

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49121

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 12 e, 5

Zgłoszono: 24.X.1963 (P 102 815)

MKP

Pierwszeństwo: 27.X.1962 Wielka Brytania

UKD

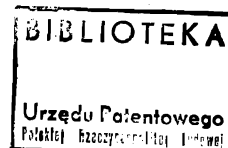
Opublikowano: 10.III.1965

B03c

3/42.

Właściciel patentu: Lodge — Cottrell Limited, Birmingham (Wielka Brytania)

Urządzenie do gaszenia łuku między elektrodami w osadnikach elektrostatycznych



1

Wynalazek dotyczy urządzenia do automatycznego gaszenia łuków między elektrodami w osadnikach elektrostatycznych.

Jak wiadomo, największą skuteczność osadzania osadnika elektrostatycznego uzyskuje się wtedy, gdy napięcie przyłożone do elektrod jest utrzymywane na maksymalnie możliwej wartości, ograniczonej napięciem przeskoku między elektrodami. Osadnik elektrostatyczny pracuje więc pod napięciem nieco poniżej napięcia przeskoku łuku, przy czym stwierdzono, że niekiedy łuk nieoczekiwanie przeskakuje i w tych warunkach jeżeli nie zostanie on zgaszony, to może uszkodzić elektrody. Jeszcze ważniejszym jest fakt, że sprawność osadnika staje się znikomo mała podczas powstania łuku, ponieważ napięcie jest wówczas zbyt niskie dla podtrzymania skutecznej wartości pola osadzania elektrostatycznego.

Wynalazek ma na celu wykonanie urządzenia do szybkiego gaszenia łuku występującego między dwiema elektrodami.

Według wynalazku urządzenie do gaszenia łuku występującego między elektrodami zawiera układ do regulowania mocy doprowadzanej do elektrod i jest zaopatrzone w półprzewodnikowy sterowany prostownik, przystosowany do przyłączania prądu zmiennego i do doprowadzania prądu stałego do sterowania tego układu. Ponadto urządzenie według wynalazku jest wyposażone w urządzenie sygnalizacyjne przyłączone do elektrody przepustó-

2

wej prostownika i przystosowane do nadawania prostownikowi własności nieprzewodzenia z chwilą pojawienia się łuku między dwiema elektrodami. Na skutek powstania tego łuku zasilanie prądu stałego zostaje odcięte, a w wyniku tego urządzenie regulacyjne zmienia wartość mocy zasilającej do wartości wystarczającej dla wygaszenia łuku. Takie urządzenie sygnalizacyjne przywraca prostownikowi własności przewodzenia z chwilą zgaszenia łuku.

Poza tym według wynalazku urządzenie do elektrostatycznego osadzania jest zaopatrzone w dwie elektrody osadczce oraz jest wyposażone w urządzenie do regulowania zasilania mocy do elektrod wykonane w postaci sterowanego prostownika krzemowego, przystosowanego do przyłączania zasilania prądu zmiennego i do zasilania prądu stałego. Konstrukcja taka pozwala na sterowanie urządzenia według wynalazku. Wspomniane urządzenie sygnalizacyjne jest przystosowane do nadania prostownikowi znowu własności przewodzenia z chwilą zgaszenia łuku.

Najkorzystniejsze warunki istnieją wtedy, kiedy urządzenie jest zaopatrzone w wysokonapięciowy prostownik sterowany przez transduktor. Transduktor posiada uzwojenie sterujące zasilane ze źródła prądu zmiennego przez sterowany prostownik krzemowy, a moc wejściowa do tego uzwojenia jest sterowana w ten sposób, że uzyskuje się optymalne warunki osadzania. Transduktor jest

tak wykonany, że przy minimum mocy wejściowej urządzenia sterowniczego, moc zasilania prostownika wysokiego napięcia staje się zbyt mała dla utrzymania łuku między elektrodą wyladowczą i elektrodą osadczą. Wspomniany transduktor jest wykorzystany w urządzeniu według wynalazku do sterowania mocy wejściowej do uzwojeń sterujących w chwili powstawania łuku, z chwilą zaś wygaszenia łuku przywrócone zostaje z możliwie najmniejszą zwłoką optymalne napięcie między elektrodami.

Sterowany prostownik krzemowy działa natychmiastowo i jest trwały. Prostownik ten jest stosowany w urządzeniu według wynalazku do prostowania prądu zmiennego zasilającego uzwojenie sterujące, a ponadto działa również jako wyłącznik do „włączania” i „wyłączania”. Prostownik ten działa jako wyłącznik przy sterowaniu małym prądem trzeciej przepustowej elektrody prostownika. Sterowanie tego prądu może być realizowane zmianą prądu lub napięcia.

Wynalazek jest wyjaśniony poniżej na kilku przykładach jego wykonania uwidocznionych na rysunku, przy czym fig. 1 przedstawia schemat pierwszej odmiany urządzenia według wynalazku, fig. 2 — schemat drugiej odmiany, fig. 3 — schemat trzeciej odmiany, fig. 4 — schemat czwartej odmiany, a fig. 5 — schemat piątej odmiany urządzenia według wynalazku.

We wszystkich pięciu odmianach urządzenia według wynalazku (patrz w szczególności fig. 1) osadnik elektrostatyczny zawiera elektrodę wyladowczą 11 oraz uziemioną elektrodę osadczą 13. Podczas pracy urządzenia, wysokie napięcie jest doprowadzane między elektrodami 11, 13, a pył i podobne cząstki zawarte w gazie przepuszczalnym między elektrodami osadza się i gromadzi na elektrodzie osadczej 13.

Wysokie napięcie istniejące między elektrodami 11, 13 jest doprowadzane przez wysokonapięciowy zespół prostowniczy 10, który zawiera transformator 15 podwyższający napięcie oraz prostownik wysokonapięciowy 17. Transformator 15 zawiera uzwojenie pierwotne 21 i uzwojenie wtórne 23, przy czym uzwojenie 21 jest przyłączone do sieci 19 prądu zmiennego poprzez transduktor 12, który reguluje moc doprowadzaną do elektrod 11, 13, a elektrody 11, 13 są przyłączone przez prostownik 17 do uzwojenia 23.

Urządzenie według wynalazku jest zaopatrzone również w transformator 18 przyłączony do sieci 19 prądu zmiennego oraz sterowany prostownik krzemowy 16. Transduktor 12 posiada uzwojenie sterujące 14 przyłączone do wtórnego uzwojenia 20 transformatora 18 przez prostownik 16, który dostarcza prąd stały do uzwojenia sterującego 14. Wartość doprowadzanego prądu stałego do uzwojenia sterującego 14 jest sterowana za pomocą styku 22, przesuwanego wzdłuż wtórnego uzwojenia 20, i za pomocą sterowanego prostownika krzemowego 16. Prostownik 16 ma dwojakie zadanie, gdyż prostuje prąd zmienny z wtórnego uzwojenia 20 transformatora 18, a w przypadku powstania łuku między elektrodami 11, 13 staje się nieprzewodzą-

cy, co powoduje zanik prądu w uzwojeniu sterującym 14 transduktora 12 i wygaszenie łuku.

Sterowany prostownik krzemowy 16 jest zaopatrzony w elektrodę przepustową, która jest przyłączona do prostownika zasilającego 26, połączonego z drugim uzwojeniem wtórnym 24 transformatora 18, wskutek czego dostarcza prąd stały do elektrody przepustowej. Elektroda przepustowa jest połączona z prostownikiem 26 przez opornik sygnałowy 28, który czyni prostownik nieprzewodzącym w chwili powstania łuku między elektrodami 11, 13 i powoduje, że prostownik 16 przewodzi ponownie gdy łuk jest zgaszony.

Z chwilą powstania łuku między elektrodami 11, 13 wzrasta wartość prądu doprowadzonego do tych elektrod przez prostownik 17, natomiast napięcie na elektrodach 11, 13 maleje, napięcie na transdutorze 12 w pierwotnym obwodzie transformatora 15 wzrasta, podobnie jak wzrasta prąd płynący w obwodzie pierwotnym, napięcie zaś na uzwojeniu 21 transformatora maleje. Zjawiska te zostały uzyskane w odpowiednich odmianach wynalazku.

W pierwszej odmianie (fig. 1) strona prądu stałego prostownika 17 jest połączona z elektrodami 11, 13 przez opornik 28, który jest uziemiony. Napięcie sygnałowe na oporniku 28 występuje dzięki prostownikowi 17, którego napięcie ma biegunowość odwrotną niż napięcie wytworzone na prostowniku 26.

Podczas normalnych warunków pracy, napięcie między elektrodami 11, 13 wytworzone przez prostownik 26 na oporniku sygnałowym 28 jest większe niż napięcie wytworzone przez prostownik 17, w wyniku czego sterowany prostownik krzemowy 16 jest utrzymywany w stanie przewodzenia. Z chwilą powstania łuku prąd doprowadzony do elektrod 11, 13 przez prostownik 17 maleje, wskutek czego wzrasta napięcie wytworzone na oporniku sygnałowym 28 przez prostownik 17. Opornik sygnałowy 28 jest nastawiony na taką wartość, że napięcie wytworzone na nim przez prostownik 17 (który ma biegunowość przeciwną niż napięcie wytworzone na prostowniku 26) wzrasta do wartości, przy której prostownik 16 staje się nieprzewodzący. Doprowadzanie prądu do uzwojenia 14 zostaje wskutek tego przerwane, powodując zmianę mocy transduktora 12 dostarczanej do elektrod 11, 13, wskutek czego łuk szybko gaśnie. Z chwilą wygaszenia łuku napięcie wytworzone na oporniku 28 przez prostownik 17 zostaje zmniejszone, w wyniku czego prostownik 16 staje się znowu przewodzący, przez co szybko zostają przywrócone normalne warunki napięciowe między elektrodami 11, 13.

W drugiej odmianie wynalazku (fig. 2) urządzenie posiada dzielnik napięcia zawierający dwa oporniki 30, 32. Dzielnik napięcia jest połączony z ziemią poprzez elektrody 11, 13, przy czym opornik 30 jest przyłączony do elektrody 13, zaś opornik 32 jest uziemiony. Urządzenie posiada również kondensator 34 połączony w szereg z opornikiem sygnałowym 28 i opornikiem 32, przy czym opornik 30 nie jest włączony do tego obwodu.

Podczas normalnych warunków kondensator 34 jest ładowany poprzez opornik 32, natomiast

z chwilą powstania łuku wartość napięcia na tym oporniku 32 maleje, a kondensator 34 rozładowuje się przez opornik sygnałowy 28. Napięcie wytworzone na oporniku 28 przez kondensator wyładowczy 34 ma biegunowość przeciwną niż napięcie wytworzone przez zespół prostowników 26 i uzyskuje wartość, przy której prostownik 16 staje się nieprzewodzący, co powoduje szybkie wygaszenie łuku. Gdy łuk jest wygaszony kondensator 34 zostaje rozładowany, w wyniku czego zostają przywrócone szybko normalne warunki, a kondensator 34 ładuje się ponownie. (Pojemność kondensatora 34 jest stosunkowo mała i wystarcza tylko do zgaszenia łuku).

W trzeciej odmianie (fig. 3) urządzenie posiada dodatkowy układ prostownikowy 36, a opornik sygnałowy 28 jest przyłączony przez ten układ 36 do pierwotnego obwodu transformatora 15 przez transduktor 12. Napięcie wytworzone na oporniku 28 przez układ prostownikowy 36 ma biegunowość przeciwną niż napięcie wytworzone na tym oporniku przez zespół prostowników 26, przy czym podczas normalnych warunków to ostatnie napięcie jest większe. Z chwilą powstania łuku wartość napięcia, wytworzonego na oporniku 28 przez prostownik 36, wzrasta do wartości, przy której prostownik 16 nie przewodzi, przez co łuk zostaje szybko wygaszony. Z chwilą wygaszenia łuku napięcie wytworzone na oporniku 28 przez układ prostownikowy 36 spada i zostają szybko przywrócone normalne warunki pracy urządzenia.

W czwartej odmianie (fig. 4) urządzenie posiada dodatkowy zespół prostowników 38 i transformator prądowy 40, którego uzwojenie pierwotne jest włączone do pierwotnego obwodu transformatora 15 w szereg z uzwojeniem 21 i transduktorem 12. Opornik sygnałowy 28 jest przyłączony przez prostownik 38 do wtórnego uzwojenia transformatora 40. Napięcie wytworzone na oporniku 28 przez zespół prostowników 38 ma biegunowość przeciwną do napięcia wytworzonego na tym oporniku przez zespół prostowników 26, przy czym podczas normalnych warunków pracy to ostatnie napięcie jest większe. Gdy powstaje łuk napięcie wytworzone na oporniku 28 przez zespół prostowników 38 wzrasta do wartości, przy której prostownik 16 staje się nieprzewodzący, wobec czego łuk zostaje szybko wygaszony. Gdy łuk jest zgaszony wartość napięcia wytworzonego na oporniku 28 przez układ prostowników 38 maleje, w wyniku czego zostają szybko przywrócone normalne warunki pracy urządzenia.

W piątej odmianie (fig. 5) urządzenie jest zaopatrzone w zespół prostowników 42, a dzielnik napięcia zawiera dwa oporniki 44, 46. Dzielnik napięcia jest przyłączony przez zespół prostowników 42 do pierwotnego uzwojenia 21 transformatora 15. Urządzenie to posiada również kondensator 48 połączony w szereg w zamkniętym obwodzie z opornikiem sygnałowym 28 i opornikiem 44, przy czym opornik 46 nie jest włączony do tego obwodu.

Podczas normalnych warunków pracy urządzenia kondensator 48 jest ładowany poprzez opornik 44. W chwili jednak powstania łuku napięcie na

tym oporniku 44 maleje, a kondensator 48 rozładowuje się przez opornik sygnałowy 28. Wartość napięcia wytworzonego na oporniku 28 przez wyładowanie kondensatora 48 ma biegunowość przeciwną niż napięcie wytworzone na zespole prostowników 26 i wzrasta do wartości, przy której prostownik 16 staje się nieprzewodzący, wskutek czego łuk zostaje szybko wygaszony. Po wygaszeniu łuku kondensator 48 zostaje rozładowany, w wyniku czego zostają szybko przywrócone normalne warunki, a kondensator 48 ładuje się ponownie. (Pojemność kondensatora 48 jest stosunkowo mała i wystarcza tylko do zgaszenia łuku).

Z powyższego wynika, że sterowany prostownik krzemowy 16 nadaje się szczególnie do sterowania transduktora 12 w sposób powodujący szybkie zgaszenie łuku i zmniejszenie strat wydajności osadnika wskutek powstania łuku, przy czym osadnik zostaje szybko przywrócony do normalnych warunków pracy z chwilą wygaszenia łuku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do gaszenia łuku między elektrodami w osadnikach elektrostatycznych, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone w układ do regulowania mocy doprowadzanej do elektrod, półprzewodnikowy sterowany prostownik, przystosowany do przyłączania prądu zmiennego i do doprowadzania prądu stałego do sterowania tego urządzenia, oraz urządzenie sygnalizacyjne, które jest przyłączone do elektrody przepustowej prostownika (16) i powoduje, że prostownik staje się nieprzewodzący wskutek powstania łuku między tymi elektrodami (11) i (13), a w wyniku tego zasilanie prądu stałego zostaje odcięte, a urządzenie regulacyjne zmienia wartość mocy zasilającej do wartości wystarczającej dla zgaszenia łuku, przy czym to urządzenie sygnalizacyjne przywraca prostownikowi (16) własności przewodzenia z chwilą zgaszenia łuku.
2. Urządzenie do gaszenia łuku między elektrodami w osadnikach elektrostatycznych według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone w dwie elektrody osadnicze (11) i (13) i posiada jako urządzenie do regulowania mocy doprowadzanej do elektrod sterowany prostownik krzemowy (16) przystosowany do przyłączania prądu zmiennego i do doprowadzania prądu stałego do urządzeń sterujących, przy czym urządzenie sygnalizacyjne jest przyłączone do elektrody przepustowej tego prostownika (16) i powoduje, że prostownik ten staje się nieprzewodzący wskutek powstania łuku między elektrodami osadniczymi (11) i (13), a w wyniku tego zasilanie prądu stałego zostaje odcięte, a urządzenie regulacyjne zmienia wartość mocy zasilającej do wartości wystarczającej do zgaszenia łuku, przy czym to urządzenie sygnalizacyjne przywraca prostownikowi (16) własności przewodzenia z chwilą zgaszenia łuku.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że urządzenie sygnalizacyjne jest zaopatrzone w opornik sygnałowy (28), przez który elektroda przepustowa jest przyłączona do prądu stałego

i który jest włączony do obwodu mocy zasilającej doprowadzanej do elektrod osadczych (11) i (13), wskutek czego przy powstaniu łuku napięcie sygnałowe wytworzone na oporniku o biegunowości przeciwnej do napięcia wytworzonego przez zasilanie prądem stałym wzrasta do wartości, przy której prostownik staje się nieprzewodzący z chwilą powstania łuku.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że posiada zespół prostowników (17) i transformator (15) podwyższający napięcie przy czym urządzenie regulacyjne zawiera transduktor (12), a elektrody osadcze (11) i (13) są przyłączone przez ten zespół prostowników (17) do wtórnego uzwojenia (23) transformatora (15), którego pierwotne uzwojenie (21) jest przyłączone do sieci (19) prądu zmiennego poprzez transduktor (12).

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że zespół prostowników (17) jest przyłączony do elektrod osadczych (11) i (13) przez opornik sygnałowy (28).

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że posiada drugi opornik (30, 32) i kondensator (34) o małej pojemności, przy czym ten drugi opornik będąc połączony z elektrodami (11, 13) jest również włączony w szereg z opornikiem sygnałowym (28) i kondensatorem (34).

7. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że posiada dodatkowy układ prostownikowy (36), natomiast opornik (28) jest połączony przez ten układ (36) z pierwotnym uzwojeniem (21) transformatora (15) przyłączonego do transduktora (12).

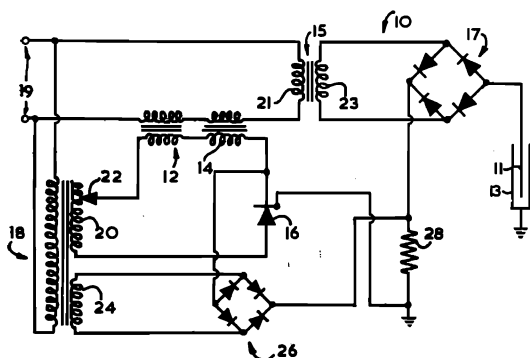


Fig. 1.

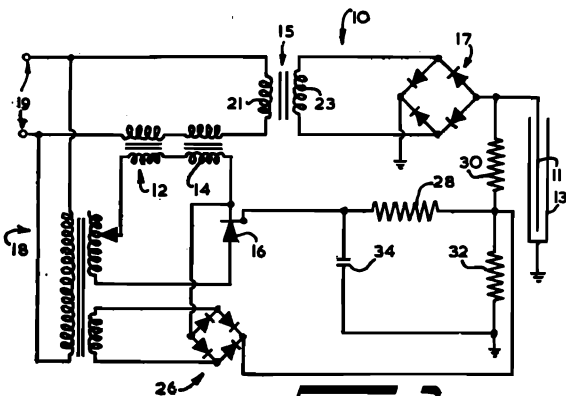


Fig. 2

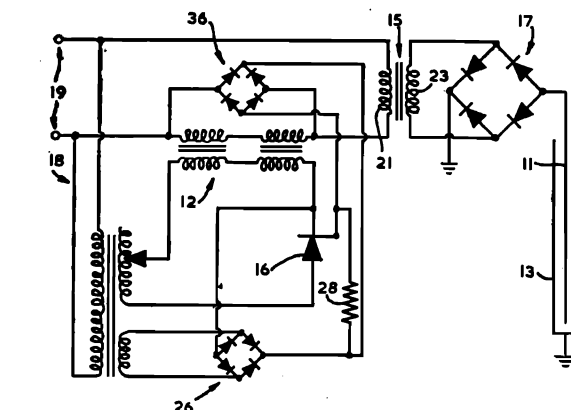


Fig. 3.

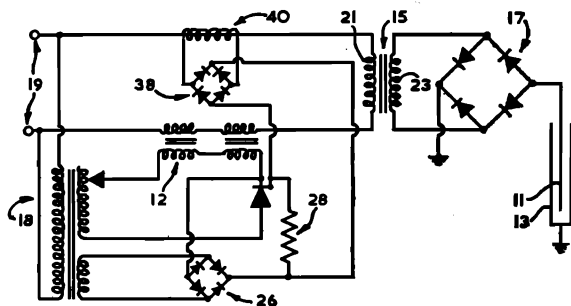


Fig. 4.

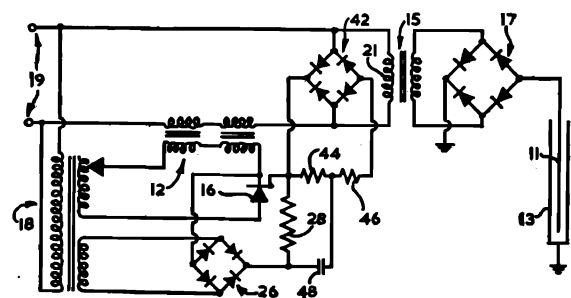


Fig. 5.