IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

SPEC/LNO

Mesure et réduction des champs de fuite de capteurs magnétiques magnétorésistifs

Spécialité PHYSIQUE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil SPEC/LNO

Candidature avant le 30/04/2022

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact SOLIGNAC Aurelie
+33 1 69 08 95 40
aurelie.solignac@cea.fr

Résumé

Le but du stage est d'étudier les champs de fuite émis par des capteurs à magnétorésistance géante (GMR) en combinant des mesures de magnétométrie, de magnétotransport et de cartographie magnétique, et d'optimiser la structure des capteurs afin de les implémenter dans des microscopes magnétiques haute sensibilité.

Sujet détaillé

Un capteur à magnétorésistance géante est composé schématiquement de deux couches magnétiques séparées par un espaceur (M1/E/M2). L'une des couches (M1) est libre de suivre le champ magnétique à détecter pendant que l'aimantation de l'autre couche (M2) est fixe. L'effet de magnétorésistance géante ou tunnel induit une variation de la résistance en fonction de l'angle entre les aimantations des 2 couches permettant ainsi une détection du champ par la variation de résistance.

Le but du stage est d'étudier et de réduire les champs de fuite émis par les aimantations des deux couches magnétiques. En effet ces champs de fuite peuvent créer des perturbations sur le système à étudier, dans le cas de cartographie magnétique par exemple, et rendre les performances des GMR fortement dépendantes de leur taille.

Durant le stage plusieurs techniques seront utilisées afin de mesurer les champs de fuite des capteurs : mesures de magnétométrie, de magnétotransport et de cartographie magnétique. Les champs de fuite des capteurs pourront être réduits en travaillant sur la structure et l'empilement des couches magnétiques qui est dans la pratique plus complexe que celui présenté schématiquement (M1/E/M2). Les dépôts seront réalisés par pulvérisation cathodique, puis les structures seront fabriquées par lithographie UV afin de pouvoir les caractériser.

Mots clés

Compétences

Pulvérisation cathodique, magnétotransport, magnétométrie VSM, cartographie magnétique (MFM)

Logiciels

Measurement and reduction of stay fields emitted by magnetoresistive magnetic sensors

Summary

The aim of the internship is to study the stray fields emitted by giant magnetoresistance (GMR) sensors by combining magnetometry, magnetotransport and magnetic mapping measurements, and to optimize the structure of the sensors in order to implement them in high-sensitivity magnetic microscopes.

Full description

A giant magnetoresistance sensor is schematically composed of two magnetic layers separated by a spacer (M1/E/M2). One of the layers (M1) is free to follow the magnetic field to be detected while the magnetization of the other layer (M2) is fixed. The effect of giant magnetoresistance or tunneling induces a variation of the resistance according to the angle between the magnetizations of the 2 layers allowing a detection of the field by the variation of resistance.

The aim of the internship is to study and reduce the stray fields emitted by the magnetizations of the two magnetic layers. Indeed, these stray fields can create disturbances on the system to be studied, in the case of magnetic mapping for example, and make the performance of GMRs strongly dependent on their size.

During the internship, several techniques will be used to measure the stray fields of the sensors: magnetometry, magnetotransport and magnetic mapping measurements. Sensor stray fields can be reduced by working on the structure and stacking of the magnetic layers, which is in practice more complex than the one presented schematically (M1/E/M2). The depositions will be made by sputtering, then the structures will be fabricated by UV lithography in order to be able to characterize them.

Keywords

Skills

Sputtering, magnetotransport, VSM magnetometry, magnetic mapping (MFM).

Softwares