



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76273** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
H01L 33/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

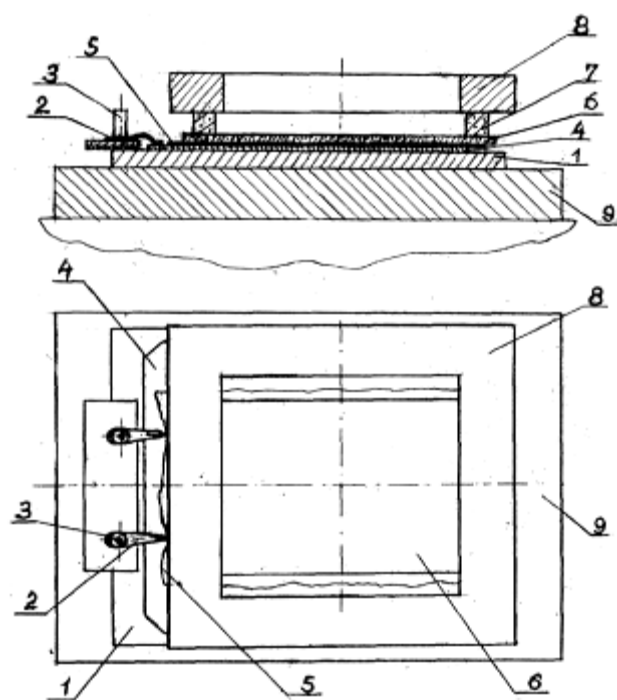
(21) Номер заявки: u 2012 07967	(72) Винахідник(и): Попов Володимир Михайлович (UA), Клименко Анатолій Семенович (UA), Поканевич Олексій Платонович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.06.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2012, Бюл.№ 24	(73) Власник(и): Попов Володимир Михайлович, пр. Свободи, 24, кв. 51, м. Київ, 04215 (UA), Клименко Анатолій Семенович, пр. Маяковського, 93-б, кв. 65, м. Київ, 02232 (UA), Поканевич Олексій Платонович, вул. Гагаріна, 1, с. Яблунівка, Попільнянський район, Житомирська обл., 13530 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ ДЕФЕКТНИХ ОБЛАСТЕЙ В р-п ПЕРЕХОДАХ ПЛАСТИН СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ

(57) Реферат:

Пристрій для виявлення локальних дефектних областей в р-п переходах пластин сонячних батарей містить нагрівний стіл, пластину сонячної батареї на металевій платформі, закріплену на ній пружними металевими пелюстками контактного пристрою, полімерну плівку з диспергованим в ній холестеричним рідким кристалом, джерело напруги, вимірювальні прилади, притискач. Контактний пристрій, закріплений на платформі і електрично ізольований від неї.

UA 76273 U



Фиг. 1

Корисна модель призначена для застосування в методах аналізу і контролю пластин сонячних батарей (СБ), зокрема для виявлення локальних областей, в яких дефекти в р-п переході спричиняють підвищений струм через перехід.

Локальні області р-п переходу, які пропускають підвищений струм, є шунтами. Такого роду дефекти знижують ефективність батареї і її ККД. В області шунта завжди створюється локальне джерело тепловиділення. Тому в практиці місце шунта виявляють по місцю з локально підвищеною температурою. Для цього найчастіше використовують термочутливі покриття поверхні пластини СБ, в яких локально нагріті місця поверхні відображаються візуально.

В сучасних пристроях для виявлення шунтів в р-п переходах пластин СБ застосовують полімерні плівки з диспергованим в них холестеричним рідким кристалом (ХРК). Такі плівки з різним температурним діапазоном існування холестеричного стану рідкого кристала (РК) виготовляються фірмами і продаються як самостійний товар. Крім зручності використання, ці плівки не забруднюють поверхню об'єкта покриття і допускають практично необмежену багаторазовість застосування.

Відомі пристрої [1-4], в яких використовують полімерні плівки з диспергованим в них ХРК для візуального виявлення шунтів в р-п переходах пластин сонячних батарей. Найближчим аналогом до запропонованої корисної моделі є пристрій, наведений в роботі [4]. Відомі пристрої шунтометрів дозволяють вирішити задачу візуального відображення гарячих областей поверхні пластини СБ при штучно створеному тестовому режимі споживання потужності при зворотній напрузі на р-п переході. При цьому не ставиться задача визначення кількісного значення температури в гарячій області. Тому для виявлення гарячих областей можливим є відповідне відрегулювання значення зворотної напруги на р-п переході.

Спільні ознаки всіх пристроїв-аналогів визначаються тим, що використовується: 1) вакуумна система; 2) вмонтований нагрівний стіл такої конструкції, що забезпечує можливість його приєднання до вакуумної системи і присисання до нього пластини СБ і полімерної плівки з диспергованим в ній ХРК до пластини; 3) контактний пристрій для забезпечення електричного контакту до струмозбираючих шин пластини СБ через проколи плівки з ХРК чи отвори в ній; 4) притиснення полімерної плівки з ХРК до пластини СБ присисанням тільки через отвори і канавки в столі, які не перекриті пластиною і віддалені від її середини; 5) полімерна плівка з ХРК, розміри якої значно перевищують розміри пластини СБ.

Недоліками цих пристроїв є: 1) застосування вмонтованого в конструкцію пристрою нагрівного стола, пристосованого до вакуумного присисання безпосередньо до нього пластини СБ і полімерної плівки з ХРК; 2) необхідність використання вакуумної системи; 3) необхідність використання полімерної плівки з ХРК, розміри якої більші розмірів пластини СБ; 4) нерівномірне притиснення плівки з ХРК до всіх ділянок поверхні пластини; 5) здійснення електричного контакту до струмозбираючих шин СБ через проколи плівки з ХРК чи отвори в ній.

Наведені недоліки відомих пристроїв ускладнюють конструкції пристроїв, їх виготовлення і застосування, а також збільшують їх вартість.

Задачею запропонованої корисної моделі є створення простого і дешевого пристрою для виявлення локальних дефектних областей в р-п переходах пластин СБ, який може бути виготовлений в лабораторних умовах, який не потребує застосування вмонтованого нагрівного стола і використання вакуумної системи для притиснення до нього пластини СБ і полімерної плівки з ХРК до пластини СБ, в якому забезпечується рівномірно щільне притискання плівки з ХРК до пластини і можливе використання плівки, розміри якої дозволяють тільки частково покрити поверхню пластини СБ, що дозволяє здійснювати точну координатну прив'язку дефекту на поверхні пластини СБ, в якому спрощується і забезпечується надійний електричний контакт до струмозбираючих шин пластини СБ, який дозволяє досягати такий ж є технічний результат, який досягається з допомогою пристрою прототипу.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для виявлення локальних дефектних областей в р-п переходах пластин СБ полягає в тому, що він містить платформу, виготовлену із високотеплопровідного металу, контактний пристрій, закріплений на платформі і електрично ізольований від неї, пластину СБ, встановлену на платформі і закріплену на ній пружними металевими пелюстками контактної пристрою через контакт пелюстків до струмозбираючих шин пластини СБ, полімерну плівку з диспергованим в ній ХРК, яка частково покриває поверхню пластини СБ, притискач - пристрій для притиснення плівки з ХРК до пластини СБ, який містить металеву навантажувальну раму, що з'єднана через теплоізоляційні стійки з прозорою пластиною, що опирається на плівку з ХРК.

Для виявлення локальних дефектних областей в р-п переходах пластин СБ використовують будь-який нагрівний стіл, на який встановлюється запропонований пристрій корисної моделі. Стіл з пристроєм нагрівають так, щоб стаціонарна температура поверхні платформи досягала

значення, близького до мінімальної температури холестеричного стану ХРК в плівці. Після цього на р-п перехід пластини СБ подається зворотна напруга і через прозору пластину притискача спостерігається плівка. Фіксується напруга, при якій з'являються візуальні відображення локально нагрітих областей пластини в плівці з ХРК.

До спільних ознак найближчого аналога і запропонованої корисної моделі є використання: 1) полімерної плівки з диспергованим в ній ХРК; 2) нагрівного стола; 3) зворотної напруги до р-п переходу.

Суттєвими ознаками запропонованого пристрою є: 1) металева високотеплопровідна платформа, на якій закріплюється пластини СБ; 2) контактний пристрій, закріплений на платформі і електрично ізольований від неї, з металевими пружними пелюстками-контактами, якими пластини СБ притискаються до платформи і через які подається напруга на р-п перехід; 3) відсутність вакуумного присисання пластини СБ до стола і полімерної плівки з ХРК до пластини СБ; 4) притискач полімерної плівки з ХРК до пластини СБ; 5) можливість використання будь-якого нагрівного стола, на якому розміщують платформу.

На Фіг. 1 показаний варіант здійснення корисної моделі - пристрою для виявлення локальних дефектних областей в р-п переходах пластин сонячних батарей.

На Фіг. 1 зображено алюмінієву платформу 1 з закріпленим на ній контактним пристроєм, елементами якого є пружний латунний пелюсток 2 і циліндричну гайку 3, 4 - пластину СБ, 5 - полімерну плівку з диспергованим в ній ХРК, 6, 7, 8 - конструктивні елементи, які з'єднані між собою і складають конструкцію притискача полімерної плівки з ХРК до пластини СБ, де 6 - прозора скляна пластини, 7 - теплоізоляційні (пінопласт) стійки, 8 - металева навантажувальна рама, 9 - нагрівний стіл.

На Фіг. 2 зображено приклад візуального відображення в плівці ХРК локально нагрітих областей на фрагменті пластини СБ, зафіксований при зворотній напрузі 9,5 В, за допомогою запропонованого пристрою. Використана плівка ХРК з температурним діапазоном існування холестеричного стану 39-44 °С. Реальне кольорове відображення на Фіг. 2 показано в чорно-білому контрасті.

Послідовність виконання операцій для виявлення дефектних областей в р-п переході пластини СБ при застосуванні наведеного на Фіг. 1 варіанта пристрою наступна:

- 1) встановити платформу (1) на нагрівний стіл (9);
- 2) встановити пластину (4) на платформу;
- 3) виставити на струмозбираючі шини пластини пружні пелюстки (2);
- 4) притиснути пелюстки до пластини з допомогою циліндричної гайки (3);
- 5) розмістити на поверхні пластини (4) полімерну плівку (5);
- 6) накрити плівку прозорою пластиною (6) притискача;
- 7) підключити пластину (4) через платформу і її контактний пристрій до джерела живлення для подачі зворотної напруги на р-п перехід;
- 8) включити нагрівання стола до встановлення такої стаціонарної температури, при якій спостерігається рівномірне і стале почервоніння плівки (5);
- 9) зменшити сталу температуру стола на 1,0-1,5 °С, при якій зникає почервоніння плівки;
- 10) включити подачу зворотної напруги на р-п перехід пластини (4);
- 11) поступово збільшувати напругу на р-п переході пластини (4) і спостерігати за поверхнею плівки (5) під прозорою пластиною (6);
- 12) зафіксувати появу локальних кольорових областей в плівці (5), їх розташування і напругу, при якій вони виникають.

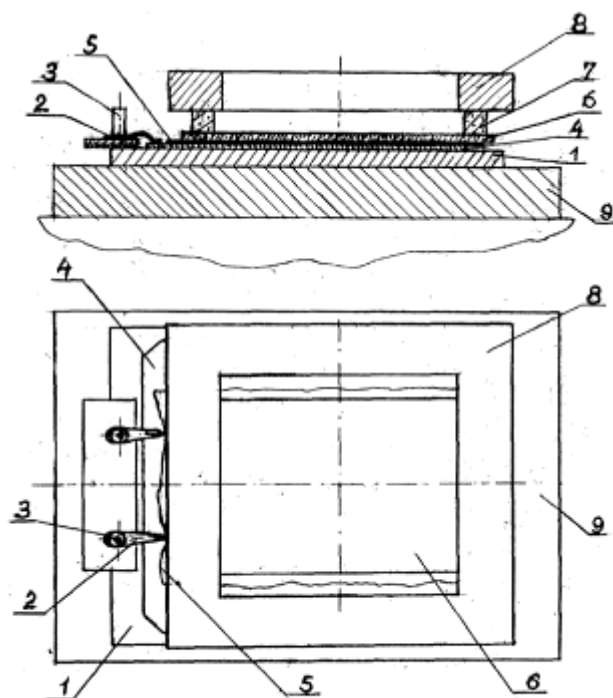
Джерела інформації:

1. J. Schmidt, I. Dierking. Localization and imaging of local shunt in solar cells using polymer-dispersed liquid crystals. Progress in Photovoltaic: Research and Applications, vol.9, 2001, pp.263-271.
2. J. Isenberg and W. Warta. Realistic evaluation of power losses in solar cells by using term graphic methods. Journal Applied Physics, 95, 2004, pp. 5200-5209.
3. S.A. Correiaa, J. Lossena, M. Bahrb. Eliminating shunt from industrial silicon solar cells by spatially resolved analysis. 21-st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 4-8 September 2006, Dresden, Germany.
4. Shuntometer 404 @ 704 Passan, Belval S.A. www.belval.com/parson/.

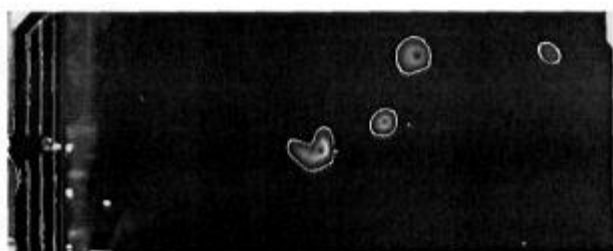
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для виявлення локальних дефектних областей в р-п переходах пластин сонячних батарей, який містить нагрівний стіл, пластину сонячної батареї на нагрівному столі, полімерну

- плівку з диспергованим в ній холестеричним рідким кристалом на поверхні пластини сонячної батареї, контактний пристрій для подачі напруги до р-п переходу, джерело напруги, вимірювальні прилади, який відрізняється тим, що містить металеву платформу, контактний пристрій, закріплений на платформі і електрично ізольований від неї, пластину сонячної батареї на платформі, закріплену на ній пружними металевими пелюстками контактної пристрою, які виставлені на струмозбираючі шини пластини сонячної батареї, полімерну плівку з диспергованим в ній холестеричним рідким кристалом, яка частково покриває поверхню пластини, притискач, який опирається на плівку прозорою пластиною і притискає її до пластини сонячної батареї.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601