

(19) C2 (11) 63014 (13) UA

(98) вул. М.Краснова, 10, кв.99, м.Київ, 03115

(85) null

(74) null

(45) [2004-01-15]

(43) [2001-04-16]

(24) 2004-01-15

(22) 2001-01-17

(12) null

(21) 2001010371

(46) 2004-01-15

(86)

(30)

(54) ЛЮМІНЕСЦЕНТНА ЛАМПА НИЗЬКОГО ТИСКУ ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ЛАМПА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ LOW-PRESSURE LUMINES
CENCE LAMP

(56) RU №2004035 C1, 30.11.1993 2

(71)

(72) UA Осауленко Микола Федорович UA Осауленко Николай Федорович UA Osaulenko Mykola Fedorovych UA Шутовськ
ий Владіслав Володимирович UA Шутовский Владислав Владимирович UA Shutovskyi Vladyslav Volodymyrovych

(73) UA ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НІКОС-ЕКО" UA ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕНН
ОСТЬЮ "НИКОС-ЭКО" UA LIMITED LIABILITY COMPANY "NIKOS-EKO"

Изобретение относится к электротехнике, а именно, к люминесцентным лампам низкого давления. Обычно люминесцентные лампы низкого давления изготавливаются с катодом, представляющим собой навитую из вольфрамовой проволоки трубчатую спираль, внутренняя полость которой заполнена эмиссионноактивным оксидным наполнителем, служащим источником электронного тока в лампе. Эмиссионные свойства оксида и его термостойкость определяют срок службы люминесцентных ламп. Предлагается в оксидный наполнитель люминесцентной лампы дополнительно ввести высокоэффективное эмиттирующее тело в виде стержня, изготовленного из металлического сплава, например, из сплава иридия с редкоземельным металлом (РЗМ) цериевой группы. Предлагается также для увеличения срока службы лампы в сплав иридия с РЗМ цериевой группы ввести добавки вольфрама и/или рения, гафния или металлов платиновой группы.

Даний винахід відноситься до електротехніки, а саме, до люмінесцентних ламп низького тиску. Пропонується катод люмінесцентної лампи низького тиску виготовити так чином, що усередині оксидний наповнювач містить додаткове високоемісійне емітуюче тіло у вигляді стрижня, виготовленого із металевого сплаву, такого, як із сплаву іридію з рідкісноземельним металом (РЗМ) церієвої групи, при цьому вказане тіло орієнтовано вздовж осі трубчастої спіралі. Пропонується також в сплав іридію з РЗМ церієвої групи, з якого виготовлено додаткове емітуюче тіло, ввести добавки вольфраму і/або ренію, гафнію або металів платинової групи.

The present invention relates to low-pressure luminescence lamps. As a rule, a low-pressure luminescence lamp contains a cathode made as a tubular spiral from tungsten wire. The internal cavity of the cathode is filled with emission-active oxide filler used as the electron flux source of the lamp. The service life of the lamp depends on the emission properties and thermal resistance of the oxide filler. According to the invention, the lamp contains a high-efficiency emitting element, such as a rod, inserted into the cathode filler. The emitting element is made from metallic alloy, for example alloy of iridium with rare-earth metal of the cerium group. To increase the service life of the lamp, the said alloy may contain tungsten, rhenium, hafnium, or metal of the platinum group.

1. Люмінесцентна лампа низького тиску, яка включає катод, що являє собою намотану з вольфрамового дроту трубчасту спіраль, внутрішня порожнина якої наповнена емісійноактивним оксидним наповнювачем, яка **відрізняється** тим, що її катод виготовлений таким чином, що усередині оксидний наповнювач містить додаткове високоефективне емітуюче тіло у вигляді стрижня, виготовленого із металевого сплаву, такого, як сплав іридію з рідкісноземельним металом (РЗМ) церієвої групи, при цьому вказане тіло орієнтовано вздовж осі трубчастої спіралі.
2. Люмінесцентна лампа низького тиску за п.1, яка **відрізняється** тим, що в сплав іридію з РЗМ церієвої групи, з якого виготовлено додаткове емітуюче тіло, введені добавки вольфраму і/або ренію, гафнію або металів платинової групи.

Даний винахід відноситься до електротехніки, а саме, до люмінесцентних ламп низького тиску.

Відома лампа низького тиску, катод якої виготовлений у вигляді вольфрамової біспіралі або три спіралі, заповненої емісійноактивною оксидною речовиною, яка є джерелом електронної емісії працюючої лампи [Е. І. Афанас'єва, В. М. Скобелєв. Джерела світла і пускорегулююча апаратура, М, Енергія, 1986р, стор. 108 - 114 - аналог].

Кінці вольфрамової спіралі виводяться назовні, що дає можливість в момент вмикання лампи пропускати через спіраль струм стартового розжарення катода для здійснення запалювання лампи. В початковий період запалювання при тліючому розряді (де інтенсивне випаровування і руйнування оксиду через перегрівання катода і його інтенсивне іонне бомбардування. Після переходу тліючого розряду в дуговий (робочий режим для люмінесцентних ламп) інтенсивність руйнування оксиду знижується, тому що розрядний канал стягується в шнур і концентрується на катодній плямі, яка знаходиться біля того кінця спіралі, який безпосередньо приєднаний до джерела анодного живлення. Витрати оксиду при цьому зменшуються (вони ідуть тільки із зони катодної плями). В міру вироблення оксиду катодна пляма зміщується в протилежний кінець спіралі до тих пір, поки не випарується весь запас оксиду. Таким чином, довговічність люмінесцентної лампи визначається запасом оксидної речовини і швидкістю її випаровування. Просте збільшення запасу оксидної речовини не призводить до збільшення терміну служби лампи, бо при цьому лампа довше розгоряється, а, значить, в режимі тліючого розряду, який має місце при розгорянні лампи, більш інтенсивно випаровується оксид.

Відома також люмінесцентна лампа, катод якої дозволяє збільшити термін її служби [патент Росії №2004035С1, МПК5 НОІJ 61 067, заявл.03.09.91 – прототип]. Катод цієї лампи являє собою намотану із вольфрамового дроту трубчасту моноспіраль, внутрішня порожнина якої заповнена емісійноактивним оксидним наповнювачем. Витки спіралі розміщені з коефіцієнтом кроку 1,1 - 1,6, що дає можливість оксиду в процесі роботи лампи поступово виходити назовні спіралі і в той же час бути частково захищеним від інтенсивного випаровування і іонного бомбардування. Зменшена кількість вольфрамового дроту призводить до зменшення теплоємності катода і його теплової інерції. Завдяки швидкому нагріванню катода прискорюється запалювання лампи. При цьому менше випаровується оксид, а, отже, збільшується термін служби катода. Але термін служби відомої лампи залишається недостатнім (для люмінесцентних ламп термін служби повинен бути 10 - 15 тисяч годин), що пояснюється великою швидкістю випаровування застосованих в лампі оксидних матеріалів і розкладом їх внаслідок іонного бомбардування.

В основу винаходу поставлена задача створення простої конструкції довговічної люмінесцентної лампи низького тиску. Поставлена задача вирішується тим, що катод люмінесцентної лампи, який являє собою намотану з вольфрамового дроту трубчасту спіраль, внутрішня порожнина якої наповнена емісійноактивним оксидним наповнювачем, згідно винаходу, виготовлений так, що усередині оксидний наповнювач містить додаткове високоефективне емітуюче тіло у вигляді стрижня, виготовленого із металічного сплаву, наприклад, із сплаву іридію з рідкісноземельним металом (РЗМ) церієвої групи, при цьому вказане тіло орієнтовано вздовж осі трубчастої спіралі. Бажано, щоб в сплав іридію з РЗМ церієвої групи, із якого виготовлено додаткове емітуюче тіло, були введені добавки вольфраму і/або ренію, гафнію або металів платинової групи.

Фізична суть винаходу полягає в тому, що введено в оксидний наповнювач додаткове високоефективне емітуюче тіло у вигляді стрижня, виготовленого, наприклад, із сплаву іридію з РЗМ церієвої групи, подовжує термін служби люмінесцентної лампи за рахунок малої швидкості випаровування емісійноактивної компоненти сплаву, а також за рахунок високої стійкості металічного сплаву до іонного бомбардування в процесі запалювання і роботи лампи.

Швидкість випаровування сплаву іридію з РЗМ церієвої групи і стійкість його перед іонним бомбардуванням на порядок перевищує аналогічні параметри оксидного наповнювача, але повністю замінити оксидний наповнювач металічним сплавом для значного збільшення терміну служби лампи недоцільно через різке збільшення теплоємності і теплової інерції катода, що, як відомо, призводить до утруднення запалення лампи і, отже, до збільшення витрат запасу емісійної речовини. Крім того, частина оксиду повинна залишатися в катоді для полегшення первинного її запалення, бо температура початку виходу електронів у оксиду нижче, ніж у сплаву іридію з РЗМ церієвої групи. По цій причині оксид розміщується ближче до поверхні спіралі, ніж додаткове емітуюче тіло, яке вступає в дію після моменту запалювання лампи. Цим обумовлена присутність в пропонованій лампі двох різних емітуючих тіл і їх різне розташування в підігрівуючій спіралі.

Бажане використання в ролі додаткового емітуючого тіла сплаву іридію з РЗМ церієвої групи з добавками невеликої кількості вольфраму і/або ренію, гафнію або металів платинової групи пояснюється тим, що зазначені добавки збільшують емісійні властивості і стійкість емітуючого тіла перед іонним бомбардуванням, а також знижують швидкість випаровування емісійноактивної компоненти за рахунок структурно-фазових змін в матеріалі сплаву при введенні добавок.

Конструкція заявляємої лампи приведена на малюнку (в середньому перерізі). В катоді лампи внутрішня порожнина прямолинійної трубчастої спіралі 1 з тонкого вольфрамового дроту заповнена емісійноактивним оксидним наповнювачем 2, всередині якого розміщене додаткове емітуюче тіло у вигляді стрижня 3, виготовленого, наприклад, із сплаву іридію з РЗМ церієвої групи. Стрижень 3 жорстко закріплений в катоді за рахунок затвердіння і цементації оксидної пасти при її відпалюванні в процесі виготовлення люмінесцентної лампи. Оксидний наповнювач 2 обволікує стрижень рівномірно з усіх сторін. Одночасно оксидний наповнювач 2, знаходячись усередині спіралі 1, заповнює проміжки між витками вольфрамового дроту, що забезпечує жорстке закріплення наповнювача 2 із спіраллю 1 і, таким чином, жорстке кріплення додаткового емітуючого тіла 3 усередині спіралі 1. Кінці спіралі 4 защемлені на згинах розплющених кінців

выводів 5 і приварені до них в місцях защемлення контактним зварюванням.

Виводи 5 катода впаяні в скляну бусу 6, забезпечуючи жорсткість конструкції катода. До кінців виводів 5 зовні підключена напруга живлення, яка забезпечує роботу люмінесцентної лампи.

Заявляема лампа працює наступним чином. При включенні лампи в перший момент через вольфрамову спіраль 1 проходить струм розжарювання катода від пускорегулюючої апаратури лампи. При цьому спіраль 1 розжарюється і розігріває нанесений на неї шар оксидного наповнювача 2. В лампі запалюється тліючий розряд. Зростаючи при розігріві спіралі термоелектронна емісія з оксидного наповнювача 2 приводить до швидкого переходу тліючого розряду в дуговий, який означає власне момент запалювання лампи. В цей момент дуга перекидається на той кінець спіралі, який підключений до анодного виводу пускорегулюючої апаратури, і утворює на ньому катодну пляму, тобто найбільш розігріту зону катодної спіралі, яка визначає величину емісійного струму лампи. Як тільки катодна пляма локалізується (на одному з кінців спіралі), розжарювання всієї спіралі припиняється (за рахунок підбору тривалості розжарювального імпульсу пускорегулюючої апаратури), а температура в зоні катодної плями залишається високою і підтримується за рахунок локальної дії струму дуги високої інтенсивності. Катодна пляма по мірі випаровування з неї емітуючої речовини починає переміщуватись вздовж спіралі до її протилежного кінця. Термін служби лампи визначається часом, за який катодна пляма переміститься з одного кінця спіралі до другого, випаривши весь запас емітуючої речовини. В пропонуємі лампі швидкість переміщення катодної плями вздовж спіралі значно менша, ніж в прототипі, за рахунок того, що до емісії з оксиду в катодній плямі підключається емісія з додаткового емітуючого тіла. А через те, що додаткове емітуюче тіло втрачає емісійну властивість повільніше (за рахунок меншої швидкості його випаровування), то це приводить до зазначеного вище уповільнення переміщення катодної плями вздовж спіралі. Практично швидкість переміщення катодної плями в пропонуємі лампі визначається стійкістю до випаровування застосованого інтерметалічного сплаву. Оксидне покриття додаткового емітуючого тіла в даній лампі грає роль запалюючого компонента, сприяючого запуску в робочий режим більш високотемпературного додаткового емітуючого тіла, яким є, наприклад, сплав іридію з РЗМ церієвої групи. Таким чином, уповільнення переміщення катодної плями вздовж спіралі сприяє в заявляємі лампі збільшенню її терміну служби і ефективності.

Приклад реалізації заявляємої лампи

Були виготовлені лампи ЛЕЦУ 22(ТУ 545.346-81), в яких катод має наступні параметри:

діаметр вольфрамового дроту	73мкм
марки ВА	
число витків спіралі	65
довжина спіралі	7,1мм
коефіцієнт кроку намотки	1,5
діаметр спіралі	1,2мм
поперечний переріз стрижня	
додаткового емітуючого тіла(квадратний)	0,4 x 0,4мм ²
довжина стрижня	7мм
матеріал стрижня(сплав)	Ir-Ce-Hf

При випробуваннях таких ламп отримані наступні характеристики:

спад світлового потоку після 100 годин горіння:

в прототипі - 3%

в заявляємі лампі - 1,5%

екстрапольований термін служби:

в прототипі - 10 тисяч годин

в заявляємі лампі – 15 - 20 тисяч годин

Заявляемий винахід може знайти широке практичне застосування в компактних люмінесцентних лампах з високою ефективністю типу КЛЛ, де використовується велика густина струмовідбору з катода при збільшеному терміні його служби.

