

H01 j 61/44



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 33985

Kl 21 f, 83/03

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken
(Eindhoven, Niderlandy)

Elektryczna lampa wyładowcza, wypełniona gazem albo parą metalu, w szczególności parą rtęci, i zaopatrzona w warstwę szklistej albo krystalicznej substancji, wykazującej luminescencję, oraz sposób wytwarzania takiej substancji

Udzielono z mocą od dnia 30 grudnia 1947 r.

Pierwszeństwo: 22 lipca 1942 r. (Niderlandy)

Wynalazek dotyczy źródła promieniowania, zawierającego substancję, wykazującą luminescencję, tj. taką substancję, która pod wpływem promieniowania o danej długości fali wysyła promieniowanie o innej długości fali. Poza tym wynalazek dotyczy również sposobu wytwarzania takiej substancji.

Zgodnie z wynalazkiem źródło promieniowania stanowi elektryczna lampa wyładowcza, napełniona gazem, w szczególności lampa wyładowcza z parą rtęci, oraz z substancją, wykazującą luminescencję, w postaci szklistej albo krystalicznej, złożoną z tlenków krzemu i trójwartościowego ceru oraz jednego albo kilku tlenków spośród tlenków wapnia, cynku, strontu, kadmu albo baru i w niektórych przypadkach glinu.

Tlenki, zawarte w substancji, wykazującej luminescencję, oprócz tlenków krzemu, ceru i glinu są tlenkami metali, należących do drugiej grupy periodycznego układu pierwiastków.

W substancji takiej całkowita ilość tlenku ceru, wyrażona w gramocząsteczkach, wynosi zawsze mniej niż sumą gramocząsteczek tlenków krzemu i glinu. Najmniejsza jego ilość wynosi 0,01% molowych tej sumy. Najkorzystniej jednak by substancja zawierała od 1 do 5% molowych, gdyż ta ilość jest najodpowiedniejsza dla świecącej substancji.

Przy zastosowaniu takiej substancji, wykazującej luminescencję, stwierdzono, że można używać świecące promieniowanie w zakresie długich fal pozafioletowych oraz w przyległej części widzialnego widma. Zakres jest ograniczony mniej więcej długościami fal 3000 Å i 6000 Å. Przy większości substancji, stosowanych w myśl wynalazku jako źródła promieniowania, maximum emisji leży w okolicy 4200 Å.

Substancja świecąca jest pobudzana za pomocą promieniowania pozafioletowego zarówno

w zakresie fal krótkich, jak i fal długich. Jeżeli stosuje się lampę wyładowczą rtęciową uzyskuje się bardzo intensywne promieniowanie substancji, wykazującej luminescencję, gdyż, jak wiadomo, widmo rtęci zawiera bardzo silne pasma o długości fal 2537 Å i 3650 Å.

Zastosowanie ceru jako czynnika aktywującego znane już jest z opisów badań, przeprowadzanych w celu wyjaśnienia czy luminescencję powoduje trójwartościowy, czy czterowartościowy jon ceru. Wyniki tych badań bez wyjątku wskazują, że jeżeli luminescencja ma powstać, jon ceru musi być trójwartościowy. W literaturze są również opisane sposoby jak można uzyskać świecące krzemiany przez strącenie ich z roztworu estru etylowego kwasu krzemowego i chlorku ceru przy pomocy wodnego roztworu amoniaku. Uzyskany osad suszy się i ogrzewa do wysokiej temperatury w redukującej atmosferze. W ten sposób uzyskana substancja świeci niebiesko przy wystawieniu jej na działanie promieniowania pasemka o długości promieni 2537 Å widma rtęci.

W porównaniu z wyżej wspomnianymi substancjami, substancja użyta w myśl wynalazku wykazuje tę korzyść, że jej wydajność świetlna jest bardzo wielka. Poza tym możliwe jest dobranie stosunku składników w świecącej substancji przy zachowaniu równocześnie wysokiej wydajności świetlnej w taki sposób, by móc zaspokoić pewne z góry narzucone wymagania. Możliwą jest na przykład zmiana barwy w wyżej podanych granicach, tj. od 3000 Å do 6000 Å bez obniżenia wydajności świetlnej.

Poza tym wydajność świetlna substancji, wykazującej luminescencję, którą stosuje się w myśl wynalazku, jest znacznie mniej zależna od temperatury niż dotychczas stosowanych substancji. Znane substancje, na przykład siarczek cynku, aktywowany za pomocą srebra, wykazuje czasem bardzo wysoką wydajność świetlną w zwykłych temperaturach, jednak przy wzroście temperatury wydajność zmniejsza się tak silnie, że w wielu przypadkach nie można go użyć. Zależność od temperatury jest nadzwyczaj ważna, albowiem substancje, wykazujące luminescencję, muszą być często umieszczone w takim położeniu w stosunku do źródła pierwotnego promieniowania, że temperatura ich znacznie wzrasta. Stwierdzono na przykład, że wydajność świetlna substancji świecącej według wynalazku, utworzonej z tlenków wapnia, krzemu i trójwartościowego ceru obniża się w zakresie pomiędzy 20 i 200°C tylko o 18%. W porównaniu do niebiesko świecącego siarczku cynku polepszenie jest bardzo znaczne, gdyż wydajność świetlna siarczku cyn-

ku w temperaturze 150°C wynosi jedynie 15% wydajności świetlnej w zwykłej temperaturze. W przykładach przytoczonych na końcu opisu, podano dla niektórych substancji obniżkę wydajności świetlnej dla różnych temperatur.

W celu wytworzenia substancji świecącej sposobem według wynalazku ogrzewa się w nie utleniającej, a najlepiej w redukującej atmosferze mieszaninę tlenków ceru, krzemu oraz jednego albo kilku tlenków spośród tlenków berylu, magnezu, wapnia, cynku, strontu, kadmu albo baru, w niektórych przypadkach w połączeniu z tlenkiem glinu albo materiałami, z których tlenki te powstają w czasie ogrzewania. W celu wytworzenia krystalicznej substancji, najlepiej przeprowadzić ogrzewanie aż do temperatury tuż poniżej temperatury topnienia substancji, podczas gdy w celu wytworzenia szklistej substancji ogrzewa się mieszaninę powyżej temperatury topnienia.

Substancja, wykazująca luminescencję, może być użyta w postaci warstewki na wewnętrznej ścianie bańki lampy wyładowczej. Możliwe jest jednak również umieszczenie jej w innym miejscu. Sama bańka lampy wyładowczej może być na przykład wykonana z kwarcu lub innego materiału, łatwo przepuszczającego promieniowanie pozafioletowe, a substancja, wykazująca luminescencję, może być w tym przypadku umieszczona na wewnętrznej stronie zewnętrznej osłony, otaczającej właściwą lampę wyładowczą. Zamiast na zewnętrznej osłonie, substancja, wykazująca luminescencję, może również być umieszczona na reflektorze, położonym tak, by padały nań promienie, wytworzone w lampie wyładowczej. W celu uniknięcia niepożądanego promieniowania o małej długości fali, można użyć filtrów. Na ogół właściwości absorbcyjne i przepuszczalność różnych części składowych lampy wyładowczej są tak dobrane, by osiągnąć pożądane promieniowanie. W przypadku, gdy pożądane jest jedynie źródło widzialnego promieniowania może okazać się na przykład rzeczą konieczną obracać materiał pochłaniający promienie pozafioletowe.

Ponieważ wykazująca luminescencję substancja, według wynalazku może być pobudzana przez promieniowanie o bardzo różnych długościach fal, można stosować rtęciowe lampy wyładowcze albo o niskim ciśnieniu, albo o wysokim ciśnieniu, przy czym w tych ostatnich ciśnienie pary rtęci jest tak wysokie, że podczas pracy lampy wyładowanie zwęża się do niewielkiej średnicy. W niektórych przypadkach można również użyć lampy wyładowcze, wypełnione gazami szlachetnymi albo parami cynku, kadmu, arsenu albo ich mieszaniną.

Substancja według wynalazku, wykazująca luminescencję w barwie niebieskiej, może być połączona z innymi substancjami w celu uzyskania pewnegożądanego promieniowania. W tym przypadku substancja może być zarówno krystaliczna, jak i szklista.

Poniżej podano kilka przykładów wytwarzania według wynalazku substancji, wykazującej luminescencję.

Przykład I.

Wytwarza się mieszaninę z

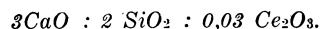
90 g strąconego węglanu wapnia,

36,6 g strąconej krzemionki,

5 g węglanu ceru.

Mieszaninę tę ogrzewa się przez 1½ godziny w redukującej atmosferze w temperaturze 1400°C. Przy naświetlaniu promieniami pozafioletowymi z rtęciowej lampy wyładowczej, otrzymana w ten sposób substancja wykazuje silną emisję w barwie niebieskiej (długość fal od 3600 Å do 6000 Å z maximum emisji przy 4250 Å).

Skład uzyskanej substancji może być przedstawiony wzorem:



Zależność od temperatury wynika z poniższej tabeli:

Temperatura w °C.	Wydajność świetlna w %
0	100
100	93
200	82
300	60
400	40

Przykład II.

Przygotowuje się mieszaninę z

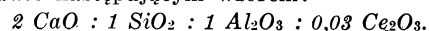
67 g węglanu wapnia,

34 g tlenku glinu,

20 g krzemionki,

5,5 g węglanu ceru.

Mieszaninę ogrzewa się przez 1½ godziny w redukującej atmosferze w temperaturze 1470°C. Przy naświetlaniu promieniami pozafioletowymi, wysyłanymi przez rtęciową lampę wyładowczą, otrzymana substancja promieniuje intensywnie w barwie niebieskiej (długość fali od 3600 Å do 6000 Å z maximum emisji przy 4200 Å). Po zaprzestaniu naświetlania substancja fosforyzuje przez kilka minut. Skład substancji można przedstawić następującym wzorem:



Zależność od temperatury wynika z poniższej tabeli:

Temperatura w °C.	Wydajność świetlna w %
20	100
100	72
200	41
300	20

Przykład III.

Przygotowuje się mieszaninę z

49 g węglanu strontu,

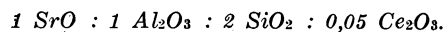
34 g tlenku glinu,

40 g krzemionki,

9 g węglanu ceru.

Mieszaninę ogrzewa się przez 2½ godziny w redukującej atmosferze w 1360°C. Po zbadaniu otrzymanej w ten sposób substancji naświetleniu promieniami pozafioletowymi z rtęciowej lampy wyładowczej uzyskuje się białoniebieską emisję w zakresie od 3500 Å do 6000 Å, z maximum emisji przy 3500 Å i 4300 Å.

Skład otrzymanej substancji może być przedstawiony wzorem:



Przykład IV.

Przygotowuje się mieszaninę z

30 g węglanu wapnia,

18 g krzemionki,

20 g tlenku glinu,

3,3 g węglanu ceru.

Mieszaninę stapia się w redukującej atmosferze w temperaturze 1500°C i po ochłodzeniu uzyskuje się przezroczyste szkliwo, które po naświetlaniu promieniami pozafioletowymi z rtęciowej lampy wyładowczej świeci silnym jasnoniebieskim światłem (długość fali od 3500 Å do 6000 Å).

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektryczna lampa wyładowcza, wypełniona gazem albo parą metalu, w szczególności parą rtęci, i zaopatrzona w warstwę szklistej albo krystalicznej substancji, wykazującej luminescencję pod wpływem promieniowania, wytworzonego w lampie wyładowczej, znamienna tym, że substancja jest utworzona z tlenków krzemu i trójwartościowego ceru oraz jednego albo kilku tlenków spośród tlenków wapnia, cynku, strontu, kadmu albo baru, a w niektórych przypadkach glinu.
2. Elektryczna lampa wyładowcza według zastrz.

- 1, znamienna tym, że zawartość tlenku ceru wynosi najmniej 0,1% molowych sumy zawartości tlenków krzemu i glinu.
3. Elektryczna lampa wyładowcza według zastrz. 1, znamienna tym, że zawartość tlenku ceru wynosi od 1 do 5% molowych sumy zawartości tlenków krzemu i glinu.
4. Sposób wytwarzania substancji, wykazującej luminescencję, stosowanej w elektrycznych lampach wyładowczych według zastrz. 1—3, znamienny tym, że mieszaninę tlenków ceru, krzemu oraz jednego albo kilku tlenków spośród tlenków wapnia, cynku, strontu, kadmu

albo baru, a w niektórych przypadkach w połączeniu z tlenkiem glinu albo materiałami, z których tlenki te powstają w czasie ogrzewania, ogrzewa się w nieutleniającej, najlepiej redukującej atmosferze.

5. Sposób według zastrz. 4, znamienny tym, że ogrzewanie przeprowadza się aż do temperatury, położonej tuż poniżej temperatury topnienia substancji.

N. V. Philips
Gloeilampenfabrieken
Zastępca: inż. W. Zakrzewski
rzecznik patentowy