

چکیده

سلول‌های خورشیدی اجزای اصلی سیستم‌های فتوولتائیک امروزی می‌باشند که به طور مستقیم انرژی خورشیدی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌نمایند. از زمان معرفی اولین سلول خورشیدی سیلیکونی، در پارامترهای عملکردی آن از قبیل: جذب طیف خورشید، بازده سلول و هزینه‌های ساخت، بطور پیوسته، بهبودهایی ایجاد شده است. امروزه سلول‌های سیلیکونی به سمت نازک‌تر شدن لایه فعال سیلیکونی پیش می‌روند و این روند روبه‌رشد می‌باشد. از طرفی با کاهش ضخامت لایه فعال سلول، فضای موثر برای جذب فوتون‌ها کم گردیده و موجب کاهش محسوس بازده در سلول‌های با لایه فعال نازک می‌شود. از این رو روش‌های مختلفی برای مدیریت نور در سلول-های خورشیدی با لایه فعال نازک انجام شده است که در نهایت منجر به تله اندازی موثر فوتون‌ها در لایه سیلیکونی سلول شده‌اند. امروزه انواع مختلفی از روش‌های به دام انداختن نور از جمله: ساختارهای بافت دار شده، متناوب، بازتابنده و پراش‌دهنده نور و پیشنهاد شده است. از بین تمامی این ساختارها، انواع متناوب به دلیل کنترل بیشتر بر روی پارامترهای هندسی ساختار که اثر بیشتری بر روی مدیریت موثر نور در لایه سیلیکونی و در نهایت افزایش بازده سلول دارند، پرکاربردتر می‌باشند. در سلول سیلیکونی با ضخامت کم، همواره تعدادی از فوتون‌های نوری جذب نشده توسط نیمه‌هادی، به شکل‌های گوناگون تلف می‌شوند. با استفاده از بازتابنده برگ توزیع شده این فوتون‌ها در یک پهنای باند مشخص دوباره به ناحیه سیلیکونی بازگردانده می‌شود. توری پراش نیز باعث می‌گردد که نورهای جذب نشده در اثر برخورد به این ساختار، مسیر نوری طولانی‌تری را طی نمایند که بدین ترتیب باعث افزایش طول مسیر نوری فوتون‌ها خواهد شد و این کار موجب افزایش جذب سلول و سرانجام بهبود بازده سلول می‌گردد. در هر دو ساختار مذکور، به تعیین بهینه‌ترین مواد و خصوصیات هندسی ساختارها برای رسیدن به حداکثر بهبود در بازده سلول سیلیکونی مبادرت ورزیده‌ایم. در بخش نهایی نیز با استفاده از سلول‌های خورشیدی به طراحی و امکان‌سنجی خورشیدی برای معابر پرداخته ایم.

واژه‌های کلیدی: سلول خورشیدی، تله اندازی نور، بازتابنده برگ توزیع شده، توری پراش.