

چکیده

افزایش بهره سلول خورشیدی با استفاده از روش المان محدود

زهرا محمدی

در این پایان نامه، به منظور افزایش بهره سلول خورشیدی و با استفاده از روش المان محدود، به بررسی مدهای اپتیکی درون سلول‌های خورشیدی لایه‌ی نازک می‌پردازیم و ساختارهایی ارائه می‌کنیم که از توانایی برانگیخته کردن تعداد قابل توجهی مدهای فوتونیک و پلاسمونیک برخوردارند. به همین منظور آرایه‌ای از نانومیله‌های پلاسمونیک را به صورت نامنظم، زیر سطح ماده‌ی جاذب سلول که سیلیکون کریستالی است، قرار می‌دهیم این کار باعث برانگیخته شدن مدهای پلاسمونیک می‌شود و همچنین با پراشیده شدن نور توسط نانومیله‌ها در زوایایی بزرگتر از زاویه‌ی حد مدهای موجبری نیز درون سلول برانگیخته می‌شوند. این مدها در ناحیه‌ای که جذب سیلیکون کریستالی خیلی ضعیف است، نیز برانگیخته می‌شوند.

نشان داده می‌شود که استفاده از پوشش ضد بازتاب، شامل آرایه‌ای از نانومیله‌های سیلیکون با ضخامت‌های متفاوت و به صورت منظم، بر روی سطح این سلول، علاوه بر کاهش بازتاب، با افزایش طول ماده‌ی فعال، جذب اپتیکی را نسبت به ساختار بدون پوشش ضد بازتاب به میزان زیادی افزایش می‌دهد. در نهایت ساختاری پیشنهاد می‌شود که جذب اپتیکی آن نسبت به ساختارهای قبلی به میزان قابل توجهی بیشتر است. در این ساختار نانومیله‌های نقره را به صورت منظم و بار دیگر به صورت نامنظم درون ماده‌ی جاذب قرار می‌دهیم این کار باعث می‌شود مدهای پلاسمونیک و فوتونیک خیلی بیشتری نسبت به ساختارهای قبل برانگیخته شوند. در این ساختار نیز می‌توان با پوشش ضد بازتاب شدت جذب را افزایش داد.