

Akustooptinė sąveika YX – LiTaO₃ kristaluose

Acousto-optic interaction in YX- LiTaO₃ crystals

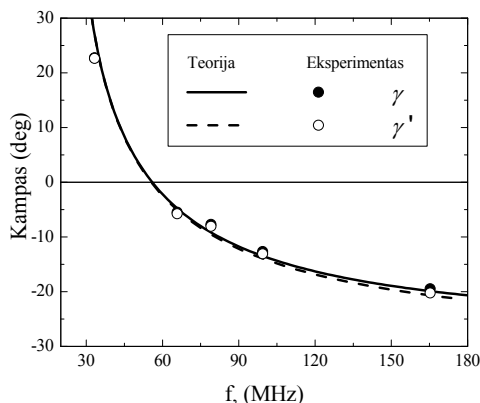
Romualdas Rimeika, Daumantas Čiplys

Vilniaus Universitetas, Fizikos fakultetas, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius
romualdas.rimeika@ff.vu.lt

Akustooptiniai šviesos valdymo įtaisai pataraisiais dešimtmetčiais plačiai naudojami įvairiuose optinių signalų apdorojimo įrenginiuose: deflektoriuose, modulatoriuose, derinamuosiuose filtruose, dažnio keitikliuose ir kt. Bendras reikalavimas šiems įtaisams – kuo didesnis difrakcijos efektyvumas esant kuo mažesnei akustinei valdymo galiai. Daugeliu atvejų to siekiama naudojant tūrinės akustines bangas, kurios sužadinamos pjezoelektrinių plokštelių pavidalo keitikliais, pritvirtinamais prie kristalo galinio paviršiaus. Mes tiriamo galimybes panaudoti šiam tikslui paviršinių akustinių bangų (PAB) keitiklius, kurių didelis privalumas – suderinamumas su moderniomis mikroelektronikos technologijomis.

YX- pjūvio ličio tantalatas pasižymi tuo, kad jame paviršiniai sunertiniai keitikliais galima efektyviai žadinti ne tik Reilejaus paviršines akustines bangas, bet ir nuotėkio paviršines akustines bangas (NPAB), kurios sklisdamos kristalo paviršiumi dalį savo energijos išspinduliuoja į kristalo tūrį tūrinės akustinės bangos pavidalu [1].

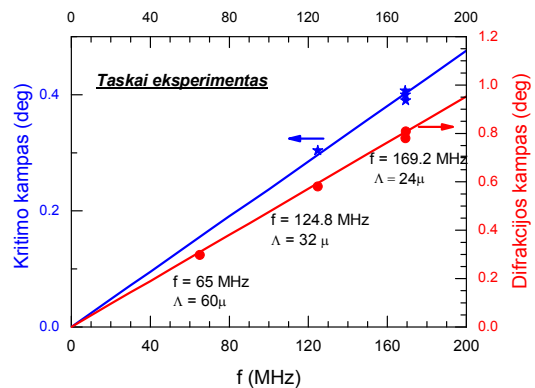
Šio darbo tikslas ir buvo ištirti anizotropinę šviesos difrakciją NPAB spinduliuojamomis tūrinėmis akustinėmis bangomis, šviesai difraguojant skirtingose YX ir ZX kristalo plokštumose. Matavimai buvo atliekami su 24, 40, 50, 60 ir 120 μm periodų sunertiniais keitikliais, fotolitografijos būdu suformuotais ant kristalo paviršiaus. Kristale buvo sužadinama NPAB. Priklausomai nuo lazerio (632,8 nm) spindulio kritimo padėties kristalo paviršiaus atžvilgiu, šviesos difrakcija vyko YX arba ZX plokštumose.



1 pav. Šviesos kritimo ir difrakcijos kampų priklausomybės nuo akustinės bangos dažnio. Difrakcija YX plokštumoje.

1 paveiksle pavaizduotos teorinės ir eksperimentinės krintančios (γ) ir difragavusios (γ') šviesos kampų priklausomybės nuo akustinės bangos dažnio, difrakcijai vykstant YX kristalo plokštumoje.

2 paveiksle pavaizduotos teorinės ir eksperimentinės krintančios ir difragavusios šviesos kampų priklausomybės nuo akustinės bangos dažnio, difrakcijai vykstant ZX kristalo plokštumoje.



2 pav. Šviesos kritimo ir difrakcijos kampų priklausomybės nuo akustinės bangos dažnio. Difrakcija ZX plokštumoje.

Pagal geriausią teorinių kreivių ir eksperimentinių taškų sutapimą nustatyta, kad nuotėkio paviršinės akustinės bangos išspinduliuota tūrinė akustinė banga sklinda kampu $\alpha = 30^\circ$ kristalo paviršiaus atžvilgiu. Šios tūrinės akustinės bangos greitis $V = 3530$ m/s.

Nustatyta, kad difrakcijos efektyvumas, kuris apibrėžiamas kaip difragavusios ir kritusios šviesos intensyvumų santykis, yra žymiai didesnis vykstant difrakcijai ZX plokštumoje. Tai gali būti dėl geresnio akustinio ir optinio pluoštelių persiklojimo. Kita vertus, vykstant difrakcijai skirtingose kristalo plokštumose veikia skirtingos elastooptinės konstantos.

Reikšminiai žodžiai: ličio tantalatas, nuotėkio paviršinės akustinės bangos, tūrinės akustinės bangos, akustooptinė sąveika.

Literatūra

[1] M. Yamaguchi, Jpn. J. Appl. Phys. **42**, 2909 (2003).