ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 38351 A1

(51) Cl. internationale :
F03G 6/06; F03G 6/00

(43) Date de publication :
30.09.2016

(21) N° Dépôt :
38351

(22) Date de Dépôt :
19.08.2015

(30) Données de Priorité :
20.02.2013 ES P201330224

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/ES2014/070117 18.02.2014

(71) Demandeur(s) :
SENER, INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A., Avda. Zugazarte, 56 E-48930 Las Arenas (Vizcaya) (ES)

(72) Inventeur(s) :
RELLOSO LASSA, Sergio ; AGUADO ALONSO, Juan ; HERRAZTI GARCIA, Borja

(74) Mandataire :
SMAS INTELLECTUAL PROPERTY

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE CO-GÉNÉRATION POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE ET THERMIQUE À PARTIR D'ÉNERGIE THERMOSOLAIRE**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de co-génération d'énergie électrique et thermique à partir d'énergie thermosolaire, consistant à chauffer un fluide dans un champ solaire (2) et à l'acheminer par impulsions vers un îlot de puissance (3) comprenant un générateur de vapeur (4), lequel utilise au moins une partie de l'énergie thermique du fluide de travail pour la génération de vapeur alimentant un groupe turbogénérateur (8) pour la génération d'énergie électrique. Selon ledit procédé, on réalise une mise à profit et une co-génération ultérieure d'énergie thermique par absorption d'au moins une partie de l'énergie thermique excédentaire non absorbée par le générateur de vapeur (4) au moyen d'un système d'échange de chaleur (6) en sortie du générateur de vapeur (4), d'où une diminution de température du fluide à l'entrée de l'installation thermosolaire (1) qui augmente le saut thermique entre l'entrée et la sortie correspondante.

طريقة توليد مشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية

الملخص

يتعلق الاختراع بطريقة توليد مشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية، والتي يتم من خلالها تسخين مائع في مجال شمسي (2) ويُدار باتجاه وحدة مستقلة لتوليد القدرة (3) تشمل مولد بخار (4)، يستخدم جزءاً على الأقل من الطاقة الحرارية لمائع نقل الحرارة لتوليد بخار يزود مجموعة مولد تربيني (8) لإنتاج طاقة كهربائية. ويتم في الطريقة المذكورة، إجراء عملية توليد مشترك لاحقة للطاقة الحرارية من خلال امتصاص جزء على الأقل من فائض الطاقة الحرارية الذي لم يتم امتصاصه في مولد البخار (4) عبر نظام تبادل حراري (6) عند مخرج مولد البخار (4)، مسبباً انخفاض في درجة حرارة المائع عند مدخل الوحدة الشمسية الحرارية (1)، مما يزيد فرق درجة الحرارة بين المدخل والمخرج.

طريقة توليد مشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية

مجال الاختراع

إن الاختراع الراهن مشمول ضمن المجال التقني للطاقة الشمسية الحرارية، وبشكل مفصّل إنتاج طاقة في وحدات شمسية حرارية، وبشكل مفصّل أكثر، استخدام الطاقة التي يمكن الحصول عليها من المجال الشمسي والتي لا يتم الحصول عليها في الوقت الحالي نظراً لعدم القدرة على معالجتها بوحدة مستقلة لتوليد القدرة نظراً لحجم الوحدة، أي، الطاقة الزائدة، من خلال المحافظة على نفس المجال الشمسي ونفس المرافق الرئيسية للوحدة المستقلة لتوليد القدرة.

ويتعلق الاختراع، على وجه التحديد، بطريقة توليد مشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية، والتي تزيد من خلالها إمكانية الحصول على طاقة حرارية في المجال الشمسي ويتم الحصول على فائض الطاقة الحرارية الذي لا يتم امتصاصه من قبل الوحدة المستقلة لتوليد القدرة. ويُمتص هذا الفائض بواسطة نظام تبادل حراري مرتب عند مخرج نظام توليد البخار الخاص بالوحدة الشمسية الكهروحرارية وقبل مدخل المجال الشمسي. ويمكن استخدام هذا الفائض من الطاقة الحرارية لأغراض عديدة، ومنها توليد البخار والمساهمة الحررارية في عملية خارجية.

خلفية الاختراع

لقد لاقت التقنية الشمسية الحرارية نمواً هائلاً من ناحية إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية، بسبب إمكانية تطبيقها ونظافتها بالنسبة للتقنية الحرارية التقليدية. ويتم في صورة بسيطة وتخطيطية، في التقنية الشمسية الحرارية، تسخين مائع بواسطة الطاقة الشمسية. وتُستخدم الحرارة المنقولة إلى هذا المائع، الذي قد يشتمل على زيت حراري، أملاح منصهرة، بخار ماء بشكل مباشر، أو بآخر، لتوليد بخار يزود تربيناً ليتم إنتاج الطاقة الكهربائية.

وتقوم وحدات التركيز الشمسي على أساس تحويل المركب المباشر للإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية عند درجات حرارة متوسطة أو عالية، تتراوح تقريباً بين 200 و 1000°م، والطاقة الحرارية المذكورة إلى كهرباء و/أو حرارة. وفي الوقت الحالي، تتمثل معظم التقنيات واسعة الانتشار لأنظمة التركيز الشمسي الحراري في مجمعات على شكل قطع مكافئ أسطواني ومركزات (وحدات تركيز) فرزنل الخطية، والتي تعمل على تركيز الاشعاع الشمسي أنبوب يدور خلاله مائع، والذي يتم تسخينه إلى حوالي 400°م، وتقنيات برجية، والتي يتم فيها تسليط اشعاع مركّز على مستقبل يدور خلاله مائع لنقل الحرارة، تصل درجات حرارته ما يقارب 560°م.

وتتكون وحدة شمسية حرارية من مجال شمسي مسؤولة عن جمع الطاقة، ووحدة مستقلة لتوليد القدرة حيث تعالَج الطاقة المجمَّعة لتوليد الطاقة الحرارية و/أو الكهربائية. وقد تشتمل الوحدة المستقلة لتوليد القدرة هذه على نظام لتخزين الطاقة الحرارية ليتم تخزين الطاقة المجمَّعة من أجل المساهمة اللاحقة عندما لا يكون هناك إشعاع شمسي. وكما هو معروف على نحو واسع في التقنية، يتم تحديد الظروف الإسمية لتشغيل الوحدات الشمسية الحرارية من خلال التصميم وفقاً لأنظمة القدرة/الطاقة التابعة للوحدات، أي؛ المجال الشمسي والوحدة المستقلة لتوليد القدرة. وكما هو معروف جيداً، يتم تصميم المجال الشمسي بصورة تقليدية لجمع الطاقة، خلال السنة، ما يؤدي إلى استمثال الوحدة المستقلة لتوليد القدرة من حيث سعة الامتصاص. وبالتالي يتم إنشاء الظروف الإسمية للتشغيل. ومن البديهي أنه يمكن تشغيل وحدة شمسية حرارية في ظروف إسمية أو في ظروف أقل درجة من الظروف الإسمية، تلحقها كفاءة منخفضة، إلا أنه من البديهي أنه لا يمكن على الإطلاق أن تعمل في ظروف بمستوى أعلى من الظروف الإسمية، والسبب أن تصميم الأنظمة والمعدات (حدود درجة حرارة تشغيل المائع، سعة الضخ، لكتلة القدرة، وما إلى ذلك) لا يتيح ذلك.

ويتغير موقع الشمس في السماء طوال اليوم وطوال السنة. وكنتيجة لهذه التغيرات، يكون إنتاج الحرارة من مجال الشمسي متغيراً أيضاً طوال اليوم وطوال السنة، مما يؤدي إلى فائض من الطاقة الحرارية من المجال الشمسي في أوقات مختلفة طوال السنة بالنسبة إلى المستوى الأقصى للوحدة المستقلة لتوليد القدرة الذي يمكن أن يُسمح به. وتتألف الوحدة المستقلة لتوليد القدرة من النظام الذي يحول الطاقة الحرارية من المجال الشمسي إلى طاقة كهربائية و/أو نظام يخزن الطاقة الحرارية لاستخدامها فيما بعد.

ويتفاوت فائض الطاقة الحرارية من المجال الشمسي بالنسبة إلى الوحدة المستقلة لتوليد القدرة بالاعتماد على التقنية الشمسية الحرارية المستخدمة (قطع مكافئ اسطواني، برج أو وحدة فرزنل) وعلى التصميم المحدد لكل وحدة. ويعني فائض الطاقة الحرارية في الوحدة الشمسية الحرارية أن سطحاً معيناً لمرايا موجودة في المجال الشمسي يجب إزالة تباؤره (إما كلياً أو جزئياً)، بحيث تطابق الطاقة الممتصة بالمجال الشمسي الطاقة التي يمكن أن تعالجها الوحدة المستقلة لتوليد القدرة بفعالية من ناحية الحجم. وتكون إزالة التباؤر من المرايا هذه ضرورية بصفتها جزء من التشغيل القياسي للوحدة، وفي حال فشل تحقيق ذلك، سيتم تجاوز الظروف الإسمية لتشغيل الوحدة (حيث يتم تجاوز الحدود العليا لدرجة حرارة مائع نقل الحرارة، تجاوز سعة الضخ، وما إلى ذلك)، ويلحق ذلك تعطل أي من الأنظمة.

وعلاوة على ذلك، يعتمد حجم المجال الشمسي (القدرة على جمع الطاقة) وحجم الوحدة المستقلة لتوليد القدرة (بما في ذلك التخزين ومجموعة المولد التربيني) على الاختبار التقنياقتصادي الأمثل. وبسبب هذا الحجم، ستكون هناك أوقات لا تعمل فيها الوحدة المستقلة لتوليد القدرة عند سعة 100٪، وذلك لأن مقدار الطاقة الشمسية المتوفرة أقل من المقدار الذي يمكنها معالجته، مثلاً خلال الشتاء وأوقات الإشعاع الشمسي المنخفض. وعلى العكس تماماً، في أوقات أخرى حيث تكون الشمس في موقعها الأمثل، مثلاً خلال الصيف، سيكون هناك فائض طاقة بسبب محددات حجمها. ويكون فائض الطاقة هذا، والذي يؤدي إلى إزالة التباؤر للمرايا الموجودة في المجال الشمسي، الذي يتولد خلال فترات معينة طوال السنة، شائعاً في جميع الوحدات الشمسية الحرارية الموجودة.

ويُضح الشكل 1 منظراً تخطيطياً لمخطط سير عمليات لتصميم شمسي حراري تقليدي معروف في التقنية، بينما يمثل الشكل 2 رسماً يوضح بصورة تخطيطية الطاقة القصوى التي يمكن للمجال الشمسي أن جمعها والطاقة التي يمكن للوحدة المستقلة لتوليد القدرة معالجتها، بناءً على حجمها والوقت من السنة. ويمثل الخط المنحني طاقة المجال الشمسي التي يمكن جمعها، بينما يمثل الخط الأفقي الطاقة التي يمكن للوحدة المستقلة لتوليد القدرة معالجتها. وتمثل المنطقة المخططة في الجزء المركزي من الشكل 2 فائض الطاقة غير المستخدمة حالياً.

ويمكن استخدام طاقة شمسية حرارية لتوليد طاقة كهربائية أو لتزويد الحرارة إلى عمليات صناعية، مثل الاستعادة المعززة للزيت أو إزالة الملح من ماء البحر أو ماء مالح، أو للإنتاج المشترك لكل من (الكهرباء وحرارة العمليات).

وفي وحدات التوليد المشترك الشمسي الحراري المقترح حتى الآن، تأتي حرارة عملية التوليد المشترك من الطاقة الحرارية المجمَّعة في المجال الشمسي أو مباشرة من عمليات استخلاص من التربين البخاري، ما يعني انخفاض الطاقة الحرارية المتوفرة لتوليد الكهرباء. وبالطبع، تُعزى حالة عدم التوليد المشترك إلى تجاوز الظروف الإسمية في الوحدة، وهو أمر غير ممكن بشكل واضح.

وعلى سبيل المثال، تصف وثيقة براءة الاختراع الأمريكية رقم 8246786 وحدة شمسية لإزالة ملح ماء بحر والتي تولّد أيضاً طاقة كهربائية، تستخدم لأجلها طاقة مجمَّعة في المجال الشمسي في الظروف الإسمية للتشغيل. ويمكن ملاحظة مثال آخر في وثيقة براءة الاختراع الأمريكية رقم 2011/013747 والتي تبين استخدام الطاقة الشمسية الحرارية بشكل متوالف مع مصادر أخرى لتوليد كهرباء، إزالة ملح ماء، وتوليد بخار عمليات، إلا أنها تصف فقط نظام التحكم الخاص بالوحدة.

وتكشف وثيقة براءة الاختراع الدولية رقم 2011/124408 عن وحدة لإنتاج القدرة الشمسية الحرارية باستخدام التبخير غير المباشر وطريقة لتشغيل وحدة إنتاج القدرة الشمسية الحرارية هذه. ويهدف الاختراع إلى تحسين الكفاءة الكلية للوحدة الشمسية من خلال إضافة مرحلة تسخين فائق بالبخار وتحويل تيار مائع نقل الحرارة.

وتشير وثيقة براءة الاختراع الأمريكية رقم 2010/0205963 إلى عملية توليد مشترك للطاقة الكهربائية والحرارية. حيث تمثل الطاقة الحرارية التي تقترحها هذه الوثيقة للتطبيقات المساندة، الحرارة المهدورة الناتجة من التربين، والتي تكون لها قيمة منخفضة (إذ تبلغ درجة الحرارة عند المخرج حوالي 40°م) في الوحدات الحرارية الشمسية، وبالتالي فهي غير مفيدة (فمثلاً، لا يمكن استخدامها لإزالة الأملاح).

وتكشف وثيقة براءة الاختراع اليابانية رقم 2012098003 عن نظام يستخدم لتوليد الكهرباء على نطاق صغير (للاستخدام المنزلي) ولتسخين الماء، حيث تخزن لاستخدامها عند الحاجة. وتقوم على أساس استخدام محرك ستيرلينغ.

وتكشف وثيقة براءة الاختراع الأمريكية رقم 2012/0102950 عن وحدة شمسية حرارية لتوليد القدرة، حيث تستخدم حرارة غازات العادم الناتجة عن تربين واحد أو أكثر من التربينات المشتقة هوائياً لتزويد طاقة حرارية احتياطية لحوض مكافئي يعمل على تركيز الوحدة الشمسية لتوليد القدرة.

وتشير وثيقة براءة الاختراع الأوروبية رقم 1820965 إلى طريقة وأداة للتحكم بإنتاج الطاقة في وحدة الشمسية الحرارية لتوليد القدرة.

وتشير وثيقة براءة الاختراع الأمريكية رقم 2011/0108020 عن عضو صابورة معد للتقليل من الحجم الفعال لوعاء حيث يمكن من خلاله تدوير مائع النقل الحراري. ويكون هذا الوعاء متصلاً بشكل مائعي بمستقبل الطاقة الشمسية.

وتتعلق وثيقة براءة الاختراع الأمريكية رقم 4262735 بمنشأة لتخزين واستعادة الطاقة الحرارية، وبشكل محدد في محطة شمسية لتوليد القدرة.

وتتعلق وثيقة براءة الاختراع الصينية رقم U 201908793 بمرفق للتوليد المشترك للطاقة الكهربائية والماء مزال الملوحة بواسطة الطاقة الشمسية.

وتتعلق وثيقة براءة الاختراع الصينية رقم A 102345576 بنظام معد لإزالة ملوحة ماء البحر ولتوليد الطاقة الكهربائية ذي أبراج لتجميع الطاقة الشمسية الضوئية-الحرارية عالية الكفاءة.

ومع ذلك، لا تشمل أي من هذه الوثائق إمكانية استخدام المقدار الفائض من الطاقة

المتوفر في المجال الشمسي في أوقات معينة من السنة.

ولذا، تلزم طريقة لاستخدام المقدار الفائض من الطاقة المتوفرة خلال فترات محددة من السنة، مما يسمح بإجراء توليد إضافي للطاقة الحرارية لاستخدامها في العمليات الصناعية (عملية إزالة الملوحة مثلاً)، مع الحفاظ على حجم المجال الشمسي وسمات الوحدة الشمسية الكهروحرارية ومن ثم زيادة أداء الوحدة الصناعية وتنافسها مع الوحدات الصناعية الموجودة في حالة التنقية.

الكشف عن الاختراع

يقدم الاختراع الراهن ميزة بالنسبة لطرق التوليد المشترك الحالية المعدة لإنتاج الطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية ، وذلك بواسطة تمكين استخدام المقدار الفائض من الطاقة الحرارية الذي حصل عليه من المجال الشمسي غير الممتص بواسطة وحدة مستقلة لتوليد القدرة لاستخدامها في عمليات تستلزم المساهمة الحرارية.

ولإجراء الطريقة التي تمثل هدف الاختراع، يضاف مبادل حراري عند مخرج المولد البخاري للوحدة المستقلة لتوليد القدرة وقبل المدخل إلى المجال الشمسي.

ويستخلص هذا المبادل الحراري جزءاً من الطاقة الحرارية المحتواة في مائع نقل الحرارة، مخفضاً بذلك درجة حرارته. وبهذه الطريقة، يدخل مائع نقل الحرارة المجال الشمسي عند درجة حرارة تقل عن درجة الحرارة التي يدخل عندها في مرافق تقليدية دون المبادل الحراري، مزوداً فرقاً عالياً في درجات الحرارة عند مخرج المجال الشمسي وبذلك يمتص المقدار الفائض من الطاقة الذي لم يكن في الإمكان الحصول عليه حتى الآن. أي أن، يسمح الانخفاض في ظروف درجات الحرارة الإسمية لمائع نقل الحرارة بجمع المقدار الفائض من الطاقة وبمنع إزالة التباؤر للمرايا.

يمكن أن يتألف مائع نقل الحرارة من زيوت حرارية مختلفة، أملاح منصهرة ، بخار ماء أو مكونات أخرى.

وثمة هناك مساهمة حرارية إضافية فقط عندما يكون المجال الشمسي قيد التشغيل ويكون هناك مقدار فائض من الطاقة.

ويمكن استخدام المقدار الفائض من الطاقة الحرارية في تطبيقات مختلفة لعمليات تحتاج مساهمة حرارية، مثل استعادة الزيت المعززة أو إزالة ملوحة ماء البحر أو الماء المسوس. وتتمثل الميزة الرئيسية التي تقدمها الطريقة وفقاً للاختراع الراهن في أنها تتيح استخدام المقدار الفائض من الطاقة الحرارية الموجود في المجال الشمسي نظراً للحقيقة التي تتمثل في وجود طاقة لم يتم معالجتها بواسطة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة، دون حدوث تغيير لتصميم أو حجم المجال الشمسي ودون التأثير على توليد الكهرباء عن طريق استخدام الطاقة الحرارية، التي لا يتم جمعها بشكل

مألوف، للعمليات التي تستلزم المساهمة الحرارية.

وصف مختصر للرسوم

تالياً، لتسهيل إدراك الاختراع، بكيفية توضيحية وليست تحديدية، سيبين تجسيد للاختراع بالرجوع إلى سلسلة أشكال أدناه.

الشكل 1 : يبين مخططاً لعملية وحدة شمسية حرارية تقليدية معروفة في التقنية بكيفية تخطيطية.

الشكل 2 : يمثل مخططاً حيث يبين الطاقة القصوى التي يمكن جمعها في المجال الشمسي والطاقة التي يمكن معالجتها بواسطة الوحدة الصناعية لتوليد القدرة وفقاً لأبعادها.

الشكل 3 : يمثل رسماً تخطيطياً لعملية تجسيد معين للاختراع الراهن، حيث تقدم الوحدة المستقلة لتوليد القدرة مولداً بخارياً ومجموعة مولدات تربينية.

الشكل 4 : يمثل مخططاً لعملية الطريقة وفقاً للاختراع، حيث تزود الوحدة المستقلة لتوليد القدرة مولداً بخارياً ومجموعة مولدات تربينية ونظام تخزين حراري.

وتشير هذه الأشكال إلى المجموعة التالية من العناصر:

1- وحدة شمسية حرارية
2- المجال الشمسي للوحدة الشمسية الحرارية
3- الوحدة المستقلة لتوليد القدرة في الوحدة الشمسية الحرارية
4- المولد البخاري
5- مضخات الإدارة
6- نظام التبادل الحراري
7- نظام التخزين الحراري للوحدة المستقلة لتوليد القدرة
8- مجموعة المولدات التربينية

الوصف التفصيلي

يتمثل هدف الاختراع الراهن في طريقة للتوليد المشترك تستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية، وذلك لجمع المقدار الفائض من الطاقة المتوفرة خلال فترات محددة من السنة وعليه السماح بتوليد طاقة حرارية إضافية للعمليات الصناعية مثل عملية إزالة الملوحة.

وكما هو مبين في الأشكال، في الطريقة المذكورة، يُدار مائع نقل الحرارة بواسطة مضخات الإدارة 5 على امتداد الوحدة الشمسية الحرارية 1، حيث يتم إجراء الخطوات التالية اللازمة للتوليد

المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية.

ويُدار مائع نقل الحرارة بواسطة مضخات الإدارة 5 بإتجاه مجال شمسي 2، حيث يُسخن بواسطة امتصاص الطاقة ويتسبب في حدوث فرق أول في درجات الحرارة بين مدخل ومخرج مائع نقل الحرارة إلى/من المجال الشمسي المذكور 2.

وتكون الطريقة وفقاً للاختراع الراهن قابلةً للتطبيق على مجالات شمسية ذات تشكيلات مختلفة، مثل تشكيلات اسطوانية مكافئية المقطع ، برجية أو تشكيلات فرزنل.

ومن ثم، يُدار مائع نقل الحرارة المسخن في المجال الشمسي 2 بإتجاه وحدة مستقلة لتوليد الطاقة 3، حيث، وفقاً لتجسيد محدد للاختراع المبين في الشكل 3، حيث تزود مولداً بخارياً 4 ومجموعة مولدات تربينية 8. ويستخدم هذا المولد البخاري 4 جزءاً على الأقل من الطاقة الحرارية لمائع نقل الحرارة لتوليد بخار الماء الذي يدخل إلى مجموعة المولدات التربينية 8 لتوليد الطاقة الكهربائية، بحيث يُبرد مائع نقل الحرارة عند مخرج الوحدة المستقلة لتوليد الطاقة 3، مما يتسبب في حدوث فرق ثانٍ في درجات الحرارة بين مدخل ومخرج المولد البخاري 4.

ويمكن أن يتألف مائع نقل الحرارة وفقاً للاختراع الراهن على نحو مألوف من زيوت حرارية، أملاح منصهرة، بخار ماء، أو مكونات أخرى.

وتعمل طريقة التوليد المشترك لإنتاج الطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية والتي تمثل هدف الاختراع الراهن على امتصاص جزء على الأقل من الطاقة الحرارية التي لم تُعالج في الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3، أي، المقدار الفائض من الطاقة، عند مخرج المولد البخاري 4، بواسطة نظام تبادل حراري إضافي 6 مرتب عند المخرج المذكور للمولد البخاري 24 مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة مائع نقل الحرارة عند مدخل الوحدة الشمسية الحرارية 1 مما يؤدي إلى زيادة الفرق الأول في درجات الحرارة بين مدخل ومخرج المجال الشمسي 2. ويزيد هذا الفرق في درجات الحرارة من الطاقة التي تم جمعها في المجال الشمسي ويجعل من الممكن استخدام المقدار الفائض من الطاقة الذي لا يمكن معالجته بواسطة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3.

ووفقاً لهذا التجسيد للاختراع، وبناءً على مثال محدد، نظراً لتبادل الطاقة، يخرج مائع نقل الحرارة من المجال الشمسي 2 عند درجة حرارة تبلغ 390°م (الظروف الإسمية)، حيث يدخل عندها إلى الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3، وخاصة المولد البخاري 4، تاركاً إياه عند درجة حرارة تبلغ 290°م (الظروف الإسمية) وبعد أن تم تحويل طاقته. وعليه، يدخل المائع إلى نظام التبادل الحراري الإضافي 6 عند درجة حرارة تبلغ 290°م، وبعد تحويل طاقته، يخرج عند درجة حرارة تبلغ 280°م، داخلاً إلى المجال الشمسي 2 بدرجة الحرارة هذه مرة ثانية مكملاً بذلك الدورة. وفي هذه

المرحلة، يستلزم جمع المقدار الفائض من الطاقة بحيث لا تتم إزالة تباؤر المرايا من أجل الوصول إلى الظروف الإسمية التي تبلغ 390°م عند مخرج المجال الشمسي.

ووفقاً لتجسد محدد آخر للاختراع المبين في الشكل 4، تتضمن الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 نظام تخزين حراري 7، بحيث لا يستخدم كامل الطاقة المعالجة بواسطة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 مباشرةً لتوليد بخار الماء لإمداده إلى مجموعة المولدات التربينية 8. وفي هذه الحالة، يُدار جزء على الأقل من مائع نقل الحرارة المسخن بواسطة المجال الشمسي 2 بإتجاه المولد البخاري 4، ويدار باقي المائع المسخن بواسطة المجال الشمسي 2 بإتجاه نظام التخزين الحراري 7، لكي يستخدم جزء من الطاقة المعالجة بواسطة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 لتوليد بخار الماء، ويخزن المتبقي من الطاقة المعالجة بواسطة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 الذي لم يتم تحويله لطاقة كهربائية في نظام التخزين الحراري 7 المذكور.

وفي حالة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 مع نظام التخزين الحراري 7، يبقى مفهوم المقدار الفائض من الطاقة ذاته، أي، يمكن للفرق بين الطاقة المتولدة بواسطة المجال الشمسي 2 والطاقة التي يمكن للوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 معالجتها وفقاً لأبعادها، وهي في هذه الحالة تمثل بشكل خاص الطاقة المستخدمة بواسطة المولد البخاري 4 والطاقة المخزنة في نظام التخزين الحراري 7.

وفي هذا التجسيد الخاص المبين في الشكل 4 للوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 مع نظام التخزين الحراري 7، توفر الطريقة بدورها تجسيدين بديلين.

وفي التجسيد الأول من هذين التجسيدين البديلين، يتم امتصاص المقدار الفائض الكلي من الطاقة عند مخرج المولد البخاري 4 بواسطة نظام التبادل الحراري الإضافي 6. ومن ثم، في هذا التجسيد الخاص، يُستخدم جزء من الطاقة المعالجة بواسطة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 لتوليد بخار الماء ويخزن جزء منه، إنما يستخدم المقدار الفائض الكلي من الطاقة مباشرةً خلال نظام التبادل الحراري الإضافي 6 فوراً.

ووفقاً لهذا التجسيد للاختراع، وبناءً على مثال محدد، نظراً لتبادل الطاقة، يخرج مائع نقل الحرارة من المجال الشمسي 2 عند درجة حرارة تبلغ 390°م، حيث يدخل عندها إلى الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3، وخاصة المولد البخاري 4 ونظام التخزين الحراري 7، تاركاً إياه عند درجة حرارة تبلغ 290°م وبعد أن تم تحويل طاقته. وعليه، يدخل جزء من المائع إلى نظام التبادل الحراري الإضافي 6 عند درجة حرارة تبلغ 290°م، وبعد تحويل طاقته، يخرج عند درجة حرارة تبلغ 270°م. ويختلط هذا المائع عند 270°م مع المائع الخارج من نظام التخزين الحراري 7 عند

290°م، داخلاً إلى المجال الشمسي 2 عند 280°م مرة ثانية مكملاً بذلك الدورة. وفي هذه المرحلة، يستلزم جمع المقدار الفائض من الطاقة بحيث لا تتم إزالة تباؤر المرايا من أجل الوصول إلى الظروف الإسمية التي تبلغ 390°م عند مخرج المجال الشمسي.

وفي التجسيد الثاني، يمتص المقدار الفائض من الطاقة عند مخرج المولد البخاري 4 بواسطة نظام التبادل الحراري الإضافي 6، ويخزن باقي المقدار الفائض من الطاقة الذي لم يمتص بواسطة نظام التبادل الحراري الإضافي في وسيلة التخزين الحراري 7. ومن ثم، في هذا التجسيد الخاص، يستخدم جزء من الطاقة المعالجة بواسطة الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3 لتوليد بخار الماء، ويخزن جزء منها. وبالإضافة إلى ذلك، يستخدم جزء من المقدار الفائض من الطاقة مباشرةً خلال نظام التبادل الحراري الإضافي 6 فوراً، ويخزن الجزء المتبقي من المقدار الفائض من الطاقة في نظام التخزين الحراري 7 لاستخدامه فيما بعد.

ووفقاً لهذا التجسيد للاختراع، ووفقاً لمثال معين، وبناءً على مثال محدد، نظراً لتبادل الطاقة، يخرج مائع نقل الحرارة من المجال الشمسي 2 عند درجة حرارة تبلغ 390°م، حيث يدخل عندها إلى الوحدة المستقلة لتوليد القدرة 3، وخاصة المولد البخاري 4 ونظام التخزين الحراري 7. ويخرج المائع من المولد البخاري 4 عند درجة حرارة تبلغ 290°م وبعد أن تم تحويل طاقته، إنما في حالة نظام التخزين الحراري 7، حيث قد تم هناك تحويل مقدار أكبر من الطاقة، يخرج المائع عند 280°م. وعليه، يدخل جزء من المائع إلى نظام التبادل الحراري الإضافي 6 عند درجة حرارة تبلغ 290°م، وبعد تحويل طاقته هناك، يخرج في هذه الحالة عند درجة حرارة تبلغ 280°م، نظراً لأنه يستخدم مقدار أقل من الطاقة لتوليد بخار الماء مقارنةً بالحالة السابقة حيث أنه تم تخزين جزء منه. ويختلط هذا المائع عند 280°م مع المائع الخارج من نظام التخزين الحراري 7 عند 280°م، داخلاً إلى المجال الشمسي 2 عند درجة الحرارة هذه مرة ثانية مكملاً بذلك الدورة. وفي هذه المرحلة، يستلزم جمع المقدار الفائض من الطاقة بحيث لا تتم إزالة تباؤر المرايا من أجل الوصول إلى الظروف الإسمية التي تبلغ 390°م عند مخرج المجال الشمسي.

وفي أوقات وجود إشعاع شمسي عال، عندما يبلغ إنتاج بخار الماء في نهاية اليوم المستوى الأقصى له ولا يمكن لنظام التخزين الحراري 7 السماح بدخول المزيد من الطاقة لتخزينها، فإنه يمكن إجراء تحويل لمائع نقل الحرارة، بدلاً من دفع هذا المائع إلى نظام التخزين الحراري 7، ويُدفع مباشرة إلى مدخل نظام التبادل الحراري 6. وبهذه الطريقة، يتم زيادة درجة حرارة خليط المائع الداخل إلى نظام التبادل الحراري 6، محققاً امتصاصاً أكبر للطاقة الموجودة فيه.

ويمكن أن يكون للمقدار الفائض من الطاقة المستخدمة عدداً كبيراً من التطبيقات في

عمليات مختلفة تستلزم المساهمة الحرارية.

ويمكن استخدامه لتزويد حرارة إلى عملية خارجية محددة، لتوليد بخار الماء في الظروف اللازمة لعملية محددة، مثل استعادة الزيت المعززة أو إزالة ملوحة ماء البحر أو الماء المسوس، أو مكونات أخرى.

وطالما أنه قد تم وصف الاختراع بصورة أوضح، فقد أثبت في هذا البيان أنه يمكن أن تكون التجسيدات الخاصة الموصوفة أعلاه موضوع التعديلات التفصيلية طالما أنها لا تغير المبدأ الأساسي وجوهر الاختراع.

عناصر الحماية

1- طريقة توليد مشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية، حيث يُدار مائع لنقل الحرارة بواسطة مضخات إدارة (5) على امتداد وحدة شمسية حرارية (1)، حيث تشمل الطريقة الخطوات التالية:

تسخين مائع نقل الحرارة في مجال شمسي (2) مسبباً فرق درجة حرارة أول بين مدخل ومخرج مائع نقل الحرارة في المجال الشمسي المذكور (2)،

تدوير مائع نقل الحرارة المسخن في المجال الشمسي (2) باتجاه وحدة مستقلة لتوليد القدرة (3)، تشمل مولد بخار (4) مع إجراء الآتي،

توليد البخار بواسطة جزء على الأقل من الطاقة الحرارية لمائع نقل الحرارة، ما يعمل على تبريد مائع نقل الحرارة وإحداث فرق ثانٍ في درجة الحرارة بين مدخل ومخرج مائع نقل الحرارة الموجود في مولد البخار (4).

وإمداد مجموعة المولد التربيني (8) بالبخار المتولد لإنتاج طاقة كهربائية،

وتتميز طريقة التوليد المشترك المذكورة للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية في أنها تشمل:

امتصاص، عند مخرج مولد البخار (4)، جزء على الأقل من فائض الطاقة الحرارية الذي لم يتم امتصاصه في مولد البخار (4)، بواسطة نظام تبادل حراري إضافي (6) مرتب عند مخرج مولد البخار (4)، مما يؤدي إلى

انخفاض درجة حرارة مائع نقل الحرارة عند مدخل الوحدة الشمسية الحرارية (1)، مما يزيد الفرق الأول في درجة الحرارة بين مدخل ومخرج مائع نقل الحرارة في المجال الشمسي (2).

2- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث تتميز بأنه؛

يتم إدارة جزء على الأقل من مائع نقل الحرارة المسخن في المجال الشمسي (2) في اتجاه مولد البخار (4)، بحيث يُستخدم جزء على الأقل من الطاقة الحرارية المعالجة بالوحدة المستقلة لتوليد القدرة (3) لتوليد البخار،

ويُدار باقي مائع نقل الحرارة المسخن في المجال الشمسي (2) باتجاه نظام لتخزين الطاقة الحرارية (7) مرتب في الوحدة المستقلة لتوليد القدرة (3)، بحيث تُخزن الطاقة المعالجة

بالوحدة المستقلة لتوليد القدرة (3) التي لم تُستخدم لإنتاج بخار في نظام تخزين الطاقة الحرارية (7).

3- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لعنصر الحماية السابق، حيث تتميز بأنها تشمل امتصاص فائض الطاقة الحرارية الكلي عند مخرج مولد البخار (4) بواسطة نظام التبادل الحراري الإضافي (6).

4- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لعنصر الحماية 2، حيث تتميز بأنها تشمل:

امتصاص جزء من فائض الطاقة الحرارية عند مخرج مولد البخار (4) بواسطة نظام تبادل حراري إضافي (6)،

وتخزين فائض الطاقة الحرارية الذي لم يُمتص في نظام التبادل الحراري الإضافي (6)، في نظام تخزين الطاقة الحرارية (7).

5- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تتميز في أنه يتم تسخين مائع نقل الحرارة في مجال شمسي (2) من خلال تشكيلة يتم اختيارها من قطع مكافئ أسطواني، برج أو وحدة فريزنل.

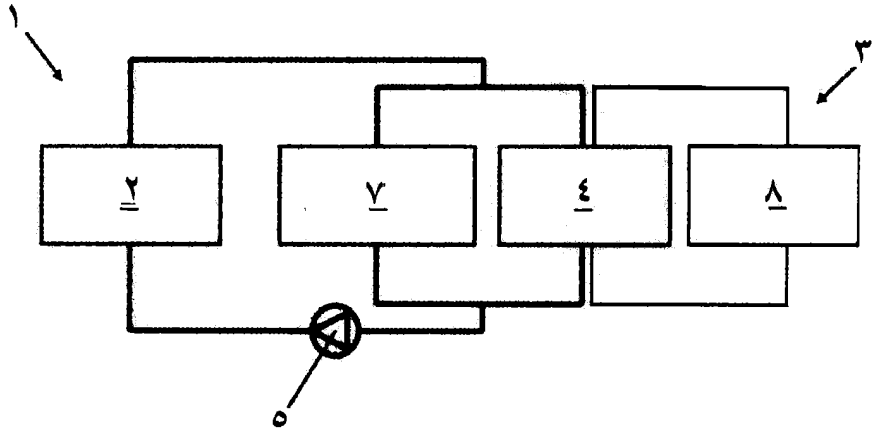
6- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تتميز بأنه يتم اختيار مائع نقل الحرارة من زيوت حرارية، أملاح منصهرة وبخار ماء.

7- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تتميز بأنها تشمل مساهمة حرارية في عملية خارجية بواسطة الطاقة الحرارية الممتصة من نظام التبادل الحراري الإضافي (6).

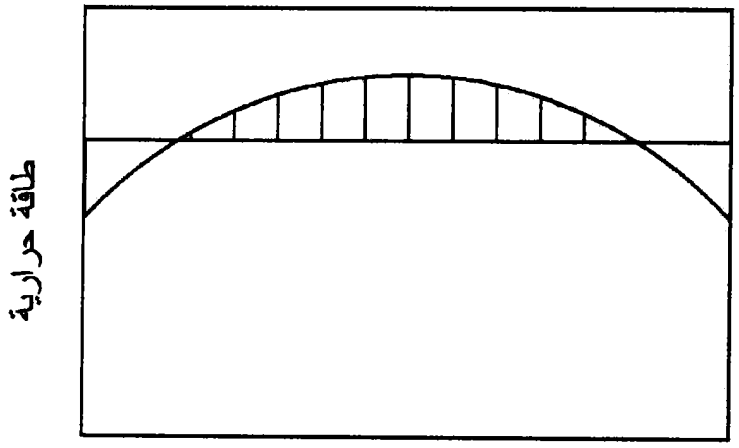
8- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تتميز بأنها تشمل توليد بخار بواسطة طاقة حرارية ممتصة

من نظام التبادل الحراري الإضافي (6).

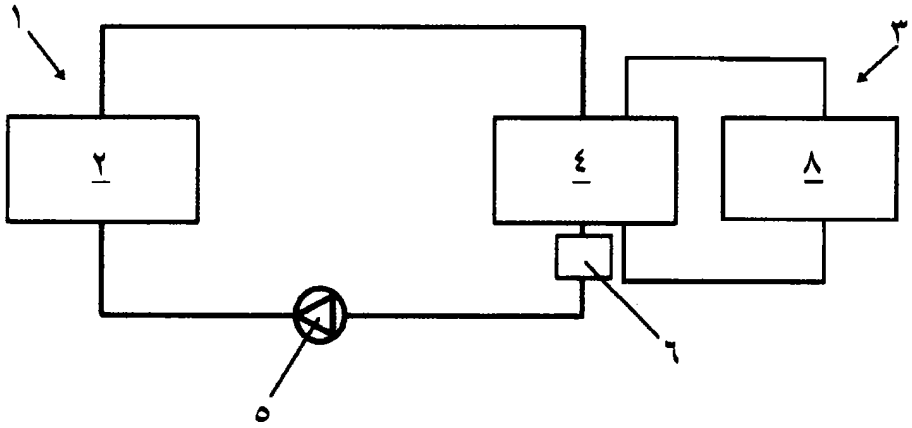
9- طريقة التوليد المشترك للطاقة الكهربائية والحرارية من الطاقة الشمسية الحرارية وفقاً لأي من عناصر الحماية السابقة، حيث تتميز بأنها تشمل عملية إزالة أملاح عن طريق تقطير ماء يتم اختياره من ماء بحر وماء مالح، بواسطة الطاقة الحرارية الممتصة من نظام التبادل الحراري الإضافي (6).



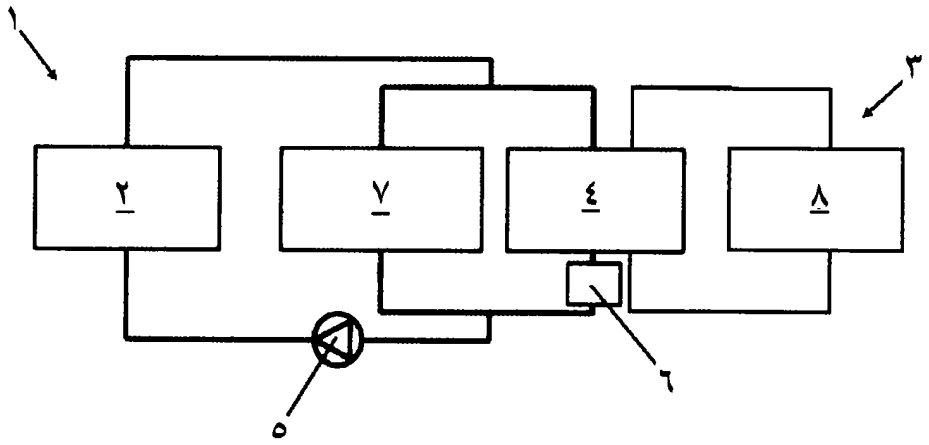
الشكل ١



الشكل ٢



الشكل ٣



الشكل ٤

MA 38351A1

ROYAUME DU MAROC
****
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
****

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38351	Date de dépôt : 18/02/2014 ; Date d'entrée en phase nationale : 19/08/2015
Déposant : SENER, INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.	Date de priorité: 20/02/2013 (ES)

Intitulé de l'invention : PROCÉDÉ DE CO-GÉNÉRATION POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE ET THERMIQUE À PARTIR D'ÉNERGIE THERMOSOLAIRE

Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les documents cités par l'examinateur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de clarté
- ☒ Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée
- ☐ Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention

Examinateur: M.TAHIRI	
Téléphone: **212 5 22 58 64 14/00**	**Date d'établissement du rapport** : 29/07/2016

ROYAUME DU MAROC OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE Unité Brevets, Dessins et Modèles

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
  10 Pages
- Revendications
  9
- Planches de dessin
  2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F 03G 6/00, 6/06
CPC : F03G6/005; F03G6/067; Y02E10/46

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	**WO 2011/124408 A2 (SIEMENS AG [DE] BIRNBAUM JUERGEN [DE] ; FICHTNER MARKUS [DE] ; 13 Octobre 2011 (2011-10-13)** page 1 - page 30; figures 1-15	1-9
X	**US 2010/205963 A1 ; AMMAR DANNY F [US] ; 19 août 2010 (2010-08-19)** [0043] - [0046] ; figure 12	1-9
X	**JP 2012 098003 A ;PANASONIC CORP; 24 mai 2012 (2012-05-24)**	1-9
X	**US 2012/102950 A1; TURCHI CRAIG S [US]; 3 mai 2012 (2012-05-03)** paragraphs [0012] - [0036] ; figure 3	1-9
X	**CN 201 908 793 U; HEBEI NEW ENERGY POWER GROUP CO LTD; 27 Juillet 2011 (2011-07-27)** **Tout le document**	1,5-9

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« **X** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« **Y** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« **A** » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« **P** » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« **E** » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications aucune Revendications 1-9	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-9	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : **WO 2011/124408 A2**

1. **Nouveauté et Activité inventive (NAI) :**

1.1 Le document D1 (voir D1 et les passages correspondants cités dans le rapport de recherche) divulgue (les références entre parenthèses sont applicables au présent document): Une méthode de cogénération pour la production d'énergie électrique et thermique à partir de l'énergie thermo-solaire, dans lequel le fluide de transfert de chaleur est entraînée par des pompes (10) le long d'une installation thermo solaire, comprenant les étapes suivantes:
- l'échauffement du fluide de transfert de chaleur dans un champ solaire (5) entraînant une première différence de température entre l'entrée et la sortie du fluide de transfert de chaleur dans ledit champ solaire (5),
- la conduite du fluide caloporteur chauffé dans le domaine solaire (5) vers une îlot de puissance, comprenant un générateur de vapeur (12) mise en œuvre,
- la génération de vapeur au moyen d'au moins une partie de l'énergie thermique du fluide de transfert de chaleur, ce qui refroidit le fluide de transfert de chaleur et provoque une seconde différence de température entre l'entrée et la sortie du fluide de transfert de chaleur dans le générateur de vapeur (12),
- et l'alimentation du groupe turbo-générateur (21, 22, 23, 3) avec la vapeur produite pour la génération d'énergie électrique, dans lequel ledit procédé de cogénération la production d'énergie électrique et thermique à partir de l'énergie thermo solaire comprend.
- l'absorption à la sortie du générateur de vapeur (12) d'au moins une partie de l'excès d'énergie thermique qui ne soit pas absorbée par le générateur de vapeur (12), au moyen d'un système d'échange de chaleur supplémentaire (11; 7; 8) disposé à la sortie du générateur de vapeur (12), ce qui provoque
-une diminution de la température du fluide caloporteur à l'entrée de l'installation thermo solaire, ce qui augmente la première différence de température entre l'entrée et la sortie du fluide de transfert de chaleur dans le domaine solaire (5).

Donc, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau ni inventif selon les dispositions de l'Article 26 et 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

1.2 Les revendications 2 à 9 ne contiennent pas de caractéristiques susceptibles, en

combinaison avec les caractéristiques de toute revendication à laquelle elles se réfèrent, de répondre aux exigences de la loi qui concerne la nouveauté.
Donc, l'objet des revendications 2 à 9 n'est pas nouveau ni inventif selon les dispositions de l'Article 26 et 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.