

Warszawa, 15 stycznia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



4101g 9/04
BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej Polskiej

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25677.

Kl. 21 g, 10/02.

N. V. Maatschappij tot Exploitatie van Uitvindingen
(Rotterdam, Niderlandy).

Sposób wyrobu elektrod kondensatorów elektrolitycznych.

Zgłoszono 9 listopada 1934 r.

Udzielono 28 października 1937 r.

Pierwszeństwo: 16 listopada 1933 r. (Belgia).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wyrobu elektrod kondensatorów elektrolitycznych. Jak wiadomo, pojemność kondensatora jest proporcjonalna do wielkości powierzchni elektrod. Poza tym pojemność jest odwrotnie proporcjonalna do grubości warstwy dielektryka między elektrodami.

Wynalazek niniejszy ma na celu podanie środków w celu otrzymywania w kondensatorach elektrolitycznych bardzo dużej powierzchni elektrod, aby kondensator o dużej pojemności mógł zajmować zupełnie małą przestrzeń. W tym celu proponowano już wykonywać powierzchnie elektrod jako

chropowate lub zaopatrywać je w nierówności. Okazało się jednak, że wskutek profilowania powierzchni lub nadawania im chropowatości w sposób mechaniczny można otrzymać tylko bardzo nieznaczne powiększenie się tych powierzchni.

Wynalazek polega na spostrzeżeniu, że powierzchnię można zwiększyć znacznie, jeżeli pokryje się ją wzniesieniami i wgłębieniami, powlekając tę powierzchnię nadzwyczaj drobnymi cząstkami lub kryształami z materiału elektrody.

Na przykład n-krotne zwiększenie powierzchni można otrzymać jeżeli całą po-

wierzchnię pokryje się drobnymi ostrosłupami, których średnice średniej podstawy są równe D , a wysokość wynosi H według równania:

$$\frac{\pi p}{4} \sqrt{4H^2 + D^2} = \frac{n - p^2}{4},$$

skąd

$$H = \frac{D}{2} \sqrt{n^2 - 1}$$

W celu dziesięciokrotnego powiększenia powierzchni wysokość ostrosłupów powinna być równa w przybliżeniu $5D$. Bardzo trudno jest otrzymać takie ostrza w sposób czysto mechaniczny, np. przy pomocy narzędzi, szczotek, strumienia piasku, przy czym przy takich obróbkach jest wymagana znaczna grubość materiału, a tym samym i znaczne zużycie materiału. Biorąc pod uwagę wspomniane wyżej spostrzeżenie, można wyciągnąć wniosek, że w sposobach, dających się porównać z działaniem strumienia piasku, najbardziej wystające ostrza zostają znowu złamane, tak iż nie można otrzymać wyników zadowalających.

Jak wiadomo, powierzchnię chropowatą można uzyskać przez wytrawianie czystych metali, gdyż różne kryształy metalu rozpuszczają się z niejednakową szybkością w środku trawiącym.

Oprócz tego okazuje się również, że przy normalnym trawieniu glinu, który przede wszystkim wchodzi w rachubę jako materiał na wspomniane elektrody, nie zachodzi oczekiwane specjalne zwiększenie się powierzchni elektrod kondensatorów, co, biorąc pod uwagę wspomniane na wstępie spostrzeżenie, należy przypisać prawdopodobnie tej okoliczności, że skutek zbyt szybkiego i energicznego trawienia zostają wytrawione i ostrza, odpowiadające wspomnianemu warunkowi.

Sposób według wynalazku jest znamienny tym, że w celu zwiększenia powierzchni stosuje się środki, które umożliwiają two-

zenie się na powierzchni wzniesień o takich własnościach, że powiększenie się powierzchni, otrzymane dzięki każdemu wzniesieniu, odpowiada stosunkowi powierzchni zewnętrznej ostrosłupa do powierzchni jego podstawy, przy czym wysokość tego ostrosłupa jest co najmniej równa $2D$ i wyraża się wzorem:

$$H = \frac{D}{2} \sqrt{n^2 - 1},$$

gdzie H oznacza wysokość, D — średnią średnicę powierzchni podstawowej, a n — liczbę, wykazującą ile razy ma być powiększona powierzchnia elektrody, przy czym elektrodę zaopatruje się w warstewkę tlenu.

Gdy przy tym sposobie zastosowane są chemiczne środki trawiące, wówczas przy wytrawianiu słabymi środkami trawiącymi otrzymuje się żądane mikroskopijnie małe ostrza o małej powierzchni podstawowej w stosunku do wysokości. Słabe działanie trawiące można otrzymać zarówno dzięki właściwości środka trawiącego (np. o stosunkowo małym stężeniu), jak i dzięki niskiej temperaturze kąpeli. Słabe działanie trawiące odznacza się zawsze dłuższym wytrawianiem, np. w przeciągu kilku godzin.

W praktyce okazuje się także, że przy stosowaniu odpowiednich kąpeli po stosunkowo dłuższym czasie, np. po kilku godzinach, uzyskuje się największy możliwy przyrost powierzchni. Jeżeli wytrawianie przedłuża się w dalszym ciągu, wówczas przyrost ten nawet zmniejsza się, co według wspomnianego na wstępie spostrzeżenia należy przypisać łamaniu się ostrzy, gdy powierzchnia podstawowa zmniejszy się jeszcze bardziej w stosunku do powierzchni obwodowej.

Jako środek trawiący poleca się roztwór 3 — 4 cm³ kwasu azotowego o ciężarze właściwym 1,4 w 100 cm³ alkoholu izo-

amylowego. Jako inny pożyteczny środek można stosować rozcieńczony kwas siarkowy, do którego dodaje się tak zwanego wytrawiacza Vogler'a.

W przeciwieństwie do opisanego wyżej sposobu, w którym materiał jest usuwany z powierzchni elektrody za pomocą trawienia, zasada wynalazku może być również osiągnięta przez nakładanie na powierzchnię materiału z zewnątrz.

Okazało się bowiem, że przy różnych znanych skądinąd sposobach nanoszenia warstwy, otrzymuje się powierzchnię, wymaganą według zasady wynalazku.

Według jednego z tych sposobów metal (np. glin na elektrodzie glinowej) natryskuje się sposobem Schoop'a, przy czym metal rozpyla się najlepiej w stanie płynnym na powierzchnię elektrody. Według innych podobnych sposobów metal osadza się na powierzchni elektrody z fazy parowej lub w kąpeli galwanicznej. Elektrochemiczna obróbka elektrody jest np. następująca.

Z kąpeli złożonej z kryolitu ($1 \text{ Al}_2\text{F}_6$, 6Na F) i fluorku wapniowego (3 części CaF_2 na 1 część kryolitu) osadza się galwanicznie na elektrodzie cienką warstwę glinu, np. przy napięciu 8 — 10 woltów i gęstości prądu 1,5 — 3 amp. na 1 cm^2 powierzchni elektrody.

Warstewka glinu może być również osadzona z fazy parowej w ten sposób, że glin, znajdujący się w tej fazie, osadza się na powierzchni elektrody. Można przy tym stosować jednocześnie środki elektryczne, ładując np. cząstki glinu dodatnio i osadzając je na elektrodzie ujemnej.

Pożądaną szorstką powierzchnię można otrzymać jeszcze w ten sposób, że cząstki glinu nanosi się np. w stanie zawiesiny i następnie spieka się na powierzchni z dodatkiem wodoru. Ostrza o małych powierzchniach podstawowych według wynalazku można otrzymać również, poddając elektrody działaniu wyładowań elektrycznych z ostrzy między dwiema lub kilkoma

elektrodami. Sposób ten może być stosowany również jako sposób niezależny.

Wszystkie powyższe sposoby mają tę zaletę, że na elektrody można stosować zwykle, zupełnie cienkie płytki, tak iż zużycie materiału jest bardzo małe, kondensator jest lekki i elektrody mogą być zwijane. Płytki posiadają np. grubość mniejszą od 1 mm.

Opisane wyżej (niechemiczne) sposoby przeprowadza się najlepiej w próżni, w celu uniknięcia przedwczesnego utleniania się metalu elektrody i absorpcji zanieczyszczeń.

Poza tym może być rzeczą korzystną powierzchnię elektrody przed jej obróbką względnie po jej wykończeniu albo zarówno przed, jak i po obróbce, oczyścić np. przez trawienie w bardzo rozcieńczonym roztworze ługu.

Powyższe sposoby mogą być skombinowane ze sobą i stosowane jeden po drugim.

Poza tym znane skądinąd ale niezadowolające sposoby mogą być skombinowane ze sposobem według wynalazku. Na przykład pierwotną powierzchnię elektrody czyni się chropowatą w sposób mechaniczny przez szczotkowanie drobnymi szczotkami metalowymi albo walcami o powierzchniach walcowych z wystającym żebrzem drapiącym, po czym powierzchnię elektrody, uczynioną w ten sposób chropowatą, pokrywa się w znany sposób warstwą tlenku, służącą jako dielektryk.

Jako elektrolit, w którym umieszcza się ostatecznie elektrody według wynalazku, można stosować znane substancje jonizujące, rozpuszczone w glicerynie, np. dwuwęglan sodu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyrobu elektrod kondensatorów elektrolitycznych, w których elektroda zostaje obrobiona tak, iż zwiększa swoją powierzchnię, znamienny tym, że w

celu zwiększenia powierzchni elektrody stosuje się środki, które powodują tworzenie się na powierzchni wyniosłości o takich własnościach, iż przyrost powierzchni, odpowiadający każdej wyniosłości, odpowiada stosunkowi zewnętrznej powierzchni ostrosłupa do powierzchni jego podstawy, przy czym wysokość tego ostrosłupa wyrażona wzorem

$$H = \frac{D}{2} \sqrt{n^2 - 1}$$

odpowiada przynajmniej $2D$, gdzie H oznacza wysokość, D — średnią średnicę powierzchni podstawy, a n — liczbę, wskazującą ilokrotnie powierzchnia elektrody ma być zwiększona, po czym elektrodę pokrywa się warstwą tlenku.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w celu osiągnięcia zwiększonej powierzchni elektrod kondensatorów elektrolitycznych elektrody obrabia się tak słabymi środkami trawiącymi, zwłaszcza przy zastosowaniu kąpieli, zawierającej rozcieńczony kwas azotowy, iż zabieg trwa kilka godzin aż do uzyskania prawidłowego, najkorzystniej co najmniej pięciokrotnego powiększenia się powierzchni.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że elektrody wytrawia się słabymi środkami trawiącymi, np. roztworem 4 cm^3 kwasu azotowego o ciężarze właściwym 1,4 na 100 cm^3 alkoholu izoamylowego, albo rozcieńczonym kwasem siarkowym, do którego dodaje się wytrawiacza Vogler'a, po czym powierzchnię pokrywa się warstwą tlenku.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że wyniosłości na powierzchni elektrody nanosi się z zewnątrz w postaci cienkiej warstewki materiału (najlepiej z tego samego metalu, co i elektroda) znany

mi skądinąd sposobami, przy czym otrzymuje się chropowatą powierzchnię o mikroskopijnie drobnych ostrzach, którą pokrywa się potem warstwą tlenku.

5. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że w celu utworzenia ostrzy na elektrodę nanosi się przez natryskiwanie (sposobem Schoop'a) warstewkę metalu, np. na elektrodę z glinu — warstewkę glinu, po czym powierzchnię pokrywa się warstwą tlenku.

6. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że ostrze na powierzchni tworzy się przez osadzanie warstewki metalu na powierzchni elektrody sposobem galwanicznym lub z fazy parowej, po czym powierzchnię pokrywa się warstwą tlenku.

7. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że w celu zwiększenia powierzchni cząstki metalowe, np. w stanie zawieszonym, nanosi się na elektrodę i następnie spieka się je na powierzchni, po czym powierzchnię pokrywa się warstwą tlenku.

8. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w celu utworzenia wyniosłości na powierzchni elektrody elektrodę wystawia się, najlepiej w próżni, na działanie jednego lub kilku wyładowań z ostrzy, po czym powierzchnię tę pokrywa się warstwą tlenku.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamienny tym, że powierzchnię elektrody wytrawia się na czysto przed albo po obróbce, lub też zarówno przed jak i po obróbce, zwiększającej powierzchnię.

10. Sposób według zastrz. 4 — 8, znamienny tym, że wykonywa się go w próżni.

N. V. Maatschappij
tot Exploitatie
van Uitvindingen.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.