(تقني ومتعدد) يشهد فقط على خصائص التقنيات التي تغطيها البراءات المذكورة ولا يحكم على SHAVAS هذا التجميع للتوضيحات حول تقنية خصائص تقنيات أخرى مماثلة. يتكون من 19 صفحة.

---

**تحت الأرقام INPI بناءً على طلب: الممثل القانوني لأربعة براءات اختراع مسجلة لدى: FR2114686 / FR2304293 / FR2304294 / FR2307248**

**SYLVAIN GAUTHIER**

**24-26 CHEMIN DE LA CHAPELLE - 06360 – EZE**

## ملخص

Q1 / كيف تعمل تقنية SHAVAS؟ وكيف ستحدث ثورة في قطاع الطاقة الكهروضوئية؟ ..... 3

Q2 / هل قمتم بدراسة مقارنة لإنتاج وحدة SHAVAS الكهروضوئية مزود بنفس المادة مقارنة بوحدة مسطحة، وكلاهما ومركب على متتبعين؟ ..... 3

Q3 / لماذا تم إجراء المحاكاة المالية على زيادة في الطاقة بنسبة 80% وليس 250%؟ ..... 3

Q4 / كيف ستسمح تقنية SHAVAS بزيادة أوقات الإنتاج صباحاً ومساءً مقارنةً بالوحدات ثنائية الأبعاد التقليدية؟ ..... 4

Q5 / ما هي فوائد الكفاءة الأعلى في الضوء المنتشر لوحدات SHAVAS؟ ..... 4

Q6 / لماذا اخترتم هيكل ثلاثي الأبعاد لتقنية SHAVAS؟ ..... 4

Q7 / ما هو الفرق بين الضوء المنتشر والضوء المباشر؟ ..... 4

Q8 / ما هو الألبيدو؟ ..... 5

Q9 / نظرًا لأن استراتيجية الصناعة الكهروضوئية الحالية تهدف إلى تقليل تكلفة تصنيع الألواح ثنائية الأبعاد وتحسين كفاءة الألواح الحالية بنسبة 1 إلى 2٪، كيف يمكنكم ضمان أن عملاءنا سيختارون ألواحكم الأكثر تكلفة بمقدار 2.28 مرة على الأقل، حتى لو كانت تنتج مزيدًا من الكهرباء؟ ..... 5

Q10 / كيف يتم تحديد التكلفة الزائدة لإنتاج وحدات SHAVAS مقارنة بالألواح ثنائية الأبعاد؟ ..... 6

Q11 / لقد أكدتم سابقًا تحديد خمس طرق تصنيع مختلفة. هل يمكنكم تقديمها بإيجاز؟ ..... 6

Q12 / كم من الوقت يلزم، برأيكم، لتصنيع الوحدات الأولى عبر خط إنتاج تجريبي؟ ..... 7

Q13 / ما هو التكلفة التقريبية لإنتاج وحدة SHAVAS؟ ..... 7

Q14 / ما هي الأبعاد المناسبة لوحدة SHAVAS؟ (السُمك، الارتفاع، العرض، الوزن) ..... 8

Q15 / هل يمكنكم توضيح كيفية اتصال خلايا SHAVAS ببعضها البعض؟ ..... 9

Q16 / كيف يتم تجميع الروزا؟ ما هي أنواع المثبتات واللحام المستخدمة لتوصيل الأقطاب الموجبة والسالبة؟ ..... 10

Q17 / هل توجد وثائق تقنية حول تصميم نموذج SHAVAS الأولي؟ ..... 10
Q18 / هل هناك دراسة أولية لتصنيع ألواح SHAVAS على نطاق واسع؟ ..... 11
Q19 / متى سيتم تصنيع وتسويق تقنية SHAVAS؟ ..... 11
Q20 / ذكرتم أنكم أجرَيتم اختبارات مقارنة باستخدام لوح ثلاثي الأبعاد بارتفاع 6 سم، مما أدى إلى استخدام المزيد من المادة الكهروضوئية. هل تعتقدون حقًا أن تقليل البعد الثلاثي إلى 2 أو 3 سنتيمترات، وفقًا لمعاييرنا الحالية، سيسمح بالحفاظ على تحسين الإنتاج بمقدار 3.5 مرة حتى مع تقليل الخلايا بشكل متناسب؟ ..... 11
Q21 / هل تكون درجة حرارة ألواح SHAVAS وكيف أعلى من الألواح ثنائية الأبعاد بسبب زيادة المادة الكهروضوئية؟ ..... 12
Q22 / هل تؤثر المتانة والصيانة على ألواح SHAVAS بسبب تصميمها الفريد؟ ..... 12
Q23 / لماذا تصفون هذه التكنولوجيا بأنها تقنية "تعطيلية"؟ ..... 13
Q24 / رغم أن اختباراتكم قد أُجريت في مختبرات فرنسية معترف بها، هل يمكن تنظيم اختبارات مستقلة في منشآتنا الخاصة؟ ..... 14
Q25 / هل هذه التكنولوجيا جديدة حقًا أم أنها مجرد تعديل لبراءات قديمة بتصميم هرمي ثلاثي الأبعاد؟ ..... 15
Q26 / هل تم تدقيق براءات الاختراع من قبل مستشار آخر في الملكية الصناعية غير الذي قام بكتابة البراءات؟ ..... 15
Q27 / هل أجرَيتم دراسة بصرية لأشكال ثلاثية الأبعاد مشابهة لأشكال SHAVAS غير المغطاة ببراءات SHAVAS؟ وإذا كان نعم، فما هي النتائج؟ ..... 15
Q28 / ما هي براءات الاختراع المودعة لتكنولوجيا SHAVAS وما هي طلبات PCT الجارية؟ ..... 16
Q29 / في أي الدول دخلت براءات SHAVAS في المرحلة الوطنية وما هي حالة هذه الإيداعات؟ ..... 17
Q30 / هل نفهم أنك المالك الرئيسي لبراءات SHAVAS وأن شركاءك الحاليين ملزمون ببيع حصصهم إذا نقلت حقوقك. يمكن تأكيد هذه المعلومة؟ ..... 17
Q31 / لماذا تم تطوير تكنولوجيا SHAVAS؟ ..... 18
Q32 / كيف ستتكيف SHAVAS (محولات، منظمات، إلخ) مع بيئتها؟ ..... 18
Q33 / ما هي التحديات المحتملة التي قد تواجهها SHAVAS في السنوات المقبلة؟ ..... 19
إلى متى ستحتفظ SHAVAS بتفوقها التكنولوجي؟

## Q1 / كيف تعمل تقنية SHAVAS وكيف ستحدث ثورة في قطاع الطاقة الكهروضوئية؟

بفضل ترتيب متعدد الاتجاهات للخلايا الكهروضوئية، مما يسمح بالتقاط ضوء الشمس من زوايا SHAVAS تعمل تقنية لزيادة امتصاص الإشعاع، سواء كان مباشراً SHAVAS مختلفة. على عكس الألواح ثنائية الأبعاد التقليدية، يتم توجيه خلايا أو منتشراً.

ثورة في قطاع الطاقة الكهروضوئية من خلال زيادة كفاءة وانتظام إنتاج الطاقة الشمسية، خاصة SHAVAS ستحدث تقنية بفضل الاستفادة المتزايدة من الإشعاع المنتشر وغير المباشر. على عكس الألواح التقليدية التي تعتمد بشكل أساسي على هيكل ثلاثي الأبعاد لالتقاط الضوء من زوايا متعددة. هذا الابتكار يزيد من إنتاج الطاقة SHAVAS الضوء المباشر، تستخدم على مدار اليوم ويقلل من القيود المتعلقة بالاتجاه والميل، مما يجعل الطاقة الشمسية أكثر وصولاً وكفاءة في بيئات متنوعة.

## Q2 / هل قمتم بدراسة مقارنة لإنتاج وحدة SHAVAS مقارنة بوحدة مسطحة، وكلاهما مزود بنفس المادة الكهروضوئية ومركب على متتبعين؟

في المتوسط، يمكن للألواح التقليدية المثبتة على متتبعين اليوم أن تضاعف الإنتاج مقارنةً بنفس الألواح في تركيب ثابت. تقدم SHAVAS، حتى لو تم تركيبه بدون متتبع، قدرة أعلى بالفعل مزايا نظام.

بدون متتبعين يتفوق على التكوينات التقليدية المزودة بمتتبعين، مما يجعل SHAVAS وفقاً لهذه النتائج، يتضح أن نظام المقارنات الإضافية معها أقل أهمية. هذه القدرة المتأصلة على تحسين التقاط الضوء بدون آليات متحركة خارجية تضع SHAVAS كحل مبتكر وفعال في سوق الطاقة الشمسية.

SHAVAS 12 الذي يعمل كـ"متتبع غير نشط". يتضمن تصميم SHAVAS، تُعزى هذه الأداء إلى الهندسة الفريدة لنظام متجه لالتقاط الضوء، مما يزيد من امتصاص الضوء من زوايا مختلفة على مدار اليوم، وبالتالي زيادة كفاءة الطاقة بشكل كبير.

تحليل القراءات المأخوذة كل خمس دقائق خلال اختبار لمدة خمسة أيام في الهواء الطلق في منطقة باريس، من قبل أحد أكبر المختبرات المستقلة في أوروبا، يؤكد تفوق تقنية SHAVAS بمتوسط كفاءة أكبر 3.5 مرة مقارنة بنفس المساحة ونفس المادة الكهروضوئية. (تفاصيل ظروف الاختبار متوفرة في غرفة البيانات لدينا).

## Q3 / لماذا تم إجراء المحاكاة المالية على زيادة في الطاقة بنسبة 80% وليس 250%؟

قمنا بإعداد مذكرة المعلومات بهذه المحاكاة المالية بناءً على الدراسات الأولى، وتقدير متحفظ بزيادة في إنتاج الطاقة بنسبة منذ يوليو، أكدنا أن الزيادة المتوسطة تبلغ 250% (بمقاومة 2 أوم). يمكن تعديل هذه الفرضية يدوياً في النموذج .80% المالي، مما يزيد من عائد التقنية بشكل أكبر.

## Q4 / كيف ستسمح تقنية SHAVAS بزيادة أوقات الإنتاج صباحاً ومساءً مقارنةً بالوحدات ثنائية الأبعاد التقليدية؟

بفضل تصميمها الثلاثي الأبعاد المبتكر، ميزة رئيسية مقارنة بالوحدات ثنائية الأبعاد، SHAVAS يجب أن توفر تقنية لتعظيم SHAVAS التقليدية: فهي تسمح بالتقاط الضوء بشكل أفضل في بداية ونهاية اليوم. في الواقع، تم تصميم وحدات التعرض لأشعة الشمس بفضل وجوهها المتعددة الموجهة بزوايا مختلفة، مما يسمح بالتقاط الضوء حتى عندما يكون الشمس منخفضاً على الأفق (انظر التقرير رقم DTS/LV/2022/210 الصادر عن CEA لدينا في غرفة البيانات).

## Q5 / ما هي فوائد الكفاءة الأعلى في الضوء المنتشر لوحدات SHAVAS؟

تتميز الوحدات الكهروضوئية SHAVAS بفعالية في التقاط الضوء المنتشر، عن الوحدات ثنائية الأبعاد التقليدية بقدرتها على ذلك. وهي ميزة مفيدة بشكل خاص في المناطق التي يكون فيها ضوء الشمس المباشر محدوداً، مثل المناطق القريبة من القطبين. على عكس الوحدات ثنائية الأبعاد، التي تعتمد بشكل أساسي على الضوء المباشر للعمل بفعالية، تستفيد وحدات SHAVAS، بفضل تصميمها الثلاثي الأبعاد، من الأشعة الضوئية من زوايا متعددة، بما في ذلك تلك الناتجة عن انتشار الضوء في الغلاف الجوي.

تقدم كفاءة أعلى في SHAVAS تظهر أن وحدات CEA-Liten و Certisolis الدراسات التي أجرتها مؤسسات مثل ظروف الضوء المنتشر (على سبيل المثال، في الفجر، الغروب، أو تحت سماء غائمة). تُظهر هذه النتائج أن وحدات SHAVAS مناسبة أيضاً للمناطق التي يكون فيها الضوء المباشر نادراً، مثل المناطق القريبة من القطبين.

هذه الأداء في الضوء المنتشر يسمح بفتح أسواق جديدة حيث تكون الوحدات ثنائية الأبعاد غير مجدية. في هذه المناطق، تجعل على العكس، تقدم SHAVAS، الظروف المناخية وميل الشمس الوحدات ثنائية الأبعاد غير فعالة لفترات طويلة من السنة. حلاً فعالاً ومناسباً لهذه البيئات، مما يزيد من إنتاج الطاقة حتى عندما يكون الضوء المباشر ضعيفاً أو غير موجود.

## Q6 / لماذا اخترتم هيكل ثلاثي الأبعاد لتقنية SHAVAS؟

من خلال اختيار هيكل ثلاثي الأبعاد، يزداد عدد المستقبلات الكهروضوئية على مساحة معينة بشكل كبير. في اللوح ثنائي الأبعاد التقليدي، يتم استغلال الإشعاع (كمية الطاقة الشمسية المستلمة لكل وحدة مساحة) على مستوى واحد فقط. ولكن مع هيكل ثلاثي الأبعاد، يمكن توجيه العديد من الوجوه بزوايا مختلفة، مما يسمح بأقصى تعرض للضوء، بغض النظر عن زاوية سقوط الشمس، وعلى نفس المساحة الأرضية للوحدة ثنائية الأبعاد التقليدية.

## Q7 / ما هو الفرق بين الضوء المنتشر والضوء المباشر؟

الضوء المباشر يأتي مباشرة من الشمس دون انحراف، ويوفر إشعاعاً شمسياً مركزاً ومكثفاً. من ناحية أخرى، يتم تشتت الضوء المنتشر في الغلاف الجوي بواسطة عناصر مثل الغيوم، الضباب أو التلوث. بدلاً من أن يسير في خط مستقيم إلى سطح ما، يتم عكسه وتفريقه في جميع الاتجاهات، مما يخلق مصدر ضوء أكثر نعومة ولكن أكثر انتشاراً.

لأن هذه التقنية مصممة لالتقاط هذا النوع من الضوء بفعالية، على SHAVAS الضوء المنتشر هو إحدى نقاط القوة في عكس الألواح التقليدية التي تعتمد بشكل أساسي على الضوء المباشر.

## Q8 / ما هو الألبيدو؟

الألبيدو هو معامل يقيس قدرة السطح على عكس الضوء الشمسي. يتم التعبير عنه كنسبة مئوية أو كسر، حيث تعني القيمة العالية أن السطح يعكس جزءاً كبيراً من الضوء المستلم. الأسطح الفاتحة، مثل الصحاري أو الأغطية الجليدية، لديها ألبيدو مرتفع، في حين أن الأسطح الداكنة، مثل الغابات أو المحيطات، لديها ألبيدو أقل.

لأن قدرتها على التقاط الضوء غير المباشر بفعالية، على عكس الوحدة، SHAVAS هذا عنصر مهم يجب مراعاته في تقنية SHAVAS. ثنائية الأبعاد التقليدية، يعني أن الألبيدو العالي سيزيد بشكل كبير من أداء تقنية

## Q9 / نظرًا لأن استراتيجية الصناعة الكهروضوئية الحالية تهدف إلى تقليل تكلفة تصنيع الألواح ثنائية الأبعاد وتحسين كفاءة الألواح الحالية بنسبة 1 إلى 2٪، كيف يمكنكم ضمان أن عملاءنا سيختارون ألواحكم الأكثر تكلفة بمقدار 2.28 مرة على الأقل، حتى لو كانت تنتج مزيدًا من الكهرباء؟

مقارنة بالألواح التقليدية ثنائية الأبعاد، خاصة في السوق SHAVAS من المفهوم التساؤل عن الجدوى الاقتصادية لألواح ،رغم تكلفتها الأولية الأعلى، SHAVAS التنافسية الحالية حيث تكون تكاليف الإنتاج وزيادة الكفاءة عوامل حاسمة. ألواح :أن تتيح SHAVAS يمكن تبريرها اقتصاديًا وتقنيًا. على سبيل المثال، بالنسبة لمحطة بقوة 1 ميجاواط، يمكن لـ

- إنتاج 3.5 مرة من الكهرباء على نفس المساحة.
- تثبيت على الأقل 3 مرات أقل من المعدات لنفس القوة الإنتاجية.

على نفس المساحة

إنتاجًا أعلى بمقدار 3.5 مرة من الطاقة لكل وحدة مساحة مقارنةً بلوح تقليدي. هذه الزيادة الكبيرة SHAVAS توفر ألواح تنتج كهرباءً أكبر بكثير لنفس المساحة، وذلك SHAVAS في الكفاءة يمكن أن تعوض التكلفة الأولية الأعلى، لأن الألواح يوميًا وعلى مدى عمر اللوح.

على نفس القوة الإنتاجية

أن يقلل بشكل كبير من التكاليف الإضافية المرتبطة بتركيب SHAVAS بفضل الكفاءة العالية للإنتاج، يمكن لاستخدام ألواح ودعم الألواح الشمسية لنفس الإنتاجية من الطاقة.

تولد مزيدًا من الطاقة لكل وحدة مساحة، فإنها تقلل من الحاجة إلى النقل SHAVAS النقل والتخزين: نظرًا لأن الألواح والتخزين، وكذلك عدد الألواح المطلوب تركيبها لتحقيق نفس إنتاج الطاقة كالألواح التقليدية.

الدعامات والتوصيلات: تتطلب التركيبات عددًا أقل من الدعامات والمعدات بفضل انخفاض عدد الألواح المطلوبة، مما يقلل من تكاليف المواد والعمالة.

التي، SHAVAS وقت التركيب: وقت التركيب هو أيضًا عامل حاسم في التكلفة الإجمالية لمشروع الطاقة الشمسية. ألواح تتطلب وحدات أقل لنفس الإنتاجية، يمكن تركيبها بسرعة أكبر، مما يقلل من تكاليف العمالة ويعزز العائد على الاستثمار.

تتطلب مساحة أقل لإنتاج نفس كمية الطاقة مقارنة بالألواح التقليدية، فإن المساحة SHAVAS سعر الأرض: نظرًا لأن ألواح المطلوبة للتركيب تقل. هذا يسمح بتقليل تكاليف شراء أو استئجار الأرض، خاصة في المناطق التي تكون فيها المساحة محدودة أو مكلفة.

## Q10 / مقارنة بالألواح ثنائية الأبعاد؟ SHAVAS كيف يتم تحديد التكلفة الزائدة لإنتاج وحدات

مقارنة بالألواح التقليدية ثنائية الأبعاد من قبل فريقنا من خلال تحليل كل SHAVAS تم تحديد التكلفة الزائدة لإنتاج وحدات تكلفة تتعلق بالمواد وعمليات التصنيع. قمنا بإجراء تحليل مفصل لتكاليف المكونات المستخدمة في اللوح الكهروضوئي ثنائي التي تتطلب تجميعًا أكثر تعقيدًا بسبب هيكلها ثلاثي، SHAVAS الأبعاد، ثم قارنا هذه البيانات مع تكاليف إنتاج وحدات الأبعاد.

تفاصيل تكلفة الإنتاج متوفرة في مذكرة المعلومات، مع الافتراضات الأساسية.

## Q11 / لقد أكدتم سابقًا تحديد خمس طرق تصنيع مختلفة. هل يمكنكم تقديمها بإيجاز؟

كل منها يقدم خصائص تقنية محددة قد تؤثر على استراتيجيتنا، SHAVAS لقد حددنا خمس طرق تصنيع مختلفة لألواح للتصنيع. وفيما يلي عرض موجز لكل طريقة:

1. ترسيب الواجهات على دعامات فردية: تتضمن هذه التقنية وضع كل واجهة على دعامة مخصصة لتسهيل استعادة قطبيتها. هذه الطريقة تسمح بالتحكم الدقيق في وضعية واتجاه كل واجهة أثناء عملية التجميع.

2. استخدام الطبقة الشفافة كدعامة: هنا، الطبقة الشفافة العلوية للوح تُستخدم كدعامة لوضع الواجهات، وبمجرد وضعها يتم ملء الفراغ المتبقي بالراتنج لتثبيتها. هذه الطريقة تبسط التجميع باستخدام مكونات هيكلية أقل.

3. تصميم وحدات قابلة للإدراج على ركيزة PCB: هذه الطريقة تتضمن تصنيع وحدات مسبقة التجميع تُركب بعد ذلك على (PCB لوحة دارات مطبوعة) قبل تغليفها بالراتنج. يمكن أن يسرع ذلك من التجميع النهائي ويضمن سلامة هيكلية جيدة.

4. تكامل كل واجهة كمكون على PCB: تتطلب هذه PCB. يتم التعامل مع كل واجهة كمكون مستقل يُثبت مباشرة على الطريقة أن تكون كل واجهة صلبة بشكل كافٍ، وهي شرط تم اختباره والتحقق منه على النموذج الأولي.

5. تجميع وحدات SHAVAS على PCB المغلفة مسبقًا: تُغلف الوحدات مسبقًا قبل تجميعها على PCB. يُصب الراتنج بعد ذلك لتوحيد وتقوية اللوح بأكمله، مما يضمن قوة اللوح النهائي.

سيتم تقييم كل من هذه الطرق لجدواها في الإنتاج على نطاق واسع، مع مراعاة متطلبات التكلفة والجودة والوقت.

## Q12 / كم من الوقت يلزم، برأيكم، لتصنيع الوحدات الأولى عبر خط إنتاج تجريبي؟

في الوقت الحالي، من الصعب تقديم تقدير دقيق للوقت اللازم لتصنيع الوحدات الأولى عبر خط إنتاج تجريبي لألواح SHAVAS. تم إجراء دراسة أولية للجدوى لفحص كل خطوة في عملية التصميم بعناية. من المهم ملاحظة أنه رغم توفر الأدوات اللازمة للتصنيع، إلا أن دمجها في آلات محددة لا يزال قيد الإنجاز.

تم تصميم خط الإنتاج مع مراعاة معدل تدفق المعدات الأبطأ. من خلال تحسين الخط بإضافة آلات إضافية في كل خطوة حرجة، يمكننا تحسين الكفاءة العامة وزيادة وتيرة أسرع الآلات. وفقًا لعقد مع شركة Mondragon Assembly، فإن معدل الإنتاج المتوقع يبلغ حوالي ستة ألواح كهروضوئية في الساعة. هذا التقدير، رغم كونه أوليًا، يوفر أساسًا للنقاشات اللاحقة حول تخطيط وتحسين الإنتاج.

## Q13 / ما هو التكلفة التقريبية لإنتاج وحدة SHAVAS؟

تتراوح بين مرتين و2.5 مرة مقارنة بلوح كهروضوئي قياسي، ويرجع ذلك بشكل SHAVAS التكلفة الحالية لإنتاج وحدة أساسي إلى استخدام ستة أضعاف عدد الخلايا الكهروضوئية (تفاصيل التكلفة متوفرة في مذكرة المعلومات). ومع ذلك، على الرغم من هذه التكلفة الإضافية الأولية، فإن العائد من حيث الطاقة لهذه الألواح يكون أعلى، كما هو موضح في تقرير معهد IPVF) الكهروضوئية بإيل دو فرانس، بمقدار يزيد على ثلاثة أضعاف. هذه الكفاءة المتزايدة تعني أن تكلفة الواط المنتج يمكن أن تكون في الواقع أقل من الألواح الكهروضوئية القياسية. هذا التقدير يعد مؤشرًا رئيسيًا لتحليل SHAVAS من ألواح SHAVAS الربحية وتقييم جاذبية ألواح في سيناريوهات التطبيق الحقيقية.

https://ipvf.fr

## Q14 / ما هي الأبعاد المناسبة لوحدة SHAVAS؟ (السُمك، الارتفاع، العرض، الوزن)

متوافقة مع معايير الألواح الكهروضوئية الحالية في السوق، وهي حوالي SHAVAS 1 قد تكون الأبعاد المناسبة لوحدة متر عرضًا و2 متر طولًا. هذا الحجم متكامل بالفعل في الصناعة ويسهل التبني والتوافق مع الأنظمة الحالية.

يمكن التفكير في تقليل حجم الألواح إلى الثلث دون التأثير على SHAVAS، ومع ذلك، وبالنظر إلى القوة الفائقة لنظام كفاءتها. هذا يعني ألواحًا بحوالي 0.67 متر عرضًا و1.33 متر طولًا، مما يوفر فوائد كبيرة من حيث المناولة والتركيب والتكامل، خاصة في المساحات الضيقة أو للتطبيقات التي تتطلب مرونة كبيرة في التركيب.

أكثر جاذبية SHAVAS هذا التخفيض في الحجم يمكن أن يؤثر أيضًا بشكل إيجابي على وزن الألواح، مما يجعل نظام لمجموعة واسعة من التطبيقات مع الحفاظ على كثافة طاقة عالية.

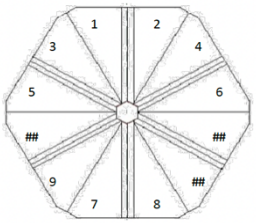
الصورة غير تعاقدية

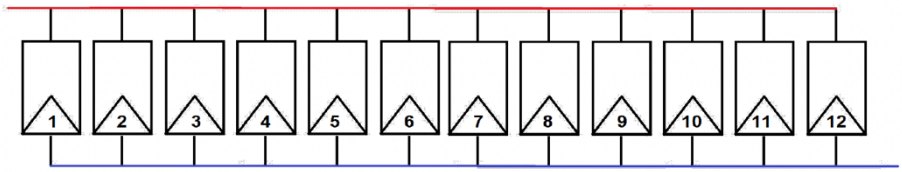
## Q15 / هل يمكنكم توضيح كيفية اتصال خلايا SHAVAS ببعضها البعض؟

تتصل خلايا SHAVAS داخل الوحدة نفسها باتصالات متوازية، مما يوفر توحيدًا وثباتًا أكبر في التيار الناتج من كل وحدة. هذا التوصيل المتوازي يساعد في الحفاظ على جهد خرج ثابت عبر الوحدة، مع زيادة التيار الكلي المنتج.

فيما يتعلق بالتوصيلات بين الوحدات نفسها، يمكن تعديلها وفقًا للاحتياجات المحددة للتركيب. يمكن توصيل الوحدات على التوالي لزيادة الجهد الإجمالي، أو على التوازي لزيادة التيار، حسب المخطط المطلوب. هذه المرونة في تكوين التوصيلات تسمح بتكامل سهل في أنظمة مختلفة، سواء كانت للتطبيقات السكنية أو التجارية أو الصناعية.

تقدم هذه المرونة وإمكانية تكوين الجهود والتيارات الخاصة لكل لوحة مرونة كبيرة في التصميم ويمكن تحسينها لتحقيق أعلى كفاءة طاقة لكل تركيب محدد.

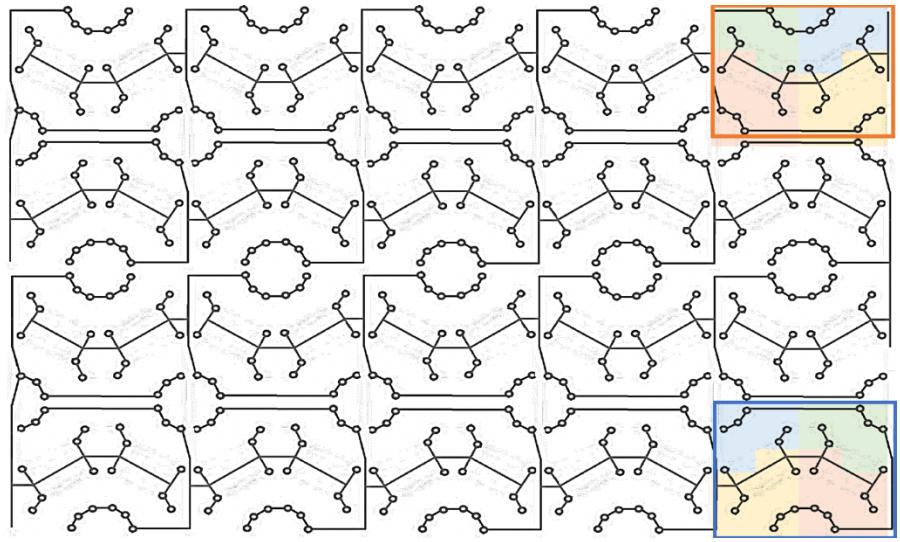


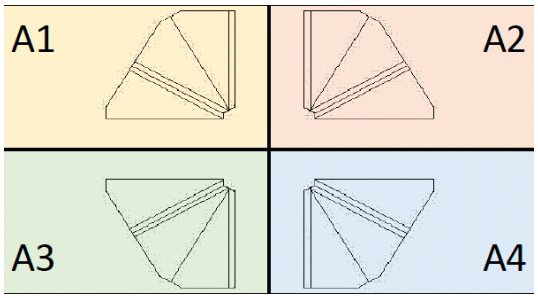



## Q16 / كيف يتم تجميع الروزا؟ ما هي أنواع المثبتات واللحام المستخدمة لتوصيل الأقطاب الموجبة والسالبة؟

تجميع الوحدات في الروزا في النماذج الأولية الحالية يتم من خلال تثبيت كل واجهة كهروضوئية على دعامة أو لوحة دارات لهذا الغرض، نستخدم لحام القصدير لضمان توصيل الأقطاب الموجبة والسالبة لكل خلية بشكل موثوق .(PCB مطبوعة ومستمر، وهو أمر أساسي لضمان الأداء الفعال للوحدة.

ومع ذلك، في إطار التفكير في تصنيع العملية على نطاق واسع، لم ننتهي بعد من تحديد الطريقة المثلى لالتقاط الأقطاب من الخلايا الكهروضوئية للتصنيع الكبير. هناك عدة تقنيات قيد الدراسة لتحسين هذه العملية، مع مراعاة كفاءة الإنتاج، واستمرارية التوصيلات، وسهولة التصنيع. نحن نفكر في اعتماد تقنيات بديلة يمكن أن تحسن من سرعة التجميع وتقلل التكاليف، مثل استخدام تقنيات اللحام الخالي من الرصاص أو طرق التوصيل الميكانيكية التي قد تكون أكثر ملاءمة للتصنيع الصناعي.






## Q17 / هل توجد وثائق تقنية حول تصميم نموذج SHAVAS الأولي؟

نعم، هناك وثائق تقنية كاملة حول تصميم النموذج الأولي قبل الأخير لـ SHAVAS متاحة في غرفة البيانات لدينا.

## Q18 / هل هناك دراسة أولية لتصنيع ألواح SHAVAS على نطاق واسع؟

نعم، تم إجراء دراسة أولية لتصنيع ألواح SHAVAS. تمت هذه الدراسة بالتعاون مع شركة Mondragon، وهي مجموعة متوفر في غرفة البيانات Mondragon صناعية متخصصة في تصنيع الحلول التكنولوجية المتقدمة. العرض المالي من على نطاق واسع SHAVAS لدينا، ويشير إلى عدم وجود عوائق كبيرة أمام تصنيع وحدات.

يجب تحسين هذه الدراسة الأولية بناءً على الخيارات الاستراتيجية والفنية التي سيتم اتخاذها لاحقًا، خاصة فيما يتعلق بالمواد المستخدمة والتحسينات المحتملة لعملية التصنيع. ستسمح هذه التعديلات بتصميم نموذج صناعي نهائي وتكييف التكاليف والاستراتيجية التشغيلية وفقًا للقرارات المستقبلية.

## Q19 / متى سيتم تصنيع وتسويق تقنية SHAVAS؟

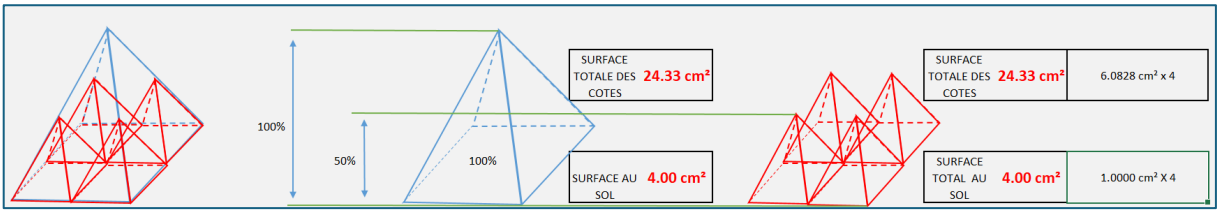
سيستغرق الأمر حوالي 18 إلى 24 شهرًا لتصنيع المنتج والحصول على جميع الشهادات والتأهيل اللازمة.

## Q20 / ذكرتم أنكم أجرَيتم اختبارات مقارنة باستخدام لوح ثلاثي الأبعاد بارتفاع 6 سم، مما أدى إلى استخدام المزيد من المادة الكهروضوئية. هل تعتقدون حقًا أن تقليل البعد الثلاثي إلى 2 أو 3 سنتيمترات، وفقًا لمعاييرنا الحالية، سيسمح بالحفاظ على تحسين الإنتاج بمقدار 3.5 مرة حتى مع تقليل الخلايا بشكل متناسب؟

تُظهر نتائج اختباراتنا المقارنة مع النماذج الأولية المختلفة للألواح الكهروضوئية أن الأداء الأمثل لا يتأثر بشكل رئيسي بارتفاع الألواح بل بزيادة السطح المعرض للإشعاع. كان النموذج الأولي الأول المختبر يبلغ ارتفاعه 13 سم، بينما كان نموذج العرض الأخير بارتفاع 6 سم. كانت النتائج المسجلة متسقة بين هذين النموذجين على الرغم من الفارق الكبير في الارتفاع.

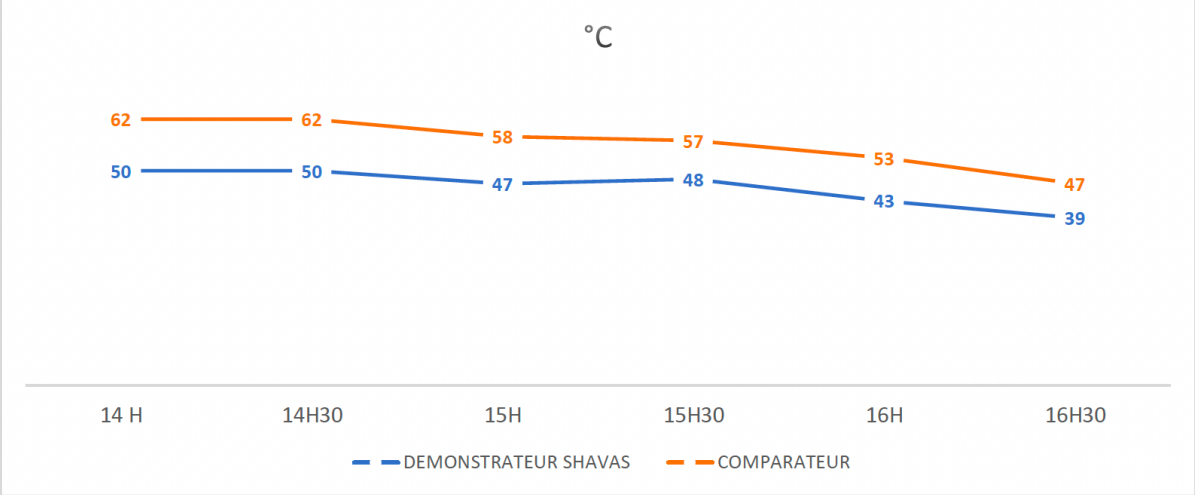
يمكن تفسير هذا الثبات بحقيقة أنه طالما بقيت نسب السطح المعرض كما هي، فإن ارتفاع الوحدات لا يؤثر على قيم الطاقة المحصلة. المفتاح يكمن في تحسين السطح الإجمالي للخلايا الكهروضوئية التي تلتقط الإشعاع بدلاً من ترتيبها في الارتفاع.

لذلك، حتى عند تقليل ارتفاع الألواح إلى 2 أو 3 سنتيمترات وفقًا للبراءات، مع الحفاظ على النسب المناسبة للسطح، نتوقع الحفاظ على تحسين كبير. الزيادة في القوة بمقدار 3.5 مرة، كما ذكرنا، تنبع من الكفاءة المتزايدة التي يمكن بها للخلايا أن تلتقط وتحول الطاقة الشمسية، بغض النظر عن ارتفاعها الفردي.



## Q21 / أعلى من الألواح ثنائية الأبعاد بسبب زيادة المادة الكهروضوئية؟ SHAVAS هل تكون درجة حرارة ألواح بسبب تصميمها الفريد؟ SHAVAS وكيف تؤثر المتانة والصيانة على ألواح

تحتوي على ما يصل إلى ستة أضعاف السطح الكهروضوئي النشط مقارنة بالألواح SHAVAS على الرغم من أن وحدات التقليدية ثنائية الأبعاد، إلا أن الاختبارات التي أُجريت تُظهر أن درجة حرارتها المتوسطة أقل من تلك الخاصة بالألواح التقليدية. خلال اختباراتنا في 9 يونيو 2023 (التقرير رقم 090623-002)، لاحظنا أن درجة حرارة خلايا وحدات كانت في المتوسط أقل بـ 10 درجات مئوية من تلك الخاصة بالألواح ثنائية الأبعاد، رغم التعرض لنفس الإشعاع SHAVAS الشمسي. هذه النتائج معروضة في رسم بياني متاح في غرفة البيانات لدينا، حيث يمكن ملاحظة الفرق في درجة الحرارة بين والألواح ثنائية الأبعاد على مدى عدة ساعات. يؤكد هذا أن درجة حرارة الخلايا محكومة جيدًا رغم SHAVAS وحدات زيادة المادة الكهروضوئية، مما يعزز إنتاج الطاقة المستقر والفعال على المدى الطويل.




تتشابه بشكل أساسي مع الألواح الكهروضوئية التقليدية، لأننا نستخدم نفس المواد SHAVAS بالنسبة للمتانة، فإن ألواح والمكونات الأساسية مثل الخلايا الكهروضوئية، المواد اللاصقة وآليات التثبيت. على الرغم من أن الهيكل الحالي لألواح لا يسمح بالمرونة على مستوى الخلايا الفردية، إلا أن الوحدة التالفة يمكن أن تؤثر على خط السلسلة الذي تنتمي SHAVAS إليه، مما يقلل من إنتاج الطاقة في هذا القسم المحدد. ومع ذلك، هذا لا يعيق عمل اللوح بشكل كامل، كما أثبتت اختباراتنا حيث أن الخلايا التالفة أو المفقودة لم تمنع النموذج الأولي من العمل بكفاءة.

سيكون من الضروري وضع إجراءات مراقبة مستمرة لمتابعة حالة الألواح بعد التركيب، مما يسمح بالتدخل السريع في حالة تعطل أي وحدة. سيساهم ذلك في ضمان إنتاج طاقة مثالي وموثوقية النظام على المدى الطويل. أخيرًا، نحن نخطط لتضمين خيارات مرونة في التصميمات المستقبلية لتبسيط عمليات الصيانة وتعزيز مرونة النظام بشكل عام.

## Q22 / لماذا تصفون هذه التكنولوجيا بأنها تقنية "تعطيلية"؟

لم يركز على المادة الكهروضوئية نفسها بل على طريقة عرضها للإشعاع واختبارها في ظروف SHAVAS لأن إنشاء نظام مع تجاهل التحديات التقنية في المختبر، والتي لا توفر قيمة حقيقية في SHAVAS الاستخدام الحقيقية. لقد أنشأنا نظام الإنتاج بل تقدم حدودًا غير موجودة أثناء الاستغلال الفعلي.

ليكون محددًا بجودة استعادة الطاقة الحقيقية خلال فترة الاستغلال الكاملة، بدلاً من كفاءة SHAVAS لأننا قمنا بتطوير نظام مزعومة تحت تعرض صناعي في المختبر.

يعكس نهجًا مختلفًا وجذريًا في مجال التكنولوجيا SHAVAS استخدام مصطلح "التكنولوجيا التعطيلية" لوصف نظام الكهروضوئية. هذا المصطلح لا يشير إلى تدمير بالمعنى الحرفي، بل يشير إلى قطيعة كبيرة مع الأساليب التقليدية. وفيما يلي الأسباب الرئيسية لهذا التوصيف:

تغيير في مفهوم التصميم

SHAVAS بدلاً من التركيز فقط على تطوير مواد كهروضوئية جديدة أو تحسين كفاءة الخلايا الحالية في المختبر، يعيد نظام ابتكار الطريقة التي تُستخدم بها هذه المواد وتُعرض للإشعاع الشمسي. لا تقتصر هذه الابتكار على تحسين تدريجي، بل تقدم إعادة تصميم شاملة لهيكل الألواح الشمسية.

التركيز على الظروف الحقيقية للاستخدام

مع مراعاة الظروف الحقيقية للاستخدام بدلاً من الظروف المسيطر عليها في المختبر. هذا يعني SHAVAS تم تطوير نظام أن التصميم يهدف إلى تحسين أداء الألواح في بيئتها الطبيعية - وهو جانب غالبًا ما يُهمل في الاختبارات المعملية التقليدية التي تميل إلى قياس الكفاءة تحت ظروف مثالية وغير واقعية.

الأولوية لاستعادة الطاقة الحقيقية

بناءً على قدرته على SHAVAS بدلاً من التركيز على "الكفاءة النظرية" التي تُقاس تحت التعرض الصناعي، يتم تقييم استعادة الطاقة بشكل فعال ومستدام على مدار دورة حياته الفعلية. وهذا يشمل أخذ مجموعة من العوامل البيئية التي يمكن أن تؤثر على أداء الألواح الشمسية يوميًا في الاعتبار.

خلاصة القول

يغير ويعيد النظر بشكل عميق في أسس تصميم تقنيات الطاقة SHAVAS بإيجاز، نتحدث عن تكنولوجيا تعطيلية لأن نظام الشمسية. من خلال نهجه المبتكر، يهدف إلى وضع معيار جديد في الصناعة، يركز على الكفاءة الحقيقية والمستدامة بدلاً من الأداء النظري الأقصى الذي لا يدوم. هذه الرؤية قد تغير ليس فقط الطريقة التي تُصمم بها الألواح الشمسية، ولكن أيضًا كيف يُنظر إليها في السياق الأوسع لإنتاج الطاقة المتجددة.

**رغم أن اختباراتكم قد أُجريت في مختبرات فرنسية معترف بها، هل يمكن تنظيم اختبارات مستقلة في منشآتنا / Q23 الخاصة؟**

نحن منفتحون على تسهيل الاختبارات في منشآتكم بشرط حماية صارمة لملكيتنا الفكرية.

## هل هذه التكنولوجيا جديدة حقًا أم أنها مجرد تعديل لبراءات قديمة بتصميم هرمي ثلاثي الأبعاد؟ / Q24

هو تقنية مبتكرة، ورغم أنه أثار بعض التساؤلات عند تسجيل البراءة بسبب وجود براءات قديمة، إلا أنه SHAVAS نظام يتميز بفروقات جوهرية وهامة. التصميم الهرمي ثلاثي الأبعاد المذكور في تلك البراءات القديمة لا يقدم نفس الوظائف أو المزايا التي يقدمها نظام SHAVAS.

الفروقات التقنية

والبراءات القديمة يكمن في تعقيد وكفاءة التصميم SHAVAS التمييز الرئيسي بين نظام:

- بزيادة السطح الكهروضوئي النشط إلى أقصى SHAVAS توسيع السطح: على عكس الهيكل الهرمي البسيط، يقوم نظام حد، مما يتيح التغطية الشمسية بشكل أوسع.

- متجهًا مختلفًا لتقديم الإشعاع، مقارنةً بالهيكل الهرمي الذي يقدم عادةً SHAVAS 12 متجهات إشعاع متعددة: يستخدم من التقاط الطاقة الشمسية بشكل أكثر كفاءة واستمرارية طوال اليوم SHAVAS أربعة زوايا فقط. هذا يمكن.

العوامل المساهمة في زيادة القوة

من عدة عوامل مدمجة في تصميمه SHAVAS تأتي القوة الأعلى لنظام:

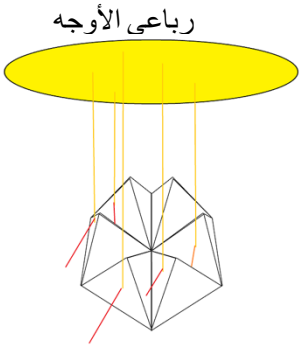
- زيادة المادة الكهروضوئية: من خلال مضاعفة كمية المادة الكهروضوئية المستخدمة، يمكن للنظام التقاط المزيد من الضوء، بما في ذلك الضوء المنتشر الذي لا يأتي بشكل عمودي مباشر.

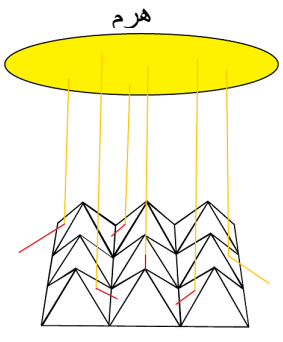
- موجهة لتحسين زاوية التعرض للشمس، مما يسمح باستقبال الضوء SHAVAS زيادة التعرض: كل واجهة من واجهات من زوايا متعددة وليس فقط بشكل عمودي.

- الانعكاس بين الخلايا: التوجيه الاستراتيجي للواجهات يعزز أيضًا إعادة توجيه الانعكاسات الضوئية داخل النظام، مما يحسن الالتقاط الشامل للطاقة الشمسية.

الخلاصة

بوضوح بفضل ابتكاراته التقنية وكفاءته العالية. هذه التقنية تمثل تطورًا جوهريًا مع فوائد SHAVAS باختصار، يتميز نظام فريدة تلبي احتياجات الطاقة الشمسية الحديثة.



## Q25 / هل تم تدقيق براءات الاختراع من قبل مستشار آخر في الملكية الصناعية غير الذي قام بكتابة البراءات؟

نعم. تقرير التدقيق، المتاح في غرفة البيانات لدينا، لا يحتوي على أي ملاحظات يمكن أن تشكك في صحة البراءة الرئيسية أو البراءات الثلاث الأخرى.

## Q26 / هل أجرَيتم دراسة بصرية لأشكال ثلاثية الأبعاد مشابهة لأشكال SHAVAS غير المغطاة ببراءات SHAVAS؟ وإذا كان نعم، فما هي النتائج؟

قمنا بإجراء دراسة بصرية على الإشعاع بالتعاون مع مركز الابتكار البصري PISEO. قررنا بشكل مشترك عدم متابعة دراسات أخرى على أشكال ثلاثية الأبعاد بديلة بعد أن اكتسبنا اليقين بأن الشكل السداسي هو الأكثر كفاءة بأقل محيط (انظر التقرير PIS-CONS-01388 في غرفة البيانات لدينا).

https://piseo.fr

## Q27 / ما هي براءات الاختراع المودعة لتكنولوجيا SHAVAS وما هي طلبات PCT الجارية؟

تكنولوجيا SHAVAS محمية بعدة براءات اختراع مودعة في فرنسا وممتدة دوليًا عبر نظام PCT (معاهدة التعاون بشأن البراءات). فيما يلي البراءات المرتبطة بهذا الابتكار:

· براءة رقم** FR2114686 – شكل Shavas**: أول براءة تم إيداعها، تغطي وحدة كهروضوئية ثلاثية الأبعاد. تصف هذه البراءة بالتفصيل الهيكل والرسومات المرتبطة بالشكل المبتكر. تم إيداعها لدى المعهد الوطني للملكية الصناعية (INPI) تم إصدار البراءة في 24 نوفمبر 2021، وبدأ طلب PCT تحت الرقم FR2022/052508. في 30 ديسمبر 2023.

· براءة رقم** FR2304293 – شكل موسع**: تمثل هذه البراءة توسيعًا لشكل Shavas، حيث تكون الزوايا العلوية مستديرة وتكون الخلايا الكهروضوئية مجمعة على الوحدة. تم الإيداع في 27 أبريل 2023 وتم تسجيل طلب PCT تحت الرقم FR2023/051330.

· براءة رقم** FR2304294 – عملية تصنيع**: تغطي هذه البراءة عملية تصنيع محسنة، من خلال عكس عملية التجميع وتطبيقها على محيط الوحدة بالكامل. تم الإيداع في 27 أبريل 2023 وتم تسجيل طلب PCT تحت الرقم FR2023/051329.

· وحدة ذاتية الدعم**: تصف هذه البراءة خلية كهروضوئية مثبتة على قاعدة، مما يشكل – FR2307248 براءة رقم**
FR2023/051331. تحت الرقم PCT وحدة ثلاثية الأبعاد ذاتية الدعم. تم الإيداع في 6 يوليو 2023، وتم تسجيل طلب

مما يضمن حماية قانونية ،PCT وتسهيل التمديد الدولي عبر طلبات SHAVAS تهدف هذه البراءات إلى حماية الابتكار في
قوية في عدة ولايات قضائية حول العالم.

## Q28 / في المرحلة الوطنية وما هي حالة هذه الإيداعات؟ SHAVAS في أي الدول دخلت براءات

في عدة دول حول العالم لضمان حماية قانونية واسعة. يعني الإيداع في المرحلة الوطنية أن SHAVAS تم إيداع براءات
كل طلب براءة قد تم تقديمه لفحص مكاتب الملكية الفكرية في هذه الدول، مما يضمن إمكانية الحصول على حماية محددة
حاليًا في المرحلة الوطنية SHAVAS لكل منطقة. فيما يلي الدول التي تكون فيها براءات:

· الإمارات العربية المتحدة: إيداع رقم P2024-01723.

· الولايات المتحدة: إيداع رقم 18/687 482.

· إندونيسيا: إيداع رقم P00202402298.

· الصين: إيداع رقم 202280077028.8.

· المملكة العربية السعودية: إيداع رقم 1120242186.

· أوروبا: إيداع رقم 22854160.3، يغطي الدول الأوروبية الرئيسية عبر نظام البراءة الأوروبية.

· أستراليا: إيداع رقم 2022 429779.

· الهند: إيداع رقم 202447043400.

· اليابان: إيداع رقم 2024-535653.

· كوريا الجنوبية: إيداع رقم 10-2024-7024548.

· فيتنام: إيداع رقم 1-2024-04660.

· ماليزيا: إيداع رقم PI 2024003110.

· كندا: إيداع رقم 3 238 902.

· البرازيل: إيداع رقم BR 11 2024 013014 2.

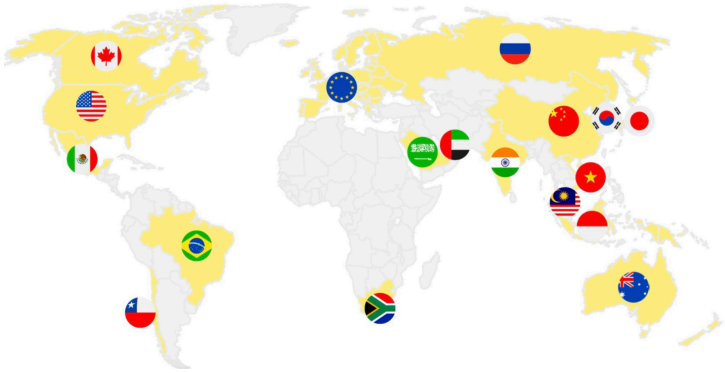
· المكسيك: إيداع رقم MX/a/2024/008092.

· تشيلي: إيداع رقم 2024-1701.

· جنوب أفريقيا: إيداع رقم 2024/04171.

· روسيا: إيداع رقم 2024 119966.

في الأسواق الرئيسية للطاقة الكهروضوئية، مما يوفر حماية واسعة في SHAVAS تتيح هذه الإيداعات الاستراتيجية حماية الاقتصادات العالمية الرئيسية، ويضمن الحماية ضد النسخ أو الاستخدام غير المصرح به لتقنيتها في هذه الولايات القضائية.



**Q29 / نفهم أنك المالك الرئيسي لبراءات SHAVAS إذا نقلت حقوقك بيع حصصهم ملزمون الحاليين شركاءك وأن. هل يمكن تأكيد هذه المعلومة؟**

نعم، هذه الالتزام مذكور بوضوح في الوثائق القانونية المتعلقة ببراءات SHAVAS. علاوة على ذلك، يتماشى ذلك مع الرغبة التي عبر عنها كل من المالكين المشاركين.

**Q30 / لماذا تم تطوير تكنولوجيا SHAVAS؟**

في بيئة شركة ناشئة بواسطة فريق من رواد الأعمال والمهندسين، بتمويل تم توفيره بشكل أساسي من قبل مستثمرين أفراد، انجذبوا إلى إمكانات التكنولوجيا SHAVAS تم تطوير تكنولوجيا.

## Q31 / كيف ستتكيف SHAVAS (محولات، منظمات، إلخ) مع بيئتها؟

من الاضطرابات المرتبطة بتغيرات الإشعاع. هذا الانتظام يساعد SHAVAS بفضل إنتاج الكهرباء الأكثر انتظامًا، تقلل .على استقرار الأنظمة الكهربائية التي يغذيها، مثل المحولات والمنظمات، عن طريق تقليل الذروات أو الانخفاضات المفاجئة ويطيل عمرها عن طريق تقليل التآكل SHAVAS وبالتالي، فإن هذا الاستقرار يحسن كفاءة المكونات الكهربائية المتصلة بـ .الناتج عن التذبذبات المتكررة للطاقة التي توفرها الألواح الكهروضوئية التقليدية

## Q32 / ما هي التحديات المحتملة التي قد تواجهها SHAVAS في السنوات المقبلة؟

،"حاليًا، تُجرى الاختبارات والقياسات المقارنة للتقنيات الكهروضوئية ثنائية الأبعاد في المختبر باستخدام وحدة "واط-كريته ،وهي وحدة تمثل قدرة قصوى نظرية نادرًا ما تتحقق في الظروف الحقيقية. يمكن تحقيق هذه القدرة فقط خلال الاعتدالات مع توجيه وزاوية ميل مثاليين. بفضل قدرتها على تعويض الضوء المباشر الضعيف بالضوء غير المباشر، تضمن في غرفة IPVF إنتاجًا أكثر انتظامًا، بكفاءة تزيد بمقدار 3.5 مرة عن الألواح ثنائية الأبعاد (انظر تقرير SHAVAS ،"البيانات). أحد التحديات المستقبلية سيكون تغيير هذه الوحدة القياسية، من خلال استبدال "واط-كريته" بوحدة "واط-ساعة بالتميز بشكل نهائي عن المقارنات المبنية SHAVAS وهي وحدة تستند إلى كمية الكهرباء الفعلية المنتجة، مما سيسمح لـ .على قدرة نظرية

## Q33 / إلى متى ستحتفظ SHAVAS بتفوقها التكنولوجي؟

بسهولة مع التطورات المستقبلية لأنها تعتمد بشكل أساسي على تصميمها ثلاثي الأبعاد بدلاً من SHAVAS ستتكيف تقنية ،المواد المحددة المستخدمة. على عكس الألواح الشمسية التقليدية التي تعتمد على تحسين المواد الكهروضوئية لزيادة كفاءتها SHAVAS على شكلها ثلاثي الأبعاد لتحسين التقاط الضوء من زوايا مختلفة. يسمح هذا النهج الهيكلي لـ SHAVAS تعتمد TANDEM بالبقاء متوافقة مع الابتكارات المستقبلية، مثل دمج الأجيال الجديدة من الخلايا الكهروضوئية، مثل خلايا بتفوقها التكنولوجي، حيث تم تصميمها لاستغلال أي تقدم في SHAVAS (الكريستالين والبيروفسكيت). وبالتالي، ستحتفظ .مجال الخلايا الشمسية بشكل كامل

*

تم في إيز (فرنسا)، بتاريخ 02/10/2024

| المحررون | |
|---|---|
| Sylvain GAUTHIER<br>*CEO* | Alexis LEGRAND<br>*CEO* |