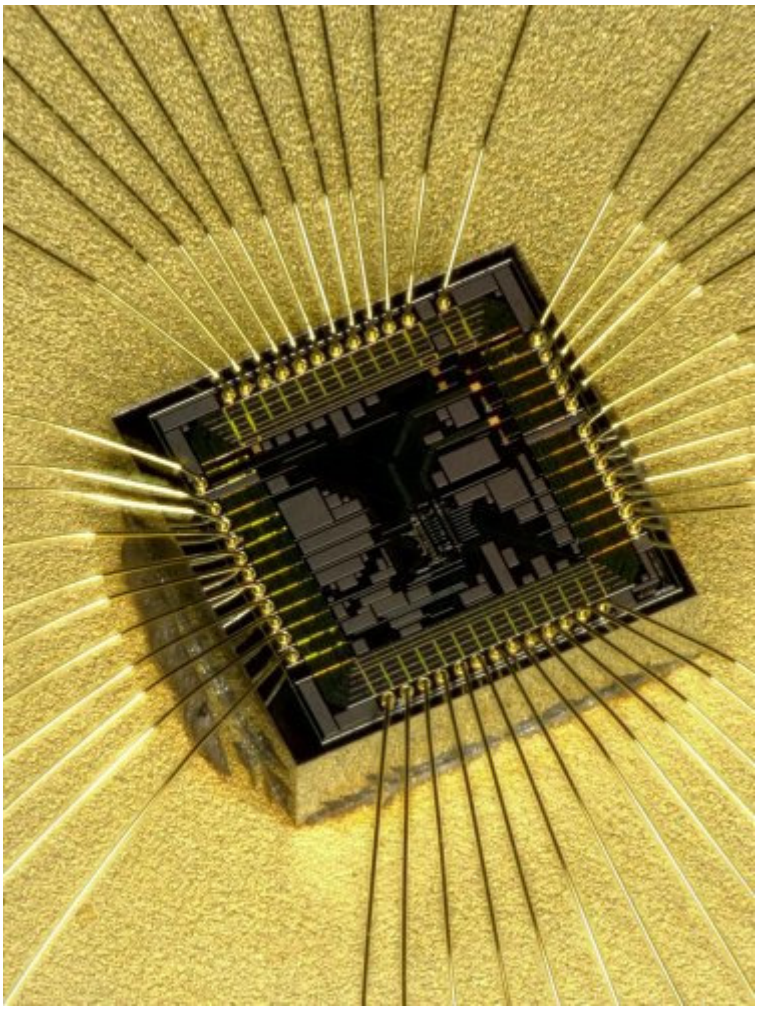
Recherches avancées en microélectronique avec le VHX

Le Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (UM2 et CNRS) réalise des observations en grossissement x1000, obtient des images jusqu'à 100 millions de pixels et peut les communiquer, le tout très simplement.



Le Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (LIRMM) est une unité mixte de recherche, dépendant conjointement de l'Université Montpellier 2 et du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique). Son domaine de recherche concerne les Sciences et Technologies de l'Information, de la Communication et des Systèmes. Les applications sont variées, mais on peut citer le secteur médical avec l'implantation d'ASIC pour palier à des problèmes neuromoteurs ou de paralysie (stimulation électrique fonctionnelle).

Au sein du LIRMM, le département MIC s'occupe de Systèmes MICroélectroniques. Son objectif est de proposer des solutions innovantes et en réelle rupture avec les approches courantes. L'activité du département MIC s'étend de la conception aux tests de systèmes intégrés, du bas niveau (électriques ou/et transistors) jusqu'au haut niveau (architecture, système). Le département MIC s'occupe aussi d'architectures adaptatives, c'est-à-dire des systèmes de microprocesseurs en réseau redondant pour mettre en œuvre une tolérance de faute. Des thèmes transversaux comme la sécurité numérique, la fiabilité et la résilience sont aussi traités.

« Nous travaillons avec des industriels sur des prototypes et des processus de fabrication qui ne sont pas forcément stabilisés. Les défaillances sont courantes et nous devons analyser tous les éléments qui peuvent les provoquer : état des pistes, des connexions, présence de poussières… Il s'agit d'observations très fines pour lesquelles il faut adopter un grossissement important et une grande qualité d'image », explique Laurent de Knyff, du département MIC du LIRMM.

Généralement, les puces fabriquées pour le LIRMM ont une taille de 2 ou 3 millimètres et sont en technologie 65, ce qui signifie que la dimension du canal du transistor MOS (élément de base de la microélectronique) est de 65 nm.

« Le VHX répond parfaitement à nos besoins en termes de précision : nous obtenons simplement et rapidement des images très nettes et de haute résolution. Nous utilisons un objectif VHZ100W, le plus souvent avec un grossissement x1000 ». A noter que le microscope numérique VHX dispose d'un traitement HDR 16 bits. Il s'agit d'un codage 16 bits par pixel et d'une technologie unique de grande plage dynamique qui permet d'obtenir une image nette et parfaitement exposée - ni trop brillante, ni trop sombre - quel que soit le contraste de la pièce.

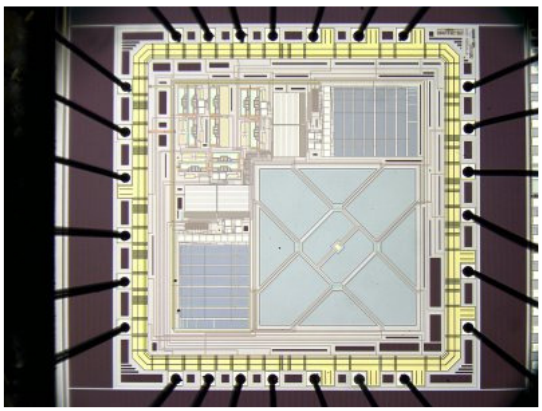
« Ce que nous apprécions particulièrement, en ce qui concerne le VHX, est qu'il s'agit d'un outil numérique qui va s'apparenter au fonctionnement d'un PC. Son utilisation est intuitive avec des menus simples et explicites. Il en résulte des fonctions automatisées qui nous sont très utiles. Nous nous servons des modes de mesures sur écran en temps réel et nous apprécions particulièrement la fonction de Stitching. Elle nous permet de reconstituer des vues élargies des ASICs. En dépit de la taille de l'image, le processus ne dure que quelques dizaines de secondes. Nous archivons ainsi ces images pour des analyses ultérieures. Il s'agit d'un argument essentiel, car nous souhaitons limiter au minimum la manipulation des ASIC qui sont fragiles », ajoute Laurent de Knyff.

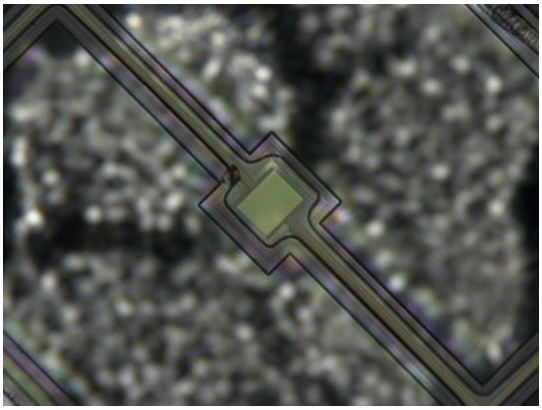
Le VHX-1000 offre des images panoramiques jusqu'à 10000 x 10000 pixels, soit 100 millions pixels. Cela revient à une multiplication par 50 de la taille de la zone d'observation à fort grossissement (image normale 1600 x 1200 pixels). Ceci est rendu possible grâce à la fonction d'assemblage automatique d'images ultra-haute vitesse la plus performante du marché (stitching 2D). En appuyant sur le bouton de la fonction d'assemblage d'images, la platine se déplace et capture les images qui sont assemblées automatiquement en temps réel.

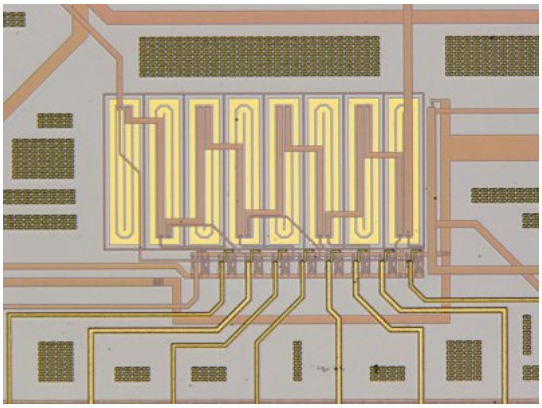
« Par ailleurs, certaines pièces que nous analysons, comme les MEMS, ne sont pas planes. Le VHX permet un ajustement automatique qui autorise une grande profondeur de champ, c'est-à-dire des images nettes de haute qualité en dépit des différences de niveaux », ajoute Laurent de Knyff.

La prise en main de ce microscope fut particulièrement simple : « Une formation nous a été dispensée par un ingénieur commercial de Keyence pendant une demi-journée. Cela s'est révélé suffisant pour commencer à réaliser nous-mêmes ce que nous souhaitions faire. Je suis sûr qu'un enfant de 6 ans, auquel on aurait appris à se servir du système pendant deux heures, saurait sortir des images de qualité. Les réglages optiques sont évidemment un peu plus complexes, mais il ne faut pas hésiter à utiliser les modes de réglages automatiques proposés par le VHX qui permettent notamment de jouer sur les éclairages », explique Laurent de Knyff.

Communiquer des images de haute résolution simplement
« En dehors de son efficacité pour nos observations scientifiques, le VHX nous permet de disposer d'images explicites pour communiquer vers nos collègues, nos partenaires industriels et la communauté scientifique. Avant, cela ressemblait à du bricolage. On prenait des photos sur l'œilleton d'un vieux microscope. Cela prenait du temps, ce n'était pas pratique et les images obtenues n'étaient pas d'aussi bonne qualité », conclut Laurent de Knyff.


Caption 1: Grossissement d'un MEMS


Caption 2: Grossissement sur un ASIC


Caption 3: Détail d'un MEMS

A propos de Keyence
Au cours des 35 années qui ont suivi sa création au Japon en 1974, Keyence s'est développée rapidement pour former un réseau mondial de 17 filiales internationales, avec plus de 200 bureaux dans plus de 40 pays. Ses ventes mondiales en 2012 représentent plus de 2,3 milliards de dollars US avec un effectif mondial de 3 420 personnes.
Keyence est maintenant un leader mondial dans les domaines du développement et de la fabrication d'équipements allant des capteurs de détection ou laser aux instruments de mesure et aux systèmes de vision, en passant par les marqueurs laser et les microscopes numériques. Elle se distingue notamment sur le plan de l'innovation. En 2011, plus de 5% de son chiffre d'affaires a été consacré à la recherche et au développement. La vente de nouveaux produits représente chaque année 30 % du chiffre d'affaires total de la société.
www.keyence.fr