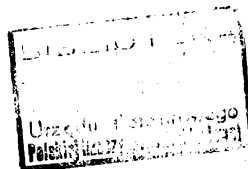


Warszawa, 6 kwietnia 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21133.

Kl. 21 c, 36/03.

Siemens-Schuckertwerke Aktiengesellschaft
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Elektryczny wyłącznik rozprężny.

Zgłoszono 2 lipca 1931 r.

Udzielono 22 lutego 1935 r.

Pierwszeństwo: 3 lipca 1930 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy elektrycznego wyłącznika na prąd zmienny, w którym gaszenie łuku świetlnego, powstającego przy wyłączaniu, następuje podczas przejścia prądu przez wartość zerową wskutek nagłego i gwałtownego zmniejszenia prężności pary, otaczającej łuk. W tego rodzaju wyłączniku, który na podstawie swej nowej zasady gaszenia został nazwany wyłącznikiem rozprężnym, przy wyłączaniu prądu następuje rozłączenie kontaktów w komorze rozprężeniowej, napełnionej dającą się wyparowywać cieczą, przewodzącą prąd, lub izolacyjną. Łuk, powstały przy rozłączeniu kontaktów, przetwarza ciec w parę, a komora rozprężeniowa pozostaje zamknięta dotąd, dopóki nie osiągnie się w

niej prężności pary, wystarczającej do tego, ażeby przy nagłym otworzeniu komory i połączeniu jej przez to z przestrzenią otaczającą o niskim ciśnieniu wytworzyć tak gwałtowne rozprężanie pary, ażeby nastąpiło zgaszenie łuku. Ciśnienie, które musi być osiągnięte w komorze rozprężeniowej w chwili jej otworzenia, aby zgaszenie łuku mogło nastąpić przez rozprężenie pary, jest poniżej nazywane ciśnieniem, przy którym następuje rozprężenie, lub ciśnieniem, przy którym przewidziane jest rozprężanie.

Nagłe otworzenie komory rozprężeniowej może nastąpić przez wyciągnięcie z niej ruchomej części kontaktowej, posiadającej kształt drążka kontaktowego. Rów-

niez proponowano już zaopatrywać komorę rozprężeniową w otwory wypływowe, umieszczone oddzielnie od otworu na drążek kontaktowy.

Wynalazek dotyczy wyłącznika rozprężnego, którego komorą rozprężeniową zaopatrzona jest w otwory wypływowe, umieszczone oddzielnie od otworu na drążek kontaktowy, i polega na tem, że na narządy, zamykające poszczególne otwory do wypływu pary, działa specjalna siła zamykająca, np. siła napięcia sprężyny, w ten sposób, iż narządy te otwierają otwory wypływowe i pozwalają na bezzwłoczny wypływ pary wtedy, gdy przy wyłączeniu prądu i wytworzeniu się pary powstało w zamkniętej komorze rozprężeniowej ciśnienie, przy którym następuje rozprężenie. Zapomocą tego rodzaju zamknięcia otworów wypływowych komory rozprężeniowej, umieszczonych oddzielnie od otworu na drążek kontaktowy, osiąga się uniezależnienie początku i stopnia rozprężenia od chwilowych nateżeń prądu łuku. Dzięki temu duże łuki, powstające przy wyłączeniu prądu zwarcia, mogą być gaszone równie dobrze, jak i łuki, powstające przy wyłączeniu prądu roboczego o małym nateżeniu.

Ażeby z chwilą osiągnięcia ciśnienia, przy którym przewidziane jest rozprężenie, para mogła wypływać z komory rozprężeniowej przez otwory, umieszczone oddzielnie od otworu na drążek kontaktowy, można komorę rozprężeniową wykonać z części, utrzymywanych razem zapomocą siły zamykającej, np. siły napięcia sprężyny. Jeśli ciśnienie pary w komorze rozprężeniowej staje się większe od siły zamykającej, to między wspomnianymi częściami komory powstają szczeliny, przez które wypływa para. Części komory rozprężeniowej, utrzymywane jedna przy drugiej siłą napięcia sprężyny, są w tym przypadku narządami, służącymi do zamykania otworów wypływowych, umieszczonych

oddzielnie od otworu na ruchomy drążek kontaktowy.

Ponieważ gaszenie łuku przez rozprężenie pary odbywa się skutecznie przy przejściu prądu przez wartość zerową, otwieranie zaś otworów wypływowych nie przypada naogół na przejście prądu przez zero, otwory te muszą więc pozostawać otwarte przez czas dłuższy. W tym celu narządy, zamykające otwory do wypływu pary, można wykonać tak, aby powierzchnie czynne tych narządów, wystawione na działanie ciśnienia pary przy komorze zamkniętej, znacznie się zwiększały przy otwarciu otworów wylotowych.

Według innej postaci wykonania wynalazku komorę rozprężeniową można zaopatrzyć w kilka otworów do wypływu pary, umieszczonych wzdłuż łuku. Najlepiej to jest uskutecznić, tworząc płaszczyznę komory rozprężeniowej z oddzielnych pierścieniowych elementów, umieszczonych jeden nad drugim w kierunku podłużnej osi komory i utrzymywanych razem zapomocą sprężyn. Jeżeli ciśnienie pary w komorze jest większe od siły napięcia sprężyn, to między pierścieniowymi elementami komory powstają szczeliny, przez które para wypływa z komory. Dzięki wypływowi pary w wielu miejscach szybkość zmniejszania się ciśnienia zostaje znacznie zwiększona.

Jeżeli płaszczyznę komory rozprężeniowej jest utworzony z pierścieniowych elementów, umieszczonych w powyżej wskazany sposób jeden na drugim, to komora może być podzielona zapomocą płyt izolacyjnych na szereg oddzielnych komór w taki sposób, że między każdymi dwoma pierścieniowymi elementami jest wstawiona jedna płyta izolacyjna. Płyty izolacyjne są zaopatrzone w wąski otwór na drążek kontaktowy.

Według fig. 1 komorę rozprężeniową stanowi metalowe naczynie 10, zaopatrzone w kołnierz 11 i nakryte pokrywą izolacyj-

na 14. Pokrywa izolacyjna jest połączona z naczyniem 10 zapomocą sworzni 12, 13, które opierają się łbami 15, 16 o sprężyny 17, 18, opierające się drugimi końcami o kołnierz 11 naczynia metalowego 10. Sworznie 12, 13 mogą się przesuwać w otworach kołnierza 11. Pokrywa 14 jest zaopatrzona w nasadkę uszczelniającą 19, stanowiącą jedną całość z pokrywą 14. Liczbą 20 oznaczono izolator wsporczy, na którym jest umocowane naczynie metalowe 10. Liczbą 21 oznaczono nieruchomy kontakt, liczbą zaś 22 — drążek kontaktowy, który przechodzi przez odpowiedni otwór w pokrywie 14. Liczbą 23 oznaczono poziom cieczy w komorze rozprężeniowej.

Łuk, powstający po rozwarciu kontaktów w cieczy, powoduje parowanie tej cieczy. Para, w zależności od mocy wymienionego łuku, po pewnym krótszym lub dłuższym czasie osiąga prężność, przy której następuje powodujące zgaszenie łuku gwałtowne jej rozprężenie do przestrzeni, w której panuje określone niskie ciśnienie. Przestrzeń, w której rozpręża się para, może stanowić naczynie skraplające, w którym panuje prawie normalne ciśnienie atmosferyczne. Sprężyny 17, 18 są tak ustawione, aby z chwilą osiągnięcia przez parę prężności, przy której następuje rozprężenie, pokrywa 14 była podnoszona ponad kołnierz 11 naczynia metalowego 10. Przez utworzoną w ten sposób szczelinę pierścieniową wypływa z komory rozprężeniowej sprężona para z wielką szybkością. Ciśnienie w komorze zmniejsza się przytem tak nagle i gwałtownie, że łuk gaśnie. Przy powstaniu pierścieniowej szczeliny pomiędzy pokrywą 14 i kołnierzem 11 powierzchnia pokrywy, na którą działa ciśnienie pary, to jest powierzchnia czynna pokrywy, zostaje zwiększona o powierzchnię pierścieniową, którą pokrywa 14 w stanie zamkniętym przylegała do kołnierza 11 naczynia metalowego 10. Wskutek tego siła, z jaką para działa na pokry-

wę 14, zwiększa się, ruch zaś w górę pokrywy 14 ulega takiemu przyśpieszeniu, że pierścieniowa szczelina między pokrywą 14 i kołnierzem 11, przez którą odbywa się wypływ pary, szybko ulega powiększeniu. Powiększenie czynnej powierzchni pokrywy przy jej podnoszeniu się nie pozwala na natychmiastowe zamknięcie pokrywy przez sprężyny 17 i 18 przy spadku ciśnienia pary. Pokrywa pozostaje zatem otwarta podczas przejścia prądu przez wartość zerową i wówczas dzięki gwałtownemu rozprężeniu się pary następuje zgaszenie łuku.

Na fig. 2 liczbą 26 oznaczono komorę rozprężeniową, wykonaną z materiału izolacyjnego, która zapomocą trzpieni 27, 28 połączona jest na stałe z metalowym kołnierzem pierścieniowym 29. Wymieniony kołnierz jest połączony z dnem naczynia skraplającego 25 zapomocą śrub 30, 31, które umieszczone są w otworach kołnierza 29 z takim luzem, iż pozwalają mu razem z komorą rozprężeniową 26 przesuwać się w górę wzdłuż sworzni śrub. Sprężyny 32, 33, opierające się o łby śrub 30, 31 i o kołnierz pierścieniowy 29, dociskają go w położeniu spoczynku wdół ku powierzchni dna. Liczbą 34 oznaczono nieruchomy kontakt, liczbą 35 — ruchomy drążek kontaktowy, liczbą zaś 36 — poziom cieczy, który jest jednakowy w komorze rozprężeniowej 26 i w naczyniu skraplającym 25, ponieważ obydwa naczynia są ze sobą połączone zapomocą małego otworu 37. Otwór 37 jest tak mały, że przy powstawaniu ciśnienia w komorze rozprężeniowej z powodu wytwarzania przez łuk pary z cieczy, wypełniającej komorę, ciśnienie nie ulega poważniejszemu zmniejszeniu wskutek wypływu pary przez otwór 37. Liczbą 38 oznaczono nasadę uszczelniającą, odpowiadającą nasadzie uszczelniającej 19, przedstawionej na fig. 1.

Gdy podczas wyłączania prądu drążek kontaktowy 35 zostanie wyciągnięty z nieruchomego kontaktu 34, wówczas pomię-

dzy drążkiem 35 a kontaktem 34 powstaje łuk, który wytwarza parę z cieczy, znajdującą się w komorze rozprężeniowej 26. Gdy ciśnienie pary osiągnie wartość, przy której następuje rozprężenie, wówczas komora rozprężeniowa 26 i połączony z nią kołnierz pierścieniowy 29 zostają podniesione pomimo wspólnego nacisku sprężyn 32 i 33, para zaś wypływa z komory rozprężeniowej 26 do naczynia skraplającego 25 przez pierścieniową szczelinę, utworzoną między kołnierzem pierścieniowym 29 a dnem naczynia skraplającego 25. Przez gwałtowny wypływ pary powstaje w komorze rozprężeniowej 26 nagły i gwałtowny spadek prężności pary, powodujący zgaszenie łuku. Ponieważ para, wypływająca z komory rozprężeniowej 26, musi przejść przez ciecz, znajdującą się w naczyniu skraplającym 25, zanim przedostanie się do niewypełnionej cieczą części naczynia skraplającego, zostaje ona intensywnie oziębianą i wskutek tego już przy przejściu przez ciecz ulega w znacznej mierze skropleniu.

Według fig. 3 komorę rozprężeniową stanowi naczynie z materiału izolacyjnego, którego cylindryczne ścianki są wykonane częściowo w kształcie pierścieni, które mogą być przesuwane względem siebie wzdłuż osi cylindra. Naczynie cylindryczne spoczywa na podstawie izolacyjnej 41, umocowanej na izolatorze 40. Z podstawą izolacyjną 41 jest połączony krótki cylinder izolacyjny 42, z tym ostatnim zaś połączony jest nieruchomo pierścień izolacyjny 43. Pierścień izolacyjny 43 podtrzymuje umieszczone jeden nad drugim pierścienie izolacyjne 44 — 48, rozdzielone krążkami izolacyjnymi 49, posiadającymi otwory na drążek kontaktowy 52. Liczbą 50 oznaczono pokrywę komory rozprężeniowej, która również jest wykonana z materiału izolacyjnego i posiada otwór 51 na drążek kontaktowy 52. W pokrywie 50 są zakotwione sworznie 53, 54, przecho-

dzące przez dno 41 komory rozprężeniowej oraz przez dno 62 nieprzedstawionego w całości naczynia skraplającego, które, jak i w wyłączniku według fig. 2, otacza komorę rozprężeniową. Na każdy sworzeń jest nasunięta tulejka izolacyjna, sięgająca aż do dna 41 komory rozprężeniowej. Tulejki izolacyjne są oznaczone liczbami 55 i 56. Sworznie 53, 54 zapobiegają bocz-nemu rozsuwaniu się pierścieni izolacyjnych 44 — 48 i krążków izolacyjnych 49 i mogą przesuwac się w dnie 41 komory rozprężeniowej oraz w dnie 62 naczynia skraplającego. Pomiedzy łbami 57, 58 sworzni 53, 54 i dnem 62 naczynia skraplającego są umieszczone sprężyny 59, 60, które przyciskają wzajemnie do siebie części 44 — 50 komory rozprężeniowej. Liczbą 61 oznaczono nieruchomy kontakt, liczbą zaś 63 — poziom cieczy.

Gdy przy wyłączaniu drążek kontaktowy 52 zostaje wyciągnięty z nieruchomego kontaktu 61, łuk zaś utworzy się w komorze rozprężeniowej, całkowicie wypełnionej cieczą, wówczas para, wytwarzająca się pod wpływem łuku, wytłacza ciecz nazewnątrz przez nieszczelności w komorze. Powstawanie ciśnienia pary w komorze rozprężeniowej jest zatem zależne z jednej strony od oporu, jaki stawiają wypływowi nieszczelności w tej komorze (głównie otwór na drążek kontaktowy), z drugiej zaś strony zależy ono od mocy łuku. W zależności od ilości pary, wytwarzanej na sekundę, ciśnienie, przy którym następuje rozprężenie, osiąga się wcześniej lub później. Przy wyłączaniu większej mocy ciśnienie, przy którym następuje rozprężenie, osiąga się już po niewielkiem wysunięciu drążka kontaktowego, na przykład wtedy, gdy koniec tego drążka dosięga najniższego krążka izolacyjnego 49. Para wypełnia wtedy tylko najniższą część komory rozprężeniowej. Sprężyny 59, 60 są tak obliczone, że przy osiągnięciu ciśnienia, przy którym następuje rozprężenie,

siła, wywierana przez ciśnienie pary na powierzchnię koła o średnicy d krążka izolacyjnego 49, była większa od siły napęcia sprężyn. Wskutek tego sprężyny zostają ściśnięte, najniższy zaś krążek izolacyjny 49 wraz z nałożonymi na niego częściami 45 — 50 zostaje podniesiony i oddzielony od pierścienia izolacyjnego 44. Pomiedzy pierścieniem izolacyjnym 44 a najniższym krążkiem izolacyjnym 49 powstaje pierścieniowa szczelina, przez którą wypływa para. Pierścieniowa szczelina między pierścieniem izolacyjnym 44 i krążkiem izolacyjnym 49 jest tak duża, że wskutek wypływu pary w najniższej części komory rozprężeniowej, w której powstaje łuk, następuje raptowny spadek ciśnienia, powodujący zgaszenie łuku. Przez utworzenie pierścieniowej szczeliny pomiędzy pierścieniem izolacyjnym 44 i najniższym krążkiem izolacyjnym 49, powierzchnia czynna krążka izolacyjnego 49, to jest powierzchnia, na którą działa ciśnienie pary, zostaje zwiększona ze średnicy d do średnicy D , wskutek czego szczelina pierścieniowa pozostaje otwarta przynajmniej podczas przejścia prądu przez wartość zerową, kiedy następuje zgaszenie łuku przez raptownie rozprężającą się parę.

Przy wyłączaniu małej mocy droga drążka kontaktowego musi być dłuższa, aby ilość pary, wytwarzana na sekundę, mogła się zwiększyć wskutek większej długości łuku w takim stopniu, w jakim jest to potrzebne dla osiągnięcia ciśnienia, przy którym następuje rozprężenie. Wskutek większej drogi drążka kontaktowego napieniają się parą także środkowe i górne części komory rozprężeniowej. W tym przypadku z chwilą osiągnięcia ciśnienia, przy którym następuje rozprężenie, para wypływa ze wszystkich części komory przez pierścieniowe szczeliny, które tworzą się pomiędzy pierścieniami izolacyjnymi 44 — 48 i krążkami izolacyjnymi 49. Wsku-

tek tego spadek prężności pary jest szczególnie duży.

Krążki izolacyjne 49 mogą być również wykonane tak, ażeby ich średnica wewnętrzna była równa średnicy wewnętrznej pierścieni izolacyjnych 44 — 48. W tym przypadku wewnętrzne krawędzie pierścieni izolacyjnych muszą być ukośnie ścięte, aby istniały powierzchnie czynne, to jest powierzchnie, wystawione na działanie ciśnienia pary. Jednakże w przytoczonym przykładzie wykonania powierzchnie czynne są doprowadzone prawie bezpośrednio do drążka kontaktowego, wskutek czego opór wypływu cieczy, podążającej za drążkiem kontaktowym, zostaje bardzo znacznie zwiększony.

We wszystkich przykładach założono, że przebieg rozprężania zostaje całkowicie zakończony przy każdej odłączanej mocy, zanim drążek kontaktowy wyjdzie z otworu pokrywy rozprężeniowej.

Jako ciecze do wyłączników mogą być zastosowane wszelkie ciecze, które pod działaniem łuku wytwarzają parę, zdolną do skraplania się, a więc np. woda lub olej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektryczny wyłącznik rozprężny, zaopatrzony w komorę rozprężeniową i otwory do wypływu pary, przewidziane niezależnie od otworu na drążek kontaktowy, znamieny tem, że narządy zamykające otworów wypływowych są obciążone osobną siłą zamykającą, np. siłą napęcia sprężyny, wytwarzającą taki nacisk, iż jest on przewyższony z chwilą osiągnięcia przez parę ciśnienia o wielkości, niezbędnej do gaszenia łuku, wskutek czego narządy zamykające otworów wypływowych otwierają się nagle i powodują niezwłoczny wypływ pary.

2. Elektryczny wyłącznik rozprężny według zastrz. 1, znamieny tem, że otwo-

ry do wypływu pary są rozmieszczone wzdłuż łuku elektrycznego.

3. Elektryczny wyłącznik rozprężny według zastrz. 1, znamienny tem, że otwory do wypływu pary są tak wykonane, iż po otwarciu ich przez parę o ciśnieniu, przy którym następuje rozprężenie, pozostają otwarte czas dłuższy, chociaż w międzyczasie ciśnienie pary spada do ułamka swej wielkości początkowej.

4. Elektryczny wyłącznik rozprężny według zastrz. 3, znamienny tem, że powierzchnie czynne, które przy zamkniętej komorze posiadają wystawione na ciśnienie pary części, rozrządzające otworami wypływowymi, zostają znacznie zwiększone w chwili otwarcia otworów wylotowych.

5. Odmiana elektrycznego wyłącznika rozprężnego według zastrz. 1, znamienna tem, że płaszcz komory rozprężeniowej jest wykonany z części, które utrzymywane są razem zapomocą siły zamykającej, np. siły napięcia sprężyny, i między którymi, przy przekroczeniu siły napięcia sprężyny, powstają wskutek działania ciśnienia pary szczeliny, przez które wypływa para.

6. Elektryczny wyłącznik rozprężny według zastrz. 5, znamienny tem, że przy zamkniętej komorze części komory rozprę-

żeniowej, utrzymywane razem zapomocą sprężyn, pokrywają się wzajemnie na krótkim odcinku w kierunku przesuwu, wskutek czego otwory wypływowe nie zostają otwierane natychmiast z rozpoczęciem przesuwu części komory rozprężeniowej, lecz dopiero z chwilą, gdy część drogi przesuwu została już przebyta.

7. Elektryczny wyłącznik rozprężny według zastrz. 2 i 5, znamienny tem, że płaszcz komory rozprężeniowej jest wykonany z oddzielnych części pierścieniowych, umieszczonych jedna na drugiej wzdłuż podłużnej osi komory i dociskanych jedna do drugiej zapomocą sprężyn.

8. Elektryczny wyłącznik rozprężny według zastrz. 7, znamienny tem, że między pierścieniami częściami, tworzącymi płaszcz komory, są umieszczone krążki z materiału izolacyjnego, które posiadają pośrodku wąskie otwory na przepuszczenie ruchomej części kontaktowej i które rozdzielają komorę rozprężeniową na szereg oddzielnych komór.

Siemens-Schuckertwerke
Aktiengesellschaft.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

