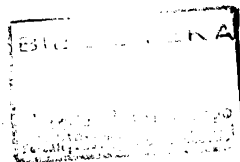


URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21132.

Kl. 21 f, 84/02.

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

Instalacja oświetleniowa.

Zgłoszono 28 czerwca 1933 r.

Udzielono 22 lutego 1935 r.

Pierwszeństwo: 2 lipca 1932 r. (Niderlandy).

Wynalazek dotyczy instalacji oświetleniowej, posiadającej duży współczynnik sprawności i nadającej się w szczególności do oświetlania dróg.

Instalacja oświetleniowa według wynalazku zawiera pewną liczbę elektrycznych lamp wyładowczych, które są napełnione parą sodu i których przestrzenie wyładowcze są połączone szeregowo, przyczem przewidziany jest przyrząd, np. warjator, który prąd, przepływający przez szeregowo połączone lampy wyładowcze, utrzymuje w takich granicach, że przy wahaniami napięcia źródła prądu, zasilającego instalację, wahania prądu, przepływającego przez lampy wyładowcze, są procentowo najwyżej

dwa razy większe od wspomnianych wahań napięcia, lecz najkorzystniej, gdy są one od nich mniejsze.

Stwierdzono, że współczynnik sprawności lampy wyładowczej, napełnionej parą sodu, to jest stosunek wypromieniowywanej energii świetlnej, do zużywanej energii elektrycznej jest zależny w znacznej mierze od wahań skutecznej wartości prądu wyładowczego. Badania wykazały, że przestrzeń wyładowcza lampy wyładowczej, napełnionej parą sodu i włączonej w elektryczny obwód prądu, może być zastąpiona układem elektrycznych wielkości, w którym powstaje siła elektromotoryczna, przeciwdziałająca napięciu, jakie nadaje się obwodowi

prądu. Stwierdzono, że dzięki obecności wymienionej siły przeciwelektromotorycznej powstają bardzo duże wahania prądu wyładowczego, gdy napięcie, przyłożone do obwodu wykazuje nieduże wahania. Jeżeli wymienione napięcie oznaczyć przez V_1 , siłę przeciwelektromotoryczną — przez V_2 , oporność zaś omową obwodu — przez R , to prąd można wyrazić równaniem:

$$I_1 = \frac{V_1 - V_2}{R}$$

Jeżeli napięcie, przyłożone do obwodu zwiększa się i osiąga np. wartość $V_1 + d$, wówczas prąd osiąga wartość

$$I_2 = \frac{V_1 + d - V_2}{R}$$

Stosunek prądów w obu przypadkach będzie:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{V_1 - V_2 + d}{V_1 - V_2} = 1 + \frac{d}{V_1 - V_2}$$

Procentowa zmiana natężenia prądu wynosi zatem

$$\Delta I = \frac{100 d}{V_1 - V_2}$$

W instalacji według wynalazku przyłożone napięcie może być mniejsze od iloczynu liczby szeregowo połączonych lamp i ich napięcia zapłonu. Przy włączaniu lamp stwierdzono, że powstaje taki rozdział napięcia, iż każda lampa wyładowcza otrzymuje kolejno napięcie, niezbędne do jej zapłonu. Ponieważ lampy są połączone szeregowo, mogą one pracować przy zastosowaniu jednakowego opornika stabilizacyjnego. Z tego powodu różnica między V_1 i V_2 jest nieznaczna, z czego znowu wynika, że wahania prądu są duże. Rzeczywiście stwierdzono, że wahania prądu przy szeregowym

połączeniu lamp wyładowczych, napełnionych parą sodu, mogą wynosić wielokrotność wahań przyłożonego napięcia. Wywołuje to bardzo niekorzystny wpływ na współczynnik sprawności instalacji, ponieważ, jak to już zaznaczono, współczynnik sprawności lamp wyładowczych, napełnionych parą sodu, jest w dużym stopniu zależny od wartości skutecznych natężenia prądu wyładowczego. Wahania natężenia prądu wyładowczego wywołują więc duże wahania we współczynniku sprawności instalacji. Niedogodność tę usunięto w instalacji według wynalazku przez zastosowanie odpowiedniego przyrządu np. warjatora, to jest opornika, umieszczonego w atmosferze gazowej i wykonanego z drutu o bardzo dużym współczynniku cieplnej oporności. Przyrząd powyższy zastosowano w celu takiego regulowania natężenia prądu, ażeby pozostawało ono w określonych granicach. Stwierdzono, że dobre wyniki osiąga się już, jeżeli wahania natężenia prądu wyładowczego utrzymuje się stosunkowo mniejsze od podwójnych wahań napięcia, które wywołują wahania prądu. Najkorzystniej jest jednak wahania prądu utrzymywać stosunkowo mniejsze od wahań napięcia.

Jeżeli do zasilania instalacji istnieje sieć prądu zmiennego, to lampy wyładowcze mogą być zasilane prądem zmiennym, przyczem należy jednak zwracać uwagę, ażeby wahania wartości skutecznych natężenia prądu wyładowczego pozostawały w określonych granicach. W wielu przypadkach lepiej jest jednak zastosować w instalacji przyrząd prostowniczy, lampy zaś wyładowcze, połączone szeregowo, przyłączyć do zacisków wymienionego przyrządu prostowniczego po stronie prądu stałego.

Stwierdzono mianowicie, że współczynnik sprawności lamp wyładowczych, napełnionych parą sodu, przy utrzymaniu w nich temperatury bez zmian, a zatem przy niezmiennym ciśnieniu pary sodu, zależy również i od przebiegu prądu wyładow-

czego. Przerwy, a nawet bardzo krótkie zakłócenia w wyładowaniu wykazują niekorzystny wpływ na ich współczynnik sprawności również i przy niezmiennącej się temperaturze i niezmienną się ciśnieniu pary. Jeżeli lampy wyładowcze, napełnione parą sodu, pracują w taki sposób, że raz wyładowanie zostaje przerywane okresowo, każdorazowo na krótki okres czasu, drugim zaś razem wyładowanie nie doznaje przerw, przyczem w obu przypadkach pobierane są jednakowe ilości energii przez lampy, temperatura zaś i ciśnienie pary pozostają jednakowe, to stwierdzono, że sprawność lamp wyładowczych, pracujących z nieprzerwywanym wyładowaniem, jest znacznie większa od sprawności lamp, w których wyładowanie doznaje okresowo zakłóceń. W przypadku przyłączenia szeregowo połączonych lamp wyładowczych do zacisków przyrządu prostowniczego po stronie prądu stałego osiąga się tę zaletę, że wyładowanie w lampach nie jest przerywane okresowo, lecz odbywa się nieprzerwanie. Dzięki temu instalacja wykazuje dużą sprawność. Stwierdzono, że polepszenie sprawności wskutek nieprzerwanego charakteru wyładowań przewyższa zmniejszenie sprawności, wynikłe wskutek strat, zachodzących w urządzeniu prostowniczem. Oprócz tego instalacja wykazuje tę zaletę, że światło, wysyłane przez lampy wyładowcze, nie migoce, lecz jest stałe. Stwierdzono również, że czernienie ścianek baniek lamp, wskutek rozpylania się elektrod, jest bardzo nieznaczne.

Wynalazek posiada zwłaszcza znaczenie dla lamp wyładowczych, zawierających katodę żarową oraz wykazujących wyładowanie łukowe bez dodatniego słupa. Wymienione lampy wyładowcze posiadają dość niskie napięcie zapłonu i napięcie robocze, wskutek czego duża liczba lamp może być połączona szeregowo bez doprowadzania napięcia instalacji do nadmiernych wartości. Posiada to duże znaczenie, ponieważ szere-

gowo połączone lampy wyładowcze mogą pracować przy włączeniu ich na niskie napięcie, używane zazwyczaj w technice, wskutek czego odpada konieczność zachowywania przepisów, istniejących dla wysokiego napięcia, dzięki czemu instalacja może być uproszczona. Katody żarowe lamp wyładowczych mogą być połączone ze sobą równolegle, ewentualnie poprzez transformatory. Zaleca się napięcie prądu katod żarowych utrzymywać stałe, co osiąga się najłatwiej przy równoległym układzie połączeń.

Jak już zaznaczono, napięcie, do którego zostają przyłączane szeregowo połączone lampy wyładowcze, dobiera się mniejsze od iloczynu liczby lamp i ich napięć zapłonu. Dla ułatwienia zapłonu lamp wyładowczych zaleca się w tym przypadku między przewód doprowadzający i przewód odprowadzający prąd, włączyć jeden lub kilka oporników.

Opis, podany poniżej, oraz rysunek wyjaśniają bliżej wynalazek.

Na rysunku przedstawiono tytułem przykładu układ połączeń instalacji według wynalazku, służącej do oświetlania dróg. Dla uproszczenia rysunku opuszczono w nim wyłącznik, bezpieczniki prądowe, ochronniki przepięciowe oraz inne części składowe instalacji, nieistotne dla zrozumienia wynalazku.

Na rysunku cyfrą 1 oznaczono trójfazową sieć prądu zmiennego, którą może stanowić np. linja wysokiego napięcia. Do wspomnianej sieci prądu zmiennego przyłączony jest transformator trójfazowy, którego uzwojenia pierwotne oznaczono cyfrą 2, uzwojenia zaś wtórne — cyfrą 3. Końce wtórnych uzwojeń fazowych, połączonych w gwiazdę, są połączone z anodami 4 prostowniczej lampy wyładowczej 5, wypełnionej gazem. Wymieniona lampa prostownicza jest zaopatrzona w katodę żarową 6, która jest powleczone znany sposóbem warstwą tlenkową o dużej zdolności emito-

wania elektronów i może być nagrzewana za pośrednictwem małego transformatora, nie przedstawionego na rysunku. Jak wiadomo, z takiego urządzenia prostowniczego prąd stały zostaje pobierany między katodą żarową i punktem środkowym gwiazdy wtórnego uzwojenia transformatora. W szereg z lampą prostowniczą jest przytem włączony jeszcze dławik 7.

Jest zrozumiałe, że przyrząd prostowniczy może być przystosowany również do prostowania większej liczby faz. Bardzo sprawnie działający prostownik otrzymuje się np. przez zastosowanie transformatora, przetwarzającego trójfazowy prąd zmienny na czterofazowy prąd zmienny. Ten ostatni prąd jest np. prostowany zapomocą dwóch dwufazowych lamp prostowniczych. W tym przypadku dławik 7 jest usunięty.

Do sieci 1 prądu zmiennego przyłączony jest również transformator 8, którego uzwojenie wtórne dostarcza prądu żarzenia do katod żarowych lamp wyładowczych.

Instalacja zawiera pewną liczbę elektrycznych lamp wyładowczych 9, z których każda jest zaopatrzona w katodę żarową 10 oraz jedną anodę 11 i jest napełniona gazem szlachetnym, np. neonem, oraz pewną ilością pary sodu. Podczas pracy lampy te wysyłają bardzo intensywne światło, zabarwione na żółto. Katody żarowe są nagrzewane prądem zmiennym, dostarczany przez małe transformatory 12. Uzwojenia pierwotne tych transformatorów są przyłączone do przewodów 13 i 14 tak, że transformatory te są połączone równolegle.

Lampy wyładowcze mogą być również zaopatrzone i w dwie anody, połączone ze sobą. W każdej lampie istnieją wtedy dwie równolegle przebiegające przestrzenie wyładowcze, przyczem przestrzenie wyładowcze różnych lamp wyładowczych są połączone szeregowo.

Prąd wyładowczy, płynący między katodą żarową 10 i anodą 11, jest doprowadzany przewodami 15 i 16. Przestrzenie wy-

ładowcze lamp wyładowczych 9 są, jak to przedstawiono na rysunku, połączone szeregowo, wskutek czego przepływa przez nie prąd o tem samem natężeniu. Między dławikiem 7 i przewodem 16 umieszczony jest znany warjator 17, to jest opornik, który jest z reguły wykonany z drutu żelaznego, umieszczonego w atmosferze gazowej i wykazującego bardzo duży dodatni współczynnik oporności cieplnej. Opornik ten utrzymuje w bardzo wąskich granicach wahania prądu, płynącego przewodami 15 i 16, wskutek tego i prądu, przepływającego przez lampy wyładowcze. Warjator jest np. tak obliczony, że wahania prądu, przepływającego przez lampy 9, są procentowo mniejsze od wahań napięcia sieci 1.

Część układu połączeń, otoczona na rysunku linjami przerywanymi 18, może być umieszczona razem w jednym pomieszczeniu, np. na jednej podstacji. Od tego pomieszczenia wyprowadzana jest wówczas linja czteroprzewodowa, zawierająca przewody 13, 14, 15 i 16. Ten układ przewodów jest wówczas prowadzony wzdłuż różnych punktów świetlnych instalacji. W każdym punkcie świetlnym od układu przewodów są doprowadzane do lampy wyładowczej cztery przewody. Dwa z nich, jak to uwidoczniono na rysunku, prowadzą do transformatora, dostarczającego prąd do katody żarowej, natomiast pozostałe dwa przewody prowadzą do katody żarowej i anody lampy wyładowczej.

Jeden z przewodów 13 lub 14 może zlewać się z przewodem 15, przyczem wówczas różne punkty świetlne zostają połączone ze sobą zapomocą linii trójprzewodowej.

Lampy 9 są tak obliczone, że wykazują wyładowania łukowe bez słupa dodatniego. Napięcie zapłonu tych lamp wyładowczych wynosi np. 17 woltów. Napięcie prądu stałego urządzenia prostowniczego może wynosić przytem około 500 woltów. Instalacja zawiera np. trzydzieści lamp wyładowczych, połączonych ze sobą szeregowo. Liczbę tę

można jednak nawet zwiększyć. Napięcie robocze lamp wyładowczych jest niższe od napięcia zapłonu. Stwierdzono, że ogólne napięcie winno być większe od iloczynu liczby lamp wyładowczych i ich napięcia roboczego, aczkolwiek może ono być mniejsze od iloczynu liczby lamp i ich napięcia zapłonu. Dla ułatwienia zapłonu w różnych punktach między przewodami 15 i 16 mogą być włączone oporniki 19. Natężenie prądu w przewodach 15 i 16 może być utrzymywane stałe i może np. wynosić 5 amperów. Napięciu między przewodami 13 i 14 najkorzystniej jest nadać wartość normalną, np. 220 lub 380 woltów. Napięcie wtórne transformatorów 12 wynosi np. 2—2,5 woltów.

Podczas pracy lamp wyładowczych 9 przepływa przez nie nieprzerwany prąd wyładowczy, co, jak to już zaznaczono, wpływa korzystnie na ich sprawność. Ponadto, wymieniony prąd wyładowczy jest utrzymywany mniej więcej na stałym poziomie, dzięki czemu unika się wahań ciśnienia pary sodu oraz wahań w sprawności lamp. Stwierdzono również, że instalacja posiada bardzo korzystną sprawność, która jest np. większa od sprawności instalacji, zasilanej bezpośrednio prądem zmiennym, w której zachodzą wyładowania przerywane i w której nie zastosowano warjatora.

Poza tem instalacja według wynalazku wykazuje tę zaletę, że wysyłane światło nie miga, a oprócz tego czernienie ścianki bańki lampy jest bardzo nieznaczne, prawdopodobnie wskutek nadzwyczaj słabego rozpylania elektrod.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Instalacja oświetleniowa o pewnej liczbie elektrycznych lamp wyładowczych, które zawierają parę sodu i które są połą-

czone szeregowo, znamienna tem, że jest zaopatrzona w przyrząd, najlepiej w postaci warjatora, który wahania natężenia prądu, przepływającego przez szeregowo połączone lampy wyładowcze, utrzymuje w takich granicach, iż przy waniach napięcia źródła prądu, zasilającego instalację, wahania natężenia prądu wyładowczego są procentowo najwyżej dwa razy większe od pomierzonych wahań napięcia.

2. Instalacja oświetleniowa według zastrz. 1, znamienna tem, że zawiera przyrząd prostowniczy, do którego zacisków prądu stałego przyłączone są szeregowo połączone lampy wyładowcze.

3. Instalacja oświetleniowa według zastrz. 1 lub 2, znamienna tem, że lampy wyładowcze są zaopatrzone w katodę żarową i są tak obliczone, iż wykazują wyładowanie łukowe bez słupa dodatniego.

4. Instalacja oświetleniowa według zastrz. 3, znamienna tem, że katody żarowe lamp wyładowczych są połączone równolegle, ewentualnie poprzez transformatory prądu żarzenia.

5. Instalacja oświetleniowa według jednego z zastrz. 1 — 4, znamienna tem, że napięcie, do którego są przyłączone szeregowo połączone lampy wyładowcze, jest mniejsze od iloczynu liczby szeregowo połączonych lamp wyładowczych i ich napięcia zapłonu.

6. Instalacja oświetleniowa według jednego z zastrz. 1 — 5, znamienna tem, że w jednym lub kilku punktach, leżących między końcami przewodu doprowadzającego i przewodu, odprowadzającego prąd wyładowczy, włączony jest między wymienione przewody opornik.

N. V. Philips'
Gloeilampenfabrieken.
Zastępca: K. Czempirski,
rzecznik patentowy.

