



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **19631** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F21L 4/00
F21L 4/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРИЧНИЙ ОСВІТЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) u200607963

(22) 17.07.2006

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Герасименко Олексій Володимирович

(73) Герасименко Олексій Володимирович

(57) 1. Електричний освітлювальний пристрій, що має:

щонайменше одне автономне змінне джерело постійного струму,
інвертор, підключений на вихід вказаного джерела постійного струму,
двопівперіодний випрямляч, підключений на вихід вказаного інвертора,
щонайменше один конденсатор, включений між

виходами вказаного двопівперіодного випрямляча, щонайменше один світловипромінювальний блок на базі щонайменше двох світлодіодів, який підключений до виходів вказаного двопівперіодного випрямляча,

стабілізатор струму з лінією зворотного зв'язку і регульований резистор, які послідовно включені в ланцюг електроживлення вказаного світловипромінювального блока.

2. Пристрій за п. 1, в якому вказані блоки змонтовані в загальному корпусі.

3. Пристрій за п. 1 або за п. 2, в якому стабілізатор струму виконаний на базі програмованої мікросхеми.

Корисна модель відноситься до конструкції електричних освітлювальних пристроїв на базі світловипромінювальних діодів (далі - світлодіодів). Ці пристрої оснащені автономними змінними джерелами постійного струму і призначені в основному для зовнішнього освітлення таких об'єктів, як:

- переважно стаціонарні носії реклами, наприклад: плакатні тумби і, особливо, великогабаритні рекламні стенди, які розміщені уздовж транспортних магістралей,

- стаціонарні довідкові стенди й інші джерела інформації на вокзалах і зупинках громадського транспорту,

- пункти зупинок на приміських залізних і автомобільних дорогах,

- пам'ятники, доріжки в парках і скверах, траси теренкурів на курортах тощо.

Зрозуміло, що запропоновані далі пристрої можуть бути використані й для нічного освітлення вітрин в магазинах, підсвічування виставкових експонатів і/або стендів і т.п.

Звичайні електричні освітлювальні пристрої для зовнішнього освітлення [див., наприклад: Тищенко Г.А. Осветительные установки. - М.: «Висшая школа», 1984] мають щонайменше один випромінювач світла, який, як правило, підключений

до електромережі змінного струму, і систему управління, яка щонайменше забезпечує автоматичне включення-виключення вказаного джерела залежно від освітленості і стабілізацію напруги на вході.

Випромінювачами світла в таких пристроях служать потужні лампи розжарювання і/або газорозрядні лампи високого тиску з парами металів (зокрема, натрію) і навіть лазери.

Проте розширення ринку рекламних послуг і потреби в підсвічуванні місць громадського користування привело до різкого зростання витрат електроенергії на такі цілі. Відповідно, на фоні дорожчання енергоносіїв виникла потреба в істотному зниженні енерговитрат.

“Лобове” вирішення цієї потреби шляхом використання більш економічних імпульсних стробоскопічних ламп і люмінесцентних ламп не привело до помітних досягнень. Дійсно, ці джерела світла мають ненадійні скляні деталі, які важко захистити від випадкових і, тим більше, навмисних пошкоджень (наприклад, градом або камінням).

Тому останнім часом вже намагалися використовувати для зовнішнього освітлення світлодіоди. Ці достатньо міцні твердотільні джерела світла забезпечують світловидатність порядку декількох сотень люменів на один ватт електричної потуж-

(13) **U**

(11) **19631**

(19) **UA**

ності [див. Афанасьєва В.И., Скобелев В.М. Источники света и пускорегулирующая аппаратура. - М.: ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1986, с.168-169].

Так, застосування блоків світлодіодів в світлофорах дозволило істотно скоротити частоту їх відмов і енерговитрати на регулювання дорожнього руху в великих містах.

Проте світлофори неважко підключити до стандартної електричної мережі, яка звичайно прокладена уздовж вулиць навіть в невеликих поселеннях.

Якщо ж електричні освітлювальні пристрої призначені для освітлення рекламних стендів, які неможливо (або не вигідно) підключати до звичайної електричної мережі, або для підсвічування зон прогулянок в сезонних місцях відпочинку, то випромінювачі світла на базі світлодіодів необхідно живити від автономних змінних джерел постійного струму типу акумуляторів.

На жаль, в цих випадках виникають дві основні труднощі, а саме:

- нестабільність напруги на виході джерела постійного струму, яка спадає у міру спрацювання заряду, і
- нестабільність в часі вольт-амперної характеристики (далі ВАХ) світлодіодів, що виражається в зменшенні падіння напруги на них після запуску і прогрівання і, відповідно, в зростанні робочих струмів і зниженні їх експлуатаційної надійності.

Другий недолік вдається помітно ослабити в електричних освітлювальних пристроях, в яких джерело живлення підключене до випромінювача світла через засіб стабілізації його ВАХ, зокрема, через регульований резистор (див. там же, с. 170-171). Саме такий пристрій можна вважати найближчим за технічною суттю до пропонованого далі електричного освітлювального пристрою.

Проте регульований резистор не забезпечує ефективну стабілізацію ВАХ і надійну роботу електричних освітлювальних пристроїв на базі світлодіодів навіть при стабільній напрузі на вході, а при її зміні вимагає систематичної настройки. Тому світлодіоди дотепер не знайшли широкого застосування як джерела світла, які працюють від автономних джерел постійного струму.

В основу корисної моделі встановлена задача зміною засобів управління живленням світлодіодів створити істотно надійніший електричний освітлювальний пристрій.

Поставлена задача вирішена тим, що електричний освітлювальний пристрій має щонайменше наступні істотні ознаки:

- щонайменше одне автономне змінне джерело постійного струму,
- інвертор, підключений на вихід вказаного джерела,
- двопівперіодний випрямляч, підключений на вихід вказаного інвертора,
- щонайменше один конденсатор, який включений між виходами цього випрямляча,
- щонайменше один світловипромінювальний блок на базі щонайменше двох світлодіодів, який підключений до виходів вказаного двопівперіодного випрямляча,
- стабілізатор струму з лінією зворотного зв'язку і регульований резистор, які послідовно вклю-

чені в ланцюг електроживлення вказаного світловипромінювального блоку.

Електричний освітлювальний пристрій, в структурі якого використані інвертор, стабілізатор струму і регульований резистор, забезпечує ефективну стабілізацію ВАХ світловипромінювального блоку і підвищує експлуатаційну надійність світлодіодів. Дійсно, сучасні інвертори самі по собі здатні стабілізувати вихідний змінний струм у міру падіння напруги на виходах автономних змінних джерел постійного струму, а двопівперіодний випрямляч в поєднанні з стабілізатором струму і регульованим резистором забезпечують ефективну стабілізацію ВАХ світлодіодів і їх надійну роботу.

Перша додаткова відмінність полягає в тому, що вказані блоки змонтовані в загальному корпусі. Це полегшує монтаж і технічне обслуговування електричних освітлювальних пристроїв на базі світлодіодів.

Друга додаткова відмінність полягає в тому, що стабілізатор струму виконаний на базі програмованої мікросхеми. Такі мікросхеми нині доступні на ринку, і їх використання спрощує і здешевлює електричні освітлювальні пристрої на базі світлодіодів.

Природно,

- що при виборі конкретних втілень корисної моделі можливі довільні комбінації вказаних додаткових відмінностей з основним винахідницьким задумом,

- що цей задум в межах, окреслених формулою корисної моделі, може бути доповнений і/або уточнений з використанням звичайних знань фахівців і

- що описані далі переважні приклади втілення корисної моделі ніяким чином не обмежують обсяг прав винахідника.

Далі суть корисної моделі пояснюється докладним описом конструкції і роботи електричного освітлювального пристрою на базі світлодіодів і автономного змінного джерела живлення з посиланнями на додану структурну схему (Fig.).

Електричний освітлювальний пристрій звичайно має корпус 1, геометрична форма і розміри якого можуть змінюватися в широких межах.

В цьому корпусі 1 встановлені або до нього прикріплені:

- як правило, одне автономне змінне джерело 2 постійного струму (наприклад, акумулятор або гальванічна батарея), електрична ємність і потужність якого можуть бути легко вибрані фахівцями з урахуванням потужності, споживаної на освітлення, і заданого терміну експлуатації без заряджання або заміни;
- інвертор 3, який підключений на вихід джерела 2 постійного струму,
- двопівперіодний випрямляч 4, який підключений на вихід інвертора 3,
- як правило, один згладжувальний конденсатор 5, включений між виходами двопівперіодного випрямляча 4,
- щонайменше один світловипромінювальний блок 6 на базі не показаних і не позначених особливо щонайменше двох світлодіодів, який підключений до виходів двопівперіодного випрямляча 4 після підключення до них конденсатора 5,

- стабілізатор 7 струму з лінією зворотного зв'язку і регульований резистор 8, які послідовно включені в одну з гілок ланцюга електроживлення світловипромінювального блоку 6.

Сучасний ринок дає широкі можливості для реалізації описаної корисної моделі з використанням загальнодоступних комплектуючих деталей. Наприклад, інвертор 3, двопівперіодний випрямляч 4 і конденсатор 5 можуть бути виконані як єдиний стабілізований по виходу струму імпульсний блок живлення на базі мікросхеми DAI TL4041. Аналогічно, стабілізатор 7 струму, що автоматично настроюється, може бути представлений покупною схемою LM317T виробництва фірми National Semiconductor (США).

Проте показана на кресленні і описана вище структура залишається стабільною.

Природно, що вона може бути доповнена такими очевидними компонентами, як світлове реле для автоматичного включення освітлювального пристрою з настанням темноти, комутатор для підключення до одного автономного змінного джерела 2 постійного струму декількох світловипромінювальних блоків 6 і т.д.

Працює описаний електричний освітлювальний пристрій таким чином.

Інвертор 3 перетворює постійний струм, що надходить з виходу джерела 2, в стабільний змінний струм, який двопівперіодний випрямляч 4 знов

перетворює в імпульсний постійний струм, достатній для живлення світлодіодів світловипромінювального блоку 6.

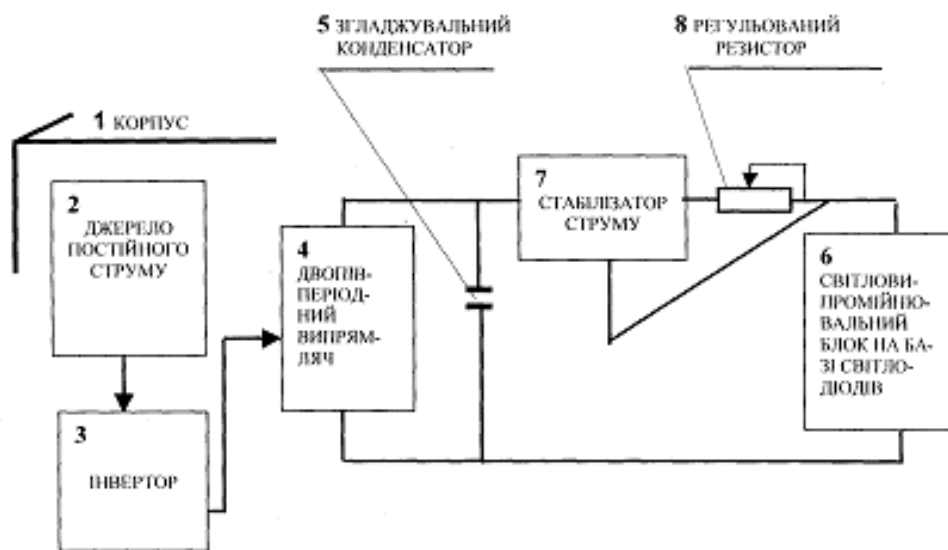
Конденсатор 5 згладжує коливання амплітуди імпульсного струму на виході з двопівперіодного випрямляча 4 і, відповідно, на вході в ланцюг живлення світловипромінювального блоку 6.

Регульований резистор 8 звичайно використовують для попередньої відносно грубої настройки ланцюга живлення світловипромінювального блоку 6 на струм, достатній для підпалювання і прогрівання світлодіодів, а стабілізатор 7 струму з лінією зворотного зв'язку забезпечує тонке регулювання ВАХ світловипромінювального блоку 6 в цілому.

Таким чином забезпечується надійна робота цього блоку 6.

Експериментальна експлуатація електричних освітлювальних пристроїв на базі корисної моделі показала, що вони цілком придатні для надійного підсвічування зовнішніх носіїв реклами і довідково-інформаційних стендів на автовокзалах місцевих автобусних ліній. Промислова придатність

Електричні освітлювальні пристрої на базі світлодіодів можуть бути легко виготовлені з доступних на ринку матеріалів і комплектуючих блоків і деталей і використані для надійного автономного освітлення довільних об'єктів.



Фиг.