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 33508 B1

(51) Cl. internationale :
F24J 2/00; F02M 31/16

(43) Date de publication :
01.08.2012

(21) N° Dépôt :
34605

(22) Date de Dépôt :
07.02.2012

(30) Données de Priorité :
08.07.2009 US 61/270,526

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2010/041301 08.07.2010

(71) Demandeur(s) :
AREVA SOLAR, INC., 303 Ravendale Drive Mountain View CA 94043 (US)

(72) Inventeur(s) :
VENETOS, Milton ; HAWKINS, David, C.V. ; CONLON, William, M. ; PICKLES, Charles, S. J.

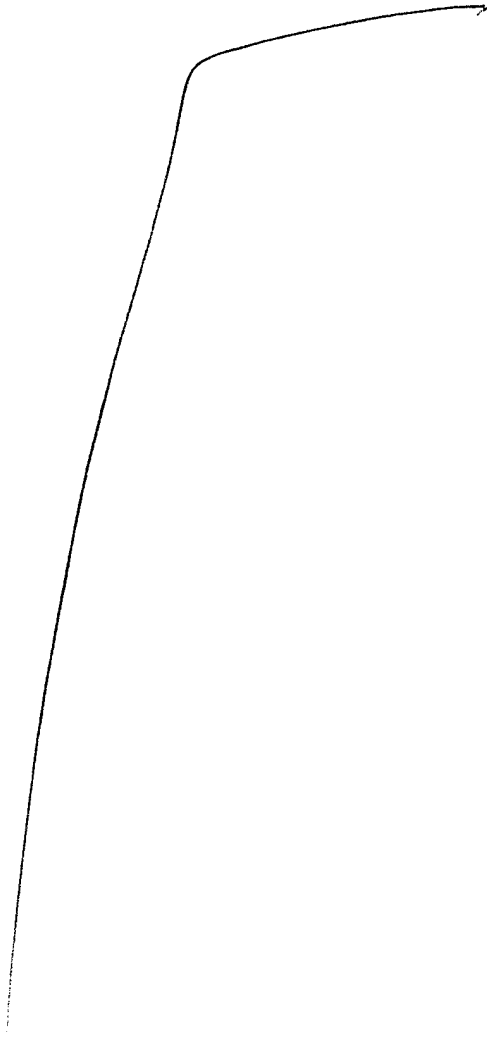
(74) Mandataire :
CABINET AKSIMAN

(54) Titre : **SYSTÈME DE CHAUFFAGE À ÉNERGIE SOLAIRE POUR FLUIDE DE TRAVAIL**

(57) Abrégé : L'invention porte sur un système de chauffage de fluide de travail qui utilise des dispositifs de chauffage à énergie solaire et à combustible pour chauffer le fluide de travail. Le système peut comprendre une installation de chauffage à combustible qui comprend un premier dispositif de chauffage à combustible pour chauffer une première partie du fluide de travail, une installation de chauffage solaire qui comprend à la fois un dispositif de chauffage à énergie thermique solaire et un second dispositif de chauffage à combustible pour chauffer une seconde partie du fluide de travail. Les première et seconde parties peuvent se rejoindre dans une conduite pour fournir le fluide de travail chauffé à une installation telle qu'une installation de production d'électricité, une installation de dessalement, une installation pétrochimique, une installation de récupération d'huile améliorée ou une installation de conditionnement d'air.

الملخص

تم توفير نظام تسخين المادة العاملة باستخدام سخانات الطاقة الشمسية وسخانات الوقود المحترق لتسخين المادة العاملة. ويشمل النظام محطة تسخين بالوقود والتي تحتوي على سخان بالوقود المحترق أول لتسخين الجزء الأول من المادة العاملة، ومحطة تسخين بالطاقة الشمسية والتي تحتوي على سخان بالطاقة الشمسية الحرارية و سخان بالوقود المحترق ثان لتسخين الجزء الثاني من المادة العاملة. ويمكن للجزء الأول والجزء الثاني أن يلتقيا في خط أنابيب لنقل المادة العاملة إلى منشأة كمنشأة لتوليد الطاقة الكهربائية، أو تحلية المياه، أو منشأة للبتروكيماويات، أو منشأة تعزيز استخراج النفط، أو منشأة تكييف الهواء.



01 AOUT 2012
33508

نظام تسخين المادة العاملة بالطاقة الشمسية

إسناد ترافقي للتطبيقات ذات الصلة

[0001] تمثل هذه الوثيقة طلبا لحماية حقوق ملكية براءة الاختراع المسجلة في الولايات المتحدة ، بعنوان: " نظام تسخين المادة العاملة بالطاقة الشمسية " الرقم المتسلسل للطلب: 61/270,526، المخترعون: ميلتون فينيتوس، و ديفيد سي.في هاوكنغ، و وليم ام. كولون، وتشارلز اس.جي بيكلز، المودعة بتاريخ 8 يوليوز 2009، والمرفقة للرجوع إليها كاملة لأي غرض من الأغراض والواردة بمجملها أسفله.

معلومات أساسية

1. المجال

[0002] يتعلق هذا التطبيق بشكل عام بأنظمة التسخين التي تعمل بالطاقة الشمسية (كنظم المراجل التي تعمل بالطاقة الشمسية مثلا) والمنشآت التي تضم هذا النظام (كمنشآت توليد الطاقة الكهربائية وتكييف الهواء وتحلية المياه ومعالجة البتروكيماويات، و منشآت تعزيزاستخراج النفط مثلا).

2. ما يتعلق بالمادة

[0003] هناك حاجة إلى مصادر بديلة للطاقة لمواصلة تزويد العديد من العمليات بالطاقة وذلك لاستيعاب عدد السكان المتزايد في جميع أنحاء العالم . ومن بين هذه المصادر توجد الطاقة الشمسية، وهي متاحة بسهولة في بعض المناطق الجغرافية ، حيث يمكن استعمالها لأداء بعض الوظائف أو لتوفير الحرارة لاستخدامها في عمليات صناعية متعددة، فعلى سبيل المثال، يمكن الاستفادة من الحرارة الناتجة عن الطاقة الشمسية واستغلالها لرفع درجة الحرارة والضغط الاختياري للمادة العاملة كالماء أو الزيت، وذلك لتوفير درجة الحرارة العالية للمادة العاملة، حيث يمكن أن يتم توريد المادة العاملة إلى توربين لتوليد الكهرباء مثلا.

[0004] لكن تظل التوربينات عموما حساسة لضغط ودرجة حرارة المادة العاملة الواردة، فزيادة الضغط ودرجة الحرارة في مدخل المادة العاملة تزيد من فعالية التوربينات. وبالمقابل فنقصان الضغط ودرجة الحرارة في مدخل المادة العاملة تنقص من فعالية التوربينات، وهذا يخلق مشكلة لأنظمة الطاقة الشمسية لأن كمية الطاقة الحرارية التي ينتجها النظام تعتمد

على كمية ضوء الشمس المتاحة. وللأسف، فإن كمية ضوء الشمس تختلف حسب اليوم والسنة والطقس وما شابه ذلك . وهكذا، فإن إنتاج الطاقة الحرارية لأنظمة الطاقة الشمسية غير متواصل وغير مضمون.

[0005] ونتيجة للمشكلة التي نوقشت أعلاه، فالعديد من منشآت توليد الطاقة التي تعتمد على التوربينات البخارية التقليدية تستعمل محطة للطاقة الشمسية كنظام تسخين احتياطي لمحطة وقود رئيسية، ويمثل EP0784157 منشأة لتوليد الطاقة والتي تحتوي على تجهيزات محطة للطاقة الشمسية بالموازاة مع محطة التسخين بالوقود الكامل واللتان تعملان على تسخين المادة العاملة التي تضخ في محطة التوربينات البخارية. ومع ذلك، فإن محطة الطاقة الشمسية لا يتم استعمالها إلا كمحطة تسخين احتياطية، فهي تستعمل بغرض التوفير أوبغرض الحصول على تحميص لفائدة محطة التسخين بالوقود الكامل الرئيسية. وهكذا، فإن محطة الطاقة الشمسية ليست مستقلة عن محطة الوقود الكامل فالنظام يشمل توزيعا عاديا للوقود/الشمس، ونتيجة لذلك لا يمكن استخدام محطة الطاقة الشمسية دون تشغيل محطة التسخين بالوقود الكامل.

[0006] وهكذا، فإنه من المطلوب إيجاد نظام تسخين يعمل على الطاقة الشمسية والذي يمكن أن يعمل بشكل مستقل عن محطة التسخين بالوقود الكامل الرئيسية.

ملخص

[0007] تم إرفاق عدة تطبيقات متعلقة بأنظمة التسخين بهذه الوثيقة، وقد يشمل النظام خط أنابيب أول تمت تهيئته لنقل المادة العاملة لمحطة تسخين بالوقود تضم سخانا أولا للوقود. كما يمكن أن يشمل النظام أيضا محطة تسخين بالطاقة الشمسية بالموازاة مع محطة التسخين بالوقود معدة لاستقبال جزء من المادة العاملة على الأقل والمنقولة عبر خط الانابيب الاول ، كما يمكن أن تضم محطة الطاقة الشمسية سخانا يعمل بالطاقة الشمسية، وسخانا ثانيا يعمل بالوقود الناتج من سخان الطاقة الشمسية، ومن الممكن أن يكون سخان الوقود الثاني مستقلا عن سخان الوقود الأول، هذا وقد يشمل النظام أيضا خط أنابيب ثان معد لاستقبال المادة العاملة من محطة التسخين بالطاقة الشمسية ومحطة التسخين بالوقود ، كما يمكن أن يتم تجهيز خط الأنابيب الثاني لنقل المادة العاملة إلى توربين لتوليد الكهرباء.

وتبين بعض التطبيقات أنه من الممكن إعداد محطة التسخين بالطاقة الشمسية و محطة التسخين بالوقود لضخ المادة العاملة على درجة حرارة محددة سلفا، وتحت ضغط محدد مسبقا. وتبين تطبيقات أخرى أنه يمكن إعداد سخان الوقود الثاني لتوفير حد أقصى يصل إلى 25٪ من الحرارة اللازمة للحصول على درجة الحرارة المحددة سلفا والضغط المحدد مسبقا للمادة العاملة. كما تبين تطبيقات أخرى أن سخان الوقود الأول وسخان الوقود الثاني لا ينتجان إلا أقل من 2٪ من حرارة المادة العاملة.

[0008] وتبين بعض التطبيقات أن سخان الوقود الأول يمكن أن يشمل مرجلا لاحتراق الوقود معدا لغرض توفير وتبخير المادة العاملة ثم تحميصها. كما يمكن أن يشمل السخان الثاني جهاز توفير ومحمصا. كما تبين تجسيدات أخرى أن سخان الوقود الثاني يمكن أن يشمل قسما للتسخين القبلي.

[0009] كما تضم هذه الوثيقة وسائل وأجهزة لتخزين المعلومات والخاصة بالحاسوب والتي تخص كيفية عمل أنظمة التسخين.

[0010] وقد تم تقديم طرق لتحويل محطة تسخين بالوقود الكامل المحترق إلى محطة هجينة تعمل على الطاقة الشمسية / وقود التسخين. وفي بعض التطبيقات، تشمل الطريقة كذلك إعداد محطة تسخين تعمل بالطاقة الشمسية، وربط مدخل لمحطة تسخين بالطاقة الشمسية بمدخل لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق وربط مخرج لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية بمخرج لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق.

[0011] وتم أيضا تقديم طرق لتحويل محطة تسخين بالطاقة الشمسية إلى محطة هجينة تعمل على الطاقة الشمسية / وقود التسخين. وتبين التطبيقات أن الطريقة تشمل كيفية إعداد محطة التسخين بالوقود الكامل المحترق، وربط مدخل لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق بمدخل لمحطة تسخين بالطاقة الشمسية وربط مخرج لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق بمخرج محطة التسخين بالطاقة الشمسية.

وصف موجز للرسومات

[0012] شكل. 1 يوضح نموذج نظام لتوليد الطاقة.

[0013] شكل. 2 يوضح نموذجا آخر لنظام لتوليد الطاقة.

[0014] شكل. 3 يوضح نموذجا آخر لنظام لتوليد الطاقة.

[0015] شكل. 4 يوضح نموذجا آخر لنظام لتوليد الطاقة.

[0016] شكل. 5 يوضح نوذجا لعملية تحويل محطة تسخين بالطاقة الشمسية إلى محطة هجينة تعمل على الطاقة الشمسية / وقود التسخين

[0017] شكل. 6 يوضح نوذجا لعملية تحويل محطة تسخين بالوقود الكامل المحترق إلى محطة هجينة تعمل على الطاقة الشمسية / وقود التسخين.

[0018] شكل. 7 يوضح نموجا لنظام معلوماتي يمكن استعماله في تنفيذ بعض الوظائف التشغيلية لمختلف التطبيقات الرفقة بهذه الوثيقة.

وصف تفصيلي

[0019] ومع أنه تمت مناقشة إعدادات معينة مختلفة بالتفصيل أدناه، فإن طريقة العمل، والمعدات المستعملة و الإعدادات المختلفة من الممكن تطبيقها كل على حدة، أو تطبيق البعض منها، أو تطبيقها كلها على الأنظمة والمنشآت والطرق التي توضحها هذه الوثيقة. وبناء على ذلك، فإن وصف المعدات والاستراتيجيات التنفيذية في سياق إعدادت وعمليات معينة لايقتصر على تطبيقه على ما تم توضيحه في الأشكال لكن يتم العتماد عليه أيضا لتطبيقه في كل نظام ومنشأة وطريقة، كل على حدة، كما تم تبيينه في هذه الوثيقة وكما يمكن أن يفهمه أي شخص ذو مهارة عادية في هذا المجال.

[0020] ويمكن للأنظمة، والمنشآت، والطرق التي تمت مناقشتها هنا أن تتكيف مع العملية بما يكفي لتوفير مصدر تزويد فعال للمادة العاملة المسخنة لأداء عمل جيد، وذلك إما حسب الحاجة أو بانتظام أو بصفة مستمرة خلال سيرورة العملية. وقد يسمح النظام أيضا بمعدل إجمالي مرتفع لتحويل الطاقة الشمسية التي تم تجميعها لتوليد الكهرباء.

[0021] وكما ذكر أعلاه، فقد يكون لضغط ودرجة حرارة لمدخل المادة العاملة تأثيرعلى كفاءة التوربينات. فخفض ضغط المدخل يقلل من كفاءة التوربينات ويزيد كمية استعمال المادة العاملة في مقدار معين من العمل. فبالنسبة لبعض التوربينات، تؤدي نسبة 10٪ من زيادة ضغط بخار المدخل إلى نسبة زيادة تصل إلى حوالي 1.5٪ في فعالية عمل التوربينات. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تصل فعالية توربين تكثيفي إلى حوالي 37٪ حين تكون المادة الفعالة عبارة عن بخار ذي 370 درجة مئوية و 100 بار، في حين تصل فعالية نفس التوربين إلى 41٪ عندما تكون المادة الفعالة عبارة عن بخار ذي 540 درجة مئوية و 100 بار. وبالتالي فإننا نجد زيادة بنسبة 1٪ من الفعالية عن كل زيادة قدرها 40 درجة مئوية في درجة حرارة مدخل البخار. فكما يبين النظام الموضح في هذه الوثيقة فإنه من الممكن زيادة استخدام الطاقة الشمسية عن طريق زيادة الفعالية الإجمالية لاستعمال التسخين.

[0022] وسيتم أدناه تقديم تطبيقات مختلفة متعلقة بأنظمة التسخين التي تعمل بالطاقة الشمسية. حيث يمكن لهذه الأنظمة استعمال سخانات الطاقة الشمسية وسخانات الوقود الكامل لتسخين المادة العاملة. كما يمكن للنظام أن يضم محطة تسخين

بالوقود تعتمد على سخانات الوقود المحترق لتسخين الجزء الأول من المادة العاملة، ومحطة تسخين بالطاقة الشمسية تعتمد على سخان الطاقة الشمسية الحرارية وسخان ثان يعمل بالوقود المحترق، وذلك لتسخين الجزء الثاني من المادة العاملة. ويمكن للجزءين الأول والثاني الالتقاء في خط أنابيب لتزويد منشأة ما بالمادة العاملة المسخنة كمنشأة لتوليد الطاقة الكهربائية مثلا أو للتحلية أو للبتروكيماويات أومنشأة لتعزيزاستخراج النفط، أو منشأة لتكييف الهواء.

[0023] يوضح الشكل 1 نظاما نموذجيا لتوليد الطاقة وهو نظام توليد الكهرباء100. ويشمل نظام نظام توليد الطاقة الكهربائية 100 ونظام تسخين المادة العاملة 110 و مولد كهربائي 120. ويمكن أن يضم المولد الكهربائي 120 توربين 121 ومولد كهرباء بتيار مستمر أو تيار متناوب، مثل الدينامو أو مولد الطاقة الكهربائية بتيارمتناوب كمولد التيار المتناوب، ويمكن إعداد المولد مثلا لإنتاج مايقارب أو يفوق 1، 5، 10، 15، 20، 25، 30، 35، 40، 45، 50، 75، 100، 200، 250، 300، 400، 450،500 ميغاواط من الكهرباء أو أكثر بأضعاف ذلك حسب المرغوب فيه.

[0024] ويضم نظام تسخين المادة العاملة 110 خط أنابيب 111 أول وسخان أول للمادة العاملة 101 (المشار إليه هنا أيضا بعبارة "السخان الأول") ، و سخان ثان للمادة العاملة 102 (المشار إليه هنا أيضا بعبارة "السخان الثاني") ، وخط أنابيب ثان 115. ويتضمن السخان الأول للمادة العاملة 101 سخانا واحدا يعمل بالوقود المحترق أو أكثر كما هو ممثل في مرجل الغاز الطبيعي المحترق 112 . كما يتضمن السخان الثاني للمادة العاملة 102 سخانا يعمل بالطاقة الشمسية الحرارية 113(المشار إليه هنا أيضا بعبارة "سخان الطاقة الشمسية") بالإضافة إلى سخان واحد يعمل بالوقود المحترق أو أكثر 114. كما يشمل نظام توليد الطاقة 100 مكثفا بخاريا 116 لتكثيف البخار من التوربين 121 والذي يصل على شكل سائل إلى خط الانابيب الأول 111 لإعادة تدوير المياه لنظام تسخين المادة العاملة 110 . وللتبسيط، يشار إلى السخان أو السخانات التي تعمل بالوقود المحترق الخاصة بسخان المادة العاملة الأول 101 ككل "سخان الوقود المحترق الأول 112" ويشار إلى السخان أو السخانات التي تعمل بالوقود المحترق الخاصة بسخان المادة العاملة الثاني 102 ككل "سخان الوقود المحترق الثاني 114"

[0025] يحتوي خط الأنابيب الأول 111 على مادة عاملة، كالماء مثلا، والتي يمكن أن تسخن قبليا، إذا كان ذلك مرغوبا فيه، في جزء خاص بالتسخين القبلي في سخان الوقود المحترق الثاني 114 . ويمكن إرسال المادة العاملة كلها إلى سخان المادة العاملة الأول 101، كما يمكن إرسال المادة العاملة كلها إلى سخان المادة العاملة الثاني 102، أو يمكن تقسيم المادة العاملة إلى جزءين يتم تمريرهما إلى كلا السخانين المشار لهما سابقا. وعندما يتم تقسيم المادة العاملة، يكمن أن يتوقف أحد السخانين الأول 101 أو الثاني 102 عن العمل أو يتباطؤ لإنتاج أقل نسبة ممكنة من التسخين للمادة العاملة الخاصة به .

[0026] ويستحب في كثير من الأحيان، أن يكون أغلب التسخين أو كله ناتجا عن سخان الطاقة الشمسية 113. وبالتالي، قد يكون سخان الطاقة الشمسية 113 على الأقل بحجم 75٪ ، أو 90٪ مثلا أو بالحجم الكلي للتسخين اللازم للأداء المطلوب، (كما في المولدات الكهربائية مثلا) حيث يقوم سخان الطاقة الشمسية بتسخين المادة العاملة، في حين يكون سخانا الوقود المحترق الأول والثاني 112 و 114 إما مغلقين أو تم إبطاؤهما أوتم إعدادهما للتسخين الاحتياطي عند

الحاجة. ويمكن لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن يسخن بشكل فعال الجزء الثاني من المادة العاملة الصادرة من سخان الطاقة الشمسية 113 وذلك لتأمين طاقة كافية لتسخين للمادة العاملة إلى الحد المطلوب أو لتحافظ المادة العاملة المسخنة على درجة الحرارة والضغط المطلوبين. فمثلا إذا تم استعمال الماء/البخار كمادة عاملة فإن سخان الوقود المحترق الثاني 114 يمكن أن يسخن الجزء الثاني من البخار أو الماء الصادر من سخان الطاقة الشمسية 113 بشكل فعال، وذلك لضمان نوعية البخار أو درجة حرارته المطلوبة عند الضغط التشغيلي المطلوب. ويمكن اختيار درجة الحرارة والضغط للمادة العاملة الصادرة من سخان الوقود المحترق الثاني 114، وذلك لتوفير الظروف الملائمة للمادة العاملة الواردة والتي تسمح للتوربين أن يشتغل بالفعالية المطلوبة أو في مدى الفعالية المطلوبة، فمثلا بالنسبة لتوربين مكثف، تصل نسبة الفعالية على الأقل إلى 35٪، 36٪، 37٪، 38٪، 39٪، 40٪، 41٪، 42٪، أو أكثر. وإذا أحدثت بعض التغيرات، يشتغل سخان الوقود المحترق الثاني 114، حيث يصل ضغط البخار المحمص إلى 90 بار، 100 بار، 110 بار، 120 بار، أو أكثر، وتصل درجة حرارة البخار المحمص إلى 350 درجة مئوية، 370 درجة مئوية، 390 درجة مئوية، 400 درجة مئوية، 420 درجة مئوية، 440 درجة مئوية، 460 درجة مئوية، 480 درجة مئوية، 500 درجة مئوية، 520 درجة مئوية، 540 درجة مئوية، 560 درجة مئوية، أو أكثر. وإذا أحدثت بعض التغيرات الأخرى، فإنه يمكن إعداد سخان الوقود المحترق 114 حيث يخرج البخار المحمص الذي يصل ضغطه إلى 100 بار تقريبا، ودرجة حرارته إلى 450 درجة مئوية، من سخان الوقود المحترق 114. ويمكن استعمال سخان الوقود المحترق 112 لتسخين الجزء الأول من المادة العاملة حين يقوم سخان الطاقة الشمسية 113 بالتسخين بقدرة أقل من قدرته بسبب الغيوم أو أعمال الصيانة أو للحفاظ على الحد الأقصى للطلب. ويمكن اختيار سخان الوقود المحترق الأول 112 وإعداده حيث تكون درجة الحرارة والضغط للمادة العاملة الصادرة من سخان الوقود المحترق الأول 112 ملائمة لتلك الصادرة من سخان الوقود المحترق الثاني 114.

[0027] يمكن لسخان الطاقة الشمسية 113 أن يعمل على تسخين المادة العاملة أو عدم تسخينها حسبما يكفي لتمكين المادة العاملة من تغيير حالتها. ويمكن أن يحتوي سخان الطاقة الشمسية 113على مرجل كمرجل البخار، والذي يتم إعداده باعتباره مرجل بخار، كما أن البخار الصادر عن مرجل الطاقة الشمسية يمكن أن يشبع أو يحمص. وفي بعض الأمثلة، يمكن أن يتم إعداد سخان الطاقة الشمسية لكي ينتج بخارا في حرارة تصل إلى 370 درجة مئوية وضغط يصل إلى 120 بار، ونموذجيا يتم وضع سخان الوقود المحترق 114 لاستقبال الجزء الثاني من المادة العاملة التي تم تسخينها بسخان الطاقة الشمسية 113. وكما هو مفصل أعلاه، فإن سخان الوقود المحترق 114 يمكن أن يحسن من "جودة" الجزء الثاني من المادة العاملة بزيادة التسخين للرفع من حرارة أو من ضغط الجزء الثاني من المادة العاملة. وهكذا يمكن أن يتسبب سخان الوقود المحترق الثاني 114 في تغيير حالة المادة العاملة كنا يمكن لهذا السخان أن يزيد التسخين دون تغيير حالة الجزء الثاني من المادة العاملة.

[0028] يمكن لسخان الوقود المحترق الأول 112 أن يعمل على تسخين المادة العاملة أو عدم تسخينها حسبما يكفي لتمكين المادة العاملة من تغيير حالتها. ونموذجيا يكون لسخان الوقود المحترق الأول 112 حجم وقدرة كافيان لتسخين الجزء الأول من المادة العاملة لملاءمة خصائص الجزء الثاني من المادة العاملة الصادرة من سخان الوقود المحترق الثاني 102. وهكذا فإن الحرارة والضغط الصادران من سخان المادة العاملة الأول 101 الخاص بالجزء الأول من المادة العاملة وسخان المادة العاملة 102 متساويان أو متقاربان أساسيا. وفي بعض الأمثلة، يكون الفرق بين درجة حرارة المادة العاملة الصادرة

من سخان المادة العاملة الأول 101 لا يفوق 10٪، 5٪، 4٪، 3٪، 1٪، 2٪، 0.5٪، أو أقل، عن حرارة وضغط المادة العاملة الصادرة عن سخان المادة العاملة الثاني 102. كما يمكن لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن يحتوي اختيارا على قسم خاص بالتسخين القبلي، حيث يتم تسخين المادة العاملة قبليا مع تغيير بسيط في الحالة أو عدم تغييرها وذلك قبل ضخها في سخان الطاقة الشمسية 113.

[0029] لسخان الطاقة الشمسية 113 القدرة على توفير 50٪ على الأقل من التسخين للمادة العاملة المسخنة. وفي بعض التطبيقات تصل نسبة التسخين التي تتحكم في قدرة سخان الطاقة الشمسية 113 إلى نسبة تفوق على الأقل 55٪، 60٪، 65٪، 70٪، 75٪، 80٪، 85٪، 90٪،95٪،96٪،97٪،98٪،99٪،مثلا، أو النسبة الكاملة لتسخين المادة العاملة المسخنة. وفي هذه التطبيقات، تمر المادة العاملة بكاملها أو أغلبها عبر سخان المادة العاملة الثاني 102، فمثلا تمر على الأقل نسبة 55٪، 60٪، 65٪، 70٪، 75٪، 80٪، 85٪، 90٪،95٪،96٪،97٪،98٪،99٪ من المادة العاملة أو تمر بكاملها عبر سخان المادة العاملة الثاني 102. ويمكن حساب نسبة التسخين بالطاقة الشمسية المستعملة على أساس لحظي أو بالساعة، أو باليوم الشمسي أو بمدة العمل أو أسبوعيا أو شهريا أو بالمعدل السنوي.

[0030] ويمكن أن يتم إعداد نظام توليد الطاقة 100 بحيث يمكن لسخاني الوقود المحترق معا أن ينتجا حوالي 5، 10، 15، 20، 25، 35، 40، أو 45 بالمئة (أقل من 25 بالمئة مثلا) من التسخين للجزءين الأول والثاني من المادة العاملة الواردة إلى خط الأنابيب الثاني 115. ونتيجة لذلك، يمكن أن يتم إعداد سخاني الوقود المحترق 112 و 114 لحرق كمية من الوقود كالغاز الطبيعي أو البروبان أو الفحم أو البنزين أو وقود الكتلة البيولوجية أو الغازالصادر عن النفايات (كالميثان مثلا) أو أي وقود نفايات مناسب (مثلا بقايا نفايات، إطارات، أو ما شابه ذلك) لتوفير أقل من حوالي 5، 10، 15، 20، 25، 35، 40، أو 45 بالمئة (أقل من 25 بالمئة مثلا) من التسخين للجزءين الأول والثاني من المادة العاملة. ويمكن حساب نسبة التسخين بالطاقة الشمسية المستعملة على أساس لحظي أو بالساعة، أو باليوم الشمسي أو بمدة العمل أو أسبوعيا أو شهريا أو بالمعدل السنوي.

[0031] هكذا يمكن لسخان الوقود المحترق 114 الثاني، والذي يعمل بالتزامن مع سخان الطاقة الشمسية 113، أن يوفر التسخين للجزء الثاني من المادة العاملة بنسبة قليلة أو لايوفره، وذلك حسب اختلاف حالات وظروف التشغيل. كما يمكن لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن يحتوي اختيارا على قسم خاص بالتسخين القبلي، حيث يتم التسخين القبلي للمادة العاملة مع تغيير بسيط في الحالة أو عدم تغييرها وذلك قبل ضخها في سخان الطاقة الشمسية 113. ونموذجيا يكون سخان الوقود المحترق 114 مصبا لسخان الطاقة الشمسية 113. ويمكن لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن يشتغل لضمان أن المادة العاملة الصادرة من سخان المادة العاملة الثاني 102 أو المادة العاملة المسخنة التي يتم استعمالها لإنجاز العمل تحافظ على درجة الحرارة والضغط المطلوبين وذلك لتوفير القدر المطلوب للعمل الذي يتعين إنجازه بالمادة العاملة وللملاءمة مع مواصفات مدخل التوربين البخاري 121.

[0032] وعلى سبيل المثال، عندما تتسبب الغيوم مؤقتا في خفض انتاج سخان الطاقة الشمسية 113، نرتفع نسبة التسخين الصادر من سخان الوقود المحترق الثاني 114 ، وذلك لتعويض التسخين الذي انخفض بسبب الغيوم، كما هو الحال بالنسبة للسديم و الضباب والغبار وما شابه ذلك. واذا هبت عاصفة، أو كانت الغيوم كثيرة في وقت محدد من اليوم أو السنة، حيث يتسبب ذلك في تقليل إنتاج سخان الطاقة الشمسية 113 إلى حد كبير، يمكن إضافة نسبة التسخين الناتجة عن سخان الوقود

المحترق الثاني 114. وبدلا من ذلك، أو بالإضافة له، يمكن لسخان الوقود المحترق الأول 112 أن يكمل التسخين عن طريق التسخين المباشر للجزء الأول من المادة العاملة إلى درجة الحرارة والضغط المطلوبين لتكملة أو تجاوز سخان الطاقة الشمسية113 و سخان الوقود المحترق الثاني 114 ، وهذا لضمان استمرارية جودة المادة العاملة للتوربين 121. كما يمكن التنسيق بين سخاني الوقود المحترق الأول والثاني 112 و 114 لتوفير إمداد مستقر لدرجة حرارة وضغط المادة العاملة الواردة على التوربين 121 وذلك لبلوغ الأداء المطلوب للتوربين، ثم لخفض كمية الوقود الحفري المستهلكة.

[0033] وهكذا لسخان الوقود المحترق الأول 112 أن تكون له قدرة أكبر على التسخين بالنسبة لسخان الوقود المحترق 114 الثاني، وذلك بسبب الحاجة للتسخين المباشر للجزء الأول من المادة العاملة لملاءمة ظروف العمل دون دعم من الطاقة الشمسية. وبالمقابل يمكن لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن تكون له قدرة أكبر على التسخين بالنسبة لسخان الوقود المحترق الأول 112 بسبب القدر الأكبر من المادة العاملة الذي يمر عبر سخان الوقود المحترق الثاني 114 ، كما يمكن أن تكون قدرة كلا السخانين على التسخين متساوية.

[0034] ويسمح استعمال سخاني الوقود المحترق 112 و114 ،كما هو موضح أعلاه، لنظام توليد الكهرباء 100 تحت أي ظرف لضوء الشمس (سواء نهارا أو ليلا أو في جو مشمس أو غائم مثلا، الخ)، وهذا عندما يتم استعمال الماء كمادة عاملة. فمثلا يمكن استعمال سخان الوقود المحترق الأول 112 لسخان المادة العاملة الأول 101 لإنتاج ما يكفي من البخار لتشغيل المولد الكهربائي 120 بطاقته الكاملة عندما لا يكون ضوء الشمس كافيا لتشغيل سخان الطاقة الشمسية 113. لكن عندما يكون ضوء الشمس كافيا لتشغيل سخان الطاقة الشمسية 113، يمكن أن يتم استعمال سخان المادة العاملة الثاني 102 بمفرده أو بجانب سخان المادة العاملة الأول 101 لإنتاج البخار للمولد الكهربائي 120، وهذا غير ممكن باستعمال نظم السخان المنفرد، مثل الأنظمة التي تعتمد على سخان الطاقة الشمسية بجانب سخان داخلي. وهذا راجع لكون السخانات التقليدية تتطلب عادة وجود قسم معين من السخان لتبخير المياه.و في النظم التقليدية، مثل نظام سخان الطاقة الشمسية / السخان الداخلي الموصوف أعلاه، فإن السخان الداخلي يتطلب وجود مبخر يتم تشغيله في الأوقات التي يضعف فيها ضوء الشمس حيث لايكفي لتبخير الماء في سخان الطاقة الشمسية . ومع ذلك، فإن السخان يحتاج لمجرى جانبي لتجنب استخدام المبخر عندما يتلقى سخان الطاقة الشمسية أشعة شمس كافية لتبخير الماء . ولا توجد سخانات كهذه حاليا، ومن المرجح أن تكون مكلفة للغاية إذا ما تم إنشاؤها.

[0035] وهكذا، تبين بعض التطبيقات أن سخان الوقود المحترق الثاني 114 يمكن أن يحتوي على محمص ومقتصد لكن بدون مبخر. وفي هذه التطبيقات، يمكن لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن يرفع حرارة البخار الوارد من سخان الطاقة الشمسية 113 فقط. ويمكن لسخان الوقود المحترق الأول 112 أن يحتوي على مرجل وقود محترق معد لتوفير وتبخير وتحميص مياه التلقيم. وبالتالي، يمكن لسخان الوقود المحترق الأول 112 أن يشتغل بكامل طاقته حتى عندما لا يشتغل سخان الطاقة الشمسية 113.

[0036] وتبين بعض التطبيقات أن المادة العاملة الناتجة عن سخان الوقود المحترق الأول 112 أو سخان الوقود المحترق الثاني 114 أو كليهما يمكن أن يتم استعمالها للتسخين القبلي لسخان الطاقة الشمسية 113 حين يكون سخان الطاقة الشمسية 113 قد تم إبطاؤه لمدة معينة، مثل فترة الصباح أو بعد أعمال الصيانة. كما يمكن لأنبوب إضافي أن يصل بين مخرج

سخان الوقود المحترق الأول 112 ومدخل سخان الطاقة الشمسية 113، وذلك لتمرير المادة العاملة المسخنة ،كالبخار، لسخان الطاقة الشمسية 113 مثلا ، كما يمكن لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن يسخن هذا البخار أو أي ناتج عن التكثيف ليصل إلى درجة الحرارة والضغط المطلوبين وذلك قبل أن يدخل البخار للأنبوب الثاني 115. و بدلا من ذلك أو بالإضافة له، يمكن لأنبوب إضافي أن يصل بين مدخل لسخان الوقود المحترق الثاني 114 ومدخل سخان الطاقة الشمسية 113، وذلك لتكرير المادة العاملة المسخنة عبر سخان الطاقة الشمسية 113 وذلك قبل إعادة تسخين المادة العاملة في سخان الوقود المحترق الثاني 114.

[0037] وكما هو مبين أعلاه فإن سخان الطاقة الشمسية 113 يمكن أن يمثل صفيف خطي لعاكس فريسنل (LFR) في أي من الإعدادات التي تمت دراستها في هذه الوثيقة. وقد تمت دراسة ووصف صفائف LFR في براءة اختراع مسجلة في الولايات المتحدة تحت رقم 5,899,199 و 6,131,565 وطلب مسجل في الولايات المتحدة تحت الرقم التسلسلي 10/597,966 و 10/563,171، كل منها مدرج كاملا بكل ما يتضمنه للرجوع إليه وقراءته مجملا أدناه. وقد تم تبيين بعض الإعدادات الخاصة بصفائف LFR التي يمكن إدراجها في النظم والمنشآت التي تم تضمينها في هذه الوثيقة، في طلب مودع بناء على معاهدة التعاون بشأن البراءات PCT رقم تسلسلي PCT/US2008/010230، بعنوان "صفائف فريسنل الخطية بالطاقة الشمسية "، المودع بتاريخ 27 غشت 2008، و الطلب المودع بناء على معاهدة التعاون بشأن البراءات PCT/US2008/010223 بعنوان "صفائف فريسنل الخطية بالطاقة الشمسية ومكوناتها"، المودع بتاريخ 27 غشت 2008، والطلب المودع بناء على معاهدة التعاون بشأن البراءات PCT رقم تسلسلي 12/012,829 تحت عنوان " صفائف فريسنل الخطية بالطاقة الشمسية وأجهزة استقبالها "، المودعة بتاريخ 5 فبراير 2008، ، والطلب المودع بناء على معاهدة التعاون بشأن البراءات PCT رقم تسلسلي 12/012,821، تحت عنوان " صفائف فريسنل الخطية بالطاقة الشمسية ومحركاتها "، المودع بتاريخ 5 فبراير 2008، والطلب المودع بناء على معاهدة التعاون بشأن البراءات PCT رقم تسلسلي PCT/AU2004/000884 ، بعنوان "حامل عنصرعاكس للطاقة الشمسية" مودع بتاريخ 1 يليوز 2004، والطلب المودع بناء على معاهدة التعاون بشأن البراءات PCT رقم تسلسلي PCT/AU2004/000883 بعنوان "ترتيب حامل ومحرك نظام عاكس للطاقة الشمسية"، المودع بتاريخ 17 فبراير 2005، والطلب المودع بناء على معاهدة التعاون بشأن البراءات PCT رقم تسلسلي PCT/AU2005/000208 بعنوان "هياكل مجمع الطاقة الشمسية متعدد الأنابيب" ، كل منهما مدرج كاملا بكل ما يتضمنه للرجوع إليه وقراءته مجملا أدناه. .وتوجد في صفيف LFR، عدة صفوف من المرايا المستوية أو المقوسة (مكافئية المقطع و طاسية الشكل) مثبتة على هياكل عاكسة تعكس الضوء على جهاز استقبال وحيد مرفوع فوق صفوف الهياكل العاكسة. ونموذجيا يدور كل صف حول محور خط مواز لهذا الصف ولكنه لا يكون حرا ليتحرك بطريقة أخرى في معظم الحالات. وهكذا يكون للمستقبل درجة واحدة من الحرية (لفة). وقد يكون للمستقبل أنبوب واحد تتدفق من خلاله المادة العاملة (كالماء أو البخار مثلا)، أو قد يكون للمستقبل عدة أنابيب تتدفق من خلالها المادة العاملة (كالماء أو البخار مثلا)، وقد يتوفر المستقبل على عاكس واحد أو أكثر، أو لا يكون له أي عاكس مرتبط به لالتقاط الضوء المنعكس من الهياكل العاكسة للمساعدة في إضاءة أنبوب أو أنابيب المستقبل بالضوء المنعكس الذي لن يكون فعالا إلا بإعادة توجيهه، ويمكن اختيار عدد من العاكسات التي تركز على أنبوب المستقبل وحجم الصفيف LFR (عدد أجهزة الاستقبال في الصفيف أو طول صفوف المستقبل والعاكس مثلا) لتوفير مادة عاملة مسخنة، مثل الماء، أو مادة عاملة مشبعة، مثل البخار المشبع، أو مادة عاملة محمصة، مثل البخار المحمص والصادرة عن سخان الطاقة الشمسية. قد تتم صناعة الأنابيب من مادة تلبي القوانين المحلية والوطنية للمرجل والخاصة بدرجة حرارة التشغيل وظروف

الضغط للنظام. ويمكن أن يتم استخدام أنابيب الصلب الكربوني لأنظمة التشغيل عند 100 بار أو أكثر ودرجة حرارة حوالي 300 درجة منوية أو أكثر.

[0038] ويمكن لسخان الطاقة الشمسية أن يعوض أو يضاف إلى صفيف مقعر. وتتم دراسة وتصوير الصفائف المقعرة في براءة الاختراع المسجلة في الولايات المتحدة رقم 7296410 مثلا، وقد تم إدراجها كاملة بكل ما تتضمن للرجوع إليها وقراءتها مجملا أدناه. ويوجد في الصفيف المقعر، صف واحد من المرايا المقوسة (طاسية الشكل) مكافئية المقطع تعكس الضوء على جهاز استقبال وحيد مرتبط بصف المرايا. وكما هو الحال بالنسبة لصفيف LFR، يدور كل صف نموذجيا حول محور خط مواز لهذا الصف ولكنه لا يكون حرا ليتحرك بطريقة أخرى في معظم الحالات. وهكذا يكون للمستقبل درجة واحدة من الحرية (لفة). ومع ذلك، يوجد تطابق01:01 للصف العاكس والمستقبل في الصفيف المقعر، بينما في نظام LFR يفوق عدد الصفوف العاكسة بالنسبة لكل مستقبل الصف الواحد. ويمكن تحديد طول وعدد صفوف العاكسات المتمركزة في أنابيب المستقبل لتوفير مادة عاملة مسخنة، أو مادة عاملة مشبعة، أو مادة عاملة محمصة، والصادرة عن سخان الطاقة الشمسية كما هو موضح في هذه الوثيقة.

[0039] ويمكن لسخان الطاقة الشمسية أن يعوض أو يضاف إلى الطبق المقعر لسخان الطاقة الشمسية. وقد تمت دراسة ووصف أطباق السخانات هذه في براءة الاختراع المسجلة في الولايات المتحدة رقم 7051529، مثلا، وقد تم إدراجها كاملة بكل ما تتضمن للرجوع إليها وقراءتها مجملا أدناه. ونموذجيا، تكون مرآة مجمع الطاقة الشمسية المقعر ذات شكل طاسي في جميع المقاطع المكافئية التي تمر عبر البؤرة، في حين أن مرآة الصفيف المقعر أو صفيف LFR تكون نموذجيا ذات شكل طاسي فقط في المقطع المكافئي الذي يمر بشكل عمودي على طول المرآة. ويقوم الطبق بتعقب الشمس حيث يتحرك في أكثر من اتجاه وبالتالي يكون له أكثر من درجة واحدة من الحرية. ويمكن تحديد حجم الطبق المتمركز في خزان المستقبل للطاقة الشمسية وعدد هذه السخانات الشمسية الموضوعة على شكل متسلسل أو متواز وذلك لتوفير مادة عاملة مسخنة، أو مادة عاملة مشبعة، أو مادة عاملة محمصة، والصادرة عن سخان الطاقة الشمسية كما هو موضح في هذه الوثيقة.

[0040] ويمكن لسخان الطاقة الشمسية أن يعوض أو يضاف إلى برج الطاقة. وقد تمت دراسة ووصف أبراج الطاقة هذه في براءة الاختراع المسجلة في الولايات المتحدة رقم 6931851، مثلا، وقد تم إدراجها كاملة بكل ما تتضمنه للرجوع إليها وقراءتها مجملا أدناه. ويتم في برج الطاقة وضع عدد من عاكسات الطاقة حول البرج، لتركيز الضوء على خزان استقبال مركز عاكس الطاقة. ويقوم عاكس الطاقة بتعقب الشمس حيث يتحرك في أكثر من اتجاه وبالتالي يكون له أكثر من درجة واحدة من الحرية. ويمكن تحديد عدد وحجم العاكسات المتمركزة في البرج لتوفير مادة عاملة مسخنة، أو مادة عاملة مشبعة، أو مادة عاملة محمصة، والصادرة عن سخان الطاقة الشمسية كما هو موضح في هذه الوثيقة.

[0041] ويمكن لسخان الطاقة الشمسية الأول 113 أن يشمل أيا من الأنظمة المذكورة أعلاه، أو أي تركيب منها، كتركيب الصفيفLFR – صفيف مقعر ذو الشكل الطاسي،أو صفيفLFR - نظام برج الطاقة الشمسية، أوصفيفLFR - نظام الطبق الشمسي،أو صفيف مقعر ذو الشكل الطاسي - نظام الطبق الشمسي، أو صفيفLFR - صفيف مقعر ذو الشكل الطاسي - نظام الطبق الشمسي، أو صفيف مقعر ذو الشكل الطاسي - نظام برج الطاقة الشمسية - نظام الطبق الشمسي.

[0042] ويمكن لسخان الوقود المحترق ، كسخان الوقود المحترق الأول 112 أو سخان الوقود المحترق الثاني 114 مثلا، أن يشتمل على سخان فحم محترق، سخان بنزين أو أي سائل محترق آحر، أو سخان ميثان محترق أو سخان بروبان محترق أو سخان نفايات محترقة أو أي سخان آخر. ويتم استعمال الفحم المسحوق في سخان أو مرجل الفحم المحترق كمصدر وقود لتسخين الماء المار عبر عبر الأنابيب في قسم الموقد، ولتسخين الماء اختياريا بما يكفي لإنتاج بخار مشبع أو محمص. و يستخدم سخان أومرجل الغاز المحترق كوقود مصدرغاز كالغاز الطبيعي أو البروبان مثلا عوض الفحم.
ويستخدم سخان النفايات المحترقة مجرى للنفايات (الكتلة الحيوية، أو النفايات الطبية، أوالبلدية /الصناعية أوالنفايات الصلبة، أو مزبلة، الخ) كوقود .ويمكن لسخان الوقود المحترق أن يحتوي كما يمكن أن لا يحتوي على قسم للتسخين القبلي يسمح بالتسخين القبلي للمادة العاملة ثم إرسالها إلى معدات معالجة أخرى قبل أن تعاد إلى سخان الوقود المحترق لعملية غلي أو تحميص لاحقة، وبناء على ذلك، يمكن لسخان الوقود المحترق الأول 112 أو لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أو كليهما أن يحتويا على أي نظام تمت الإشارة إليه في هذه الوثيقة كما يمكن أن يضما قسم تحميص مجزء من السخان. كما يمكن يمكن لسخان الوقود المحترق الأول 112 و لسخان الوقود المحترق الثاني 114 أن يشملا نفس النوع من السخان.

[0043]ويمكن أن تكون المادة العاملة المستعملة في نظام توليد الطاقة الكهربائية 100 سائلا أو غازا أو خليطا من الغاز والسائل. ومن بين الأمثلة المعروفة يوجد الماء، البخار (المشبع أو المحمص) أو عوضا عن ذلك سائل أو غاز عضوي، أو سائل أو غاز غير عضوي. وإذا تم استعمال سائل بديل كسائل عضوي أو سائل أساسه السيليكون كمادة عاملة، تصل نقطة الغليان للسائل العضوي إلى ما يفوق تقريبا 150 درجة مئوية، 200 درجة مئوية ، أو 250 درجة مئوية، في ضغط التشغيل ذو الصلة. كما يمكن أن لا تفوق نقطة الغليان للسائل العضوي 200 درجة مئوية، 300 درجة مئوية ، أو 400 درجة مئوية تقريبا ، في ضغط التشغيل ذو الصلة. وتشمل بدائل المادة العاملة على سبيل المثال لا الحصر، أملاح غير عضوية منصهرة مثل أملاح النترات المنصهرة، والزيوت المعدنية والسوائل التي تحتوي على ثنائي الفينيل أو ثنائي أكسيد الفينيل ، أوسوائل أساسها الغليكول ، أوسوائل أساسها السيليكون. المواد العاملة من عائلة دوثيرم Dowtherm™ للسوائل الناقلة للحرارة، المواد العاملة من عائلة سيلثيرم Syltherm™ للسوائل الناقلة للحرارة (وكلاهما متوفرعند شركة داو للكيماويات، في ميدلاند، ميشغان) ومن عائلة Therminol ™ للسوائل الناقلة للحرارة (المتوفر عند شركة سولوتيا، في سانت لويس، ميسوري). وفي حالات معينة، يمكن أن تكون المادة العاملة بخارا، مثل الهواء أوالنيتروجين أوالهليوم، أو غاز ثاني أكسيد الكربون.

[0044] ويمكن أن تضم المنشأة نظاما واحدا أو عدة أنظمة لتسخين المادة العاملة كما قد تمت دراسته أعلاه. ويمكن أن يتم إعداد النظم بالتوازي حيث يشتغل كل نظام على حدة أو تشتغل معا حسب الحاجة كما هو مبين في الشكل. 2 ، حيث تم تكرير نظام 100 للشكل 1 في 100 و 100 '، جنبا إلى جنب مع المعدات المرتبطة بهما. كما يمكن للنظم أن تتشارك بعض العناصر المشتركة، فمثلا يمكن أن يتم تشارك سخان المادة العاملة الأول (مثلا، مرجل الغاز 312 من الشكل 3) بين عدد من سخانات المادة العاملة (مثلا، لسخان المادة العاملة يوجد سخان الطاقة الشمسية 113 والمحمص 114 ولسخان آخر للمادة العاملة يوجد سخان الطاقة الشمسية 113' والمحمص 114') والتي تستخدم الطاقة الشمسية لتسخين جزء من المادة العاملة المتدفقة كما هو مبين في الشكل 3. وبدل ذلك أو بالإضافة إليه، يمكن أن يتم تشارك سخان المادة العاملة الثاني

(مثلا، المحمص المضمن والسخان القبلي 114 من الشكل 4) من قبل عدد من سخانات الطاقة الشمسية 113 و 113' كما هو مبين في الشكل 4.

[0045] ويسمح استخدام إعدادات الأنظمة المبينة أعلاه بتعديل محطة تسخين بوقود كامل محترق لتصبح ذات نظام هجين طاقة شمسية/وقود، كما هو موضح في الشكل 1-3. ويوضح الشكل 5 مثلا عملية 500 نموذجية لتحويل محطة تسخين بوقود محترق لتصبح ذات نظام هجين طاقة شمسية/وقود. وفي الوحدة 501، تتوفر محطة تسخين بالطاقة الشمسية، مثلا، وهي محطة مشابهة لسخان المادة العاملة الثاني 102. ويمكن لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية أن تضم سخانا بالطاقة الشمسية ومصب سخان وقود. ويمكن لسخان وقود محطة التسخين بالطاقة الشمسية أن يكون مستقلا عن سخان الوقود الكامل المحترق. وبعبارة أخرى، قد يتم تشغيل سخان الوقود لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية بينما يكون سخان الوقود لمحطة التسخين بالوقود الكامل معطلا أو غير مشغل، والعكس صحيح. وفي الوحدة 503، يكون مدخل لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية مرتبطا بمدخل محطة الوقود الكامل المحترق. وفي الوحدة 505، يكون مخرج لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية مرتبطا بمخرج محطة الوقود الكامل المحترق. وبالتالي، يمكن لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية و محطة التسخين بالوقود الكامل المحترق أن تشتغل بالتوازي كما يمكن للمادة العاملة أن تمر بإحدى محطتي التسخين أو بكليهما حسب الاختيار، وذلك على غرار نظام توليد الطاقة الكهربائية 100 الموضح أعلاه فيما يخص الشكل 1. وبالتالي يمكن تعديل محطة تسخين بوقود كامل محترق لتصبح محطة ذات نظام هجين طاقة شمسية / وقود دون إعادة تصميم القسم الخاص بالتسخين بالوقود الكامل المحترق من المحطة.

[0046] وبالمثل، يمكن تعديل محطة تسخين بالطاقة الشمسية لتصبح ذات نظام هجين طاقة شمسية / وقود، كما هو موضح في الشكل 1-3. ويمثل الشكل 6 مثلا عملية 600 نموذجية لتحويل محطة تسخين بالطاقة الشمسية لتصبح ذات نظام هجين طاقة شمسية / وقود. وفي الوحدة 501، تتوفر محطة محطة تسخين بالوقود الكامل ، مثلا، وهي محطة مشابهة لسخان المادة العاملة الأول 101. ويمكن لمحطة التسخين بالوقود الكامل أن تضم سخان وقود منفصل عن سخان الوقود الخاص بمحطة الطاقة الشمسية. وبعبارة أخرى، قد يتم تشغيل سخان الوقود لمحطة التسخين بالوقود الكامل بينما يكون سخان الوقود لمحطة الطاقة الشمسية معطلا أو غير مشغل، والعكس صحيح. وفي الوحدة 603، يكون مدخل لمحطة الوقود الكامل المحترق مرتبطا بمدخل محطة التسخين بالطاقة الشمسية. وفي الوحدة 605، يكون مخرج لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق مرتبطا بمخرج محطة التسخين بالطاقة الشمسية. وبالتالي، يمكن لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية و محطة التسخين بالوقود الكامل المحترق أن تشتغلا بالتوازي كما يمكن للمادة العاملة أن تمر بإحدى محطتي التسخين أو بكليهما حسب الاختيار، وذلك على غرار نظام توليد الطاقة الكهربائية 100 الموضح أعلاه فيما يخص الشكل 1. وبالتالي يمكن تعديل محطة تسخين بالطاقة الشمسية لتصبح محطة ذات نظام هجين طاقة شمسية / وقود دون إعادة تصميم القسم الخاص بالتسخين بالطاقة الشمسية من المحطة.

[0047] ويمكن إنشاء منشأة أو نظام على مراحل. حيث يمكن تركيب بعض المعدات في المرحلة الأولى من الإنشاء ثم تشغيلها. و في وقت لاحق (بعد مرور سنة أو سنتين أو ثلاث، أو أربع، أو خمس،أو ست، أو سبع سنوات أو أكثر بعد الإنشاء أو التشغيل الأول) يمكن أن يتم تثبيت معدات أخرى لتشكيل نظام أو منشأة كما تم تفصيله في هذه الوثيقة.وعلى

سبيل المثال، يمكن أن يتم بيع وإنشاء معظم أو كل مكونات النظام على الموقع، باستثناء سخان الوقود المحترق الثاني.و في وقت لاحق، يمكن أن يتم تثبيت سخان الوقود المحترق الثاني لإكمال نظام أو تطبيق أسلوب كما هو موضح هنا.

[0048] وبالمقابل يمكن أن يتم بيع وإنشاء معظم أو كل مكونات النظام على الموقع، باستثناء سخان الوقود المحترق الأول.و في وقت لاحق، يمكن أن يتم تثبيت سخان الوقود المحترق الأول لإكمال نظام أو تطبيق أسلوب كما هو موضح هنا. كما يمكن أيضا أن يتم بيع وإنشاء معظم أو كل مكونات النظام على الموقع، باستثناء سخان الطاقة الشمسية.و في وقت لاحق، يمكن أن يتم تثبيت سخان الطاقة الشمسية لإكمال نظام أو تطبيق أسلوب كما هو موضح هنا.

[0049] وبناء على ذلك، يمكن بيع النظام كمجموعة أجزاء غيرمجمعة، كما يمكن تشكيل النظام بإنشاء نظام لا يحتوي على أحد سخانات الوقود المحترق مثلا وتثبيت سخان الوقود المحترق الآخر في هذا النظام .

[0050] ويمكن أن يتم إعداد أي من الأنظمة المشار إليها أعلاه بهدف توفير الكهرباء أولأي عمل آخر وذلك بربط المادة العاملة بمولد كهربائي أو مبرد امتصاص كما تم توضيحه سابقا أو وحدة لتحلية المياه، أو مصنع للبتروكيماويات، أو منشأة تعزيزاستخراج النفط.

[0051] ويمكن لوحدة لتحلية المياه أن تكون مثلا عبارة عن جهاز لتنقية المياه بالتناضح العكسي مرتبط بمولد كهربائي كما هو موضح أعلاه أو نظام لتحلية المياه الحرارية معد لتلقي المادة العاملة من خط الأنابيب الثاني 115 . وبالنسبة لتعزيز استخراج النفط، يتم تمرير البخار الذي تم انتاجه باستعمال نظام من الأنظمة المذكورة هنا، عبر آبار النفط من خلال حاقن بخار واحد أو أكثر مثلا. ويساعد البخار على تقليل لزوجة النفط كما يمكن من استخراج كميات إضافية من النفط من البنيات. وتستخدم محطة البتروكيماويات كميات كبيرة من البخار، ولذا يمكن لنظام من الأنظمة المذكورة هنا أن يضاف إلى شبكة أو مشعب للتوزيع والتي تزود مختلف العمليات في محطة البتروكيماويات بالبخار. ويمكن لمنشأة معالجة المواد الغذائية أن تشمل نظام تسخين مادة عاملة كالذي تمت دراسته في هذه الوثيقة، وأنبوب توصيل رئيسي لواحد من رواقيد أو صفوف تجهيز الأغذية أو أكثر. وتوفر المادة العاملة التسخين اللازم لتعقيم الحاويات، وطهي الطعام، أوللمنتجات الغذائية المجهزة أيضا.

[0052] ويمكن أن يشمل نظام تكييف الهواء أيا من أنظمة تسخين المادة العاملة التي تمت دراستها هنا، ومبرد امتصاص أو مبرد ميكانيكي بمحرك بخاري أو كهربائي معد لتلقي المادة العاملة المسخنة من خط الأنابيب الثاني 115 . ويمكن لمبرد الامتصاص مثلا أن يشمل ضاغطا ومكثفا في تواصل سلس مع نظام تسخين المادة العاملة 110 حيث يتم إعداد المكثف لتمرير المادة العاملة إلى خط الأنابيب الأول 111 (إما مباشرة أو من خلال غيرها من المعدات كالمكثف مثلا) ويتم إعداد الضاغط لتلقي المادة العاملة من خط الأنابيب الثاني 115(إما مباشرة أو من خلال غيرها من المعدات كالخزان مثلا).

[0053]ويمكن أن يشمل نظام التقطير أيا من أنظمة تسخين المادة العاملة التي تمت دراستها هنا، و عمود تقطير واحد أو أكثر في تواصل سلس مع المادة العاملة المسخنة الآتية من خط الأنابيب الثاني 115. ويمكن لعمود تقطير واحد أو أكثر

الحصول على بخار من خط الأنابيب الثاني 155 لنظام تسخين المادة العاملة 110 وذلك لغلي السائل الذي يتدفق عبر عمود أو أعمدة التقطير لفصل المكونات عن السائل.

[0054] ويمكن بالتأكيد إعداد أي نظام أو أسلوب تمت دراسته في هذه الوثيقة لتوفيرجزء من الطاقة أو جميعها للحصول على القدر الذي يتطلبه إنجاز عمل كامل ، حيث تكون الحاجة مثلا إلى نظام واحد فقط لأداء العمل كله أو إلى أنظمة متعددة تعمل بالتوازي لتوفر ما يكفي من المادة العاملة المسخنة التي يتطلبها إنجاز العمل. لذا، يمكن لنظام أو أسلوب تم وصفه أعلاه أن يعمل بالتعاون مع غيره من المعدات (مثل مراجل الطاقة الأخرى التي تعمل بالوقود التقليدي أو البديل) والطرق لإنجاز العمل الذي يتعين أداؤه. وهذا لا يعني أن تلبية ما يتطلبه العمل على النحو المذكور أعلاه يفرض بالضرورة أن تيارا مسخنا تم تحضيره باستخدام المعدات والطرق المشار إليها هنا يلبي ما يتطلبه عمل معين.

[0055] وسيقر من هم متخصصون في المجال أن العمليات في بعض الحالات يمكن أن تنفذ باستخدام الأجهزة والبرامج، والبرامج الثابتة، أو توليفة منها، حسب اللازم. ويمكن مثلا إجراء بعض العمليات باستعمال معالجات أو دوائر رقمية أخرى تتحكم فيها البرامج، أو البرامج الثابتة، أو منطق دوائر التحكم الآلي. (ومصطلح "المنطق" يشير هنا إلى الأجهزة الثابتة، والمنطق القابل للبرمجة أو توليفة مناسبة منها، كما يمكن أن يقره متخصص في المجال لتنفيذ المهام الموالية) ويمكن تخزين البرامج والبرامج الثابتة على وسائط التخزين الحاسوبية للقراءة . ويمكن حفظ البرامج والدوائر الرقمية في أجهزة تخزين البيانات المستعملة في الحاسوب. كما يمكن تنفيذ بعض العمليات الأخرى باستعمال الدوائر التناظرية، كما هو معلوم لأي متخصص عادي في المجال. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استعمال الذاكرة أو وسيلة تخزين أخرى، فضلا عن عناصر الاتصال، وذلك في تطبيقات الجهاز والطرق الموضحة في هذه الوثيقة.

[0056] ويوضح الشكل 7 نظام حوسبة 700 نموذجي يمكن استخدامه لتنفيذ وظائف المعالجة في بعض الحالات في هذه العملية. ويمكن للمتخصصين في المجال المذكور أن يتعرفوا على كيفية تنفيذ الأجهزة والطرق الموضحة في هذه الوثيقة باستخدام أنظمة أو طرق معلوماتية أخرى. وقد يمثل نظام الحوسبة 700 مثلا، سطح المكتب، أوحاسوب محمول، أو حاسوب دفتري، أو جهاز معلوماتي محمول (حاسوب جيبي PDA، أو هاتف خليوي، أو حاسوب يدوي، الخ)، أوحاسوب مركزي، أو حاسوب عملاق، أو حاسوب خادم الشبكة، أوحاسوب عميل، أو أي نوع آخر من أجهزة الحوسبة ذات الغرض الخاص أو العام كما هو مرغوب فيه أو كما هو مناسب لتطبيق معين أو بيئة معينة. ويمكن لنظام الحوسبة 700 أن يشمل معالجا واحدا أو أكثر، مثل المعالج 704. ويمكن تنفيذ المعالج 704 باستخدام جهاز للمعالجة ذو غرض عام أو خاص مثل، معالج دقيق، وحدة تحكم أو غيرها من وحدات التحكم المنطقي المبرمج. في هذا المثال، يتم توصيل المعالج 704 إلى ناقل 702 أو غيره من وسائط الاتصال.

[0057] ويمكن لنظام الحوسبة 700 أن يشمل أيضا ذاكرة رئيسية 708، ويفضل أن تكون ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) أو ذاكرة ديناميكية أخرى، وذلك لتخزين المعلومات والتعليمات ليتم تنفيذها بواسطة المعالج 704. ويمكن أيضا أن يتم استخدام الذاكرة الرئيسية 708 لتخزين المتغيرات المؤقتة أو أي معلومات وسيطة أخرى أثناء تنفيذ التعليمات ليتم تنفيذها بواسطة المعالج 704. وقد يشمل أيضا نظام الحوسبة 700 ذاكرة للقراءة فقط ("ROM") أو أي جهاز تخزين ثابت موصول بالناقل 702 لتخزين معلومات المعالج 704 الثابتة وتعليماته.

[0058] كما يمكن أن يشمل نظام الحوسبة 700 أيضا آلية تخزين المعلومات 710، والتي قد تشمل، على سبيل المثال، جهاز تخزين آلي 712 واجهة تخزين قابلة للإزالة 720. ويمكن لجهاز التخزين الآلي 712 أن يشمل قرصا أو آلية أخرى لدعم وسائط التخزين الثابتة أو القابلة للإزالة، مثل القرص الصلب، مشغل الأقراص المرنة، مشغل الشريط المغناطيسي، أو مشغل الأقراص الضوئية، ومشغل (R أو RW) لأقراص CD أو DVD ، أو غيرها من الوسائط القابلة للإزالة أو الثابتة. كما يمكن أن تشمل وسيلة التخزين 718 مثلا القرص الصلب، مشغل الأقراص المرنة، مشغل الشريط المغناطيسي، أو مشغل الأقراص الضوئية،) أقراص CD أو DVD، أو أي وسيلة ثابتة أو قابلة للإزالة مصممة ليقرأها جهاز التخزين الآلي 712. وكما تبين كل هذه الأمثلة، يمكن لوسائط التخزين 718 أن تشمل وسيلة تخزين يقرؤها الحاسوب حيث يتم تخزين برامج وبيانات محددة فيها.

[0059] وفي بعض الحالات، يمكن لآلية تخزين المعلومات 710 أن تشمل الأدوات الأخرى المشابهة للسماح بتحميل برامج الحاسوب أو غيرها من التعليمات أو البيانات في نظام الحوسبة700. و قد تتضمن هذه الأدوات، على سبيل المثال، وحدة تخزين قابلة للإزالة 722و واجهة 720، كخرطوشة برنامج وواجهة خرطوشة ، وذاكرة قابلة للإزالة (مثلا ذاكرة فلاش أو غيرها من وحدات الذاكرة القابلة للإزالة)، وفتحة ذاكرة، وغيرها من وحدات التخزين القابلة للإزالة 722و الواجهات 720 التي تسمح بنقل البرامج والبيانات من وحدة التخزين القابلة للإزالة 722 إلى نظام الحوسبة 700.

[0060] وفي بعض الحالات، يمكن لنظام الحوسبة 700 أن يشمل أيضا واجهة للاتصالات 724. ويمكن استخدام واجهة الاتصالات 724 لنقل البرامج والبيانات ما بين نظام الحوسبة 700 والأجهزة الخارجية. ومن بين أمثلة واجهة الاتصالات 724 يوجد المودم، وواجهة الشبكة (مثل إيثرنت أو غيرها من بطاقات NIC)، منفذ اتصالات (مثل منفذ الناقل العالمي المتسلسل USB)، وبطاقة أو فتحة PCMCIA ، الخ. وتكون البرامج والبيانات المنقولة عبر واجهات الاتصالات 724 على شكل إشارات الكترونية، كهرومغناطيسية أو بصرية أو غيرها من الاشارات التي يمكن لواجهة الاتصالات 724 أن تستقبلها. وتأتي هذه الإشارات إلى واجهة الاتصالات 724عبر قناة 728. ويمكن لهذه القناة 728 أن تحمل اشارات كما يمكن أن تنفذها باستخدام واسط لاسلكي، أوسلك أو كابل، أوألياف بصرية، أو غيرها من وسائل الاتصالات. وتشمل بعض أمثلة القناة خط هاتف، أوصلة هاتف خليوي، أووصلة ترددات لاسلكية، أوواجهة الشبكة، أوشبكة اتصال محلية أو واسعة، وغيرها من قنوات الاتصال.

[0061] ويمكن استخدام مصطلحات "منتج لبرنامج حاسوب" و "وسيط تخزين قابل للقراءة في الحاسوب" عموما للاشارة الى آليات تخزين المعلومات مثل، ، ذاكرة 708، أو جهاز التخزين718، أو وحدة تخزين 722. ويمكن أن تتدخل وسائط التخزين الحاسوبية القراءة هذه وغيرها من الأشكال المشابهة في توفير تسلسل واحد أو أكثر لتعليمات واحدة أو أكثر للمعالج 704 لتنفيذها. ويمكن لمثل هذه التعليمات، المشار إليها عموما "رمز برنامج حاسوب" (والتي يمكن تجميعها على شكل برامج الحاسب الآلي أو تجميعات أخرى)، وتنفيذها يمكن نظام الحوسبة 700 من أداء ميزات أو وظائف متعلقة بتطبيقات الأجهزة والطرق الموصوفة في هذه الوثيقة.

[0062] وفي بعض الحالات، حيث يتم تنفيذ العناصر باستخدام البرامج، يمكن أن يتم تخزين البرامج في وسيط تخزين قابل للقراءة في الحاسوب وتحميلها في نظام الحوسبة 700، باستخدام جهاز التخزين الآلي القابل للإزالة 712 مثلا، أو

واجهة الاتصالات 724. وعندما يتم تنفيذ منطق دوائر التحكم الآلي (في هذا المثال، تعليمات برامج الحاسوب أو رمز البرنامج)، عن طريق المعالج 704 ، يقوم المعالج 704 بتأدية وظائف الأجهزة والطرق الموصوفة في هذه الوثيقة.

[0063] ويكون من المحبذ، بغرض التوضيح، وصف تطبيقات الأجهزة والطرق المذكورة في هذه الوثيقة والمتعلقة وحدات وظيفية ومعالجات مختلفة. ومع ذلك، سيكون من الواضح أنه يمكن استخدام أي توزيع مناسب للوظائف بين مختلف الوحدات الوظيفية، أو المعالجات أو المجالات دون الانتقاص من الأجهزة أوالطرق الموضحة في هذه الوثيقة. وقد يتم تنفيذ الوظائف المراد تنفيذها من قبل معالجات منفصلة أو وحدات تحكم من قبل نفس المعالج أو وحدة تحكم. وبالتالي، فإن الإشارات إلى بعض الوحدات الوظيفية المحددة لا يمكن اعتمادها إلا باعتبارها إشارات تخص الوسائل المناسبة لتوفير الوظائف التي تم وصفها، وليست مؤشرات على وجود بنية أو تظيم منطقي أو مادي صلب.

[0064] في حين تم توفير عناصر وإعدادات محددة أعلاه، سيكون من المحبذ أن يأخذ المتخصص العادي في المجال بعين الاعتبار أنه من الممكن استعمال عناصر أخرى حسب تغير الحالات. بالإضافة إلى ذلك، ومع أن بعض الخصائص التي تم وصفها تبدو متعلقة بتطبيق معين، فإن المتخصص العادي في المجال يمكن أن يدرك أنه يمكن الجمع بين الخصائص المختلفة للتطبيقات. وعلاوة على ذلك، فإن المظاهرالمذكورة المتعلقة بتطبيق واحد يمكن أن يتم اعتمادها بمفردها.

[0065] وبالإضافة إلى ذلك، يمكن لوحدة واحدة أومعالج واحد تنفيذ عدد من إجراءات الوسائل أوالعناصر أو الطرق مثلا. بالإضافة إلى ذلك، وعلى الرغم من أنه يمكن تضمين الخصائص الفردية في طلبات مختلفة، إلا أنه يمكن توليفها على نحو مفيد، كما أن إدراجها في الطلبات المختلفة لا يعني أن توليف الخصائص غير مجد أو غير عملي. كما أن إدراج خاصية في فئة واحدة من الطلبات لا يعني حصر هذه الفئة، بل يمكن أن تنطبق نفس الخاصية أيضا على فئات أخرى من الطلبات، وذلك حسب الحاجة.

عناصر الحماية

نطلب حماية:

1. نظام تسخين المادة العالملة يشمل:
خط أنابيب أول معد لنقل المادة العاملة؛
محطة تسخين بالوقود تشمل سخان وقود أول، حيث تكون محطة التسخين بالوقود معدة لاستقبال جزء على الأقل من المادة العاملة ، والذي ينقله خط الأنابيب الأول؛
محطة تسخين بالطاقة الشمسية تشمل سخان الطاقة الشمسية، وسخان وقود ثاني، حيث:
سخان الوقود الثاني مصب لسخان الطاقة الشمسية؛
سخان الوقود الثاني مستقل عن سخان الوقود الأول؛
محطة التسخين بالطاقة الشمسية متوازية مع محطة التسخين بالوقود ، و
محطة التسخين بالوقود معدة لاستقبال جزء على الأقل من المادة العاملة ، والذي ينقله خط الأنابيب الأول ؛
خط أنابيب ثان معد لاستقبال المادة العاملة من محطة التسخين بالوقود و محطة التسخين بالطاقة الشمسية ، و
توربين لتوليد الكهرباء باستخدام المادة العاملة، حيث يعد التوربين لاستقبال المادة العاملة من خط الانابيب الثاني.

2. النظام الذي يوافق عنصر الحماية 1، حيث تكون محطة التسخين بالطاقة الشمسية و محطة التسخين بالوقود معدة لإخراج المادة العاملة في درجة حرارة محددة سلفا، وتحت ضغط محدد مسبقا.

3. النظام الذي يوافق أيا من عنصري الحماية 2-1، حيث يشمل سخان الوقود الثاني قسما للتسخين القبلي.

4. النظام الذي يوافق أيا من عنصري الحماية 3-1، حيث يتم إعداد سخان الوقود الثاني لتوفير حد أقصى 25٪ من التسخين اللازم للحصول على مادة عاملة تحت درجة الحرارة المحددة سلفا والضغط المحدد سلفا.

5. النظام الذي يوافق أيا من عنصري الحماية 4-1، حيث يشمل سخان الوقود الأول مرجل وقود محترق معد لتوفير و تبخير وتحميص المادة العاملة، وحيث يشمل سخان الوقود الثاني موفرا ومحمصا.

6. النظام الذي يوافق أيا من عنصري الحماية 1-5، حيث يتم إنتاج أقل من 2٪ من التسخين للمادة العاملة المسخنة من سخان الوقود الأول وسخان الوقود الثاني.

7. طريقة لتسخين المادة العاملة ، وتشمل الطريقة:
تدفق المادة العاملة من خلال خط الأنابيب الأول؛

تدفق جزء من المادة العاملة على الأقل من خط الأنابيب الأول عبر محطة تسخين بالوقود، وتشمل محطة التسخين بالوقود سخان وقود أول؛

تدفق جزء من المادة العاملة على الأقل من خط الأنابيب الأول عبر محطة تسخين بالطاقة الشمسية، وتشمل محطة التسخين بالوقود سخان طاقة شمسية و سخان وقود ثان ، حيث:

سخان الوقود الثاني مصب لسخان الطاقة الشمسية؛

سخان الوقود الثاني مستقل عن سخان الوقود الأول؛

محطة التسخين بالطاقة الشمسية متوازية مع محطة التسخين بالوقود ،

تدفق المادة العاملة من محطة التسخين بالطاقة الشمسية ومحطة التسخين بالوقود عبر خط الأنابيب الثاني؛ و

تدفق المادة العاملة عبر خط الأنابيب الثاني من خلال توربين لتوليد الكهرباء.

8. الطريقة التي توافق عنصر الحماية 7، حيث تكون محطة التسخين بالطاقة الشمسية و محطة التسخين بالوقود معدة لإخراج المادة العاملة في درجة حرارة محددة سلفا، وتحت ضغط محدد مسبقا.

9. الطريقة التي توافق أيا من عنصري الحماية 7-8، حيث يتم إعداد سخان الوقود الثاني لتوفير حد أقصى 25٪ من التسخين اللازم للحصول على مادة عاملة تحت درجة الحرارة المحددة سلفا والضغط المحدد سلفا.

10. الطريقة التي توافق أيا من عنصري الحماية 7-9 حيث يشمل سخان الوقود الأول مرجل وقود محترق معد لتوفير و تبخير وتحميص المادة العاملة، وحيث يشمل سخان الوقود الثاني موفرا ومحمصا.

11. الطريقة التي توافق أيا من عنصري الحماية 7- 10 حيث يتم إنتاج أقل من 2٪ من التسخين للمادة العاملة المسخنة من سخان الوقود الأول وسخان الوقود الثاني.

12. طريقة لتحويل محطة تسخين بالوقود الكامل المحترق إلى محطة تسخين هجينة تعمل بالطاقة الشمسية / وقود، وتشمل الطريقة:

توفير محطة تسخين بالطاقة الشمسية، وتشمل محطة التسخين بالطاقة الشمسية سخانا بالطاقة الشمسية وسخان بالوقود أول، حيث:

سخان الوقود الأول هو مصب سخان الطاقة الشمسية، و

سخان الوقود الأول مستقل عن سخان الوقود الثاني لمحطة الوقود المحترق الكامل؛

ربط مدخل لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية بمدخل محطة الوقود المحترق الكامل، و

ربط مخرج لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية بمخرج محطة الوقود المحترق الكامل.

13. الطريقة التي توافق عنصر الحماية 12، حيث يتم إعداد محطة التسخين بالطاقة الشمسية لإخراج مادة عاملة في ضغط ودرجة حرارة تقارب إلى حد كبيرضغط ودرجة حرارة إخراج المادة العاملة من محطة الوقود المحترق الكامل.

14.طريقة لتحويل محطة التسخين بالطاقة الشمسية إلى محطة تسخين بالوقود الكامل المحترق تسخين هجينة تعمل بالطاقة الشمسية / وقود، وتشمل الطريقة:

توفير محطة تسخين الوقود الكامل ، وتشمل محطة تسخين الوقود الكامل سخانا بالوقود أول، حيث يكون السخان بالوقود

الأول مستقلا عن السخان بالوقود الثاني الخاص بمحطة التسخين بالطاقة الشمسية،

ربط مدخل لمحطة تسخين بالوقود المحترق الكامل بمدخل محطة التسخين بالطاقة الشمسية، و ربط مخرج لمحطة تسخين بالوقود المحترق الكامل بمخرج محطة التسخين بالطاقة الشمسية.

15.الطريقة التي توافق عنصر الحماية 14، حيث يتم إعداد محطة التسخين بالوقود المحترق الكامل لإخراج مادة عاملة في ضغط ودرجة حرارة تقارب إلى حد كبيرضغط ودرجة حرارة إخراج المادة العاملة من محطة التسخين بالطاقة الشمسية.

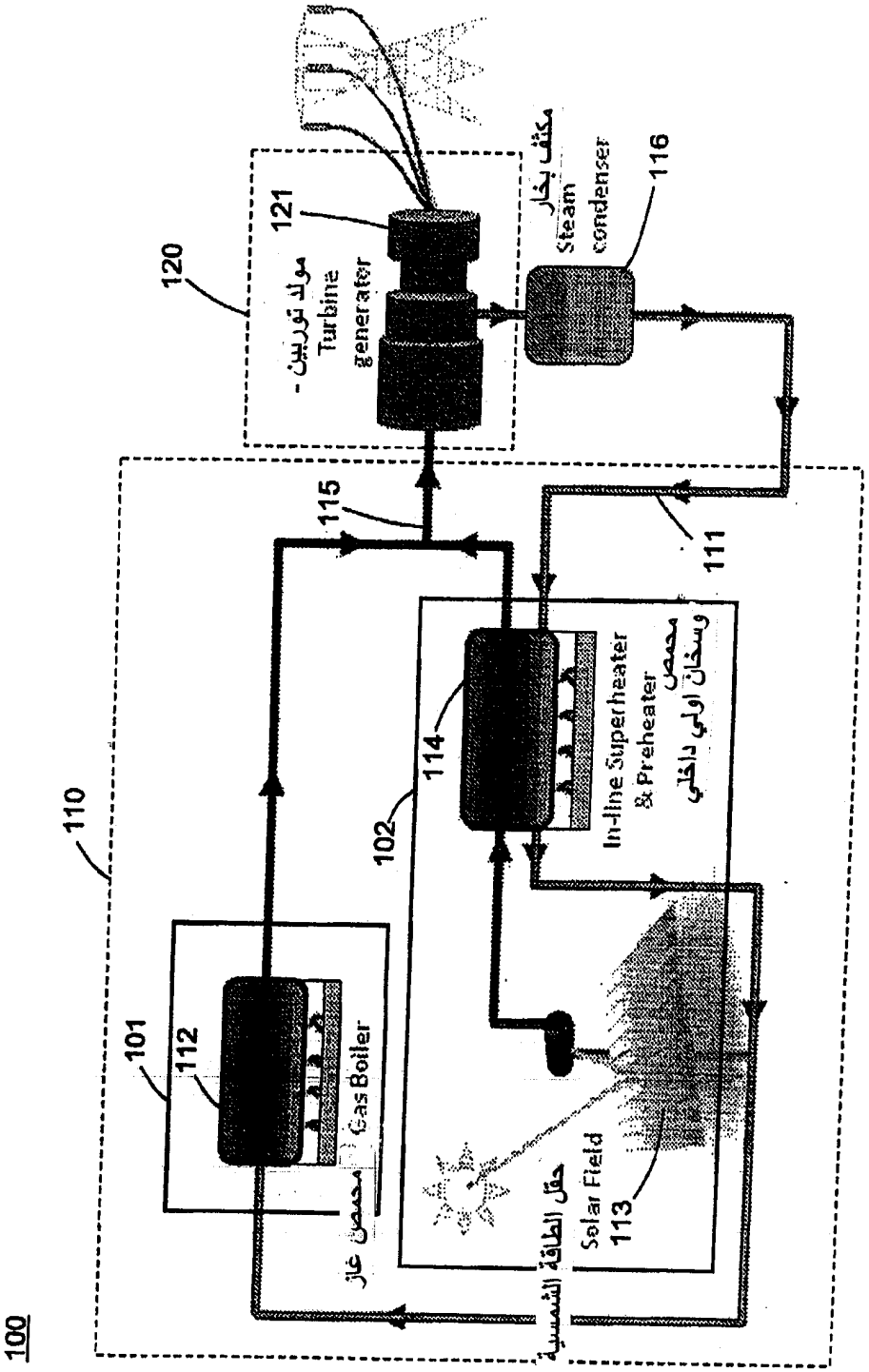

100
110
101
112
Gas Boiler
مجمص غاز
102
114
In-line Superheater
& Preheater
مجمص
وسخان اولي داخلي
111
115
120
121
مولد توربين -
Turbine
generator
مكثف بخار
Steam
condenser
116
حقل الطاقة الشمسية
Solar Field
113

FIG. 1

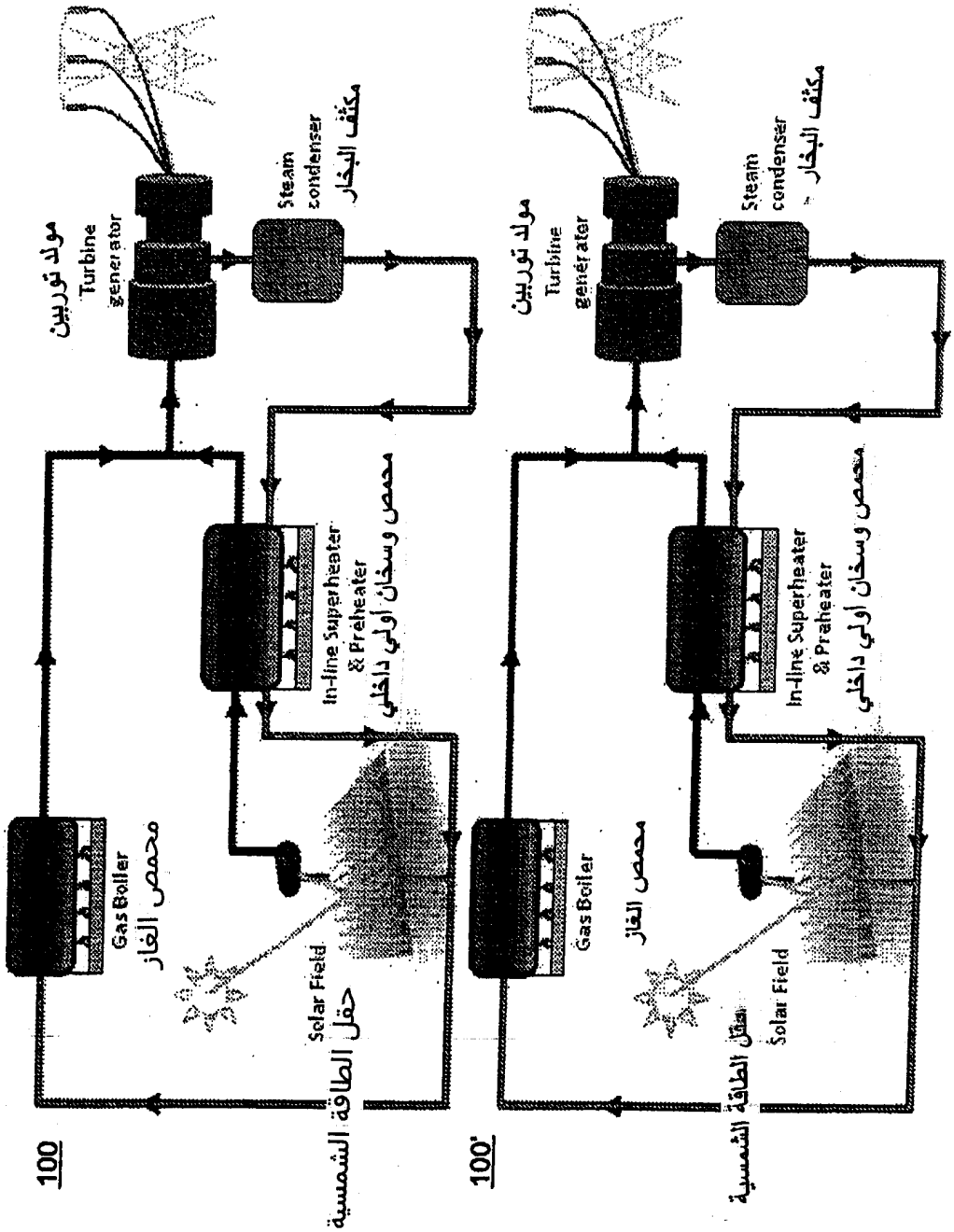

100
100'
مولد توربين
Turbine generator
مكثف البخار
Steam condenser
محمص وسخان أولي داخلي
In-line Superheater & Preheater
محمص الغاز
Gas Boiler
حقل الطاقة الشمسية
Solar Field

FIG. 2

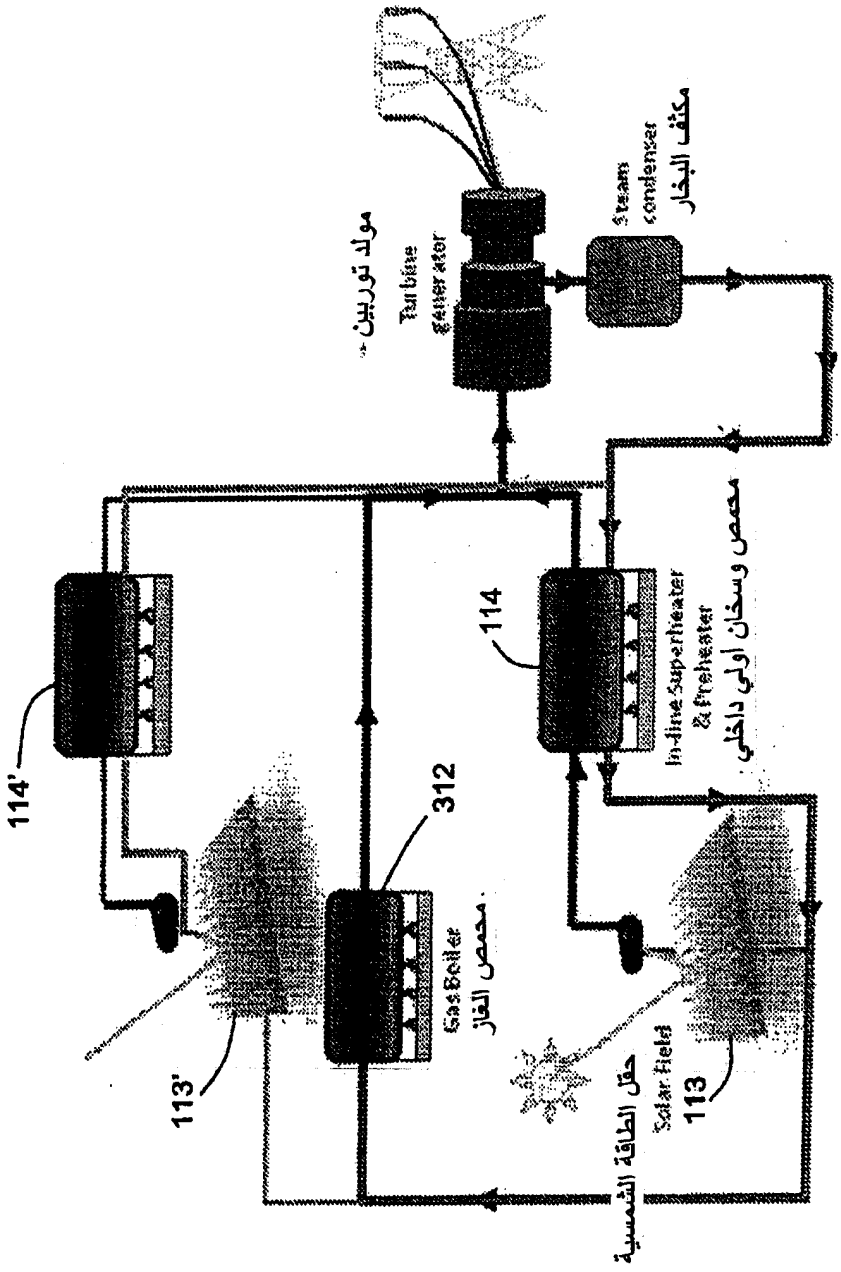

مولد توربين
Turbine
Generator
Steam condenser
مكثف البخار
114
In-line Superheater
& Preheater
محمص وسخان أولي داخلي
114'
312
Gas Boiler
محمص الغاز
113'
حقل الطاقة الشمسية
Solar Field
113
300

FIG. 3

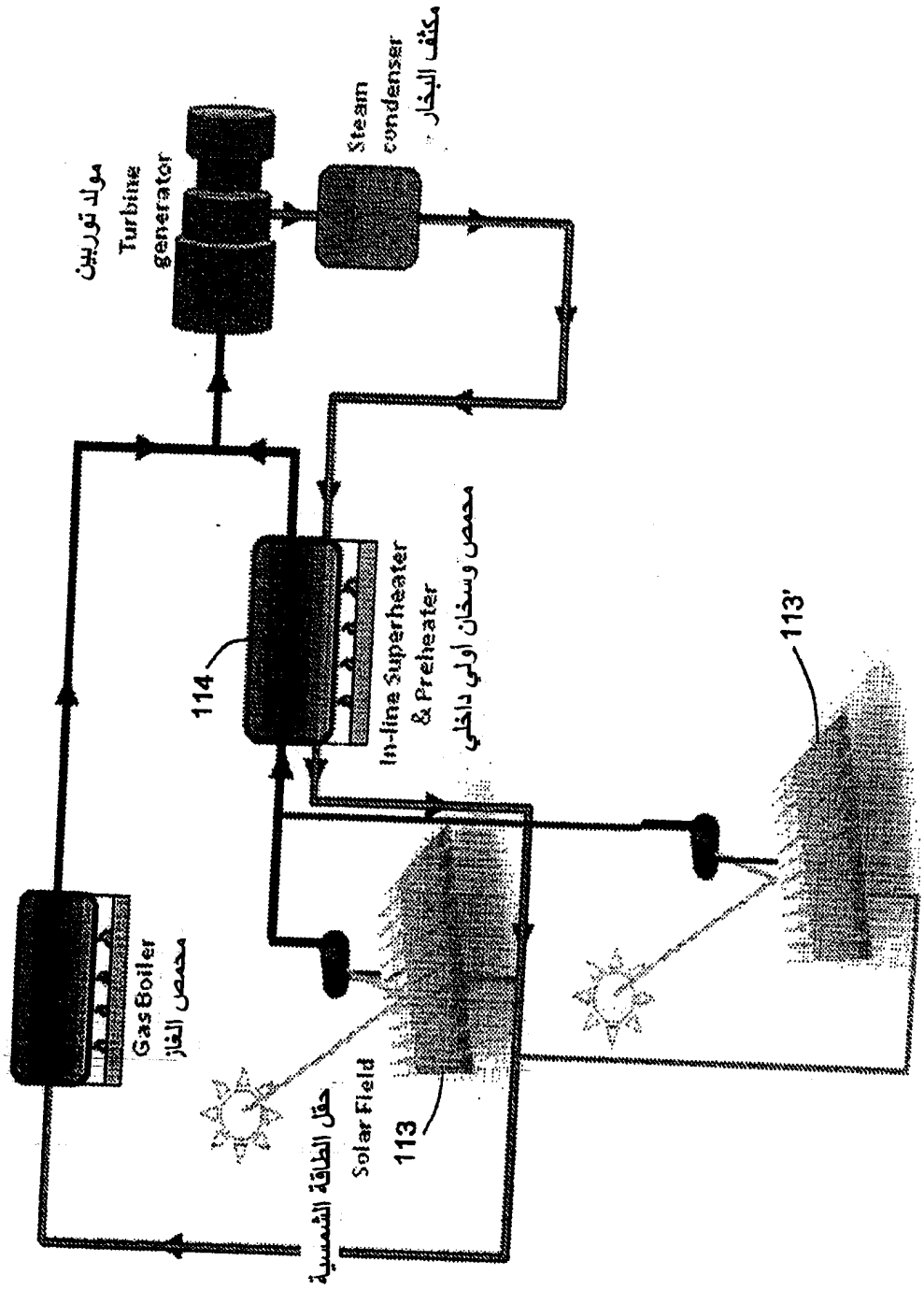

مولد توربين
Turbine generator
Steam condenser
مكثف البخار
114
In-line Superheater & Preheater
محمص وسخان اولي داخلي
113'
Gas Boiler
محمص الغاز
حقل الطاقة الشمسية
Solar Field
113

FIG. 4

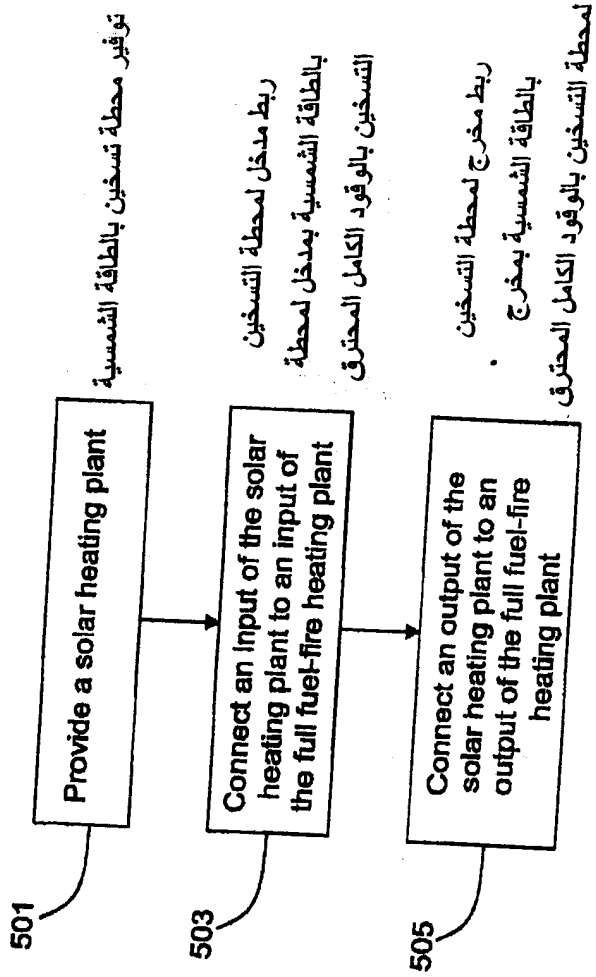

Provide a solar heating plant
توفير محطة تسخين بالطاقة الشمسية
501
Connect an input of the solar heating plant to an input of the full fuel-fire heating plant
ربط مدخل لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية بمدخل لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق
503
Connect an output of the solar heating plant to an output of the full fuel-fire heating plant
ربط مخرج لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية بمخرج لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق
505
500

FIG. 5

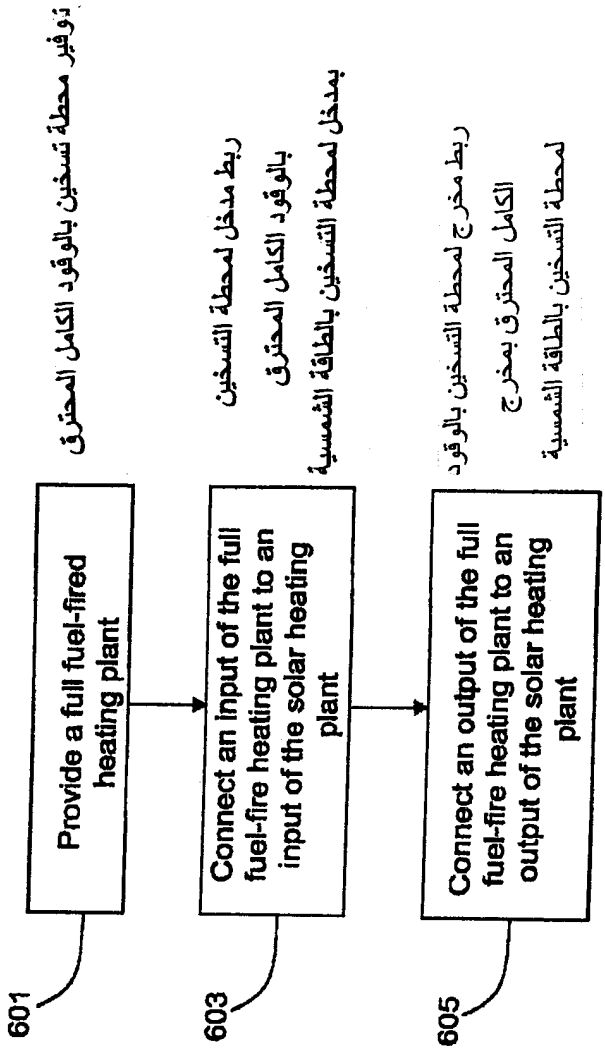

600
601
Provide a full fuel-fired heating plant
توفير محطة تسخين بالوقود الكامل المحترق
603
Connect an input of the full fuel-fire heating plant to an input of the solar heating plant
ربط مدخل لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق بمدخل لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية
605
Connect an output of the full fuel-fire heating plant to an output of the solar heating plant
ربط مخرج لمحطة التسخين بالوقود الكامل المحترق بمخرج لمحطة التسخين بالطاقة الشمسية

FIG. 6

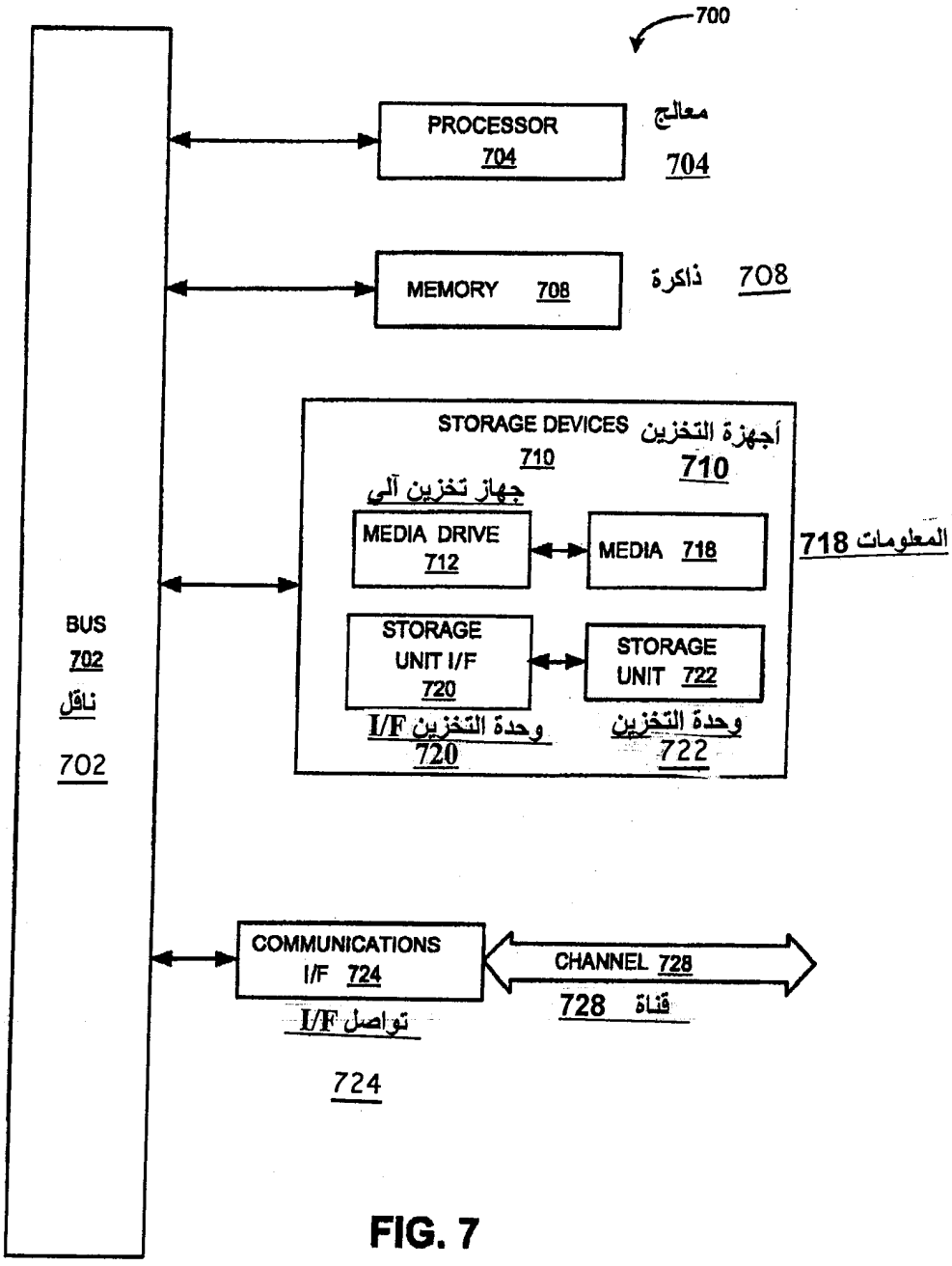

700
PROCESSOR
704
معالج
704
MEMORY 708
ذاكرة 708
STORAGE DEVICES
710
أجهزة التخزين
710
جهاز تخزين آلي
MEDIA DRIVE
712
MEDIA 718
718 المعلومات
STORAGE
UNIT I/F
720
STORAGE
UNIT 722
وحدة التخزين I/F
720
وحدة التخزين
722
BUS
702
ناقل
702
COMMUNICATIONS
I/F 724
CHANNEL 728
728 قناة
تواصل I/F
724

FIG. 7