

AVIS DE SOUTENANCE

Mademoiselle Asmae HAMZAOU

Candidate au DOCTORAT Matériaux

de l'Université Bourgogne Franche-Comté

Soutiendra sa thèse

Le 29 septembre 2017 à 10h15

à Amphithéâtre M101 - MONTBELIARD

SUR LE SUJET SUIVANT :

« Etude de faisabilité de capteurs d'effort piézoélectriques par technologie couche mince »

Le jury est composé de :

Monsieur Frederic SANCHETTE, professeur des universités
Université de technologie de Troyes

Monsieur Laurie VALBIN, maître de conférences
ESIEE Paris

Monsieur Alain BILLARD, professeur des universités
Université de technologie de Belfort-Montbéliard

Monsieur Bertrand VILQUIN, maître de conférences
Ecole centrale de Lyon

Monsieur Frank PALMINO, professeur des universités
Institut Universitaire de Technologie de Belfort-Montbéliard

Monsieur Jean-François PIERSON, professeur des universités
Université de Lorraine, Rapporteur

Monsieur Denis REMIENS, professeur des universités
Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, Rapporteur

Les zirconates titanates de plomb (PZT) suscitent un intérêt considérable pour plusieurs applications industrielles, au regard de leurs excellentes propriétés piézoélectriques et électromécaniques. Le contexte actuel de l'innovation technologique est la miniaturisation et l'allègement des produits ; c'est pour cette raison que de nombreuses études sont menées depuis une vingtaine d'années sur les techniques et les procédés de synthèse de ces matériaux piézoélectriques sous formes de couches minces tout en garantissant une fiabilité accrue.

Dans ce contexte, l'étude menée dans le cadre de cette thèse, a visé l'optimisation du procédé d'élaboration de films minces piézoélectriques de PZT par pulvérisation cathodique magnétron en mode DC et en mode Rf, en vue d'obtenir des capteurs d'efforts piézoélectriques. La synthèse in situ et la cristallisation ex-situ des films élaborés, par recuit classique (CFA) ou recuit rapide (RTA) confirme une structure pérovskite du PZT, complétées par une série de caractérisations morphologiques et structurales. Les domaines ferroélectriques à l'origine des propriétés piézoélectriques sont correctement visualisés par PFM et le calcul du coefficient piézoélectrique d_{33} des couches synthétisées sur des substrats métalliques, est assuré par interféromètre laser. En parallèle, une étude menée sur l'évolution des performances piézoélectriques des films élaborés, en fonction du mode d'élaboration et de la texturation des couches, assurée par des traitements thermiques de cristallisation.

Mots clés : PZT, Pulvérisation cathodique magnétron, recuit de cristallisation, caractérisations piézoélectriques

Abstract : Study of piezoelectric force sensors by thin film technology

Recently, PZTs thin films have been spotlighted for various applications owing to their excellent piezoelectric and electromechanical properties. Most of the existing coating methods have been explored for the deposition of PZT.

In this work, amorphous $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ (PZT) thin films were prepared by pulsed DC and RF magnetron sputtering in order to device a piezoelectric force sensors. The structure of a perovskite phase of PZT thin film was successfully characterized and morphological characterizations were investigated. Ferroelectrics properties of PZT thin films were determined using Piezoresponse Force Atomic technique (PFM) while the functional response of the films was characterized by measurements of piezoelectric d_{33} coefficients. Additionally, the coating processes and the crystallization behavior at different temperatures, of amorphous PZT thin films during either conventional furnace annealing (CFA) or rapid thermal annealing (RTA) was studied to understand the evolution of piezoelectric properties of films.

Keys words: PZT, magnetron sputtering, annealing, piezoelectric characterizations.