



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 591

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 31 03 80
(21) PV 2224-80

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³ H 01 L 41/18

(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 15 04 1984

(75)
Autor vynálezu

JANDA MARCEL ing. PARDUBICE
SVATOŇ VNISLAV ing. HRADEC KRÁLOVÉ

(54)

Elektroda pro piezoelektrické jednotky

Vynález se týká elektrody pro piezoelektrické jednotky, zejména piezokeramické rezonátory.

Vynález řeší materiálové složení elektrod piezoelektrických jednotek, zejména křemenných rezonátorů.

Podstatou vynálezu je elektroda pro piezoelektrické jednotky, která je tvořena vrstvou slitiny mědi a hliníku, přičemž obsah mědi je 99 až 65 atomárních % a obsah hliníku je 1 až 35 atomárních %, případně vrstvou obecného kovu, s výhodou mědi a vrstvou shora uvedené slitiny.

Vynálezu může být využito při přípravě elektrod pro piezoelektrické jednotky, zejména křemenné rezonátory a filtry.

Vynález se týká elektrody pro piezoelektrické jednotky, zejména piezokeramické rezonátory.

Při přípravě elektrod piezoelektrických jednotek se užívá řady postupů vytváření elektrod. Nejrozšířenější technikou vytváření těchto elektrod je technika vakuového napařování kovových materiálů. Jako materiálů se užívá buď jednoho kovu (Al, Cu, Au, Ag, W), nebo kombinace materiálů tak, že jsou vytvářeny vícevrstvé elektrodové systémy, kupř. Cr-Au, Ti-Pd-Au, Au-Ag, Ti-Cu-Au, MnCu-Cu apod. Elektrodové systémy, které užívají drahých kovů, se stávají neúnosnými pro stále rostoucí ceny těchto materiálů. Společnou nevýhodou dvouvrstvých a vícevrstvých elektrodových systémů, užívaných v technologii piezoelektrických jednotek jsou interakce v těchto systémech, které jsou příčinou frekvenčních nestabilit. Z jednovrstvých elektrod má určité opodstatnění pouze elektroda hliníková, která však pro nízkou měrnou hmotnost může nalézt uplatnění pouze v některých aplikacích. Vrstvové typy elektrod jsou nevhodné pro snadnou oxidovatelnost materiálu (Cu), vysoké pnutí elektrody (W) či nízkou adhezi (Ag).

Uvedené nedostatky současného stavu techniky jsou odstraněny vynálezem elektrody pro piezoelektrické jednotky, jehož podstatou je, že elektroda je tvořena vrstvou slitiny mědi a hliníku, přičemž obsah mědi je 99 až 65 atomárních % a obsah hliníku je 1 až 35 atomárních %m případně vrstvou obecného kovu, s výhodou mědi a vrstvou shora uvedené slitiny.

Výhodou vynálezu je, že se používá obecných kovů, čímž se šetří drahé kovy, což je ekonomicky výhodné. Další výhodou je, že elektrody mají specifickou hmotnost ve srovnání s normální hliníkovou elektrodou asi 2 až 3 x vyšší. Rezistence k oxidaci ve srovnání s měděnými elektrodami je minimálně stonásobná.

Vynález bude blíže vysvětlen a popsán na dvou možných příkladech provedení podle vynálezu.

Příklad 1

Elektrody CuAl byly vyrobeny vakuovým napařováním slitiny o výchozích koncentraci mědi 89 atomárních % a hliníku 11 atomárních % na 15 ks křemenných rezonátorů AT řezu se základní frekvencí tloušťkových kmitů 8 MHz. Obsah nečistot, tj. Mn, Cr, Ti a Be nebyl vyšší než 0,5 atomárního %. Opaření slitiny bylo provedeno ve vakuu $2,6 \cdot 10^{-4}$ Pa kondenzační rychlostí $2 \text{ nm} \cdot \text{s}^{-1}$. Protilehlé strany křemenných rezonátorů byly pokoveny ve dvou napařovacích cyklech. Tloušťky elektrod byly $700 \pm 20 \text{ nm}$. Elektrický odpor elektrod sledovaného souboru, charakterizovaný jako odpor čterce, je $0,195 \pm 0,005$. Rezistence k oxidaci, měřená jako relativní změna frekvence křemenného rezonátoru při teplotě 50°C na vzduchu byla lepší než $4 \cdot 10^{-8} \text{ f/den}$ oproti měděným elektrodám, jejichž změny jsou vyšší než $5 \cdot 10^{-6} \text{ f/den}$. Specifická hmotnost elektrody je $8,2 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$, což je trojnásobek specifické hmotnosti hliníkové elektrody. Adheze elektrod byla ve všech případech vyšší než 30 MP, a to je více než stonásobek adheze stříbrných elektrod.

Příklad 2

Elektrody byly vyrobeny na 12 ks křemenných rezonátorů řezu AT se základní frekvencí 8 MHz tloušťkově střezných kmitů napařením vrstvy mědi tloušťky 400 nm a slitiny mědi a hliníku tloušťky 150 nm o obsahu hliníku 11 atomárních %. Elektrický odpor elektrod, charakterizovaný jako odpor čterce je $0,02 \pm 0,002$. Specifická hmotnost elektrod byla

$8,7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$, což je více než třikrát vyšší než u hliníkových elektrod. Adheze elektrod byla ve všech případech vyšší než 5 MPa, což je více než desetinašebek adheze elektrod zhotovených ze stříbra nebo zlata. Relativní změna frekvence rezonátorů při teplotě 50°C na vzduchu byla nižší než $5 \cdot 10^{-8} f_0/\text{den}$ oproti elektrodám měděným, jejichž změny jsou vyšší než $5 \cdot 10^{-6} f_0/\text{den}$.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Elektroda pro piezoelektrické jednotky, zejména piezokeramické rezonátory, vyznačená tím, že je tvořena vrstvou slitiny mědi a hliníku, přičemž obsah mědi je 99 až 65 atomárních % a obsah hliníku je 1 až 35 atomárních %.
2. Elektroda pro piezoelektrické jednotky podle bodu 1, vyznačená tím, že vrstva slitiny mědi s hliníku je nanášena na vrstvě obecného kovu, s výhodou mědi.