

افزایش جذب در سلول خورشیدی با استفاده از نانو ساختار فلزی

عبدالرسول قرائتی جهرمی^۱، مهدیه هاشمی^۱، وحیده منصوری^{۲*}

۱- گروه فیزیک، دانشگاه پیام نور، agharaati@pnu.ac.ir - Mahdih.hashemi@gmail.com

۲- شیراز، آموزش و پرورش ناحیه ۱، دبیر فیزیک، vamansori@yahoo.com

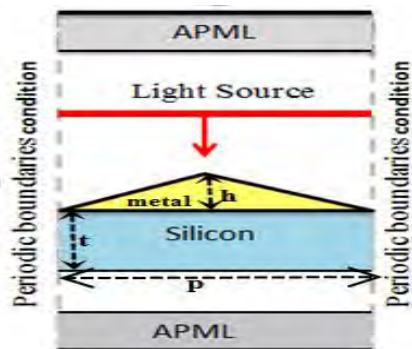
چکیده - سلول‌های خورشیدی لایه‌ی نازک سیلیکونی در ناحیه‌ی مرئی، جذب پایینی دارد که باعث کاهش بازدهی آن می‌شود. به کارگیری نانوساختار فلزی کمک شایانی به افزایش جذب نور و کاهش حجم کل ساختار خواهد نمود. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که برانگیختگی پلاسمون‌های سطحی، میدان الکترومغناطیسی درون نانوساختار فلزی را افزایش می‌دهد و این افزایش میدان باعث افزایش جذب در لایه سیلیکون می‌گردد. شبیه‌سازی انتشار امواج الکترو مغناطیسی و ساختار طراحی شده در دو بعد توسط روش تفاضل محدود در حوزه زمان انجام شده است. که نتیجه این شبیه‌سازی افزایش ۵/۵ برابری جذب سیلیکون همراه بانانو ساختار فلزی، نسبت به سیلیکون تنها می‌باشد.

کلید واژه - سیلیکون، پلاسمونیک سطحی، نانوساختار، ضریب جذب

شده در این کار به ۸۶٪ خواهد رسید.

۲- روش کار

با بهره‌گیری از برانگیزش پلاسمون‌های سطحی در آرایه‌ای مثلثی از نانوساختار نقره که روی سیلیکون قرار گرفته با تاباندن نوری با قطبش TM (میدان مغناطیسی در جهت عمود بر آرایه) به ساختار، ضریب جذب را افزایش می‌دهیم. ساختار پیشنهادی ما برای جذب بهینه در شکل ۱ نشان داده شده است. در این شکل P دوره تناوب (پریود) ساختار، t ضخامت لایه سیلیکون و h ارتفاع نانوساختار فلزی می‌باشد.



شکل ۱ ساختار یک سلول واحد

به منظور شبیه‌سازی، ضریب شکست سیلیکون و ثابت‌های

۱- مقدمه

یکی از بهترین منابع تجدید شونده انرژی، انرژی خورشید می‌باشد. اولین نسل از سلول‌های خورشیدی، سلول‌های ساخته شده از سیلیکون می‌باشد [1]. سیلیکون بلوری جاذب ضعیفی برای نور خورشید است، و به منظور رسیدن به میزان مناسب جذب نور، نیاز به ضخامت قابل توجهی از آن برای ساخت سلول خورشیدی وجود دارد. این امر موجب شده است که تحقیقات به سوی سلول‌های لایه‌ی نازک پیش برود. سلول‌های فتوولتاییک مبتنی بر نانو ساختارهای فلزی پتانسیل قابل توجهی در کاهش هزینه تبدیل نور خورشید به انرژی الکتریکی دارد.

برای افزایش جذب سیلیکون در ناحیه فرکانس‌های مرئی نور، آرایه‌ای از نانو ساختارهای فلزی دو بعدی روی سیلیکون طراحی نموده‌ایم. نانو ساختارهای فلزی به جهت قابلیت آنها در تحریک پلاسمون‌ها (نوسانات جمعی الکترون‌های آزاد) مورد توجه قرار گرفته‌اند. با برانگیزش پلاسمون‌های سطحی، میدان در مجاورت سیلیکون به شدت تقویت شده و سبب افزایش جذب خواهد شد [2]. افزایش میزان جذب با نانوساختار فلزی طراحی