

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

147 756

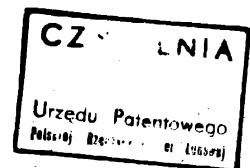
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 85 11 13 (P.256231)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 87 06 01

Opis patentowy opublikowano: 1989 12 31



Int. Cl.⁴ H01H 85/14

Twórcy wynalazku: Józef Ossowicki, Krzysztof Białynicki-Birula, Krzysztof Ćwidak

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa /Polska/

BEZPIECZNIKOWA WKŁADKA TOPIKOWA WYSOKIEGO NAPIĘCIA

Przedmiotem wynalazku jest bezpiecznikowa wkładka topikowa wysokiego napięcia ograniczająca prąd zwarciový, o szybkiej charakterystyce czasowo-prądowej i dużej mocy wyłączalnej.

Znane są z opisów patentowych USA nr 3 648 210 i 3 997 862 wkładki topikowe wysokiego napięcia ograniczające prąd zwarciový z topikami paskowymi symetrycznymi względem osi podłużnej i poprzecznej, ułożonymi wzdłuż osi wkładki, równomiernie na obwodzie, których końce są przylutowane do wsporników metalowych połączonych z pokrywami metalowymi wkładki. Paski topikowe wykonane zwykle ze srebra mają najczęściej jednakowe przewężenia utworzone przez wykonane w osi podłużnej paska topikowego otwory okrągłe, w których stosunek przekroju paska topikowego w miejscu nie przewężonym do minimalnego przekroju w miejscu przewężonym jest zwykle mniejszy od 4. W pobliżu środka długości nałożona jest zwykle na pasek topikowy kropła lutu w postaci stopu cyny i ołowiu. Zadaniem lutu jest spowodowanie przetopienia się paska topikowego w warunkach przeciążeniowych w środku długości topika. Opisana konstrukcja wkładek ze względu na niekorzystne rozłożenie pasków w przekroju poprzecznym korpusu wkładki i na zbyt duże zbliżenie się do siebie pasków topikowych, charakteryzuje się stosunkowo małą zdolnością ograniczania prądów zwarciových, małą górną osiągalną wartością prądów znamionowych, zwykle poniżej 160 A oraz wysoką wartością dolnej granicy zdolności wyłączania. Przy czym ze względu na małe stopnie przewężenia, wkładki z takimi topikami nie spełniają wymagań stawianych bezpiecznikom o charakterystyce dobezpieczeniowej, a zwłaszcza bezpiecznikom topikowym do dobezpieczenia styczników próżniowych.

Znane są również z opisów patentowych USA nr 3 400 235 i 4 336 521 konstrukcje wkładek topikowych, których topiki składają się z kilku do kilkunastu pojedynczych pasków, ułożonych wzdłuż

osi wkładki i rozmieszczonych równomiernie na okrągłym wsporniku metalowym o średnicy mniejszej od średnicy wewnętrznej rury izolacyjnej wkładki i różnią się od innych znanych rozwiązań tym, że płaszczyzna symetrii podłużnej każdego paska topikowego przechodzi przez oś symetrii wkładki topikowej. Wadą tych rozwiązań jest również stosunkowo wysoka granica zdolności wyłączania prądów przeciążeniowych przez wkładki topikowe na prądy znamionowe powyżej 160A. Ponadto od korpusów wkładek, zwłaszcza na prądy znamionowe większe od 200A wymaga się bardzo dużej odporności na udary cieplne ze względu na zbyt duże zbliżenie krawędzi topików do ścianki wewnętrznej korpusu.

Istota wynalazku polega na tym, że wkładka topikowa wyposażona jest w topik paskowy składający się z 3 do 12 pojedynczych pasków, zawierających w zależności od prądu znamionowego wkładki od 1 do 4 modułów, posiada trwałe zamocowanie końców pasków do powierzchni zewnętrznych okrągłych tarcz metalowych, w szczelinach rozmieszczonych w jednakowej od siebie odległości, o jednakowej długości lecz mniejszej od promienia tarczy, mających swój początek na krawędzi tarczy, ponadto każda szczelina wykonana jest wzdłuż cięciwy koła tarczy odchylonej w jednym kierunku o 10° do 45° , korzystnie o 20° do 30° od promienia tarczy przecinającego się z tą cięciwą na obwodzie tarczy, przy czym najmniejsza odległość od najbliższej krawędzi paska do osi podłużnej wkładki topikowej jest co najmniej równa szerokości pojedynczego paska topikowego, zaś stosunek odległości między dwoma najbliższymi położonymi przewężeniami mierzonej wzdłuż osi podłużnej paska topikowego do szerokości modułu paska wynosi od 1,6 do 3,8, korzystnie od 2 do 2,6, a maksymalny stopień przewężenia modułu paska wynosi od 5 do 11, korzystnie od 7,5 do 9. Ponadto między poszczególnymi przewężeniami zwarciovymi znajdują się usytuowane w osi poprzecznej garby kompensacyjne o wysokości równej od 1 do 3, korzystnie od 1,5 do 2,2 szerokości przewężenia, przy czym szerokość garbu kompensacyjnego mierzona wzdłuż osi podłużnej paska topikowego wynosi od 0,8 do 4, korzystnie od 1,5 do 2,5 długości przewężenia, przy czym przynajmniej w jednym garbie kompensacyjnym znajdującym się w pobliżu środka długości znajduje się otwór przeciążeniowy o średnicy równej 0,5 do 0,8 korzystnie 0,6 do 0,7 szerokości modułu tego paska.

Dzięki zastosowaniu konstrukcji według wynalazku uzyskuje się wkładki topikowe o charakterystyce czasowo-prądowej nadające się do zabezpieczenia styczników próżniowych instalowanych w obwodach silników indukcyjnych wysokiego napięcia dużej mocy, odpornych przy tym na wielokrotne rozruchy tych silników w ciągu jednej godziny.

Wynalazek został pokazany na przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z boku z uwidocznionym fragmentem przekroju podłużnego wkładki topikowej, fig. 2 przedstawia widok tarczy metalowej, na której są rozmieszczone i mocowane poszczególne paski topikowe, fig. 3 przedstawia widok pojedynczego modułu topika paskowego wkładki z jednakowymi wycięciami prostokątnymi, symetrycznymi względem osi podłużnej A-A i poprzecznej B-B zawierającego garby kompensacyjne, fig. 4 pokazuje widok fragmentu modułu topika z uwidocznionymi dwoma przewężeniami zwarciovymi, otworem przeciążeniowym i garbem kompensacyjnym, zaś fig. 5 przedstawia widok z boku tego fragmentu modułu topika.

Wkładka topikowa wysokiego napięcia według wynalazku posiada izolacyjny korpus ceramiczny 1 z metalowymi okuciami 2 połączony z nimi znanym sposobem specjalnym lepiszczem 3. Topik składa się z 6-ciu pasków topikowych 4 rozmieszczonych równomiernie na tarczy 5 tak, aby najmniejsza odległość L paska od ścianki wewnętrznej 9 korpusu izolacyjnego 1 i najmniejsza odległość R od osi podłużnej wkładki wynosi po 15 mm, co stanowi 1,5-krotną szerokość paska 4. Oba końce pasków topikowych są zgrzane od zewnętrznych płaszczyzn 16 tarczy 5. Pasek topikowy, przykładowo w zależności od prądu znamionowego wkładki posiada od 1 do 3 modułów m i jest wykonany z folii miedzianej lub srebrnej o grubości g wynoszącej od 0,1 do 0,2 mm. Końce 6-ciu pasków topikowych 4 umieszczone są w szczelinach 15 i zgrzewane z zewnętrzną powierzchnią okrągłych tarczy metalowych 5. Szczeliny 15 w tarczy metalowej 5 posiadają przykładowo

szerokość 0,6 mm i długość mniejszą od promienia r tarczy 5. Mają swój początek na krawędzi tarczy i rozmieszczone są równomiernie na tarczy metalowej 5, każda wzdłuż cięciwy koła tarczy 5 odchylonej w jednym kierunku o kąt $\alpha = 30^\circ$ od promienia r tarczy, przechodzącego przez początki każdej szczeliny. Tarcza metalowa 5 i okrągłe styki 6 wkładki są łączone lutem cynowo-ołowiowym 7 z okuciami 2.

Pojedynczy moduł topika według wynalazku wykonany z folii srebrnej lub miedzianej charakteryzuje się symetrią względem osi podłużnej A-A i poprzecznej B-B. Przykładowo posiada on w osi podłużnej 48 jednakowych przewężeń 10, z których każde utworzone jest przez dwa jednakowe wycięcia boczne 11 i 12 w kształcie prostokątów, usytuowanych w osi poprzecznej. Stosunek odległości a między dowolnymi dwoma najbliższymi przewężeniami mierzonej w osi podłużnej A-A paska topikowego 4 do szerokości pojedynczego modułu paska m wynosi 3,3. Maksymalny stopień przewężenia stanowiący stosunek szerokości modułu m paska 4 do szerokości b_2 przewężenia 10 wynosi 8. Między przewężeniami zwarciovymi 10 znajdują się garby kompensacyjne 13 o kształcie zbliżonym do trójkąta o wysokości h równej 0,8 mm, co stanowi dwie szerokości b_2 przewężenia 10. Szerokość s pojedynczego garbu 13 jest równa 1,8 mm i stanowi 1,5-krotną długość l_2 przewężenia 10. W osi podłużnej A-A każdego modułu m paska topikowego 4, w jego osi poprzecznej B-B środkowego garbu 13 jest jeden okrągły otwór 14 o średnicy d równej 0,65 szerokości modułu m .

Wynalazek pozwala na uzyskanie wkładek topikowych wysokiego napięcia, szczególnie przydatnych do zabezpieczenia styczników próżniowych instalowanych w obwodach z silnikami indukcyjnymi o stosunkowo małych stratach mocy, na prądy znamionowe powyżej 250A, o dużej zdolności ograniczania prądów zwarciovych, wyłączające przy tym prądy przeciążeniowe o wartościach większych od 6-krotnego prądu znamionowego.

Ukształtowanie przewężeń w paskach i rozmieszczenie pasków topikowych pod kątem we wkładce według wynalazku zapewnia w czasie wyłączenia prądu zwarciovego całkowite (optymalne) wykorzystanie wnętrza wkładki topikowej bez nadmiernego narażenia ścianki wewnętrznej korpusu na dynamiczne naprężenia termiczne, zaś przy wyłączaniu prądu przeciążeniowego rzędu kilkakrotnej wartości prądu znamionowego wkładki, zapewnia powstanie łuku po przepaleniu się topika, który może swobodnie się wydłużyć, wytapiając na przemian poszczególne paski. Ponadto dzięki paleniu się łuku prądu przeciążeniowego na pojedynczym pasku topikowym, płynie przez ten pasek całkowity prąd przeciążeniowy, a więc powstają dogodne warunki do powstawania mechanizmu chaotycznego rozpadu pojedynczych pasków topikowych, czyli do jednoczesnego palenia się wielu łuków szeregowo. Skraca się przez to wydanie czas palenia się łuku, a więc szybko podnosi spadek napięcia na zaciskach bezpiecznika.

W konsekwencji uzyskuje się poprawne i szybkie wyłączenie prądów przeciążeniowych o wartościach większych od 6-krotnej wartości prądu znamionowego wkładki. We wkładce topikowej wydzielą się przy tym stosunkowo mała energia. Dzięki zaś ukształtowaniu i rozmieszczeniu przewężeń wzdłuż osi podłużnej paska topikowego uzyskuje się korzystne warunki do wyłączania prądów zwarciovych większych od 30-krotnej wartości prądu znamionowego wkładki.

Spełniony jest więc jednocześnie warunek, aby spadek napięcia na łuku w czasie sprowadzania prądu zwarciovego do zera był większy od wartości chwilowej siły elektromotorycznej źródła aż do chwili jego naturalnego przejścia przez zero.

Zastrzeżenie patentowe

Bezpiecznikowa wkładka topikowa wysokiego napięcia zawierająca topik paskowy oraz garby kompensacyjne, z n a m i e n n a t y m, że końce pasków topikowych /4/ topika paskowego, korzystnie w ilości od 3 do 12 posiadających moduły /m/ w ilości uzależnionej od wartości prądu znamionowego wkładki, są mocowane trwale do powierzchni zewnętrznych tarcz metalowych /5/, korzystnie w kształcie koła, w szczelinach /15/ rozmieszczonych w jednakowych odległościach od siebie, przy czym każda szczelina /15/ jest wykonana wzdłuż cięciwy koła tarczy /5/ odchylonej od promienia tarczy w jednym kierunku od 10° do 45° , korzystnie o 20° do 30° , a najmniejsza odległość /L/ paska topikowego /4/ od ścianki wewnętrznej /9/ korpusu izolacyjnego /1/ i najmniejsza odległość /R/ do osi podłużnej wkładki jest co najmniej równa szerokości pojedynczego paska topikowego /4/, a stosunek odległości między dwoma najbliższymi przewężeniami /10/ mierzonej wzdłuż osi podłużnej / A-A/ paska topikowego /4/ do szerokości modułu /m/ paska /4/ zawiera się w granicach 1,6 - 3,8, korzystnie od 2 do 2,6, zaś maksymalny stopień przewężenia wynosi od 5 do 11, korzystnie od 7,5 do 9, ponadto między poszczególnymi przewężeniami zwarciovymi /10/ w osi podłużnej /A-A/ modułu /m/ topika /4/ znajdują się garby kompensacyjne /13/, z których co najmniej jeden posiada otwór przeciążeniowy /14/ o średnicy /d/ równej 0,5 do 0,8, korzystnie 0,6 do 0,7 szerokości modułu /m/ paska topikowego /4/.

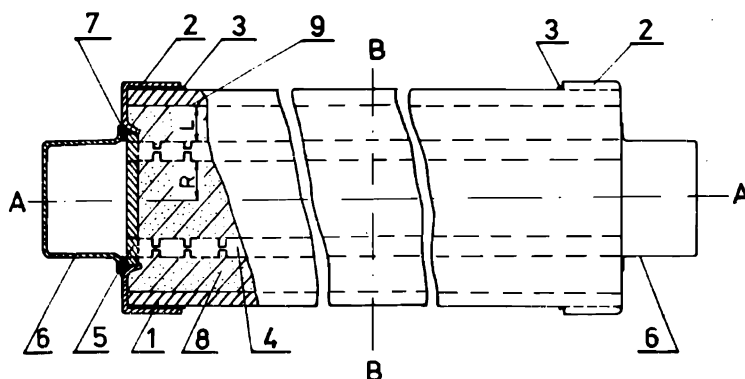


Fig.1

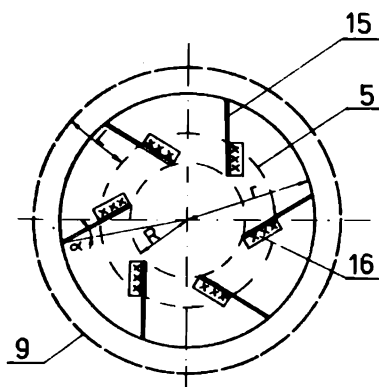


Fig.2

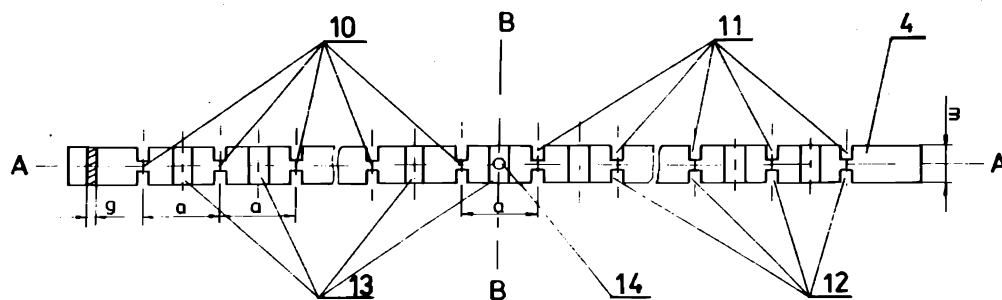


Fig. 3

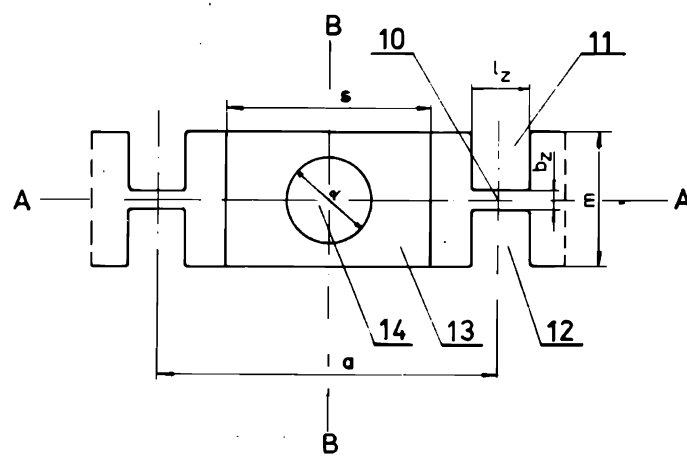


Fig. 4

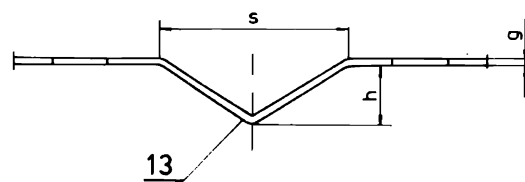


Fig. 5