

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY 130 794

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 81 04 23 /P. 230 810/

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 82 10 25

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 30

CZYTELNIA

Biuro Patentowe

Int. Cl.<sup>3</sup> C09K 11/00  
H01J 61/44

Twórcy wynalazku: Elżbieta Murawska, Hanna Durańska  
Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy  
"Polan", Warszawa /Polska/

## ŚWIETŁÓWKA O SKORYGOWANEJ BARWIE CIEPŁO-BIAŁEJ I WYSOKIM WSKAŹNIKU ODDAWANIA BARW

Przedmiotem wynalazku jest świetlówka o skorygowanej barwie ciepło-białej i wysokim wskaźnikiem oddawania barw, przeznaczona do oświetlenia wnętrz ogólnego użytkowania. Temperatura barwowa świetlówki zawiera się w zakresie  $2600^{\circ}\text{K}$  -  $2900^{\circ}\text{K}$ , a barwa zbliżona do światła żarówki, pozwala na jej stosowanie równocześnie z żarówkami źródłami światła.

Znana jest świetlówka o temperaturze barwowej w zakresie  $2500^{\circ}\text{K}$  -  $2700^{\circ}\text{K}$  i wysokim wskaźniku oddawania barw, przedstawiona w patencie USA nr 3 778 660. Powłokę luminescencyjną tej świetlówki stanowi mieszanka luminoforów zawierająca 8,7 % wagowych warstwy halo fosforanu wapnia aktywowanego antymonem i manganem, 69,8 % wagowych warstwy ortofosforanu strontowo-magnezowego aktywowanego cyną, 13,9 % wagowych warstwy arsenianu magnezu aktywowanego manganem oraz 7,6 % wagowych warstwy wolframanu wapnia.

Świetlówka z powłoką luminescencyjną o opisanym składzie charakteryzuje się dość niską skutecznością świetlną, rzędu około 35,5 lm/W ze względu na użycie mało wydajnego luminoforu, takiego jak wolframan wapnia. Wskaźnik oddawania barw osiąga wartość 92.

Znana jest również z patentu PRL nr 94 395, świetlówka barwy białej o wysokim wskaźniku oddawania barw. Temperatura barwowa świetlówki zawiera się w granicach  $3500^{\circ}\text{K}$  -  $4300^{\circ}\text{K}$ . Świetlówka ma powłokę luminescencyjną stanowiącą mieszankę luminoforów, w skład której wchodzi luminofor wykazujący maksimum emisji w zakresie 650-680 nm z grupy obejmującej fluorogermanian magnezu aktywowany manganem w ilości do 10 % wagowych warstwy oraz luminofor wykazujący maksimum emisji w zakresie 460-580 nm z grupy obejmującej halo fosforan wapnia aktywowany manganem i antymonem w ilości 30-55 % wagowych warstwy.

Ponadto mieszanka zawiera luminofor wykazujący maksimum emisji promieniowania w zakresie 600-650 nm z grupy obejmującej fosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną lub

fosforan wapniowo-cynkowy aktywowany cyną w ilości 20-40 % wagowych warstwy, a także przynajmniej jeden luminofor wykazujący maksimum emisji promieniowania w zakresie 460-580 nm z grupy obejmującej fosforan strontowo-barowy aktywowany antymonem w ilości do 45 % wagowych warstwy i krzemian cynku aktywowany manganem w ilości do 4 % ciężaru warstwy.

Świetlówka z powłoką luminescencyjną o opisanym składzie emitująca promieniowanie świetlne barwy białej nie nadaje się do oświetlania pomieszczeń mieszkalnych z uwagi na duży kontrast w stosunku do barwy światła żarowego.

Zgodnie z wynalazkiem, świetlówka o skorygowanej barwie ciepło białej i wysokim wskaźniku oddawania barw ma powłokę luminescencyjną stanowiącą mieszaną luminoforów. W skład mieszanki wchodzi luminofor wykazujący maksimum emisji w zakresie 520-650 nm z grupy obejmującej halo fosforan wapnia aktywowany antymonem i manganem w ilości 0-40 % wagowych warstwy oraz ortofosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną lub ortofosforan wapniowo-cynkowy aktywowany cyną w ilości 30-60 % wagowych warstwy. Ponadto mieszanka zawiera krzemian cynku w ilości 0-20 % wagowych warstwy oraz co najmniej jeden luminofor wykazujący maksimum emisji w zakresie 610-680 nm z grupy obejmującej fluorogermanian magnezu aktywowany manganem, wanadan itru aktywowany europem, tlenek itru aktywowany europem, krzemian wapnia aktywowany ołowiem w ilości 10-50 % wagowych warstwy, lub mieszaną tych luminoforów w takiej samej ilości. Korzystne jest, jeśli grubość warstwy powłoki luminescencyjnej wynosi 20-30 um. Świetlówki według wynalazku wykonuje się w rurach prostych i kołowych.

Świetlówka o skorygowanej barwie ciepło-białej umożliwia oddawanie kolorów oświetlanych obiektów w sposób zbliżony do oddawania barw przez światło żarowe. Pozwala to na równoczesne stosowanie do oświetlania pomieszczeń, świetlówek według wynalazku zarówno prostych jak i kołowych, obok żarowych źródeł światła i eliminuje niekorzystny dla oka ludzkiego efekt, wynikający z dużego kontrastu pomiędzy barwą światła żarowego a barwą promieniowania świetlówki jednego ze znanych typów konwencjonalnych. Ponadto, w porównaniu ze świetlówką przedstawioną w patencie USA nr 3 778 660, świetlówka według wynalazku posiada wyższy o około 10 % strumień świetlny, przy zachowaniu wysokiego wskaźnika oddawania barw oraz wskaźnika preferencji barwy w granicach 0,97-0,99.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony w pięciu przykładach wykonania i na rysunku, który przedstawia krzywą widmowego rozkładu promieniowania świetlówki opisaną w pierwszym przykładzie wykonania.

**P r z y k ł a d I.** Powłokę luminescencyjną świetlówki kołowej wykonanej według wynalazku stanowi mieszaną luminoforów o następującym składzie: 1. Halo fosforan wapnia aktywowany antymonem i manganem - 7,3 %; 2. Ortofosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną - 47,6 %; 3. Krzemian cynku aktywowany manganem - 7,3 %; 4. Fluorogermanian magnezu aktywowany manganem - 37,8 %. Razem 100,0 %. Sposób nanoszenia powłoki luminescencyjnej polega na tym, że wewnętrzną powierzchnię rury świetlówki pokrywa się suspenją mieszanki luminoforów o podanym wyżej składzie w lepiku nitrocelulozowym znanymi sposobami np.: poprzez wtłaczanie suspenji do wnętrza rury. Powłokę nanosi się na grubość 25 um. Świetlówka kołowa o mocy 40 W opisana w pierwszym przykładzie wykonania charakteryzuje się temperaturą barwową 2600° K, wskaźnikiem oddawania barw 86,3, strumieniem świetlnym 1690 lm, skutecznością świetlną 42,3. Krzywa widmowego rozkładu dla tego typu świetlówki jest przedstawiona na rysunku.

**P r z y k ł a d II.** W drugim przykładzie wykonania świetlówki według wynalazku, powłokę luminescencyjną grubości 30 um stanowi mieszaną luminoforów o następującym składzie: 1. Halo fosforan wapnia aktywowany antymonem i manganem - 38,9 %; 2. Ortofosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną - 31,5 %; 3. Fluorogermanian magnezu aktywowany manganem - 29,7 %. Razem 100,0 %. Sposób nanoszenia powłoki luminescencyjnej na wewnętrzną powierzchnię rur świetlówkowych jest analogiczny jak opisany w I przykładzie wykonania. Świetlówka rurowa o mocy 40 W z powłoką luminescencyjną wykonana zgodnie z II przykładem

wykonania według wynalazku, charakteryzuje się następującymi parametrami fotoelektrycznymi: temperaturę barwową 2650°K, wskaźnikiem oddawania barw 81,4, strumieniem świetlnym 1730 lm, skutecznością świetlną 43,3.

**P r z y k ł a d III.** W trzecim przykładzie wykonania świetlówki według wynalazku powłoka luminescencyjna o grubości 25 um jest wykonana z mieszanki luminoforów o następującym składzie: 1. Halofosforan wapnia aktywowany antymonem i manganem - 30 %; 2. Ortofosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną - 45 %; 3. Krzemian cynku aktywowany manganem - 12 %; 4. Wananian itru aktywowany europem - 13 %. Razem 100,0 %. Powłoka o podanym wyżej składzie jest nanoszona na wewnętrzną powierzchnię rur świetlówkowych w analogiczny sposób jak opisany w I przykładzie wykonania. Parametry fotoelektryczne świetlówki kołowej o mocy 40 W są następujące: temperatura barwowa 2600°K, wskaźnik oddawania barw 86,5, strumień świetlny 2000 lm, skuteczność świetlna 50.

**P r z y k ł a d IV.** W kolejnym przykładzie wykonania świetlówki według wynalazku, powłoka luminescencyjna o grubości 30 um jest wykonana z mieszanki luminoforów o następującym składzie: 1. Halofosforan wapnia aktywowany antymonem i manganem - 8,8 %; 2. Ortofosforan wapniowo-cynkowy aktywowany cyną - 45,5 %; 3. Krzemian cynku aktywowany manganem - 10,0 %; 4. Krzemian wapnia aktywowany ołowiem - 35,7 %. Razem 100,0 %. Powłoka o podanym wyżej składzie jest nanoszona na wewnętrzną powierzchnię rur świetlówkowych w analogiczny sposób jak opisany w I przykładzie wykonania. Świetlówka kołowa o mocy 40 W opisana w IV przykładzie wykonania według wynalazku ma temperaturę barwową 2700°K, wskaźnik oddawania barw 74,0, strumień świetlny 1800 lm, skuteczność świetlną 45.

**P r z y k ł a d V.** W piątym przykładzie wykonania świetlówki według wynalazku, powłoka luminescencyjna o grubości 20 um jest wykonana z mieszanki luminoforów o następującym składzie: 1. Ortofosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną - 54 %; 2. Krzemian cynku aktywowany manganem - 10 %; 3. Fluorogermanian magnezu aktywowany manganem - 36 %. Razem 100,0 %. Powłoka o podanym wyżej składzie jest nanoszona na wewnętrzną powierzchnię rur świetlówkowych w sposób analogiczny jak w przykładzie I. Świetlówka kołowa o mocy 40 W opisana w V przykładzie wykonania ma temperaturę barwową 2650°K, wskaźnik oddawania barw 81,8, strumień świetlny 1570 lm, skuteczność świetlną 39,3.

#### Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Świetlówka o skorygowanej barwie ciepło-białej i wysokim wskaźniku oddawania barw z powłoką luminescencyjną, którą stanowi mieszanka luminoforów zawierająca luminofor wykazujący maksimum emisji w zakresie 520-650 nm z grupy obejmującej halofosforan wapnia aktywowany antymonem i manganem oraz ortofosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną lub ortofosforan wapniowo-cynkowy aktywowany cyną oraz krzemian cynku aktywowany manganem, z n a m i e n n a t y m, że mieszanka luminoforów zawiera halofosforan wapnia aktywowany antymonem i manganem w ilości 0-40 % wagowych warstwy, ortofosforan strontowo-magnezowy aktywowany cyną lub ortofosforan wapniowo-cynkowy aktywowany cyną w ilości 30-60 % wagowych warstwy, krzemian cynku aktywowany manganem w ilości 0-20 % wagowych warstwy oraz co najmniej jeden luminofor wykazujący maksimum emisji w zakresie 610-680 nm z grupy obejmującej fluorogermanian magnezu aktywowany manganem, wananian itru aktywowany europem, tlenek itru aktywowany europem, krzemian wapnia aktywowany ołowiem w ilości 10-50 % wagowych warstwy lub ich mieszankę w takiej samej ilości.

2. Świetlówka według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że grubość powłoki luminescencyjnej wynosi 20-30 um.

