EFFECTS OF SINTERING TEMPERATURE ON THE STRUCTURE, MICROSTRUCTURE AND PROPERTIES OF 0.935($Bi_{0.5}$ $Na_{0.5}$) TiO3 - 0.065$BaTiO_3$ PIEZOELECTRIC CERAMICS

H. LIDJICI[1], F. HOBAR[1], M. RGUITI[2], J-F. TRELCAT[2], C. COURTOIS[2], A. LERICHE[2]

[1]Laboratoire des Microsystèmes et Instrumentation
Université Mentouri Constantine - Algérie

[2]Laboratoire des Matériaux et Procédés,
Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis. 59600 Maubeuge - France.

Reçu le 13/12/2009 – Accepté le 15/10/2010

Résumé

L'effet de la température de frittage des céramiques exempt de Plomb 0.935($Bi_{0.5}$ $Na_{0.5}$)TiO_3 -0.065$BaTiO_3$ a été étudié dans la gamme de température 1150°C - 1200°C. La diffraction des rayons X montre que la structure est de type perovskite avec la co-exixtence de la phase rhombohédrique et tetragonale. Des grains fines et homogènes ont été observé pour les échantillons frittés à1150 et 1160°C et une augmentation de la température de frittage à 1180-1200°C provoque une croissance significative des grains avec l'apparition des grosses grains. Les valeurs de la polarisation rémanente P_r à la température ambiante sont 27, 31, 27 et 29 µC/cm^2 pour les échantillons frittés à 1150, 1160, 1180 et 1200^{0}C respectivement. A la température ambiante l'échantillon fritté à1180°C présente de bonnes performances : la valeur de la constante diélectrique est de 833 à 1 KHz, un facteur de couplage électromécanique K_t de l'ordre de0.52 et un rapport k_t/k_p de l'ordre de 2.08. Il en résulte que ces céramiques peuvent être utilisés dans les applications des transducteurs ultrasonores.

Mots clés *: Céramiques exempt de plomb, température de frittage, Propriétés piézoélectriques.*

Abstract

The influence of sintering temperature of 0.935($Bi_{0.5}$ $Na_{0.5}$)TiO_3 -0.065$BaTiO_3$ lead-free ceramics was studied from 1150°C to 1200°C. The X-ray diffraction patterns showed that all of the BNT6.5BT ceramics exhibited a single perovskite structure with the co-existence of the rhombohedral and tetragonal phase. A fine and homogeneous grains were observed for samples sintered at 1150 and 1160°C and the increase of the sintering temperature up to 1180-1200°C induces significant grain growth with the appearance of coarse grains. The values of remnant polarization P_r obtained at room temperature are 27, 31, 27 and 29 µC/cm^2 for specimens sintered at 1150, 1160, 1180 and 1200^{0}C respectively. At room temperature, the sample sintered at 1180°C exhibited good performances: dielectric constant was 833 at 1 KHz, thick coupling factor k_t was 0.52 and the k_t/k_p ratio was 2.08. Therefore, the ceramics can be suitable for ultrasonic transducers in commercial applications.

Keywords *: free ceramics, sintering temperature, piezoelectric properties.*

ملخص.

درس تأثير درجة حرارة تلبيد الخزفيات الخالية من الرصاص 0.935($Bi_{0.5}$ $Na_{0.5}$)TiO_3 -0.065$BaTiO_3$ في المجال الحراري 1150°C - 1200°C . .طيف انعراج الأشعة السينية أثبت أن البنية البلورية هي بنية البروفكيست مع تداخل الطور الرباعي والطور ثلاثي الميل لجميع العينات .لوحظ في. درجة حرارة التلبيد 1150°C و 1160°C أن البنية المهجرية ذات حبيبات صغيرة ومتجانسة،أما في المجال التلبيد الحراري 1180°C - 1200°C لوحظ نمو حبيبات مع ظهور حبيبات كبيرة الحجم .في درجة حرارة الغرفة،قيم الإستقطابية الذاتيةP_r هي 27, 31, 27 و29 µC/cm^2 بالنسبة للعينات الملبدة في 1160°C ,1150°C, 1180°C و1200°C على التوالي. العينة الملبدة في درجة حرارة 1180°C تملك خصائص جيدة: ثابت عزل ذو قيمة833 عند الاهتزاز 1KHz،عامل الكهروميكانيكى Kt ذو قيمة0.52 والنسبةKt/ /Kp ذات قيمة 2.08 .إذن يمكن استعمال هذه الخزفيات في تطبيقات محول الموجات الفوق صوتية

الكلمات المفتاحية **:** *الخزفيات الخالية من الرصاص. درجة حرارة التلبيد. الخصائص الكهرواجهادية.*

© Université Mentouri, Constantine, Algérie, 2010