

CFA/VISHNO 2016

Thermométrie Infrarouge pour le Contrôle de Transducteur Ultrasonore Focalisé : Application à un Dispositif Médical à Usage Unique pour l'Ophtalmologie

T. Charrel, L. Baffie, A. Razavi et P. Chapuis
EYE TECH CARE, 2871 Avenue de l'Europe, 69140 Rillieux-La-Pape, France
tcharrel@eyetechcare.com



LE MANS

CFA2016/370

Thermométrie Infrarouge pour le Contrôle de Transducteur Ultrasonore Focalisé : Application à un Dispositif Médical à Usage Unique pour l’Ophtalmologie

T. Charrel, L. Baffie, A. Razavi et P. Chapuis
EYE TECH CARE, 2871 Avenue de l’Europe, 69140 Rillieux-La-Pape, France
tcharrel@eyetechcare.com

La majorité des transducteurs ultrasonores focalisés sont de forme sphérique. Le dispositif médical présenté se compose d’une céramique piézo-électrique cylindrique qui focalise suivant une ligne focale. A la différence des piézo-composites, cette céramique est un mono-élément excité à la troisième harmonique, de fréquence centrale (FC) 21MHz, avec une forte densité modale dans la bande passante [-300 ;+300]kHz. Ces modes de vibrations génèrent des lobes de pression acoustique et, ainsi, un profil thermique (PT) variable le long de la ligne focale. L’objectif de cette étude est de réduire cette variabilité tout en répondant aux cadences élevées de production de consommables avec calibration unitaire. Pour ce faire, un instrument de thermométrie infrarouge (TI) est utilisé. La TI se base sur l’acquisition du champ thermique par l’intermédiaire d’une caméra infrarouge haute résolution (50 μ m, 50Hz, 50mK). La céramique, excitée par un train d’onde (burst 12 μ s, PRF 5.5kHz, durée 2s), émet en direction d’une membrane polymère servant à la fois d’absorbant et d’interface avec l’air. Le PT est mesuré sur la bande passante, par pas de 50kHz. La variabilité du PT (Δ PT) est définie par l’amplitude relative entre ses nœuds et ventres. Ainsi, Δ PT varie, par définition, entre 0 (profil sans nœud) et 1 (nœud avec échauffement nul). La fréquence optimale est définie par le minimum de Δ PT. Enfin, le temps de calibration par TI est comparé à celui obtenu par hydrophone. L’étude porte sur une population de 414 céramiques et les résultats sont donnés au format moy \pm 2 σ . Δ PT passe de 0.48 \pm 0.28 à FC, à 0.31 \pm 0.21 à la fréquence optimale, traduisant la capacité de la calibration à diminuer la variabilité du PT de 35% en moyenne et de réduire la dispersion entre céramiques de 24%. Enfin, le temps de calibration pour une céramique est d’une minute en TI contre 60 minutes par hydrophone.