



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251 327

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 05 84
(21) PV 3914-84

(51) Int. Cl.⁴
H 01 G 9/00

(40) Zveřejněno 13 11 86
(45) Vydáno 01 03 89

(75)
Autor vynálezu

DOKOUPIL JAROSLAV ing., LANŠKROUN

(54)

Způsob formování hliníkové anodové fólie

Řešení se týká způsobu formování hliníkové fólie pro elektrolytické kondenzátory, kde přímému elektrolytickému formování fólie předchází řízená tepelná oxidace. Teplota $T/^{\circ}C$ řízené tepelné oxidace je stanovena vztahem

$$T/^{\circ}C = 615 - \frac{U_f}{2} \pm 30$$

v čase t/s daném vztahem

$$t/s = 1,2 U_f + q,$$

kde q je v rozmezí od 0 do 60.

Výhodou takto upravené fólie je velká stabilita a zvýšení specifické kapacity o 30 až 60 % v širokém rozmezí formovacího napětí 20 až 250 V. Zvýšení specifické kapacity fólie umožňuje použít pro stejný kondenzátor menší množství fólie.

Vynález se týká způsobu formování hliníkové anodové fólie pro elektrolytické kondenzátory, kterým je možno připravit hliníkovou anodovou fólii o vysoké specifické kapacitě a stabilitě.

Dosavadní způsoby přípravy hliníkové anodové fólie pro elektrolytické kondenzátory spočívají v přímém elektrolytickém formování, tedy oxidaci, hladké nebo leptané fólie v roztocích kyseliny borité, šťavelové, citronové, fosforečné a v roztocích jejich solí. Zvyšování specifické kapacity se dosahuje formováním při nízké teplotě, což však vede ke snížení stability fólie, a tím k její omezené použitelnosti v kvalitních elektrolytických kondenzátorech. Dále jsou známy postupy tepelného zpracování fólie v průběhu formování, které umožňují zvýšení specifické kapacity fólie na úkor snížení její kvality. Takto formovaná fólie pak není schopna zajistit dobrou funkci elektrolytického kondenzátoru.

Nevýhody dosavadních způsobů formování řeší způsob formování hliníkové anodové fólie podle vynálezu, kde dosud známému přímému elektrolytickému formování fólie předchází pro široké rozmezí formovacího napětí U_f od 20 do 250 V řízená tepelná oxidace. Podstata vynálezu spočívá v tom, že teplota řízené tepelné oxidace $T/^{\circ}\text{C}/$ je stanovena v závislosti na formovacím napětí U_f vztahem

$$T/^{\circ}\text{C}/ = 615 - \frac{U_f}{2}, \text{ a to s přesností } \pm 30^{\circ}\text{C}.$$

Čas řízené tepelné oxidace $t/s/$ je dán vztahem $t/s/ = 1,2 U_f + q$, kde q se pohybuje v rozmezí od 0 do 60.

Výhodou uvedeného způsobu formování je to, že takto upravená fólie se vyznačuje velkou stabilitou a zvýšením specifické kapacity o 30 až 60 % v širokém rozmezí formovacího napětí 20 až 250 V. Zvýšení specifické kapacity fólie umožňuje použít pro stejný kondenzátor menší množství fólie. Tím dochází ke zmenšení rozměrů elektrolytického kondenzátoru, což vede k úsporám dalších materiálů a energie.

Za účelem bližšího vysvětlení podstaty vynálezu jsou uvedeny dva příklady způsobu formování hliníkové anodové fólie.

Příklad 1

Naleptaná hliníková fólie o čistotě 99,99 % Al, tloušťce 0,099 mm, šíři 500 mm, se kontinuálně formuje na formovací napětí $U_f = 36$ V.

Lázeň pro formování obsahuje 0,1 až 0,2 % $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ upraveného na pH = 4,5 pomocí přídavku H_3PO_4 a má teplotu 95 ± 2 °C. Před vstupem do formovací lázně se fólie:

- a/ neupravuje
- b/ kontinuálně tepelně oxiduje při teplotě 590 °C, po dobu 70 s.

Po ukončení oxidace formováním se fólie myje v deionizované vodě, suší a navíjí do svitku. Neupravená fólie podle a/ má specifickou kapacitu $10,4 \mu\text{F}/\text{cm}^2$. Fólie kontinuálně tepelně oxidovaná podle b/ má specifickou kapacitu $15 \mu\text{F}/\text{cm}^2$. To znamená, že se kapacita zvýšila více jak o 40 %.

Příklad 2

Naleptaná hliníková fólie o čistotě 99,99 % Al, tloušťce 0,099 mm, šíři 500 mm, se kontinuálně formuje na formovací napětí $U_f = 130$ V.

Lázeň pro formování obsahuje 0,1 až 0,2 % $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ upraveného na $\text{pH} = 4,5$ pomocí přídavku H_3PO_4 a má teplotu 95 ± 2 °C.

Před vstupem do formovací lázně se fólie:

- a/ neupravuje
- b/ kontinuálně tepelně oxiduje při teplotě 550 °C, po dobu 180 s.

Po ukončení oxidace formováním se fólie myje v deionizované vodě, suší a navíjí do svitku. Neupravená fólie podle a/ má specifickou kapacitu $1,6 \mu\text{F}/\text{cm}^2$. Fólie kontinuálně tepelně oxidovaná podle b/ má specifickou kapacitu $2,4 \mu\text{F}/\text{cm}^2$. To znamená, že se kapacita zvýšila o 50 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob formování hliníkové anodové fólie pro elektrolytické kondenzátory, kde přímému elektrolytickému formování fólie na formovací napětí U_f v rozmezí 20 až 250 V předchází řízená tepelná oxidace, vyznačující se tím, že teplota T /°C/ řízené tepelné oxidace je stanovena vztahem

$$T/^{\circ}\text{C}/ = 615 - \frac{U_f}{2} \pm 30 \quad \text{v čase } t/\text{s}/ \text{ daném vztahem}$$

$$t/\text{s}/ = 1,2 U_f + q, \quad \text{kde } q \text{ je v rozmezí od } 0 \text{ do } 60.$$