



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107595** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
F21W 131/205 (2006.01)
F21S 2/00
A61B 19/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

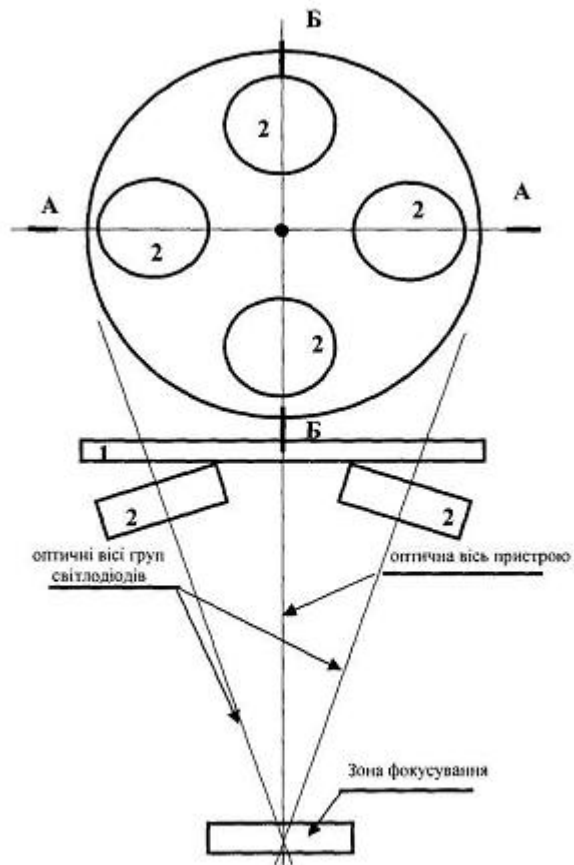
<p>(21) Номер заявки: а 2012 14949</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.12.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.01.2015</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 10.07.2014, Бюл.№ 13</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.01.2015, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Патон Борис Євгеньєвич (UA), Коротинський Олександр Євтіхєєвич (UA), Скопюк Михайло Іванович (UA), Сорокін Віктор Михайлович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О. ПАТОНА НАН УКРАЇНИ, вул. Боженка, 11, м. Київ-150, 03680 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: CN 102128396 A; 20.07.2011 CN 102537790 A; 04.07.2012 US 8134309 B2; 13.03.2012 US 4196460 A; 01.04.1980 EP 1741974 B1; 10.01.2007 RU 2413475 C2; 10.03.2011</p>
--	--

(54) ОСВІТЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ БІЛОГО СВІТЛА З УПРАВЛІННЯМ КОЛЬОРОВОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ СВІТЛОВОГО ПОТОКУ

(57) Реферат:

Об'єкт корисної моделі: Освітлювальний пристрій білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку. Область застосування: засоби, що створюють світлові потоки білого світла, які є фактором виробничого середовища, зокрема, до медичних освітлювальних приладів (хірургічних світильників). Суть винаходу: Освітлювальний пристрій білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку, що містить джерело живлення, закріплені на корпусі світильника світлооптичні елементи та систему управління інтенсивністю та колірною характеристикою, світлооптичні елементи виконані у вигляді груп світлодіодів, розосереджених по поверхні корпусу світильника таким чином, що оптичні діаграми направленості формують світлову пляму в центрі, на перетині їх оптичних осей з віссю світильника. Одна третина світлодіодів в кожній групі розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 2600-3700 К. Друга третина світлодіодів в групах розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 3700-5000 К. Третя третина світлодіодів в групах розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 5000-10000 К, світлодіоди з однаковою кольоровою температурою з'єднані між собою і живляться через окремі керовані регулятори струму живлення (рівня інтенсивності світлового потоку), які підключені до спільного джерела живлення та системи управління інтенсивністю і колірною характеристикою пристрою в цілому. Технічний результат: підвищення рівня надійності пристрою відносно катастрофічних змін кольору випромінювання та спрощення системи управління інтенсивністю світлового потоку та колірною характеристикою випромінювання.

UA 107595 C2



Фиг. 1

Винахід належить до засобів, що створюють світлові потоки білого світла, які є фактором виробничого середовища, а саме до освітлювальних пристроїв з керуванням рівня світлового випромінювання та його кольорової температури, зокрема до медичних освітлювальних приладів (хірургічних світильників).

5 Одним з найбільш важливих факторів виробничого середовища є освітлення. Завдання освітлення полягає в забезпеченні оптимальних умов для зорового сприйняття в умовах штучного освітлення. Однак сприйняття світлового випромінювання, яке випромінюється джерелами білого світла або відбивається матеріальними об'єктами, залежить не тільки від особливостей зорового аналізатора людини і його здатності сприймати світлове
10 випромінювання, але й від фізичних властивостей світлових потоків, таких як рівень світлового потоку, його спектр, кольорова температура тощо.

Відомі спосіб та пристрій для освітлення операційного поля направленим потоком білого світла, який складається з випромінюючого модуля та електронного блока. Випромінюючий модуль являє собою матрицю, яка складається з різнокольорових (червоного, зеленого, синього і жовтого - RGBA-система) світлодіодів. Однорідне світлове поле білого світла створюється за
15 допомогою концентратора та трілінзового об'єктива. Електронний блок включає в себе плату процесора управління, драйвери живлення, засоби обміну даними з керуючим комп'ютером і систему охолодження. Управління світловими параметрами здійснюється з використанням програмного забезпечення, яке дозволяє змінювати рівень освітлюваності та колірні характеристики випромінювання, причому при будь-якій зміні рівня освітлюваності необхідно, з метою збереження колірної характеристики, змінювати інтенсивність випромінювання світлодіодів кожного кольору окремо, і, відповідно, при необхідності зміни кольору
20 випромінювання пристрою-аналогу, також необхідно змінювати інтенсивність випромінювання світлодіодів кожного кольору окремо. [Аладов А.В., Васильєва Е.Д., Закгейм А.Л., Иткинсон Г. Н., Лундин В.В., Мизеров М.Н., Устинов В.М., Цацульников А.Ф. О современных мощных светодиодах и их светотехническом применении. СВЕТОТЕХНИКА, 2010, № 3. - с. 8-16.]

До недоліків пристрою, що вибраний як аналог даного винаход, слід віднести, по-перше, складність управління світловими параметрами, яка обумовлена тим, що при будь-якій зміні рівня освітлюваності, з метою збереження колірної характеристики, необхідно змінювати інтенсивність випромінювання світлодіодів кожного кольору окремо, і, відповідно, при
30 необхідності зміни кольору випромінювання всього пристрою-аналогу, також необхідно змінювати інтенсивність випромінювання світлодіодів кожного кольору окремо. По-друге, пристрій-аналог має низький рівень надійності створення світлового поля білого світла, який пов'язаний з низьким захистом пристрою від катастрофічних змін кольору випромінювання. І дійсно, вихід з ладу хоча б одного з драйверів живлення світлодіодів, які забезпечує випромінювання одного з кольорів, червоного, зеленого, синього або жовтого, приводить до катастрофічної зміни кольору випромінювання (білий колір випромінювання, під час виконання хірургічного втручання раптово зміниться, наприклад, на оранжевий або фіолетовий), що
35 рівнозначно виходу з ладу всього пристрою.

40 За прототип винаходу, що пропонується, приймається хірургічний освітлювач з управлінням світловим випромінюванням, що містить закріплені на корпусі освітлювача основні та додаткові групи світлодіодів, які розташовані по його поверхні, причому основні групи світлодіодів закріплені на корпусі таким чином, що перетинання їх оптичних осей з віссю світильника формує центральну світлову пляму, а групи додаткових світлодіодів формують світлову пляму у вигляді
45 кільця, яке розташоване концентрично до центральної світлової плями і утворює з центральною світловою плямою єдине ціле, причому живлення і управління основних та додаткових груп світлодіодів здійснюється роздільно [Патент RU № 2413475. МПК⁶ А61В19/00, F21W131/205, F21S2/00 Калетин А. А., Росихина О. М., Цепелев Д.В., Осипов Н. А., Вершинин Н. Ф., опубл. 20.11.2011.]

50 У хірургічному освітлювачі з управлінням світловим випромінюванням, при підключенні світильника до мережі, струм живлення подається одночасно до обох груп світлодіодів. При необхідності великої площі освітлення через систему управління включають основну і додаткову групи світлодіодів. У випадку, коли необхідно освітити невелике за розмірами поле, включають тільки групи з основних світлодіодів. Якщо, по технології, достатне тільки
55 підсвічування операційної зони, включають тільки групу додаткових світлодіодів. У цих випадках блоком управління, здійснює коригування балансу струмів, що живлять групи основних та додаткових світлодіодів, забезпечуючи, таким чином перерозподіл світлового потоку всередині світлового поля.

60 Недоліком пристрою, який вибраний як прототип даного винаходу, є неможливість зміни колірної характеристики випромінювання.

В основу винаходу поставлена задача спрощення системи управління інтенсивністю та колірною характеристикою випромінювання світловими параметрами, підвищення рівня захисту пристрою від катастрофічних змін кольору випромінювання (підвищення рівня надійності).

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в освітлювальному пристрої білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку, що містить джерело живлення, закріплені на корпусі світильника світлооптичні елементи, систему управління інтенсивністю та колірною характеристикою, світлооптичні елементи виконані у вигляді груп світлодіодів, розосереджених по поверхні корпусу світильника таким чином, що оптичні діаграми направленості формують світлову пляму в центрі, на перетині їх оптичних осей з віссю світильника, відповідно до запропонованого винаходу, одна третина світлодіодів в кожній групі розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 2600-3700 К, друга третина світлодіодів в групах розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 3700-5000 К, третя третина світлодіодів в групах розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 5000-7500 К, світлодіоди з однаковою кольоровою температурою з'єднані між собою і живляться через окремі керовані регулятори струму живлення (рівня інтенсивності світлового потоку), які підключені до спільного джерела живлення та системи управління інтенсивністю та колірною характеристикою пристрою в цілому.

Технічний результат, що досягається при реалізації запропонованої конструкції освітлювального пристрою білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку, обумовлений наявністю в його конструкції світлодіодів з різною кольоровою температурою в межах білого світла в результаті чого, по-перше, підвищується рівень надійності пристрою відносно катастрофічних змін кольору випромінювання. І дійсно, вихід з ладу будь-якого з керованих регуляторів струму живлення, під час виконання хірургічного втручання, змінить тільки кольорову температуру світлового потоку без суттєвих змін кольору (спектра) випромінювання (світловий потік завжди залишиться потоком білого світла). По-друге, спрощення системи управління інтенсивністю та колірною характеристикою досягається за рахунок того, що задача управління в запропонованому пристрої зводиться до зміни величин вихідного струму в трьох регуляторах живлення світлодіодів, що досягається, в граничному випадку, за допомогою трьох потенціометрів, без процедури вибору струмів живлення у відповідності з діаграмою колірності XYZ стандарту Міжнародної комісії з освітленості, для виконання якої, необхідні обчислювальні потужності та програмне забезпечення.

Винахід пояснюють креслення, на яких:

- на Фіг. 1 зображена схема розташування груп світлооптичних елементів на поверхні освітлювального пристрою білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку (на прикладі чотирьох груп);

- на Фіг. 2 зображена схема розташування світлодіодів на поверхні світлооптичних елементів освітлювального пристрою білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку;

- на Фіг. 3 зображена блок схема системи управління інтенсивністю та колірною характеристикою освітлювального пристрою білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку.

Освітлювальний пристрій білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку (Фіг. 1) складається з корпусу 1, на якому розташовані групи світлодіодів 2. Оптична вісь пристрою проходить через центр корпусу 1 перпендикулярно до поверхні корпусу 1, на якій розташовані групи світлодіодів 2. Випромінювання груп світлодіодів 2 створюють світловий конус з просторовим кутом при вершині, який еквівалентний 10° і який проектується на відстані 1 м від поверхні корпусу 1 в круг діаметром 250 мм. Кожна група світлодіодів 2 має у своєму складі масив (одну третина) світлодіодів 3 (Фіг. 2), які розраховані на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 2600-3700 К. Другий масив (третя частина) світлодіодів 4 розрахований на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 3700-5000 К. Відповідно третій масив (третина) 5 світлодіодів розрахований на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 5000-7500 К. Масиви світлодіодів різної кольорової температури в межах групи світлодіодів 2 можуть бути розташовані, наприклад, вздовж ліній, які утворюють кут в 45° з осями А-А та Б-Б (Фіг. 2). Світлодіоди з однаковою кольоровою температурою по всім групам з'єднані між собою і живляться через окремі керовані регулятори струму живлення світлодіодів (рівня інтенсивності світлового потоку) 6-8, які підключені до спільного джерела живлення 9 та системи управління інтенсивністю та колірною характеристикою пристрою 10.

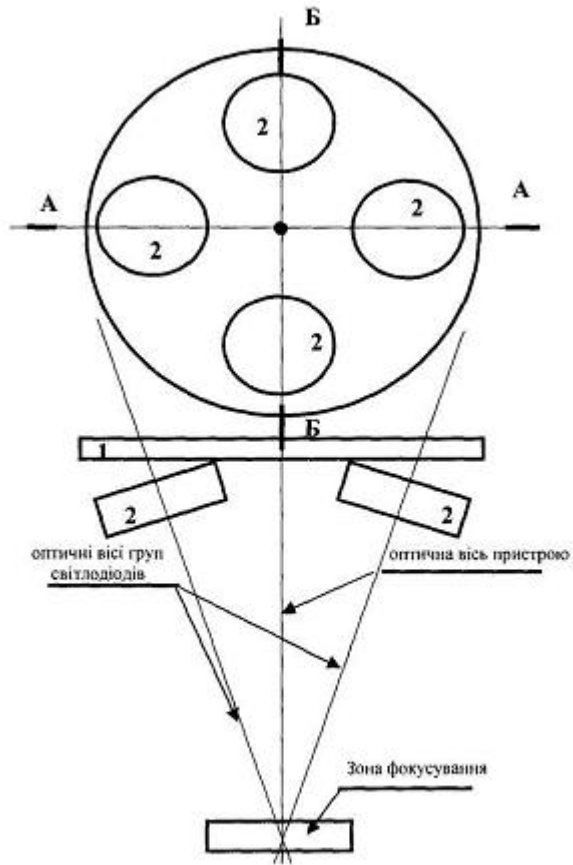
Опис роботи освітлювального пристрою білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку

При підключенні освітлювального пристрою білого світла до мережі струм від джерела живлення 9 подається одночасно до світлодіодів 3-5 різної кольорової температури, які входять до складу групи світлодіодів 2. При необхідності зміни кольорової температури в межах 2600-7500 К, яка виникає з причини недостатнього контрасту в світовій плямі, відповідно здійснюють коригування балансу струмів (збільшують або зменшують вихідний струм регуляторів струму живлення світлодіодів 6-8), що проходять через масиви світлодіодів з різною колірною характеристикою за допомогою системи управління інтенсивністю та колірною характеристикою пристрою 10, забезпечуючи, при цьому, перерозподіл світлового потоку в межах світлового поля як з інтенсивністю, так і за колірною характеристикою.

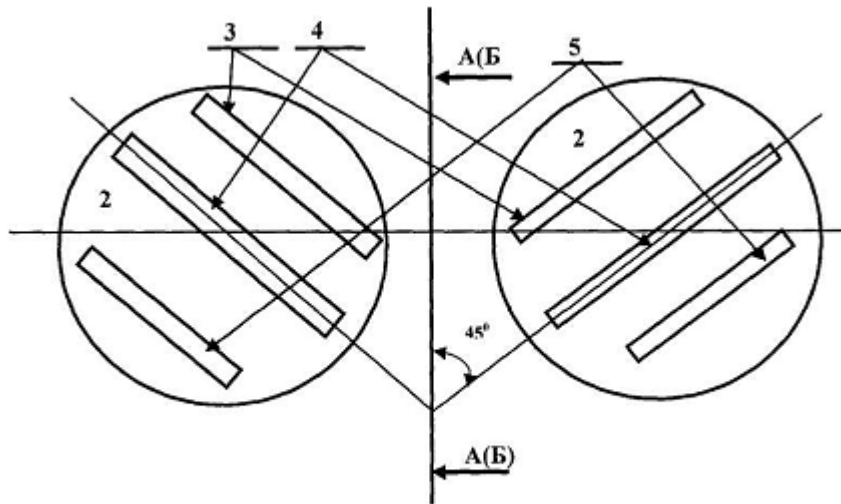
Таким чином, конструкція та електрична схема запропонованого освітлювального пристрою білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку забезпечує підвищення рівня надійності пристрою відносно катастрофічних змін кольору випромінювання, яке досягається тим, що вихід з ладу будь-якого з керованих регуляторів струму живлення не змінює спектр випромінювання пристрою (світловий потік завжди залишиться потоком білого світла). Одночасно, система управління інтенсивністю світлового потоку та колірною характеристикою випромінювання може бути спрощена, в граничному випадку, до трьох потенціометрів, які задають рівні струму живлення світлодіодів. Зазначимо, що в запропонованому пристрої немає потреби в виборі струмів живлення у відповідності з діаграмою колірності XYZ стандарту Міжнародної комісії з освітленості.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

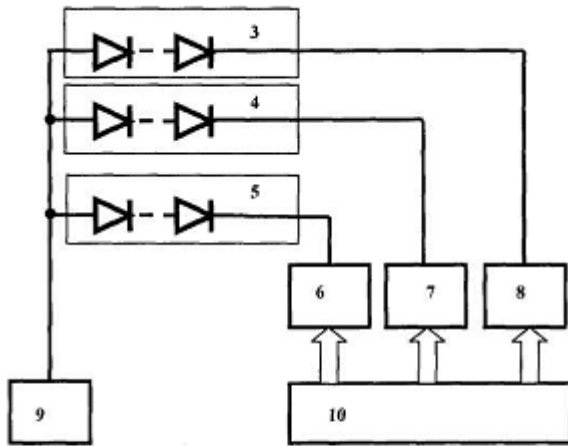
Освітлювальний пристрій білого світла з управлінням кольоровою температурою світлового потоку, що містить джерело живлення, закріплені на корпусі світильника світлооптичні елементи та систему управління інтенсивністю та колірною характеристикою, світлооптичні елементи виконані у вигляді груп світлодіодів, розосереджених по поверхні корпусу світильника таким чином, що оптичні діаграми направленості формують світлову пляму в центрі, на перетині їх оптичних осей з віссю світильника, який **відрізняється** тим, що одна третина світлодіодів в кожній групі розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 2600-3700 К, друга третина світлодіодів в групах розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 3700-5000 К, третя третина світлодіодів в групах розрахована на створення світлового потоку з кольоровою температурою в 5000-7500 К, світлодіоди з однаковою кольоровою температурою з'єднані між собою і живляться через окремі керовані регулятори струму живлення (рівня інтенсивності світлового потоку), які підключені до спільного джерела живлення та системи управління інтенсивністю та колірною характеристикою пристрою в цілому.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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