

Polarizace

Člověk nedokáže (téměř vůbec) vnímat polarizaci světla, a proto nás její optické projevy překvapují. Naopak pro živočichy, jako jsou mravenci a někteří ptáci, je vnímání polarizace tak běžné, jako pro nás vidění barev. Většina těchto živočichů využívá tuto schopnost již miliony let, např. k orientaci podle polarizace modré oblohy. Lidé naproti tomu začali možnosti využití této fascinující vlastnosti světla poznávat teprve nedávno.

! Užitečné poznatky

- ▶ Polarizace elektromagnetického vlnění znamená změnu směru kmitání jeho elektrického pole.
- ▶ Světlo se nazývá polarizované, jestliže jsou všechny jeho kmity orientované ve stejném směru. Je-li směr kmitání světelné vlny nahodilý a probíhá ve všech směrech, jde o světlo nepolarizované.
- ▶ Polarizátor je filtr, který propouští pouze ty světelné vlny, které kmitají v určitém směru.
- ▶ Některé materiály směr polarizace procházejícího světla dokonce stáčí.

Displeje z tekutých krystalů

Je to trochu jako kouzlo: když se podíváte skrze dva polarizátory, které budou vzájemně zkřížené, uvidíte jen tmou. Jestliže však mezi ně vložíte průhledný plast, začnou být oba zkřížené polarizátory také průhledné.

Jak je to možné? Druhý polarizátor je otočen vůči prvnímu o 90°, takže nepropouští žádnou část světla, které prošlo prvním polarizátorem. Když ale světlo projde plastem, jeho polarizační rovina se stočí, takže část světla pak projde i druhým polarizátorem. Protože tento jev závisí i na vlnové délce světla, uvidíte při pokusu i krásné barvy.

Nejenže je uvedený jev hezký na pohled, ale má i důležité využití: když dokážete řídit natočení polarizační roviny, budete moci řídit i množství světla, které projde druhým polarizátorem. S obyčejným

plastem je to velmi obtížné. Díky chemii však byl objeven materiál, u kterého lze tento jev řídit pomocí elektřiny: tekuté krystaly.

Tekuté krystaly se umístí do úzké mezery mezi dvě skleněné destičky. Molekuly se samy natočí ve směru drobných drážek v povrchu skla. Protože jsou tyto drážky v jednotlivých destičkách vzájemně kolmé, molekuly se uspořádají spirálovitě, a budou stáčet rovinu polarizovaného světla o 90 stupňů. Když ale krystal umístíte do elektrického pole, jeho molekuly se uspořádají jinak, a rovina polarizovaného světla se natočí méně, nebo dokonce vůbec ne. Po vypnutí pole se molekuly vrátí do svého původního spirálového tvaru. Toto elektrické pole lze ovládat pomocí průhledných elektrod na skleněných destičkách.

Když se tato sestava vloží mezi dva vzájemně zkřížené polarizátory, funguje jako ventil, kterým lze světlo propouštět nebo uzavírat. Je-li elektrické pole zapnuté, žádné světlo neprojde. Při vypnutí elektrického pole se celá sestava stane průhlednou. Nyní už lze zobrazovací displej sestavit snadno. Z jedné strany bude osazen zdroj světla a z druhé stínítko, jehož každý obrazový bod – pixel – bude mít tři miniaturní barevné filtry (červený, zelený a modrý). Elektroda umístěná pod každý barevný filtr pak umožňuje ovládat jednotlivé barvy zvlášť a složit pro každý obrazový bod jakoukoli požadovanou barvu. S použitím silné lupy můžete tyto barevné filtry vidět na vlastní oči – vyzkoušejte to!

