

<http://physicsweb.org/article/news/11/3/2>

2007/03/01

پوشش‌ها ی نابازتابنده ی آرمانی با نانومیله

یک گروه فیزیک‌پیشه در ایالات - متحد مدعی اند برا ی اولین بار یک لایه ی نازک - اپتیکی ساخته اند که ضریب‌شکست - آن نزدیک - ضریب‌شکست - هوا است. این لایه از یک آرایه نانومیله ی مایل تشکیل شده و ضریب‌شکست - مجموعه بسیار کم است و تا 1.05 هم می‌رسد. این فیزیک‌پیشه‌ها هم چنین ادعا می‌کنند با چندین لایه با تغییرات - تدریجی می‌شود پوشش - اپتیکی بی ساخت که عملاً بازتابش را در همه ی طول‌موج‌ها حذف می‌کند [1].

ضریب‌شکست احتمالاً مهم‌ترین ویژه‌گی ی یک ماده ی اپتیکی است، چون سرعت - نور در آن ماده را می‌دهد. وقت ی نور از یک محیط وارد - محیط ی دیگر می‌شود، هر چه اختلاف - ضریب‌شکست - دو محیط بیش‌تر باشد احتمال - بازتابش بیش‌تر می‌شود. این رابطه را اگوستن ژان فرنل [2] حدوداً 200 سال پیش کمی کرد.

به همین خاطر، اگر قرار باشد ماده ای که در هوا است بخش - کم ی از نوری که به آن می‌تابد را بازتاباند، ضریب‌شکست - سطح - این جسم باید نزدیک به ضریب‌شکست - هوا باشد، که تقریباً یک است. اما ضریب‌شکست - جامدها نوعاً بین 1 و 1.4 نیست و آن‌ها بی که ضریب‌شکست - شان در این ناحیه است مواد - مصنوعی ی متخلخل ی اند که نمی‌شود آن قدر نازک - شان کرد که به عنوان - پوشش - اپتیکی مناسب باشند.

فرد شوپرت [3] و گروه - اش از مؤسسه ی پلی‌تکنیک - رنسیلر [4] در نیویُورک، رده ی جدید ی از مواد - لایه‌ی نازک اختراع کرده اند که ضریب‌شکست - شان بسیار کم است و تا 1.05 هم می‌رسد. برا ی این کار نانومیله‌ها ی سیلیکا را به طور - مایل روی یک سطح - آلومینیم نیتريد نشانندند. فاصله ی این نانومیله‌ها از هم به حد - کافی زیاد است، چنان که بین - آن‌ها هوا است و ضریب‌شکست - این مجموعه ناشی از ترکیب - نانومیله‌ها و هوا

است. پس با افزایش - نسبت - هوا می‌شود ضریب شکست را کم و به یک نزدیک کرد. از آن مهم‌ترین که مقدار - واقعی ی ضریب شکست را می‌شود با تغییر - زاویه ی نشانیدن به دقت تنظیم کرد. به این ترتیب، این فیزیک‌پیشه‌ها توانستند با گذاشتن - چندین لایه با ضریب شکست‌ها یی که تدریجاً تغییر می‌کرد رو ی هم، پوشش‌ها یی تقریباً نابازتابنده بسازند. اول لایه ای را می‌گذارند که ضریب شکست - آن نزدیک - ضریب شکست - ماده ی اصلی است، بعد لایه‌ها ی با ضریب شکست ی کم‌تر و کم‌تر. لایه ای که در تماس با هوا است، ضریب شکست - اش از همه کم‌تر است. شوپرت به فیزیکس وب [5] گفت گروه - اش بنا دارد انواع - دیگری از مواد - اپتیکی را هم با همین فرآیند بسازد، از جمله بازتابنده‌ها ی گسترده ی بُرگ [6]، که شامل - لایه‌ها ی یک‌درمیان - ضریب شکست - زیاد و ضریب شکست - کم اند.

- [1] Nature Photonics
- [2] Augustin Jean Fresnel
- [3] Fred Schubert
- [4] Rensselaer Polytechnic Institute
- [5] PhysicsWeb
- [6] Bragg