

Akusztooptika

Bragg-diffrakció, fény és hang interakció,
Doppler-effektus, akusztooptikai berendezések

Készítette: Illés Gergő

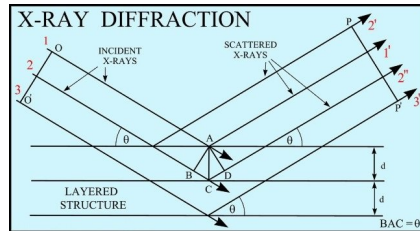
2023. május 02.

- 1 Bragg-diffrakció
- 2 Fény és hang interakció
- 3 Hivatkozások

- Optikai közegek törésmutatója megváltoztatható mechanikai ráhatással
- Használhatunk ultrahangot
- Akusztooptika: A hanghullámok által előidézett optikai tulajdonságváltozás vizsgálata
- Felhasználása: optikai modulátorok, eltérítők, frekvencia modulátor, spektrum analizátor

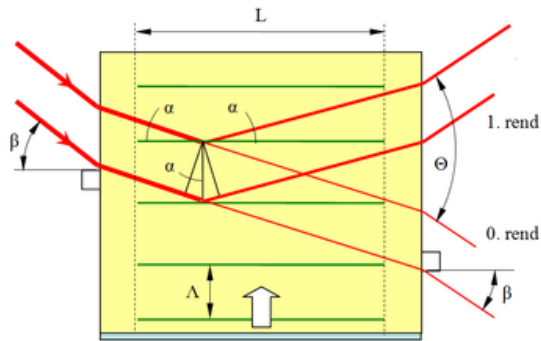
Bragg-diffrakció

- A röntgensugarak kristályokban történő diffrakcióját 1913-ban publikálták.
- A jelenséget William Henry Bragg és fia William Lawrence Bragg fedezte fel és később róluk nevezték el.
- A diffrakciót a rácsok egyes fősíkjairól visszaverődő sugarak interferenciája okozza.
- Bragg-diffrakcióról beszélünk az akusztóoptika témakörében is, de ilyenkor a diffrakció más okból jön létre

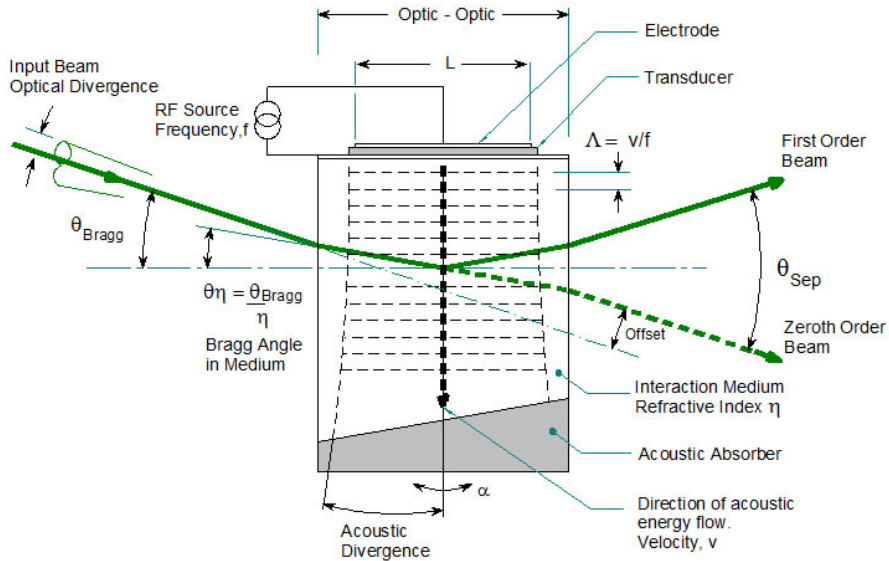


A Bragg diffrakció illusztrációja

- Az akusztóoptikában a kristály rácsterjedelménél jóval nagyobb hullámhosszakat használnak.
- Ezen források általában lézerek a látható-, vagy ahhoz közeli tartományban sugároznak.
- $n\lambda = 2d \sin(\theta)$ - Röntgen diffrakció
- $\lambda = 2n\Lambda \sin(\alpha)$ - Akusztóoptikai diffrakció



Akusztóoptikai Bragg diffrakció



- Definiálhatunk egy akusztóoptikai tényezőt (merit): $\mathcal{M} = \frac{p^2 n^6}{\rho v^3}$
ahol p : elasztó-optikai együttható, n : törésmutató, v : hangsebesség, ρ : tömegi sűrűség
- A törésmutató változása: $\Delta n_0 = \sqrt{\frac{1}{2} \mathcal{M} I_s}$, ahol I_s a hang intenzitása

- [1] Saleh, Teich: Fundamentals of Photonics
- [2] <https://physicsopenlab.org/2018/01/18/bragg-diffraction/>
- [3] https://fizipedia.bme.hu/index.php/Akusztooptikai_f%C3%A9nydiffrakci%C3%B3_vizsg%C3%A1llata
- [4] https://isomet.com/acousto_optics.html