 8 із 10 скляних пластин це дозволяє змінити ступінь поляризації світла від 72% до 55%. Зміна кута падіння-відбиття світла, менше 46° пов'язана з складностями у практичному використанні лампи. При необхідності отримати більш низьку ступінь поляризації у лампі передбачена заміна поляризатора 8 з меншою кількістю пластин; наприклад, поляризатор 8 із 3-х пластин при куті падіння 46° зменшує ступінь поляризації світла до 32%. Зменшення числа пластин від 10 до 1 зменшує ступінь поляризації від 72 до 18% при незміненому куті падіння, який дорівнює 65° . Використовуючи перший підхід, можна плавно регулювати ступінь поляризації світла. Другий підхід дає можливість проводити це дискретно. При сполученні обох підходів можна плавно регулювати ступінь поляризації від 72° до 10° .

При використанні поляризованого світла для лікувальних цілей та вибору оптимального співвідношення інтенсивності і часу впливу необхідний об'єктивний тонкий контроль за реакцією організму. Одним із таких методів може стати електропу-

натурна діагностика за Р.Фолем. Суть методу така: в контур виміру "прилад- пацієнт" подається імпульс струму з певною частотною характеристикою, в точках акупунктури проводиться зчитування сигналу. Таким чином, реєструється вихідна електропровідність точок акупунктури, по якій проводиться оцінка стану органу, зв'язаного з даною точкою. Для підбору терапевтично активного сигналу порівнюють вихідну величину електропровідності точки акупунктури з тією, яка фіксується при включенні в контур тестування частотних характеристик (патернів) бактерій, вірусів, патологічно змінених тканин та ін. Якщо при включенні в ланцюг тестування будь-якого патерну відбувається приведення показників електропровідності точки акупунктури до інтервалу норми (55-65 умовних одиниць), то даний патерн вважається резонансним і включається в програму терапії.

Дослідження проводилося таким чином: проводилося пряме опромінення слизової порожнини рота досліджуваного джерелом поляризованого світла при трьох режимах роботи лампи. Перший режим- це "Біотрон 1" виробництва фірми "Центер", джерело світла- галогенова лампа 20 Вт. Інтенсивність опромінення світла 40 мВт/см^2 -4 хвилини, поляризатор із 5 пластин, ступінь поляризації 61%. Другий режим з використанням запропонованого приладу з галогеновою лампою 20 Вт, із зміною кута падіння та відбиття світла від бріюстерівського поляризатора, поляризатор із 3 пластин, кут падіння- відбиття 46° , ступінь поляризації 32%, термін дії 8 хвилин Третій режим- 16 хвилин, поляризатор із 1 пластини, кут падіння світла 55° , ступінь поляризації 15%.

Досліджувалися точки акупунктури, які відповідають ЛОР- меридіану. Через 1 годину відмічені зміни електропровідності точок акупунктури по такому типу:

У вихідному стані до впливу поляризованим світлом середня електропровідність точок ЛОР-меридіану при дослідженні 10 здорових студентів у віці від 19 до 22 років склала 54,3 умовних одиниць ($m=1,04$ одиниць).

Після впливу поляризованим світлом: в першому режимі електропровідність через 1 годину зросла на 12% і склала 60,8 одиниць ($m=1,12$), в другому режимі роботи склала 16,7% - 63,4 одиниць $m=1,26$, в третьому режимі підвищення електропровідності склало 22,3% -66,4 одиниць $m=1,28$.

Ці дані свідчать про те, що зменшення інтенсивності поляризованого світла при подовженні часу його впливу в запропонованому винаході викликає більший біологічний ефект, ніж у прототипі.

Слід зазначити, що подовження часу опромінення викликає зміни провідності точок акупунктури, які відповідають й іншим меридіанам, зокрема, печінки і дванадцятипалої кишки.

Показовим у процесі вивчення поляризованого світла різної інтенсивності і часу його впливу стало

визначення в рановому вмісті рівня білків сироватки крові, які відповідають за захисні реакції організму. Це три групи білків: імуноглобуліни Г, А, М, інгібітори протеїназ- α_1 -інгібітор протеїназ, α_2 -макроглобулін і білки, які забезпечують антиоксидантний захист організму: церулоплазмин і трансферин. Кількість білків визначалася методом радіальної імунодифузії з використанням стандартних моноспецифічних сироваток фірми Sigma. При розрахунках враховувався загальний вміст білка в пробі рідини-вмісту рани. В таблиці 1 наведені порівняльні дані з використанням лампи-прототипу і лампи-винаходу дослідження вказаних вище білків у рановому вмісті 10 пацієнтів.

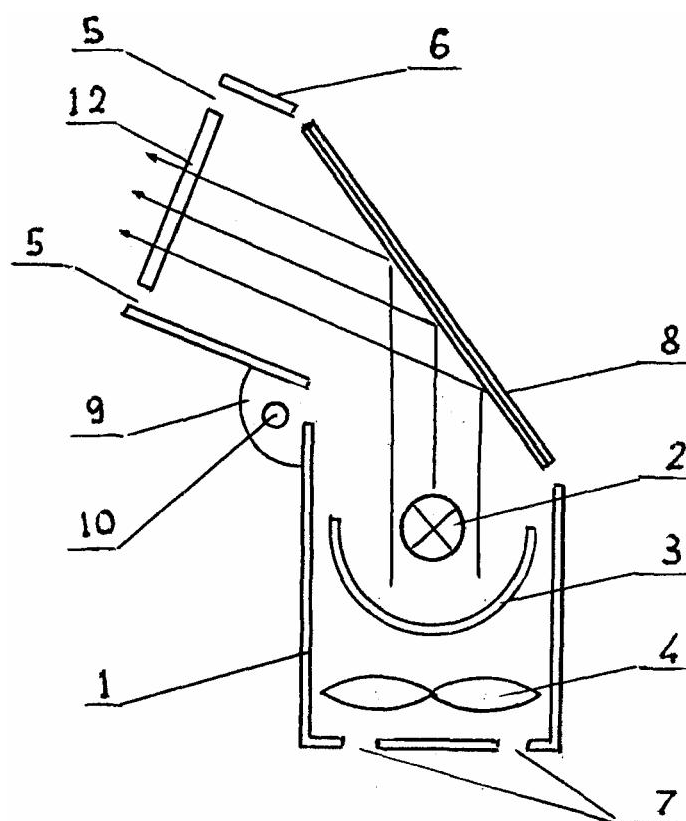
При використанні прототипу інтенсивність опромінення 40 мВт/см^2 - 4 хвилини, поляризатор із 5 пластин, ступінь поляризації 61%. При використанні винаходу опромінення 16 хвилин, поляризатор із 1 пластини, кут падіння світла 55° , ступінь поляризації 15%. 5 пацієнтів одержували лікування шляхом опромінення ранової поверхні 4 хвилини на дану зону лампою прототипу при частоті процедури 2 рази на добу - 1-а група. У п'ятьох - опромінення проводилося по 16 хвилин на зону лампою винаходу при частоті процедури 2 рази на добу- 2 -а група. Рани у пацієнтів обох груп були близькі по локалізації і тяжкості. Рановий вміст одержували один раз на добу перед початком процедури. За вихідний вміст приймалася кількість вказаних білків, які були визначені в перший день лікування перед початком опромінення.

Відмінності в дії полягають у більш достовірному рості імуноглобулінів, особливо Г і М, які забезпечують місцевий імунітет. Достовірно вище зростає вміст церулоплазмину, який разом з трансферином забезпечує основний антиоксидантний захист організму. Причому, при використанні винаходу спостерігається більш активний ріст церулоплазмину, в порівнянні з трансферином, що більш сприятливо для організму. Така ж ситуація спостерігається при визначенні концентрації інгібіторів протеїназ: при їх зростанні в обох групах, в другій групі швидше зростає α_1 - інгібітор протеїназ, в порівнянні з α_2 - макроглобуліном. Це свідчить про більш сприятливу реакцію організму. На 4-й день лікування при дослідженні запропонованої лампи вмісту рани зменшилася, стала утворюватися кірка, в зв'язку з цим вмісту з рани не вистачило для визначення всіх білків.

Аналіз одержаних результатів показує значну ефективність обробки ран поляризованим світлом при зменшенні його інтенсивності і пропорціональному подовженні строку опромінення рани в порівнянні з прототипом, який дозволяє проводити обробку ран з певною інтенсивністю, яка визначається характеристикою терапевтичної лампи для використання поляризованого світла.

Таблиця

Білок в г/л	Використання прототипу				Використання винаходу			
	1-й день до лікування М±т	2-й день лікування М±т	3-й день лікування М±т	4-й день лікування М±т	1-й день до лікування М±т	2-й день лікування М±т	3-й день лікування М±т	4-й день лікування М±т
Імуноглобулін G	8,3±0,87	9,3±0,87	9,8±0,92	9,8±1,02	8,6±0,93	9,7±1,03	10,85±0,82	-
Імуноглобулін А	1,2±0,16	1,45±0,2	1,5±0,2	1,55±0,18	1,26±0,2	1,57±0,22	1,68±0,24	-
Імуноглобулін М	0,78±0,12	1,05±0,1	1,15±0,11	1,27±0,12	0,74±0,1	1,23±0,12	1,44±0,14	1,52±0,14
Трансферин	3,05±0,23	3,28±0,25	3,48±0,2	3,62±0,2	3,02±0,18	3,41±0,2	3,60±0,22	3,78±0,24
Церулоплазмин	0,41±0,03	0,52±0,03	0,54±0,02	0,58±0,02	0,43±0,03	0,58±0,03	0,64±0,04	0,71±0,04
α ₁ -інгібітор протеїназ	1,71±0,15	1,92±0,16	2,02±0,12	2,25±0,15	1,68±0,14	1,88±0,15	2,34±0,12	2,61±0,12
α ₂ -макроглобулін	2,32±0,19	2,54±0,2	2,61±0,23	2,96±0,20	2,27±0,15	2,44±0,2	2,59±0,15	2,58±0,18



Фіг.1

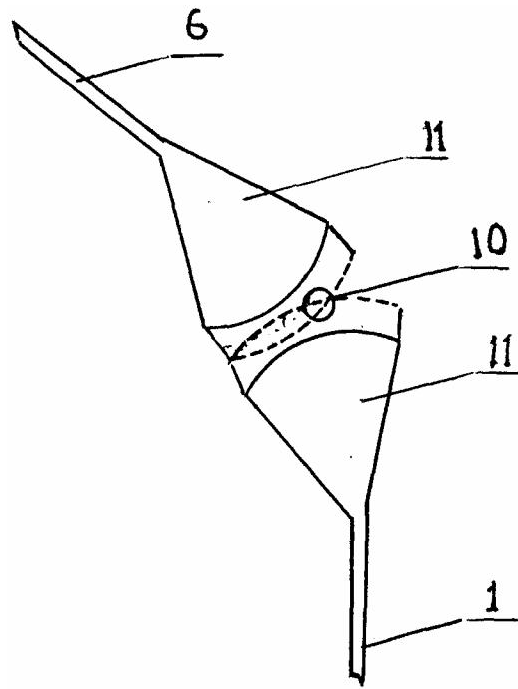


Fig. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22
