

CFA/VISHNO 2016

Séquences d'Imagerie de Contraste Adaptées aux Sondes cMUT

D. Fouan et A. Bouakaz

Inserm, Université François Rabelais, 10, boulevard Tonnellé, Faculté de médecine,
37032 Tours, France
damien.fouan@inserm.fr



LE MANS

CFA2016/217

Séquences d'Imagerie de Contraste Adaptées aux Sondes cMUT

D. Fouan et A. Bouakaz

Inserm, Université François Rabelais, 10, boulevard Tonnellé, Faculté de médecine, 37032 Tours, France

damien.fouan@inserm.fr

Les cMUTs (capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers) représentent aujourd'hui une alternative crédible aux transducteurs piézoélectriques habituels [1]. Parmi les principaux avantages de la technologie, la largeur de bande fréquentielle offre des perspectives intéressantes notamment pour l'imagerie harmonique de contraste. En effet, la plupart des méthodes d'imagerie de contraste ultrasonore tirent profit de la forte non-linéarité des produits de contraste. Ainsi la capacité de détecter des harmoniques d'ordre élevé permettrait d'augmenter la spécificité des méthodes. La principale difficulté réside dans le caractère fortement non-linéaire des émetteurs cMUTs. En conséquence, la détection de non-linéarités n'est plus gage de présence de microbulles et les séquences de contraste habituellement utilisées, telles que la modulation d'amplitude ou l'inversion de pulse, ne permettent plus d'annuler les échos de tissus. En modifiant la forme d'onde à l'émission, les signaux acoustiques peuvent être linéarisés [2] mais ces méthodes, d'une part nécessitent l'utilisation de transmetteurs analogiques, et d'autres parts se font au détriment de la sensibilité de la sonde. Dans cette étude, nous démontrons la faisabilité de l'imagerie harmonique de contraste avec cMUT grâce à des modes d'émission spécifiques. Nous avons comparé in-vitro les résultats obtenus pour différentes séquences de contrastes appliquées sur sonde PZT ou sur sonde cMUT. Il est ainsi montré qu'en utilisant des sous ouverture spécifique de sonde (comme cela se fait déjà sur sonde PZT), il est possible d'annuler l'ensemble des composantes linéaires et non-linéaires des échos provenant de réflecteurs linéaires tout en préservant les échos des agents de contraste. Ainsi, sans aucune pré-compensation du signal, il est possible de réaliser de l'imagerie de contraste à partir d'émission fortement non-linéaire.

[1] Oralkan et al. Capacitive micromachined ultrasonic transducers: next-generation arrays for acoustic imaging? 2002, IEEE TUFFC, Vol49, pp1596- 1610. [2] Novell et al. Exploitation of capacitive micromachined transducers for nonlinear ultrasound imaging. 2009, IEEE TUFFC, Vol56, pp2733-2743.