

Effets et diffusion des produits de fission (césium et iode) dans le carbure de silicium

est un matériau envisagé pour le conditionnement du combustible dans les réacteurs de quatrième génération. Ce travail a pour objectif d'étudier la capacité de confinement des produits de fission dans la structure de ce matériau sous les effets combinés de la température et de l'irradiation. Des implantations d'ions de basse énergie et l'incorporation d'analogues stables de produits de fission dans des cristaux de 6H-SiC ont été réalisées sur l'implanteur ou l'accélérateur du CSNSM. Des irradiations d'ions lourds de haute énergie ont été effectuées au GANIL. L'évolution de la structure du cristal a été étudiée par RBS et canalisation. Des informations complémentaires ont été obtenues par la spectroscopie d'absorption UV-visible. Les implantations d'ions de basse énergie conduisent à l'endommagement rapide du cristal. Par contre, une implantation à 600 °C permet de conserver un faible taux de désordre dans le cristal. Les irradiations d'ions lourds de haute énergie n'endommagent pas les cristaux de SiC mais au contraire provoquent une annulation du désordre créé préalablement par l'implantation d'ions I de basse énergie. La diffusion des ions Cs a été observée lors d'un recuit à 1300 °C, température à laquelle le cristal qui comportait une couche amorphe retrouve une structure monocristalline.

Effects and diffusion of fission products (cesium and iodine) in the silicon carbide

is envisaged as a cladding material for the nuclear fuel in the fourth generation reactors. The objective of this work is to study the capacity of the material to retain fission products and the structure evolution of this material under the combined effects of temperature and irradiation. The low energy ions implantation and the incorporation of stable analogues of fission products in single crystalline 6H-SiC samples were performed on the accelerator of the CSNSM. The high energy heavy ions irradiations of the implanted ions profile and the crystals structure were studied by RBS and channeling. Complementary informations were obtained by using the UV-visible absorption spectroscopy. Low energy implantations induce a fast structural damage in the crystal. On the contrary, an implantation at 600 °C allows to keep a small disorder rate in the crystal during implantation by annealing at 600 °C. The high energy heavy ions irradiations do not damage the crystal but rather cancel the disorder created by low energy implantation. The diffusion of Cs ions was observed during a post-implantation annealing at 1300 °C. At this temperature an extended amorphous layer starts to recover his single-crystal structure.

ion**implantation, recuit des cristaux, amorphisation, ion**diffusion

posants

erche Ions Lasers (CIRIL)
a cedex 5

22/03/2007

Effets d'irradiation et diffusion des produits de fission (césium et iode) dans le carbure de silicium

AUDREN Aurégane



UNIVERSITE de CAEN/BASSE-NORMANDIE

U.F.R. : Sciences

ECOLE DOCTORALE SIMONE DE BOUAVRIE

THESE

présentée par

Melle, AUDREN Aurégane

et soutenue

le 22 mars 2007

en vue de l'obtention du

DOCTORAT de l'UNIVERSITE de CAEN

Spécialité : Milieux denses, matériaux et composants

Arrêté du 07 août 2006

Titre : Effets d'irradiation et diffusion des produits de fission (césium et iode) dans le carbure de silicium

MEMBRES du JURY

Mr, Patrick TROCELLIER, Chercheur au CEA, Université de Marne la Vallée

Mr, Ian VICKRIDGE, Directeur de recherche au CNRS, INSP (Paris),

Mr, Gilbert BLONDIAUX, Directeur de recherche au CNRS, Directeur du CERI (Orléans)

Mme, Stella RAMOS-CANUT, Maître de Conférences à l'Université Claude Bernard Lyon 1,

Mr, Lionel THOME, Directeur de Recherche au CNRS, CSNSM (Orsay)

Mr, Abdenacer BENYAGOUB, Directeur de Recherche au CNRS, CIRIL (CAEN)