

ATSTAROŠANĀS REŽĢI MOLEKULĀRO AZOSTIKLU KĀRTIŅĀS

Andris Ozols, Pēteris Augustovs, Dmitrijs Saharovs, Elmārs Zariņš, Valdis Kokars
Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte

Mūsu iepriekšējie caurstarošanas hologrāfisko režģu ieraksta pētījumi molekulāro azostiklu kārtiņās ar biezumu 1-3 μm ir uzrādījuši strauju ieraksta efektivitātes samazināšanos pie maza režģa perioda $A=0.5\mu\text{m}$. Vai tas ir saistīts ar ieraksta mehānismu vai tikai ar gaismas Releja izkliedi? Kāda ir situācija pie vēl mazāka režģa perioda?

Meklējot atbilde uz šiem jautājumiem esam veikuši atstarošanas režģu (AR) ierakstu molekulāro azostiklu kārtiņās ZWK-2TBp, ZWK-3p, WE-3b un ZWK-3b ar 532nm un 633 nm lāzeriem (attiecīgi $A=0.182\mu\text{m}$ un $A=0.216\mu\text{m}$). Mērījumu rezultāti ir salīdzināti ar caurstarošanas režģu ($A=2\mu\text{m}$) attiecīgajiem raksturlielumiem. Visaugstākā difrakcijas efektivitāte $DE=0.91\%$ ir sasniegta kārtiņā ZWK-2TBp, ierakstot ar 532 nm un nolaset ar 633 nm gaismu. Kopumā AR ieraksta efektivitāte ir aptuveni 10 reizu mazāka nekā caurstarošanas režģu gadījumā ar $A=2\mu\text{m}$. Nav gūti pierādījumi tam, ka šo efektivitātes samazināšanos nosaka Releja izkliede.

Jāatzīmē negaidītā iespēja AR ierakstu un nolasi veikt ar ļoti atšķirīgiem gaismas viļņu garumiem-532 un 633 nm. DE pie 633 nm ne tikai nav mazāka par DE pie 532 nm, bet ir pat lielāka. Aprēķins saskaņā ar Kogelnika teoriju (ņemot vērā arī absorbciju) rāda, ka DE pie 633 nm būtu jābūt 30 reizu mazākai nekā pie 532 nm. Referātā tiks aplūkoti iespējami cēloņi.

REFLECTION GRATINGS IN MOLECULAR AZOBENZENE GLASSY FILMS

Andris Ozols, Peteris Augustovs, Dmitry Saharov, Elmars Zarins, Valdis Kokars
Faculty of Material Science and Applied Chemistry, Riga Technical University

Our previous transmission holographic grating recording studies in molecular azobenzene glassy films with the thickness of 1-3 μm have revealed a steady decrease of recording efficiency at small grating period $A=0.5\mu\text{m}$. Is this decrease connected with the recording mechanism or only with the Rayleigh light scattering? What is the situation at still smaller gratings periods?

The answer these questions we have recorded reflection gratings (RG) in ZWK-2TBp, ZWK-3p, WE-3b and ZWK-3b molecular azobenzene glassy films by 532 and 633 nm laser beams (corresponding to $A=0.182\mu\text{m}$ and $A=0.216\mu\text{m}$, respectively). The results of measurements were compared with the transmission grating corresponding parameters at $A=2\mu\text{m}$. The highest diffraction efficiency $DE=0.91\%$ has been achieved in ZWK-2TBp film when RG was recorded at 532 nm and read out at 633 nm. Generally, RG recording efficiency was about 10 times lower than in the case of transmission gratings with $A=2\mu\text{m}$. No evidence of the dominant Rayleigh scattering effect was obtained.

Unexpected possibility was found to use light of considerably different wavelengths (532 and 633 nm) for recording and readout of RG. DE at 633 nm was not only smaller but even higher than at 532 nm. Calculations according to Kogelnik's theory including absorption have shown that DE at 633 nm should be 30 times smaller than at 532 nm. The possible explanations of this discrepancy will be discussed.