

## الخلاصة :

يتناول البحث دراسة تحليلية للمتغيرات التي تتحكم في تصميم الخلية الشمسية . ان الكلفة العالية والكفاءة القليلة للخلية تحتم ايجاد تصاميم جديدة لرفع الكفاءة وتقليل الكلفة .

تم استعراض الخواص الكهربائية لبعض الخلايا الشمسية البلورية والخلايا الشمسية الرقيقة المصنعة من مادة السليكون العشوائي ، وذلك لرخص ثمن هذه المادة ، وامكانية استخدامها بشكل كبير في استغلال الطاقة الشمسية .

وللخلية الشمسية المصنعة من الأغشية الرقيقة خمس طبقات اساسية هي :

- (١) الموصل الكهربائي المعتم (Opaque electrical contact)
- (٢) طبقة امتصاص الفوتون وتوليد الحاملات الاقلية (Photon absorber - minority carrier generator)
- (٣) طبقة جمع الحاملات الاقلية وتحويلها الى حاملات اكثرية (Minority carrier collector - majority carrier converter)
- (٤) الموصل الكهربائي الشفاف (Transparent electrical contact)
- (٥) الغطاء الشفاف (Transparent encapsulant)

توفر هذه الطبقات المتطلبات المهمة للتحويل المباشر لاشعة الشمس الى كهرباء باستخدام التأثير الفوتوفولطائي .

حيث تمت دراسة الصفات والمميزات المهمة لكل طبقة ، وكذلك السمك المناسب للمواد المستعملة في هذا المجال ، ومسببات الفقد وكيفية معالجته لزيادة الكفاءة . وقد اجريت بعض القياسات المخبرية لخلايا شمسية من السليكون البلوري ولخلايا ذات الأغشية الرقيقة من السليكون العشوائي . ومن منحنى الخصائص الامامي للفولتية والتيار في جالتي الظلام وعند مستويات اضاءة مختلفة تم حساب

## المتغيرات الرئيسية للخلية .

وباستعمال جهاز قياس ( LCZ Meter ) عن طريق حاسبة دقيقة  
نوع ( HP 85B ) ( Hewlett Packard ) تمت دراسة اعتماد  
متسعة وموصلة الخلية على الفولتية المسلطة والتردد بمدى ( 100Hz-20KHz )  
وكذلك تأثير شدة الضوء على هذه المتغيرات . ومن منحنى المسعة  
- الفولتية تم الحصول على بعض متغيرات الخلية كارتفاع الحاجز (  $\phi_B$  ) ، تركيز  
الشوائب (  $N_d$  ) وعرض منطقة النضوب (  $W$  ) .

ان الغاية من دراسة الخواص المختلفة للخلية وطبقات الخلية هي  
الحصول الى التصميم الامثل للحصول على اعلى كفاءة .

وقد تبين ان زيادة تيار الدائرة القصيرة (  $I_{sc}$  ) للخلية ، ومتسعة  
(  $C$  ) وموصلية (  $G$  ) الحاجز حصلت بزيادة شدة الاضاءة ، بسبب الهبوط  
المتوقع في عرض منطقة النضوب والزيادة المتوقعة في تركيز الشحنات في منطقة النضوب .

ABSTRACT:

An analytical study of the parameters that influence the design of the solar cells is presented.

The high cost and the low efficiency of the cells have limited their applications. Therefore extensive researches to raise the efficiency and lower the cost are being carried out.

The electrical properties of thin-film amorphous-silicon, have been studied because of their low cost and the capability of scaling up.

The thin-film solar cells have five main layers:

1. Opaque electrical contact.
2. Photon absorber-minority carrier generator.
3. Minority carrier collector-majority carrier converter.
4. Transparent electrical contact.
5. Transparent encapsulant.

These five layers provide the important demands for the direct conversion of solar rays to electricity by the use of photovoltaic effect.

The characteristics and properties of each layer with the proper thickness, and the causes of losses have been studied.

The methods of reducing these losses have been suggested. Measurements on crystalline (Si) and amorphous (Si) have been made, for comparison purposes.

The main parameters of the cells have been calculated from the forward (I-V) characteristics in the dark state and at different levels of illumination.

By the use of (LCZ meter) with a personal computer (Hewlett Packard)(HP-85B) , the dependance of capacitance and conductance of the cells, on the applied voltage, light intensity and frequency in the range (100 Hz, 20KHz) is obtained.

From  $(1/C^2 - V)$  characteristics, cell parameters such as barrier height ( $\phi_B$ ), impurity concentrations ( $N_d$ ), and the width of depletion region (W), have been obtained.

It was found that short circuit current ( $I_{sc}$ ), barrier capacitance (C) and conductance (G) have been increased, with increasing light intensity, this is because of the drop in the width of depletion region and of the expected increase in the charge concentration in that region.