الخلاصة

نظرًا لسهولة التصنيع، وانخفاض تكلفة التصنيع، وخصائص حصاد الضوء الممتازة، والأداء العالي نسبيًا، فقد حظيت خلايا البيروفسكايت الهجينة العضوية وغير العضوية باهتمام كبير في مجال الأبحاث الكهروضوئية في السنوات الأخيرة. هذا يجعلها أكثر تفوقًا على مواد الخلايا الشمسية الحالية الأخرى. الخلايا الشمسية البيروفسكايت المحتوى على الرصاص ($CH_3NH_3PbX_3, X = Cl, I, Br$) حققت مؤخرًا كفاءة عالية بنسبة 24% أعلى بكثير من كفاءة معظم الخلايا الشمسية العضوية والأغشية الرقيقة.

يشكل الوجود السام للرصاص (Pb) تحديًا لتسويق .MAPbX. لذلك، سيلعب التحليل العددي دورًا رئيسيًا في التعامل مع مشكلات الخلايا الشمسية هذه لأن التحليل العددي يسمح بالتنوع في تصميم المشكلات العملية والتجربة السهلة مع الفرضيات المختلفة. في بعض الأحيان، يمكن إنتاج مجموعة كاملة من خصائص الجهاز بسرعة بقليل من الوقت والجهد. نتيجة لذلك، تم استخدام التحليل العددي لإعادة النظر في معلمات تصميم الخلايا الشمسية بالإضافة إلى تأثير المعلمات الفيزيائية للخلايا الشمسية على كفاءة الخلايا الشمسية. يتم إجراء التحليل العددي للخلايا الشمسية باستخدام مجموعة متنوعة من تطبيقات المحاكاة. هناك العديد من برامج المحاكاة المتاحة التي يتم استخدامها للتحليل العددي للخلايا الشمسية. هنا في هذا العمل، استخدمنا برنامج محاكاة سعة الخلايا الشمسية (SCAPS)، وهو متاح مجانًا وهو الأكثر شيوعًا بين مجتمع البحث. لتحقيق تصميم فعال لخلية شمسية فعالة.

تتكون الخلية الشمسية المستوية البيروفسكايت من ثلاث طبقات رئيسية محصورة بين قطبين موصلين. التصميم القياسي للخلية الشمسية المستوية القائمة على البيروفسكايت هو: القطب الخلفي / مادة نقل الثقب (HTM) / طبقة البيروفسكايت الفعالة والنشطة / مادة نقل الإلكترون (ETM) / قطب كهربائي شفاف.كشفت الرسالة أن زيادة الكثافة الفعالة للحالات وتعظيم جمع الشحنة عن طريق تغيير سماكة الطبقة الممتصة سيحسن أداء الخلايا الشمسية. في الخلايا الشمسية القائمة على البيروفسكايت ، تعتبر مواد نقل الإلكترون مهمة أيضًا. المحاكاة العددية لتأثير مواد نقل الإلكترون المختلفة على السلوك النهائي للنظام الكهروضوئي ممكنة أيضًا. يمكن تطوير العديد من المعلمات الكهروضوئية، بما في ذلك سماكة طبقة الامتصاص، وHTM، وETM، باستخدام طرق المحاكاة ثم تطبيقها. يُنظر إلى التأثير الكبير على أداء النظام بسبب تغيير الكثافة الفعالة للحالات ودرجات الحرارة المختلفة، بالإضافة إلى وظيفة عمل معدن التلامس الخلفي وفجوة النطاق. يمكن تحسين موثوقية الجهاز وكفاءته من خلال المعالجة / التوليف المناسب لامتصاص الضوء. في هذه الرسالة يتم أيضا فحص تاريخ مواد البيروفسكايت من اكتشافها إلى أهميتها الحالية كمكون رئيسي لفئة جديدة من الأجهزة الكهروضوئية. ننظر أيضًا في كيفية استخدام طرق المحاكاة العددية لمعرفة أفضل تكوين للخلايا الشمسية القائمة على البيروفسكايت وتحليل نشاطها الإلكتروني البصري. تمت مناقشة نتائج تحليل المحاكاة باستخدام Solar Cell Capacitance Simulator كأداة محاكاة بناءً على موضع المكونات المختلفة للخلية الشمسية. تم العثور على كفاءة التحويل الضوئي بنسبة 22.46 ، Voc = 1.05777V، Jsc = 28.070 mA/cm² و٪ FF = 75.64 ، بعد تحسين المعلمات المختلفة المعنية.