



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121534** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**F21S 8/00**  
**H05B 33/00**  
**F21Y 115/10** (2016.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

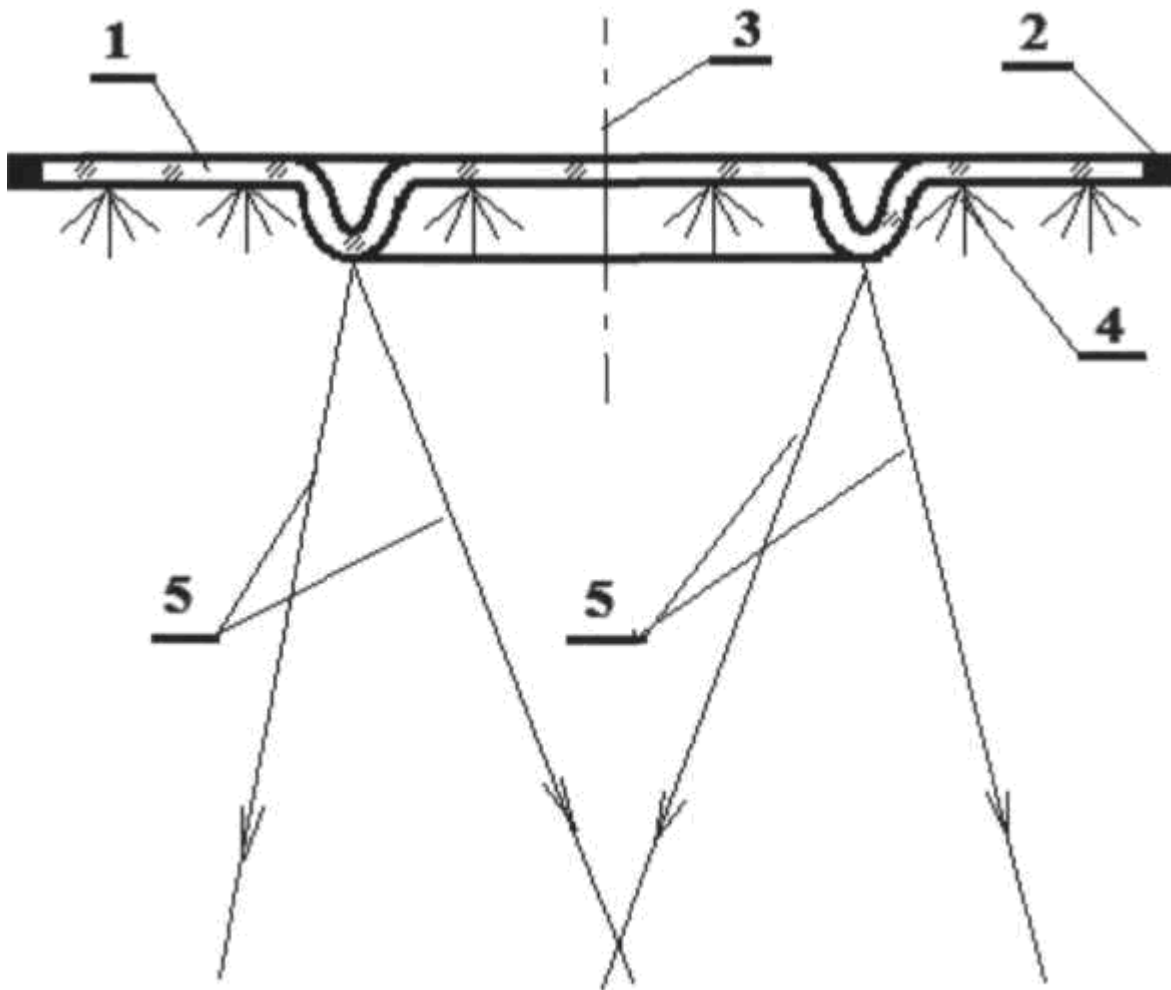
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2017 05779</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Литвиненко Анатолій Савелійович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>12.06.2017</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.12.2017</b>	<b>УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО</b>
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.12.2017, Бюл.№ 23</b>	<b>ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА,</b> вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, 61002 (UA)

**(54) СВІТЛОДІОДНИЙ СВІТИЛЬНИК**

**(57) Реферат:**

Світлодіодний світильник, що складається з суцільного пластмасового світлопровідного елемента, виконаного у вигляді площини з конусним виступом у напрямку вздовж оптичної осі світильника, вершина якого вигнута за радіусом визначеної величини для виведення частини випромінювання через конусний виступ, що має з зовнішнього боку періодично розташовані матовані ділянки, окрім поверхні конусного виступу, та джерела світла у вигляді світлодіодної стрічки, розташованої по периметру пластмасового світлопровідного елемента з можливістю введення випромінювання в його торець, причому конусний виступ виконано у вигляді кола навколо оптичної осі світильника.

UA 121534 U



Фиг. 1

Прилад належить до світлотехніки і може використовуватись як світильник для внутрішнього освітлення виробничих, адміністративних, офісних, культурно-просвітницьких та інших приміщень громадського призначення.

Відома конструкція офісного світлодіодного світильника [1].

5 Світильник складається з плоского суцільного, періодично матованого з зовнішнього боку пластмасового світлопровідного елемента та джерела світла у вигляді світлодіодної стрічки, розташованої по периметру пластмасового листа з можливістю введення випромінювання в торець листа.

10 Світильник працює у такий спосіб. Світло від світлодіодів з світлодіодної стрічки, розташованої по периметру, потрапляє в прозорий пластмасовий лист товщиною (зазвичай) 5-12 мм. В даному випадку пластмасовий лист працює як світловідвід. Випромінювання від світлодіодів, що потрапляє до пластмасового полірованого листа (згідно з законом повного внутрішнього відбиття) буде розповсюджуватись в пластмасовому листі, відбиваючись від полірованих поверхонь, не виходячи назовні. І тільки коли світло потрапляє на матовану за допомогою лазера частину поверхні (крапки розміром 0,5-1 мм, розташовані на відстані 1-2,5 мм), воно виходить назовні, тобто матована поверхня пропускає світловий потік у межах тілесного кута, рівного 2п. При цьому вся матована поверхня світить рівномірним м'яким розсіяним світлом.

20 Такий світильник створює затишне фонове освітлення, але для роботи потужності світлового потоку зазвичай не вистачає. Ця проблема вирішується застосуванням спеціально розроблених лінз в сукупності з світлодіодною панеллю, або більш потужних світлодіодів як джерел світла. Але таке вирішення проблеми призводить до значного зростання ціни світильника і тому не є оптимальним.

25 Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого є, вибраний як прототип, світлодіодний світильник [2].

30 Світлодіодний світильник складається з суцільного пластмасового світлопровідного елемента, виконаного у вигляді площини з конусним виступом вздовж оптичної осі світильника, вершина якого вигнута за радіусом визначеної величини для виведення частини випромінювання через конусний виступ. Пластмасовий світлопровідний елемент має з зовнішнього боку періодично розташовані матовані ділянки, окрім поверхні конуса, та джерела світла у вигляді світлодіодної стрічки, розташованої по периметру пластмасового світлопровідного елемента з можливістю введення випромінювання в його торець.

Така конструкція світильника дозволяє змінити перерозподіл світлового потоку таким чином, що це дозволяє спрямувати і збільшити світловий потік в нижню частину через конусний виступ. При цьому бокова частина світильника випромінює розсіяне затишне фонове освітлення, а округлена частина конусного виступу створює спрямоване, більш потужне випромінювання. Це розширює діапазон використання світильників такого типу, а саме, дозволяє використовувати світильник одночасно як індивідуальний освітлювач робочого місця і для менш інтенсивного освітлення приміщення, що призводить в підсумку до економії електроенергії.

40 Але, при виконанні високоточних робіт, інтенсивності спрямованого випромінювання може не вистачити. Збільшення інтенсивності випромінювання за рахунок збільшення світлодіодів у світлодіодній стрічці призводить до зростання габаритів світильника, що не є оптимальним рішенням, а крім того, це збільшує вартість світильника.

45 В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення конструкції світильника, в якому, за рахунок виконання конусного виступу у вигляді кола навколо оптичної осі світильника, досягається збільшення світлового потоку в нижню, округлену частину конусного виступу. Це розширить діапазон використання світильників такого типу, а саме, дозволить використовувати світильник для освітлення робочого місця при проведенні робіт, що потребують підвищеного освітлення, а також дозволить зменшити габаритні розміри світильника, що призведе в підсумку до зменшення ціни світильника та економії електроенергії.

50 Поставлена задача вирішується тим, що в світлодіодному світильнику, що складається з суцільного пластмасового світлопровідного елемента, виконаного у вигляді площини з конусним виступом у напрямку вздовж оптичної осі світильника, вершина якого вигнута за радіусом визначеної величини для виведення частини випромінювання через конусний виступ, і має з зовнішнього боку періодично розташовані матовані ділянки, окрім поверхні конуса, та джерела світла у вигляді світлодіодної стрічки, розташованої по периметру пластмасового світлопровідного елемента з можливістю введення випромінювання в його торець, згідно з корисною моделлю, конусний виступ виконано у вигляді кола навколо оптичної осі світильника.

60 На фігурі 1, 2 показана конструкція світильника. Фігура 2 - загальний вигляд світильника, фігура 1 - поперечний розріз світильника. На фігурі 1, позначено:

- 1 - пластмасовий лист з конусним виступом у вигляді кола,  
 2 - світлодіодна стрічка,  
 3 - оптична вісь світильника,  
 4 - матовані крапки на поверхні пластмасового листа,  
 5 - промінь випромінювання, що виходить із світильника.  
 Працює світильник у такий спосіб.

Пластмасовий корпус світильника 1 виготовляється у вигляді площини з конусним виступом у вигляді кола навколо оптичної осі 3 світильника. На торці світильника закріплюється світлодіодна стрічка 2. При включенні світлодіодної стрічки, випромінювання від світлодіодів буде розповсюджуватись в пластмасовому корпусі, відбиваючись від внутрішньої і зовнішньої полірованих поверхонь пластмасового корпусу, не виходячи на зовні (згідно із законом повного внутрішнього відбиття, за яким кут відбиття  $\beta$  повинен бути більше критичного, що визначається за формулою  $\sin \beta = 1/n$ , де  $n$  - коефіцієнт заломлення пластмасового матеріалу [3]). Тільки якщо промінь, що розповсюджується в пластмасовому корпусі потрапить на матовану ділянку зовнішньої поверхні (матована крапка 4), тоді випромінювання в цій крапці вийде на зовні. В таких крапках світильник буде світитись розсіяним світлом.

Коли промінь потрапляє у вигнуту частину пластмасового листа (верхівку конусного виступу розташованого навколо оптичної осі 3), то кут падіння променя, що розповсюджується в корпусі 1, зменшується. І якщо вершина конуса вигнута за радіусом визначеної величини [2], то частина випромінювання буде виходити через конусний виступ на зовні, створюючи спрямоване, більш потужне випромінювання. Для збільшення спрямованого світлового потоку, конусний виступ виконано у вигляді кола навколо оптичної осі світильника. Так як поверхня кругового конусного виступу значно більша, ніж у світильника з прототипу, то така конструкція світильника дозволяє значно збільшити спрямований світловий потік вздовж оптичної осі. При цьому можна заздалегідь конструювати світильники з різним співвідношенням спрямованого і розсіяного світлового потоку. Чим більше радіус кола конусного виступу (чим менше відстань від світлодіодів до конусного виступу), тим буде більший спрямований світловий потік відносно розсіяного на матованих ділянках.

Таким чином, запропонована конструкція світильника дозволяє змінити розподіл світлового потоку, а саме, збільшити його вихід у напрямку оптичної осі світильника. При цьому частина світильника, яка має матовані ділянки, створює розсіяне затишне фонове освітлення, а конусний виступ, виконаний у вигляді кола навколо оптичної осі світильника, створює спрямоване, більш потужне випромінювання. Це розширить діапазон використання світильників такого типу, а саме, дозволить використовувати світильник одночасно як індивідуальний потужний освітлювач робочого місця при виконанні точних робіт і водночас для менш інтенсивного освітлення приміщення. В підсумку це призведе до зменшення габаритів світильника і його ціни, економії електроенергії, а також дасть можливість більш ефективно використовувати такий світильник для роботи в офісі, учбових закладах, при проведенні точних робіт тощо.

Джерела інформації:

1. GreenLED, СВЕТОВЫЕ СИСТЕМЫ - Светодиодные панели  
[vetsystem.at.ua/index/cvetodiodnye\\_paneli](http://vetsystem.at.ua/index/cvetodiodnye_paneli) [Електронний ресурс].- Режим доступу: [info@greenled.com.ua/led-paneli/pnp-03-46w](mailto:info@greenled.com.ua/led-paneli/pnp-03-46w)
2. Литвиненко А. С. Патент на винахід № 109986, Світлодіодний світильник; Публікація відомостей про видачу патенту 26. 10. 2015, Бюл. № 20
3. Р. Дичберн, Физическая оптика. - Москва: Наука, 1965. - С. 402

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Світлодіодний світильник, що складається з суцільного пластмасового світлопровідного елемента, виконаного у вигляді площини з конусним виступом у напрямку вздовж оптичної осі світильника, вершина якого вигнута за радіусом визначеної величини для виведення частини випромінювання через конусний виступ, що має з зовнішнього боку періодично розташовані матовані ділянки, окрім поверхні конусного виступу, та джерела світла у вигляді світлодіодної стрічки, розташованої по периметру пластмасового світлопровідного елемента з можливістю введення випромінювання в його торець, який **відрізняється** тим, що конусний виступ виконано у вигляді кола навколо оптичної осі світильника.

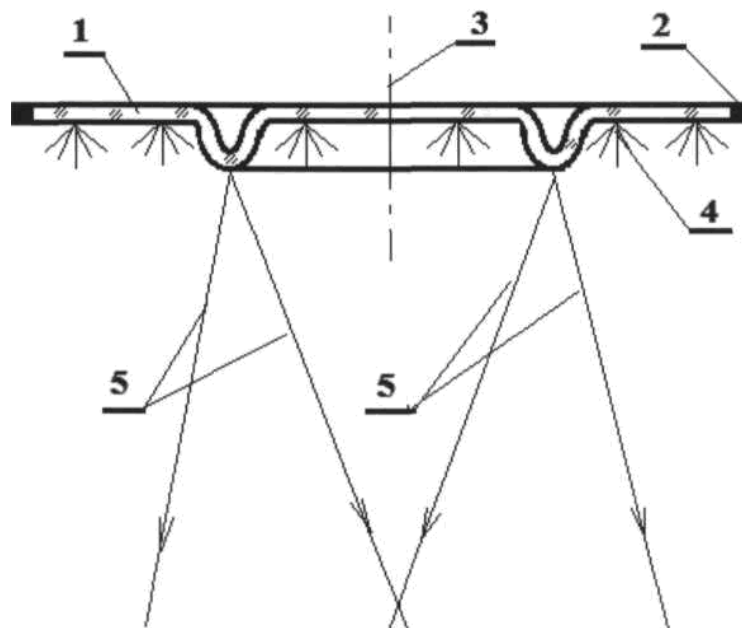


Fig. 1

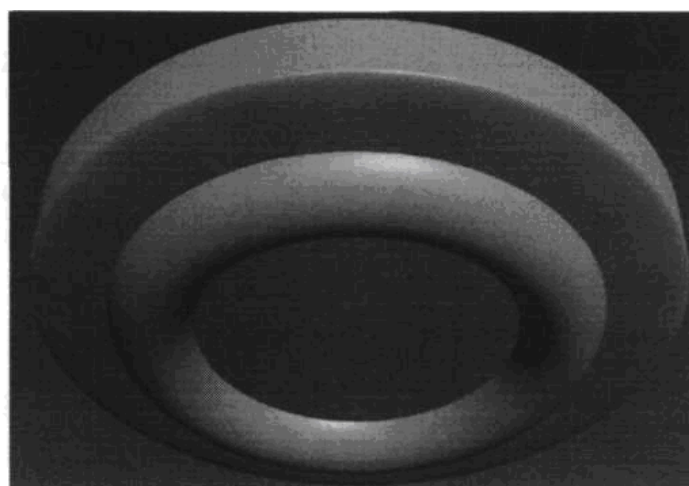


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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