Optimisation du processus de microfabrication de micropiliers pour le Fan-Out Wafer Level Packaging (FOWLP)

Numéro de la fiche : OPR-1178

Sommaire

DIRECTION DE RECHERCHE

Dominique Drouin, Professeur - Département de génie électrique et de génie informatique

RENSEIGNEMENTS

dominique.drouin@usherbrooke.ca

UNITÉ(S) ADMINISTRATIVE(S)

Faculté de génie
Département de génie chimique et de génie biotechnologique
Département de génie électrique et de génie informatique
Département de génie mécanique
Institut interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT)

CYCLE(S)

3e cycle

LIEU(X)

3IT - Institut interdisciplinaire d'innovation technologique

Description du projet

Contexte :
Les technologies de packaging avancées sont cruciales pour l'évolution de la microélectronique, améliorant les performances grâce à l'intégration hétérogène. Les méthodes traditionnelles peinent à répondre aux exigences de l'informatique haute performance, de l'IA, de l'aérospatiale et de la défense. Avec la demande croissante pour l'intégration hétérogène multi-puces utilisant la configuration avancée du Fan-Out Wafer-Level Packaging (FOWLP), il y a un grand intérêt à réduire le pas d'interconnexion die-to-wafer, puiqu'un pas ultrafin permet des circuits plus simples et plus efficaces, réduisant ainsi la consommation d'énergie et la complexité de conception. Cependant, la réduction de la taille de microbilles de soudures à un tel pas pose de nouveaux défis, notammentent en termes de force thermomécanique, de résistance à l'électromigration et de contrôle des déformations. De plus, un défi majeur dans les processus FOWLP multi-puces est d'assurer une haute précision de placement des puces pendant le procédé d'assemblage flip-chip die-to-wafer (D2W), car les positions des microbilles (contact-pad) doivent correspondre aux masques de la couche de redistribution (RDL). Nous proposons donc ce projet de thèse visant à développer des interconnexions verticales à haute densité (pas < 30 µm) compatibles avec un environnement industriel d'assemblage D2W pour l'intégration hétérogène de multi-puces.

Sujet :
Cette thèse vise à concevoir un procédé de fabrication avancé pour créer des micro-bosses de soudure hétérogènes, ductiles et à pas fin, qui sont essentielles pour l'assemblage flip-chip de puces actives sur des wafers reconstitués. La personne retenue sera chargé de: (i) réaliser une revue de littérature sur la fabrication des microbilles de soudures, en se concentrant spécifiquement sur les exigences pour produire des micropillars Cu/Ag/Sn ultrafins ; (ii) optimiser les processus de microfabrication pour définir les motifs des micropiliers dans la salle blanche, incluant des techniques de lithographie, d'alignement et d'exposition précises ; (iii) optimiser les paramètres de l'électro

placage pour créer des micropilliers à pas fin ; (iv) développer les conditions du procédé d'assemblage par thermocompression TCB-D2W (pression, température de la tête et du substrat) adaptées à la structure unique des micropilliers (v) réaliser des caractérisations morphologiques pour mesurer et analyser l'uniformité et la qualité des micropilliers sur différentes sections des wafers. À la fin de cette thèse, l'étudiant(e) aura établi(e) un nouveau type d'interconnexion conforme pour améliorer l'intégrité des systèmes microélectroniques avancés.

Environnement de travail :
La thèse sera réalisée sous la direction du Pr. Dominique Drouin dans le cadre de projet Alliance IBM/CRSNG sur l'Intégration hétérogène multipuces pour le calcul haute performance. Le travail sera effectué principalement à l'Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT) de l'Université de Sherbrooke et au Centre de Collaboration MiQro Innovation (C2MI) à Bromont. Le 3IT est un institut unique au Canada, spécialisé dans la recherche et le développement de technologies innovantes pour l'énergie, l'électronique, la robotique et la santé. Le C2MI est un centre international de collaboration et d'innovation dans le secteur des MEMS et de l'encapsulation. Il est le maillon essentiel entre la recherche appliquée et la commercialisation de produits de la microélectronique. L'étudiant(e) bénéficiera ainsi d'un environnement de recherche exceptionnel alliant étudiants, professionnels, professeurs et industriels travaillant main dans la main au développement des technologies du futur.

Profil recherché :
• Détenir une maitrise en micro-nanotechnologies ou sciences des matériaux.
• Compétences en microfabrication en salle blanche et caractérisation électrique.
• Facilité à communiquer en anglais ou en français tant à l'oral qu'à l'écrit.
• Forte capacité d'adaptation, d'autonomie et de travail en équipe.
• Goût prononcé pour la conception, le travail expérimental en salle blanche, la recherche et le développement.
• Atouts : Connaissances en procédés d'intégration, et en packaging microélectronique avancé.

Contact : inpaqt@usherbrooke.ca
Date de début souhaitée : Janvier 2027
Documents à fournir : Lettre de présentation, curriculum vitæ, relevés de notes des 2 dernières années et coordonnées de contact de 2 personnes de référence.

Discipline(s) par secteur

Sciences naturelles et génie

Génie chimique, Génie électrique et génie électronique, Génie mécanique

Financement offert

Oui

25 000$ CAD par an

Partenaire(s)

IBM Canada Ltée., Institut Interdisciplinaire d'Innovation Technologique (3IT), Centre de Collaboration MiQro Innovation (C2MI)

La dernière mise à jour a été faite le 16 octobre 2026. L'Université se réserve le droit de modifier ses projets sans préavis.