إنشاء مصنع تجميع رقائق السيليكون الكهروضوئية

لطلب دراسة جدوى اقتصادية عن مشروع مصنع رقائق السيليكون الكهروضوئية

يمكنك التواصل مباشرة عبر الو اتساب من خلال الر ابط التالي :

https://api.whatsapp.com/message/6GWXM5RR2RSJC1

او زيارة موقعنا عبر الانترنت https://article666.com/

لمعرفة المزيد عن المشروع :

نبذه مختصرة :

السيليكون الضوئي والمعروف أيضًا باسم السيليكون الباعث للضوء أو السيليكون أحادي البلورية هو المادة الأساسية لرقائق السيليكون المستخدمة في جميع المعدات الإلكترونية تقريبًا اليوم، ففي مجال الطاقة الشمسية، يستخدم السيليكون أحادي البلورية أيضًا في صنع الخلايا الكهروضوئية؛ نظرًا لقدرتها على امتصاص الإشعاع. غير أن جزءًا من رقائق السيليكون المستخدمة على نطاق واسع اليوم في معظم الأجهزة الإلكترونية بفضل قدرتها الكبيرة عندما يتعلق الأمر بامتصاص الإشعاع.

ويستخدم السيليكون أحادي البلورية لتصنيع الألواح الكهروضوئية عالية الأداء، وقد تحسنت صناعة الطاقة الشمسية الكهروضوئية أحادية البلورية للسيليكون بشكل كبير.

مكونات السيليكون الضوئي

ويتكون السليكون أحادي البلورية من السيليكون الذي تكون فيه الشبكة البلورية للمادة الصلبة بأكملها مستمرة، ولا ينكسر هذا الهيكل البلوري عند حوافه وخالٍ من أي حدود "حبيبية".

ويمكن تحضير السيليكون أحادي البلورية على النحو التالي: "أشباه موصلات جوهرية تتكون فقط من السيليكون النقي للغاية، يمكن أيضًا تناوله عن طريق إضافة عناصر أخرى مثل البورون أو الفوسفور".

كيف يتم تصنيع الألواح الشمسية؟

يتطلب إنشاء الألواح الشمسية الموفرة للمساحة قطع الرقاقات الدائرية إلى خلايا مثمنة الأضلاع يمكن تعبئتها معًا، والرقائق الدائرية هي نتاج سبائك أسطوانية، ولا يتم استخدام المواد الزائدة في تكوين الخلايا الكهروضوئية ويتم التخلص منها أو إعادة تدويرها مرة أخرى لإنتاج سبائك للصهر.

ويمكن لخلايا السيليكون أحادية البلورية أن تمتص معظم الفوتونات في غضون ٢٠ ميكرومتر من سطح الحادث. ومع ذلك، فإن القيود في عملية نشر السبائك تعني أن سمك الرقاقة التجارية عمومًا يبلغ حوالي ٢٠٠ ميكرومتر.

هذا النوع من السيليكون له كفاءة مخبرية أحادية الخلية مسجلة بنسبة ٢٦,٧٪؛ وهذا يعني أن لديها أعلى كفاءة تحويل مؤكدة لجميع التقنيات الكهروضوئية التجارية.

وتعزى الكفاءة العالية إلى عدم وجود مواقع إعادة التركيب في البلورة الواحدة، وامتصاص أفضل للفوتونات بسبب لونها الأسود، مقارنةً باللون الأزرق المميز للبولي سيليكون.

ومن المعروف أن الخلايا أحادية البلورية أغلى من الخلايا متعددة البلورات؛ لهذا السبب تعد الخلايا أحادية Si مفيدة للتطبيقات، حيث تكون الاعتبارات الرئيسية هي قيود الوزن أو المساحة المتاحة.

ويستخدم هذا النوع من الألواح على سبيل المثال في المركبات الفضائية أو الأقمار الصناعية التي تعمل بالطاقة الشمسية في هذه الحالات، بالإضافة إلى ذلك يمكن تحسين الكفاءة بشكل أكبر من خلال الجمع بين تقنيات أخرى مثل الخلايا الشمسية متعددة الطبقات.

ويتم إنشاء السليكون أحادي البلورية عمومًا بإحدى الطرق العديدة التي تتضمن ذوبان السيليكون عالي النقاء من أشباه الموصلات واستخدام بذرة لبدء تكوين بلورة مفردة مستمرة.

وتحدث هذه العملية عادة في جو خامل، مثل الأرجون، وفي بوتقة خاملة، مثل الكوارتز؛ بهذه الطريقة، يتم تجنب الشوائب التي قد تؤثر على توحيد البلورة.

مقارنةً بصب السبائك متعدد الكريستالات، فإن إنتاج السيليكون أحادي البلورية بطيء جدًا ومكلف؛ ومع ذلك، يستمر الطلب على السيليكون أحادي البلورية في الزيادة بسبب الخصائص الإلكترونية الفائقة.

أكثر طرق الإنتاج شيوعًا للسيليكون أحادي البلورية هي عملية غمس بلورة بذرة دقيقة مثبتة على قضيب في السيليكون المصهور، ثم يتم سحب الشريط ببطء وتدويره في نفس الوقت، وهذا يسمح للمادة الممتدة بالتصلب في سبيكة أسطوانية أحادية البلورية يصل طولها إلى مترين ويزن عدة مئات من الكيلوجرامات، ويمكن أيضًا تطبيق المجالات المغناطيسية للتحكم في التدفق المضطرب وقمعه ، ما يزيد من توحيد التبلور.

طرق التصنيع الأخرى الموجودة

هناك طريقة أخرى لتصنيع الألواح الشمسية، وهي: نمو المنطقة العائمة، التي تمر بقضيب من السيليكون متعدد البلورات عبر ملف تسخين بتردد لاسلكي، ينشئ هذا الملف منطقة منصهرة محلية، ينمو منها سبيكة بلورية بذرة.

وتعمل تقنيات بريدجمان على تحريك البوتقة عبر تدرج درجة الحرارة لتبريدها من نهاية الحاوية التي تحتوي على البذور، ويتم تقطيع السبائك الصلبة إلى صفائح رقيقة لمزيد من المعالجة.

ومن الواضح أن السيليكون أحادي البلورية يحتوي على السيليكون في تركيبته، ولكن في هذه الحالة، يكون التركيب البلوري للمادة الصلبة بأكملها مستمرًا ، بدون حدود حبيبية. في تركيبته، يمكنك العثور على السيليكون النقي أو السيليكون مع عناصر إضافية، مثل الفوسفور أو البورون، وفي الوحدات الشمسية سوف تتعرف عليها بالعين المجردة لأنها ذات شكل مثمن ولون داكن شديد.

وتختلف الألواح الشمسية اعتمادًا على نوع نقاء السيليكون الذي تستخدمه، وهي أن ظروف الهيكل البلوري تؤثر على أداء الألواح الخاصة بك؛ فكلما زاد الكمال في هذا الهيكل، قلت الشوائب في لوحتك وكان الأداء الأفضل الذي ستحصل عليه منه.

أنواع الألواح الشمسية

قبل اختيار نوع أو آخر من الألواح الشمسية، من المهم أن تعرف اختلافاتها:

الألواح الشمسية أحادية البلورية:

تعد السبائك، وهي كتل من السيليكون الأسطواني، العنصر الأساسي في تصنيع خلايا السيليكون أحادية البلورية.

في هذه الحالة، يتم إنشاء صفائح ذات حواف مستديرة بعد قطع الجوانب الأربعة للأسطوانة المذكورة، بحيث يتم إهدار كمية وفيرة من السيليكون، وتتميز بلورات هذا النوع من الألواح بدرجة نقاء عالية تزيد من أداء كل خلية.

الألواح الشمسية متعددة الكريستالات:

هنا يتم إذابة السيليكون خامًا ، لذلك فهو يعرض الشوائب، ويُصب في قالب مربع الشكل، بحيث يكون لكل لوح شكل مربع مثالي.

تؤدي هذه الشوائب إلى ظهور بلورات متعددة لا تؤدي بكفاءة الألواح الشمسية أحادية البلورية.

ما يجب مراعاته عند اختيار الألواح الشمسية

ستناسب الجميع الألواح الشمسية أحادية البلورية أو الألواح الشمسية المصنوعة من السيليكون متعدد الكريستالات بشكل أفضل، فكلاهما سيتيح لك توفير الكهرباء الذي تريده، ولكن أيهما أفضل لك؟ قبل اتخاذ قرار نهائي، ضع هذه العوامل في الاعتبار عند اختيار الألواح الشمسية:

١-ما الذي تحتاجه من الألواح الشمسية؟

إذا كنت بحاجة إلى أداء أعلى، فقد تكون الألواح الشمسية أحادية البلورية هي الخيار الأفضل لك. سيكون اللون دليلًا للتعرف على النوعين من اللوحات. تكون الأحادي البلورية أغمق وعادة ما تكون سوداء أو رمادية داكنة، في حين أن الكريستالات تكون عادة زرقاء داكنة.

٢-ما هي المساحة المتوفرة لديك لتركيبها؟

إذا كانت لديك مساحة صغيرة لتركيب الألواح الشمسية، فستسعى إلى تحقيق كفاءة أكبر في العدد القليل الذي لديك، لذلك ستكون الألواح الشمسية أحادية البلورة هي خيارك الأفضل.

وبناءً على ما تقدم، يعد مشروع إنشاء مصنع تجميع رقائق السيليكون الكهروضوئية مشروعًا جيدًا للربح إذا تم بطريق علمية من خلال إنشاء دراسة جدوى قادرة على إنجاحه، وفيما يأتي بعض الأمور المهمة التي تفيدك في مشروعك وهي:

الطاقة الإنتاجية السنوية لهذا المصنع: ٣٥ ميجا وات من الوحدات الكهروضوئية خلال أول عامين تزيد بعد ذلك لتصل إلى ٥٠ ميجا

حجم الاستثمار المتوقع: ١١,٥ مليون دولار أمريكي

الجدوي المتوقعة: معدل العائد الداخلي: ٢٢,١%

فترة الاسترداد المتوقعة: ٨ سنوات