

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

145 706

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 84 06 25 /P. 248379/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 01 14

Opis patentowy opublikowano: 89 02 28



Int. Cl.⁴ H01T 1/00
H01J 17/00

Twórcy wynalazku: Bogdan Lesiuk, Janusz Dombrowski

Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy "Polam",
Warszawa /Polska/

MINIATUROWY ODGROMNIK WYŁADOWCZY

Przedmiotem wynalazku jest miniaturowy odgromnik wyładowczy przeznaczony do stosowania w telekomunikacji jako zabezpieczenie urządzeń przed przepięciami powstającymi w liniach telekomunikacyjnych w wyniku wyładowań atmosferycznych.

Znany miniaturowy odgromnik francuskiej firmy Cloude stanowi rurkową bańkę szklaną o średnicy 5 mm i długości 15 mm wypełnioną gazem szlachetnym z wtopionymi próżnioszczelnie elektrodami na obu końcach rurki tak, że odległość między elektrodami jest mniejsza niż 1 mm. Elektrody mają jednakowy kształt i są wykonywane jako metalowe pręciki znajdujące się w osi symetrii bańki.

Części metalowych pręcików wystające na zewnątrz stanowią doprowadniki prądowe odgromnika włączanego równolegle do zabezpieczanych urządzeń telekomunikacyjnych. Opisany odgromnik pozwala na skuteczną likwidację lawinowo narastających przepięć indukowanych w liniach telekomunikacyjnych w czasie wyładowań atmosferycznych dzięki powstaniu wyładowania łukowego pomiędzy elektrodami. Wyładowanie to zostaje zapoczątkowane w warunkach, gdy napięcie indukowane osiągnie wartość napięcia zapłonu odgromnika. Przez odgromnik przepływa prąd o wartości zależnej od wielkości napięcia indukowanego w linii, przy czym spadek napięcia między elektrodami w czasie wyładowania pozostaje stały i wynosi około 15 - 20 V, co chroni urządzenie przed uszkodzeniami.

Opisany miniaturowy odgromnik wyładowczy dopuszcza przepływ prądu uderowego o wartości około 1 kA. Przekroczenie tej wartości może spowodować uszkodzenie odgromnika na skutek pęknięcia w obszarze próżnioszczelnych przepustów lub w obszarze wyładowania łukowego, spowodowanego gwałtownym nagrzewaniem się pręcików elektrod, bądź powstaniem fali uderzeniowej w gazie wypełniającym odgromnik w połączeniu z termicznym oddziaływaniem łuku na szkło.

Odgromnik miniaturowy o ulepszonej konstrukcji jest przedstawiony we francuskim opisie patentowym nr 2 303 371. Jedną z elektrod odgromnika ma postać metalowego pręcika, którego część o większej średnicy przechodzi przez wnętrze odgromnika, a węższa część jest próżnioszczelnie osadzona w elemencie mocującym wykonanym w kształcie tulejki z kryzą z materiału izolacyjnego. Drugą elektrodę stanowi metalowy cylinder przylegający do kryzy wspomnianej tulejki i połączony z nią próżnioszczelnie. Dno cylindra ma zakończenie w postaci pręcika usytuowanego na zewnątrz, współosiowo z pręcikiem pierwszej elektrody.

Od strony wnętrza odgromnika cylinder ma wnękę, w której jest umieszczony materiał emisyjny w postaci mieszaniny Ba, Zr i Al. Cylinder jest wykonany z metalu o dobrym przewodnictwie elektrycznym i termicznym np. mosiądzu lub stopu żelazo-nikiel-kowar. Ścianki cylindra stanowią jednocześnie ścianki bańki rurkowej ograniczającej przestrzeń wyładowczą. Wnętrze bańki jest wypełnione mieszaniną argonu i helu o ciśnieniu $33 \cdot 10^{-3}$ Pa. Odległość pomiędzy elektrodami wynosi 0,3 mm.

Konstrukcja odgromnika zgodnie z opisem patentowym pozwala na zabezpieczenie urządzeń przed ciągłymi przeciążeniami rzędu 5 - 10 A przy spadku napięcia 8 - 12 V i dopuszcza przepływ prądu udarowego /50 Hz/ w zakresie 10 - 20 A. Wykonanie takiego odgromnika nastręcza jednak wiele trudności z technologicznego punktu widzenia i nie znajduje szerokiego zastosowania w produkcji seryjnej.

Miniaturowy odgromnik według wynalazku składa się z rurkowej bańki szklanej napełnionej gazem szlachetnym z wtopionymi próżnioszczelnie na obu końcach elektrodami, których wystające na zewnątrz końce stanowią doprowadniki prądu oraz ekranu oddzielającego przestrzeń wyładowczą od wewnętrznej ścianki bańki. Ekran ma kształt pobocznicy walca współosiowego z bańką. Najczęściej ekran stanowi blaszka z materiału sprężystego, korzystnie molibdenu wygięta tak, że styka się z wewnętrzną powierzchnią bańki, do której jest dociskana przez siły sprężystości.

Korzystne jest rozwiązanie, w którym ekran stanowi jedną z elektrod odgromnika i jest wykonany w postaci cylindrycznej rurki przypawanej do doprowadnika prądu i otaczającej drugą elektrodę w kształcie pręcika, której wystający na zewnątrz koniec stanowi drugi doprowadnik prądu. Oba doprowadniki są próżnioszczelnie wtopione na jednym końcu bańki. Opisane odgromniki są włączane równolegle do chronionych urządzeń.

Wyładowanie atmosferyczne indukuje w linii telekomunikacyjnej napięcie, którego wartość narasta gwałtownie i w ciągu kilkunastu mikrosekund może osiągnąć liczbę tysięcy woltów. Dzięki włączeniu odgromnika indukowane napięcie w linii po osiągnięciu napięcia zapłonu powoduje jonizację przestrzeni międzyelektrodowej odgromnika i gwałtowny przepływ prądu do kilku kA, w zależności od indukowanego napięcia. W czasie przepływu prądu napięcia na elektrodach odgromnika, a zatem na połączonym z nim równolegle urządzeniu jest stałe i mniejsze od napięcia zapłonu. Ustalając wielkość napięcia zapłonu odgromnika poniżej wartości napięcia powodującego uszkodzenie urządzeń telekomunikacyjnych można skutecznie chronić te urządzenia przed przepięciami. Skuteczność tego rodzaju zabezpieczeń związana jest z maksymalną wartością prądu dopuszczalną dla danego odgromnika.

Zgodnie z wynalazkiem stosuje się również rozwiązanie, w którym ekran odgromnika, stanowiący jedną z elektrod lampy jest wykonany w postaci wygiętej w kształcie pobocznicy walca termobimetalowej blaszki o krawędziach zachodzących na siebie, umieszczonej współosiowo w bańce i zamocowanej do doprowadnika prądu. Ekran otacza drugą elektrodę w postaci metalowego pręcika umieszczonego w osi bańki i zamocowanego do drugiego doprowadnika prądu. W odgromnikach tego typu przepływ prądu w czasie wyładowania wywołanego napięciem indukowanym w linii powoduje nagrzanie i odgięcie elektrody termobimetalowej, a następnie jej zwarcie z elektrodą wewnętrzną. W miejscu styku elektrod oporność osiąga wartość kilkudziesięciu milionów ohmów, dzięki czemu moc wydzielana w odgromniku zostaje znacznie zredukowana nawet przy występowaniu prądów o wartości kilkunastu amperów.

Istotnymi zaletami odgromnika według wynalazku jest zwiększenie wytrzymałości prądowej odgromników na przepływ zarówno prądów udarowych, jak i przemiennej o parusekundowym

czasie trwania, dzięki zastosowaniu ekranu oddzielającego przestrzeń wyładowczą od wewnętrznej ścianki bańki. Ekran skutecznie zaniejsza oddziaływanie fali uderzeniowej, powstającej w chwili udarowego przepływu prądu przez odgromnik oraz bezpośrednie termiczne oddziaływanie łuku na bańkę lampy. Zastosowanie elektrody termobimetalowej dodatkowo wprowadza znaczne zaniejszenie mocy wydzielanej w odgromniku i chroni odgromnik przed nierównomiernym nagrzewaniem jego elementów przy przepływie prądów przemiennych o czasie trwania 1 sekundy i dłuższych.

Rozwiązanie według wynalazku jest bliżej wyjaśnione w trzech przykładach wykonania i na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia odgromnik, w którym ekran styka się z wewnętrzną powierzchnią bańki, w widoku ogólnym z częściowym przekrojem wzdłuż osi bańki; fig. 2 - odgromnik, w którym ekran w postaci cylindrycznej rurki stanowi jedną z elektrod i jest przypawany do doprowadnika prądu, w widoku ogólnym z częściowym przekrojem wzdłuż osi bańki; fig. 3 - odgromnik, w którym ekran w postaci wygiętej termobimetalowej blaszki stanowi jedną z elektrod i jest przypawany do doprowadnika prądu, w widoku ogólnym; fig. 4 - odgromnik, w którym ekran w postaci wygiętej termobimetalowej blaszki stanowi jedną z elektrod odgromnika i jest przypawany do doprowadnika prądu, w widoku z góry.

P r z y k ł a d I. Odgromnik według wynalazku zgodnie z fig. 1 składa się z rurkowej szklanej bańki 1 o średnicy 5 mm i długości 20 mm, napełnionej argonem o ciśnieniu kilkudziesięciu mm Hg, dwóch jednoczęściowych doprowadników prądu 2 o średnicy około 1,1 mm wtopionych próżnioszczelnie na obu końcach bańki 1 oraz ekranu 3 oddzielającego przestrzeń wyładowczą od wewnętrznej ścianki bańki 1. Ekran 3 ma kształt pobocznicy walca o średnicy 3 mm i długości 5 mm. Jest umieszczony w osi 4 bańki 1 i wykonany w postaci molibdenowej blaszki wygiętej tak, że styka się z wewnętrzną powierzchnią bańki 1, do której jest dociskana przez siły sprężystości. Ekran 3 otacza końce 5 doprowadników 2 spełniających rolę elektrod umieszczonych w osi 4 bańki 1.

P r z y k ł a d II. Odgromnik według wynalazku przedstawiony na fig. 2 składa się z bańki szklanej 5' o średnicy 6 mm i długości 20 mm napełnionej argonem o ciśnieniu kilkudziesięciu mm Hg zaopatrzonej na jednym końcu w próżnioszczelnie wtopione dwa doprowadniki prądu 6 i 7 o średnicy 0,6 mm oraz ekranu 8. Ekran 8 stanowi jedną z elektrod odgromnika i jest wykonany w postaci cylindrycznej rurki o średnicy około 3 mm i długości 8 mm przypawanej do doprowadnika prądu 6. Drugi doprowadnik prądu 7 znajdujący się w osi bańki 5' jest wykonany w postaci metalowego pręcika, którego wolny koniec 9 spełnia rolę drugiej elektrody. Ekran 8 otacza doprowadnik 7 i jest umieszczony współosiowo względem niego.

P r z y k ł a d III. Odgromnik według wynalazku przedstawiony na fig. 3 i fig. 4 składa się ze szklanej bańki 10 o średnicy 8 mm i długości 20 mm napełnionej argonem o ciśnieniu kilkudziesięciu mm Hg, zaopatrzonej na jednym końcu w próżnioszczelnie wtopione dwa doprowadniki prądu 11 i 12 o średnicy 1,0 mm oraz ekranu 13. Ekran 13 w kształcie pobocznicy walca o średnicy 3,5 mm i długości 8 mm jest wykonany w postaci wygiętej termobimetalowej blaszki o krawędziach zachodzących na siebie. Ekran 13 umieszczony w osi 14 bańki 10 stanowi jedną z elektrod odgromnika i jest zamocowany do doprowadnika prądu 11. Współosiowo z osią 14 bańki 10 jest umieszczona elektroda 15 w postaci metalowego pręcika o średnicy 3 mm i długości 5 mm zamocowanego do drugiego doprowadnika prądu 12.

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

1. Miniaturowy odgromnik wyładowczy w bańce szklanej napełnionej gazem szlachetnym z wtopionymi próżnioszczelnie elektrodami, z n a m i e n n y t y m, że zawiera ekran /3, 8, 13/ oddzielający przestrzeń wyładowczą od wewnętrznej ścianki bańki /1, 5', 10/.

2. Miniaturowy odgromnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ekran /3, 8, 13/ ograniczający przestrzeń wyładowczą ma kształt pobocznicy walca współosiowego z bańką /1, 5', 10/.

3. Miniaturowy odgromnik według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że ekran /3/ stanowi blaszka z materiału sprężystego, korzystnie z molibdenu wygięta tak, że styka się z wewnętrzną powierzchnią bańki /1/, do której jest dociskana przez siły odginające blaszkę.

4. Miniaturowy odgromnik według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że ekran /8, 13/ stanowi jedną z elektrod odgromnika.

5. Miniaturowy odgromnik według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m, że ekran /8, 13/ w postaci cylindrycznej rurki jest przypawany do jednego doprowadnika prądu /6, 12/.

6. Miniaturowy odgromnik według zastrz. 4, z n a m i e n n y t y m, że ekran /13/ stanowi wygięta termobimetalowa blaszka przypawana do jednego doprowadnika prądu /11/ i otaczająca współosiowo umieszczoną względem osi bańki drugą elektrodę /15/ w postaci metalowego pręcika zamocowaną do drugiego doprowadnika prądu /12/.

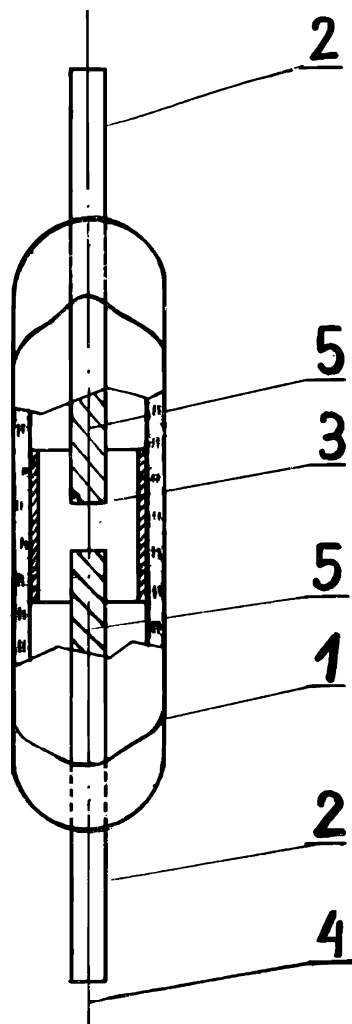
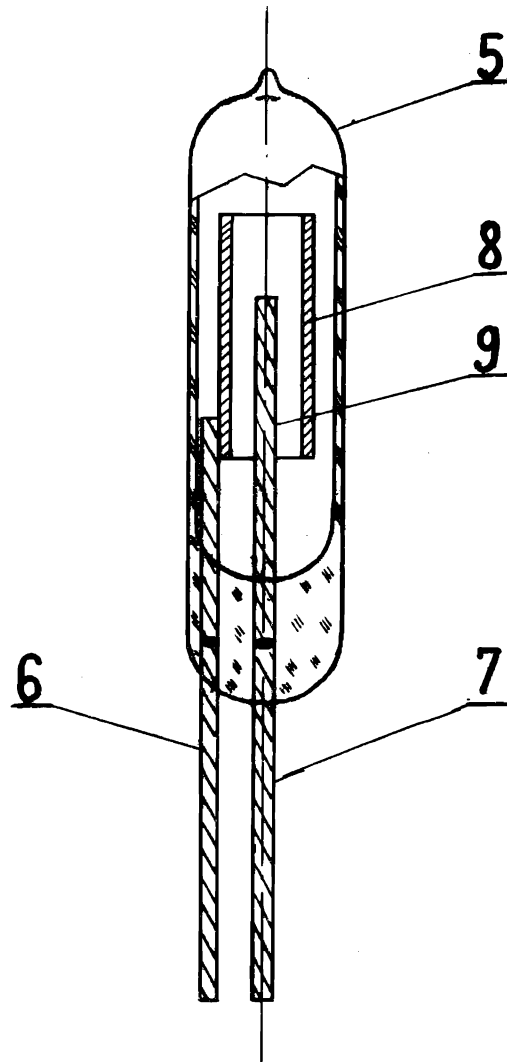


fig. 1

*fig. 2*

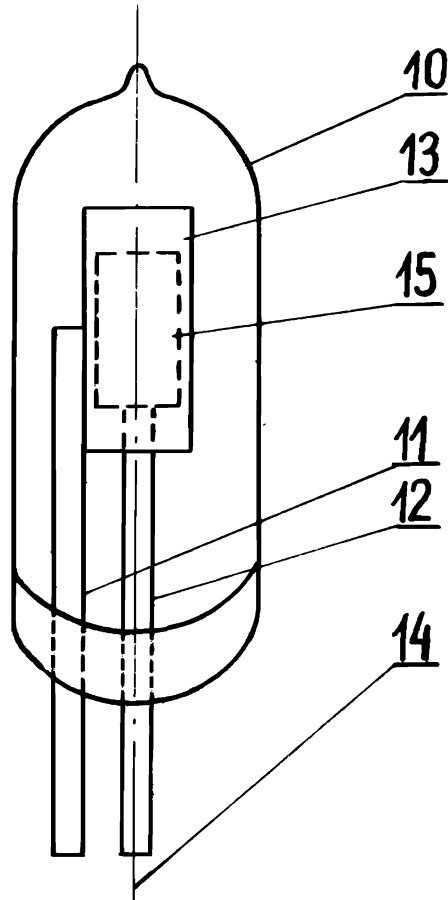


fig. 3

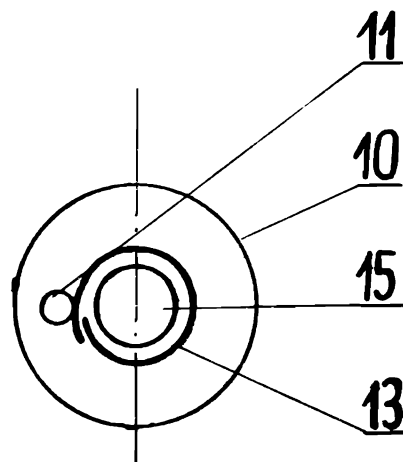


fig. 4