

Resum

En el camp de la fotònica, els elements òptics difractius han trobat un gran nombre de noves aplicacions en moltes àrees diferents, que cobreixen tot l'espectre electromagnètic des de la microscòpia de raigs X, fins a la formació d'imatges amb THz. Lents difractives convencionals, com les plaques zonals de Fresnel, són essencials en molts d'aquests sistemes de focalització i formació d'imatges, però tenen limitacions inherents principalment sota il·luminació policromàtica. Per superar algunes d'aquestes limitacions, s'ha proposat un nou tipus de lents difractives multifocals basades en estructures aperiòdiques, les plaques zonals fractals.

En aquesta tesi es presenten les propietats de focalització de noves lents difractives dissenyades a partir d'altres seqüències aperiòdiques que milloren el rendiment de les plaques zonals fractals ja conegudes. Les propietats de focalització s'han analitzat teòrica i experimentalment. Per a aquest últim fi, s'ha desenvolupat expressament un dispositiu experimental basat en un modulador espacial de llum de cristall líquid (SLM). A més, es discuteixen noves aplicacions per aquestes lents difractives aperiòdiques en el camp de l'oftalmologia com les lents intraoculars i en el camp de la manipulació d'objectes a escala nanomètrica com les pinces òptiques.