

Mesure de microlentilles

Candidat-e-s Christian Nissille

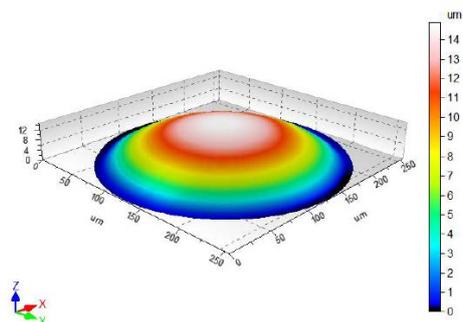
Professeur-e-s Yves Salvadé

Expert-e-s Ken Weible

Description

Le projet traite du contrôle de microlentilles utilisées en industrie pour diverses applications optiques, l'enjeu de leur fabrication est de posséder un outil et un processus permettant de contrôler les lentilles pour adapter les prochaines fabrications.

Dans le but de définir des formes microscopiques, les appareils de mesure suivants sont connus et ont fait leurs preuves : interféromètre et microscope confocal.



Lentille optique de 0.5 mm de rayon

Déroulement

Le principal défi consiste à mesurer le facteur de conicité de ces microlentilles. Pour ce faire, des incertitudes de mesures de l'ordre d'une dizaine de nanomètres sont nécessaires. Trois instruments ont été utilisés : un interféromètre de Twyman-Green, un microscope confocal chromatique de type FRT Microprof, et un microscope confocal Leica DCM3D.

Des sphères de référence (facteur de conicité nul) ont été utilisées comme étalons. Des programmes d'analyse Labview ont été développés.

Résultats

L'interféromètre, permettant de mesurer l'écart de forme par rapport à une sphère, a permis de mesurer un facteur de conicité correct, avec une incertitude de ± 0.2 (Bonnes justesse et fidélité). Le microscope FRT n'a cependant pas fourni des mesures reproductibles, et ne permet pas une mesure correcte de ce facteur de conicité (résultats ni justes, ni fidèles).

Le microscope confocal Leica DCM3D a quant à lui fourni des mesures reproductibles (variation du facteur de conicité de ± 0.3), mais le facteur de conicité obtenu sur une sphère n'est cependant pas réaliste ($k = 2.1$. Résultats fidèles, mais mauvaise justesse). Une matrice de correction a été calculée pour compenser ces erreurs systématiques.

Perspectives

Bien que l'interféromètre semble être le moyen le plus approprié pour la mesure de microlentilles, il souffre d'une sévère limitation : une microlentille fortement asphérique, ne pourra pas être mesurée, l'écart par rapport à une sphère étant trop important. Le microscope confocal Leica DCM3D couvrirait davantage de types de microlentilles.

Cependant, ce travail démontre qu'une matrice de correction doit être appliquée aux résultats de mesure pour compenser ses erreurs systématiques.