



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223325
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 11 01 82
(21) (PV 187-82)

(40) Zveřejněno 31 12 82

(45) Vydáno 15 03 86

(51) Int. Cl.³
H 01 L 41/22

(75)

Autor vynálezu

BOUDYŠ MIROSLAV ing., HRADEC KRÁLOVÉ, NEJEZCHLEB KAREL
ing. CSc., PARDUBICE

(54) Způsob polarizace piezokeramického měniče

1

2

Vynález se týká způsobu polarizace piezokeramického měniče daného složení. Řeší problém optimalizace vlastností piezokeramických měničů a zmenšení rozptylu jejich vlastností. Podstatou vynálezu je, že po vypnutí ohřevu lázně při chladnutí na pokojovou teplotu se na měnič přiloží elektrické polarizační pole o intenzitě 30 až 98 % nižší, než je napětí při ohřevu měniče daného složení.

Vynálezu může být využito v elektrokeramice, elektrotechnice zejména elektronice.

Vynález se týká způsobu polarizace piezokeramického měniče daného složení.

Různé aplikace piezokeramických materiálů na bázi pevných roztoků (PbTiO_3 — PbZrO_3), dále jen piezokeramických materiálů, vyžadují různé hodnoty permitivity ϵ_{33} , elastického koeficientu s_{11} , teplotního koeficientu rezonančního kmitočtu TKf_r a teplotního koeficientu permitivity ($\text{TK}\epsilon_{33}$). Až dosud byl tento problém řešen změnou složení piezokeramického materiálu. Vzhledem k omezené reprodukovatelnosti vlastností piezokeramických materiálů je možno tímto způsobem ovládat hodnoty ϵ_{33} , s_{11} , TKf_r , $\text{TK}\epsilon_{33}$ jen ve velmi hrubé škále a nelze tak dosáhnout přesného nastavení optimálních hodnot potřebných pro danou aplikaci.

V současné době jsou měniče polarizovány tak, že jsou vyhřátý na stanovenou teplotu, je připojeno polarizační pole a po určité době je vypnut ohřev. Pak je buď vypnuto polarizační pole a měniče jsou ihned vyjmuty z lázně, nebo polarizační pole není vypnuto a měniče jsou ponechány v lázni zchladnout na pokojovou teplotu při přiložení elektrického pole o stejné intenzitě.

Nevýhody současného stavu techniky jsou odstraněny vynálezem způsobu polarizace piezokeramického měniče, jehož podstatou je, že po vypnutí ohřevu lázně při chladnutí na pokojovou teplotu je na měnič přiloženo elektrické polarizační pole o intenzitě 30 až 98 % nižší, než je napětí při ohřevu měniče daného složení.

Výhody způsobu polarizace podle vynálezu spočívají v tom, že na rozdíl od dosud používaného způsobu polarizace po vypnutí ohřevu je během chladnutí na pokojovou teplotu přiloženo na měniče polarizační pole o nižší intenzitě, než během zapnutí ohřevu, takže měniče dosahují zvolených hodnot ϵ_{33} nebo s_{11} , případně TKf_r nebo $\text{TK}\epsilon_{33}$. Příslušné intenzity polarizačního pole při chladnutí jsou odečítány z křivek závislosti ϵ_{33} , s_{11} , TKf_r , $\text{TK}\epsilon_{33}$ na intenzitě polarizačního pole při chladnutí, které se určují pro každé složení individuálně.

Vynález je blíže vysvětlen a popsán na příkladu možného provedení za pomoci čtyř obr., kde obr. č. 1 představuje grafickou závislost hodnot ϵ_{33} na intenzitě polarizačního

pole při chladnutí, graf č. 2 zmiňovanou závislost pro s_{11} , graf č. 3 závislost pro TKf_r a graf č. 4 závislost pro $\text{TK}\epsilon_{33}$.

Piezokeramické měniče o složení 12 mol % Pb ($\text{Cd}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}$) O_3 + 44 mol % PbTiO_3 + 44 mol % PbZrO_3 + 0,8 hmot. % MnO_2 slinované při 1160 °C byly polarizovány v lázni zahřáté na 100 °C po dobu 30 minut s přiložením elektrického pole o intenzitě 3 MV m^{-1} . Po vypnutí ohřevu, tj. při chladnutí, bylo přiloženo polarizační pole o intenzitě 2 MV m^{-1} . Jeden den po polarizaci byly změněny hodnoty ϵ_{33} , s_{11} , TKf_r a $\text{TK}\epsilon_{33}$.

Další měniče o uvedeném složení a uvedené slinovací teplotě byly polarizovány výše popsaným způsobem s tím rozdílem, že pole při chladnutí mělo intenzitu 3,0 MV m^{-1} , 1,0 MV m^{-1} , 0,5 MV m^{-1} , 0,3 MV m^{-1} a 0,0 MV m^{-1} .

Takto polarizované vzorky byly rovněž změřeny jeden den po polarizaci a ze získaných hodnot ϵ_{33} , s_{11} , $\text{TKf}_{r,33}$ byly sestrojeny grafy čís. 1 až 4.

Volbou intenzity polarizačního pole při chladnutí je možno pro uváděný příklad měnit

ϵ_{33} v mezích 1420 až 1480

s_{11} v mezích $1,2010$ až $1,2190 \cdot 10^{-11}$ [m^2N^{-1}]

TKf_r v mezích 120 až $20 \cdot 10^{-6}$ [K^{-1}]

$\text{TK}\epsilon_{33}$ v mezích 3950 až $5100 \cdot 10^{-6}$ [K^{-1}]

Z takto získaných grafů čís. 1 až 4 je možno k požadované hodnotě ϵ_{33} nebo s_{11} nebo TKf_r nebo $\text{TK}\epsilon_{33}$, které leží ve zjištěných mezích, zvolit potřebnou hodnotu polarizačního pole při chladnutí.

Jestliže tedy piezokeramické měniče mají mít hodnotu kupříkladu: $\epsilon_{33} = 1450$, musí se při chladnutí přiložit elektrické pole o intenzitě 0,5 MV m^{-1} . Hodnoty dalších parametrů budou následující:

(odečteno z grafů v obr. 2 až 4)

$s_{11} = 1,2125$

$\text{TKf}_r = 66$

$\text{TK}_{30} = 4.125$

Jestliže má být kupříkladu s_{11} určité hodnoty, užije se analogickým způsobem graf podle obr. 2 a další hodnoty jsou doplněny ze zbývajících grafů.

Vynálezu může být použito při přesné optimalizaci parametrů piezokeramických měničů nebo při nízkém rozptylu parametrů těchto měničů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob polarizace piezokeramického měniče daného složení, vyznačený tím, že po vypnutí ohřevu lázně při chladnutí na pokojovou teplotu se na měnič přiloží elektrické

polarizační pole o intenzitě 30 až 98 % nižší, než je napětí při ohřevu měniče daného složení.







