

Développement d'un procédé de *dip-coating* pour la protection mécanique de circuits électroniques

Esteban ALVAREZ SEOANE

Travail de bachelor 2021

Microtechniques - Microtechnologies et Électronique

Professeur: Laure JEANDUPEUX

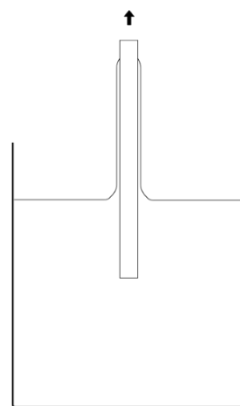
Expert: Sébastien BRUN

Description

Ce projet a pour but de déposer une couche polymère de protection mécanique pour compléter les revêtements isolants fournis par l'entreprise Coat-X.

La déposition se fait par *dip-coating*, une technique consistant à plonger et retirer la pièce à revêtir dans un liquide qui va ensuite durcir.

Deux produits sont étudiés pour la couche de protection: le PDMS (silicone biocompatible) et l'Epo-Tek 301-2, une résine époxy biocompatible.



Déposition d'un film liquide par *dip-coating*

Résultats

La procédure de polymérisation en milieu liquide mise en place permet de déposer une couche relativement uniforme de silicone d'une épaisseur de 70 microns. La technique permet d'éviter l'utilisation de solvants supplémentaires mais présente encore des défauts au niveau des arrêtes saillantes qui ne sont pas recouvertes par le revêtement.

Les revêtements époxy n'ont pas abouti à des résultats favorables: les fines couches déposées par *dip-coating* ne polymérisent pas correctement, ce qui empêche l'époxy d'atteindre la dureté souhaitée.

Les tests effectués sur le revêtement en PDMS montrent une bonne adhérence sur l'oxyde de silicium. Les tests de l'isolation du revêtement ont aussi prouvé que l'addition d'une couche de silicone améliorerait l'isolation électrique des circuits avec leur extérieur.

Déroulement

- Recherche de l'état de l'art et de la théorie
- Mise en place de la procédure de *dip-coating* pour des échantillons de test
- Tests d'adhérence des revêtement
- Optimisation des paramètres de *dip-coating* et mise en place d'une technique de polymérisation dans un milieu liquide permettant de réduire l'écoulement du revêtement PDMS.
- Application du revêtement sur des circuits imprimés
- Observation de coupes au microscope optique et au microscope électronique à balayage
- Caractérisation de l'isolation fournie par le revêtement (test SIR)



Comparaison à l'issue du test SIR entre un échantillon avec une couche de PDMS (haut) et un sans couche de PDMS (bas)

Perspectives

Afin de régler les défauts que présente le revêtement aux extrémités, il est envisageable de répéter les opérations de *dip-coating* pour appliquer des couches successives de PDMS. Des vitesses de retrait plus faibles sont alors envisageable afin de réduire l'épaisseur des couches individuelles. Les revêtements polyuréthanes sont une bonne alternative pour remplacer l'époxy tout en gardant des propriétés similaires.