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 37558 B1

(43) Date de publication :
31.05.2016

(51) Cl. internationale :
F01K 25/08; F03G 6/06; F28D 7/02; F22B 1/06; F22B 1/16; F22B 1/00

(21) N° Dépôt :
37558

(22) Date de Dépôt :
21.11.2014

(30) Données de Priorité :
24.05.2012 DE 10 2012 010 311.5

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2013/001420 14.05.2013

(71) Demandeur(s) :
LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, Klosterhofstrasse 1 80331 München (DE)

(72) Inventeur(s) :
WINKLER, Hubertus ; STEINBAUER, Manfred ; KERBER, Christiane ; KONING, Steven ; LOCHBRUNNER, Andrew ; WEIKL, Markus ; REITER, Norbert ; MÜLLER-THORWART, Ole ; DEICHSEL, Florian ; ADAMETZ, Helgo

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **PROCÉDÉ D'ÉCHANGE DE CHALEUR ENTRE DES SELS FONDUS ET UN AUTRE AGENT DANS UN ÉCHANGEUR DE CHALEUR ENROULÉ**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé d'échange de chaleur indirect entre des sels fondus (2, 2') utilisés comme premier agent caloporteur et au moins un deuxième agent caloporteur (15, 15'). Selon l'invention, pour effectuer l'échange de chaleur entre les sels fondus (2, 2') et le deuxième agent caloporteur (15, 15'), au moins un échangeur de chaleur enroulé (5) est utilisé.

الوصف المختصر

يتعلق الاختراع الحالي بعملية لتبادل حرارة غير مباشر بين مصهور ملح (2، 2') كوسط تحويل حرارة اول ووسط تحويل حرارة ثاني واحد على الاقل (15، 15'). ووفقا للاختـــراع، يســـتخدم مبادل حرارة ملفوف حلزونيا واحد على الاقل (5) لتبادل حرارة بـــين مصـــهور ملـــح (2، 2') ووسط تحويل حرارة ثاني (15، 15').

(شكل 1 يرافق الملخص)

30 OCT 2015

الوصف الكامل

يتعلق الاختراع بعملية لتبادل حرارة مباشر بين مصهور ملح كوسط تحويل حرارة اول ووسط تحويل حرارة ثاني اخر واحد على الاقل على سبيل المثال زيت تحويل حرارة. وتستخدم مصهورات الملح، على سبيل المثال كوسط تحويل حرارة في محطات الطاقة الحرارية الشمسية.

وهنا، يكون وسط تحويل الحرارة عبارة عن وسط سائل، أو غاز او وسط فوق الحرج الذي يرفع او يطلق حرارة في مكان واحد في عملية محطة الطاقة ويقوم باطلاقه مرة أخرى او يرفعه مرة أخرى في مكان اخر في عملية محطة الطاقة او خارج الاخير. وفي هذا المعنى، فان وسط التشغيل الذي يدخل فيه طاقة حرارية في عملية محطة الطاقة لتحويل هذه الطاقة الى العمل الميكانيكي يعتبر ان يكون وسط تحويل حرارة.

في محطات الطاقة الحرارية الشمسية، يتم توليد طاقة كهربية من طاقة الشمس عن طريق عملية دائرية حرارية ديناميكية.هنا، يتم توليد بخار فائق السخونة من وسط تشغيل (اي ماء او امونيا) يدور في دائرة بخار ويمتد على التعاقب لاتمام العمل في توربين بخار (بخار) مقترن بمولد كهربي. ويمكن امداد حرارة الى وسط التشغيل مباشرة عن طريق اشعاع شمسي او بشكل غير مباشر عن طريق وسط تحويل حرارة (اي زيت تحويل حرارة، مصهور ملح) والذي بدوره يسخن عن طريق ضوء الشمس المركز. والى مدى توليد طاقة الى اوقات لا تكون الشمس فيها ساطعة او لتعويض تكتلات السحاب في اشعاع الشمسي القادم، فان جزء من الطاقة الشمسية يمكن ان يتم تخزينه مؤقتا عن طريق تحويل نفس وسط الحرارة (مباشر) اووسط تحويل حرارة اخر (غيرمباشر). وتستخدم مصهورات الملح (عادة مخاليط سهلة الانصهار عادة KNO3 وNaNO3) لتخزين حرارة؛ ويتم تستخين تلك المصهورات بشكل مباشر او غير مباشر عن طريق وسط تحويل حرارة اخر، على سبيل المثال زيت تحويل حرارة، الى درجات خرارة في معدل من 250– 400 °م او 600 °م ويخزن في صهاريج مسطحة القاع وتحويل حرارتها اما بشكل مباشر او غير مباشر لوسط التشغيل.

ولتأثير تبادل الحرارة بين مصهور الملح ووسط تحويل الحرارة ايضا، فانه يستخدم عادة مبادلات حرارة انبوبية ومغلفة، تعرف باسم STHEs. وبسبب الكميات الكبيرة من الحرارة المراد تحويلها عند درجات

حرارة صغيرة تختلف بين الحرارة – تحويل وسط تحويل حرارة، يتم توصيل مجموعة من STHEs بشكل متسلسل علي التوالي. وفي المحطات الموجودة (انداسول 1 و2)، على سبيل المثال، يتم ترتيب ستة من مبادلات الحرارة لتحميل وتفريغ مخازن مصهور الملح. وفي خالة الكميات الكبيرة جدا من الملح المراد تحويله، لابد من انشاء قطارات موازية.

وبالاضافة الى ذلك، فان STHEs المستخدمة حتى اليوم، بسبب تركيبها، فان المرونة المنخفضة فيما يتعلق بتغيرات درجة الحرارة اثناء التشغيل وتوقف محطة الطاقة او عمليات تحميل وتفريغ خزان الطاقة، والذي يؤدي الى زمن تفاعل متزايد في حالة تكتلات التحميل، ينتج من ذلك، صعوبات في التكيف مع متطلبات شبكة الطاقة.

ويكون جهاز توليد بخار فائق السخونة عن طريق الطاقة الشمسية معروف من الوثيقة 10 2010 009 485 A1. ويتضمن الجهاز دائرة وسط تحويل حرارة ودائرة ماء/بخار. ويمكن استخدام مصهور الملح كوسط تحويل حرارة. ويتم وضع انابيب الماء بطريقة متعرجة في قارورة ضغط وترتيب بشكل متوازي واحدة مع الاخرى وتجمع في صورة حزم من الانابيب. ويتدفق وسط تحويل الحرارة من خلال قارورة الضغط قبل ترتيب انابيب المياه متعامدة عليها. ويتم اجراء تبادل الحرارة بين وسط تحويل الحرارة وماء/بخار كنتيجة.

وتتعلق الوثيقة NL 8201 857 A بجهاز لتخزين حرارة. وهذا يتضمن قارورة 1 والتي تملأ بملح تكون نقطة غليانه تتراوح من 50 °م الى 80 °م. ويتم تغذية وسط ادخال الحرارة عند طريق خط 5 ويتم تحويل وسط امتصاص الحرارة من خلال الخط 7. ويتم تحويل وسط ادخال الحرارة من خلال لخط 5 وينصهر الملح في القارورة 1. ويتم تحويل وسط امتصاص الحرارة على التعاقب من خلال الخط 7 ويحمل الحرارة من التسريب المنطلق، وينتج في صورة تبلر الملح مرة اخرى. ولتحسين تحويل الحرارة، يتم ترتيب مادة رقيقة على سبيل المثال نسيج معدني في داخل القارورة.

و يكون فرن صهر الاملاح الغير عضوية معروف من الوثيقة ES 2355911. ويتضمن الفرن قارورة لها مدخل للاملاح الغير عضوية، مخرج للملح المنصهر في الفرن وعدد من انابيب تبادل الحرارة من خلالها يتم تحويل غازات الاحتراق ذات الحرارة المرتفعة، كنتيجة لتسخين وصهر الاملاح الغير

عضوية في القارورة. وفي أحد التجسيدات، يتم ترتيب الانابيب عند ارتفاعات متغيرة والتي تحدد مستويات تسخين متعددة لتسخين القارورة.

وهناك هدف اخر للاختراع الحالي وهو تقديم عملية من النوع المشار اليه من البداية يتم التغلب على عيوب الفن السابق، وبصفة خاصة فيما يتعلق بـ STHEs المستخدمة سابقا.

ويتم تحقيق هذا الهدف عن طريق عملية وفقا للعنصر 1. بالاعتماد على العناصر 2 الى 6 تتعلق بالتجسيدات السابقة.

ووفقا لذلك، يتم تقديم عملية لتبادل حرارة غير مباشرة بين مصهور ملح كوسط تحويل حرارة اول ووسط تحويل حرارة ثاني واحد على الاقل، على سبيل المثال زيت تحويل حرارة او ماء او بخار. ووفقا للاختراع، يتم ادخال مصهور ملح ووسط تحويل حرارة ثاني الى مبادل حرارة ملفوف حلزونيا ويحول من خلالها لتأثير تبادل الحرارة، مع مبادل حرارة ملفوف حلزونيا يتضمن مجموعة من الانابيب والتي تكون ملفوفة في مجموعة من الطبقات حول انبوب قلب مركزي ويكون محاط بغلاف يربط المساحة الاسطوانية حول الانابيب والملح المار من خلال المساحة الاسطوانية من مبادل الحرارة الملفوف حلزونيا وتكون درجة حرارة الملح المصهور من حوالي 250 ْم الى حوالي 600 ْم. ووفقا للاختراع، يتم امرار وسط تحويل الحرارة الثاني او وسط تحويل حرارة اخر من خلال الانابيب لمبادل الحرارة الملفوف حلزونيا، حيث يكون مبادل الحرارة الثاني او مبادلات الحرارة الاخرى عبارة عن مصهور ملح، ماء، بخار، امونيا ثاني اوكسيد الكربون في حالة فائقة الحرج او زيت تحويل حرارة.

وتكون مبادلات الحرارة الملفوفة حلزونيا، معروفة باسم CWHEs (مشتقة من اسم مبادلات حرارة موصلة بملف Coil Wound Heat Exchanger)، عبارة عن انواع معينة من مبادلات الحرارة والتي تستخدم في مجموعة من العمليات الصناعية ،على سبيل المثال غسول ميثانول، اسالة الغاز الطبيعي او في انتاج ايثيلين. وتكون مبادلات الحرارة الملفوفة حلزونيا تتضمن مجموعة من الانابيب ملفوفة في مجموعة من الطبقات حول انبوب القلب المركزي. وتحاط الانابيب بغلاف يربط المساحة الخارجية حول الانابيب، والمشار اليها فيما يلي باسم المساحة الاسطوانية. وعلاوة على ذلك، يتم تجميع الانابيب غالبا سويا في الواح مثقوبة عند نهايات مبادل الحرارة لتكوين واحد او اكثر من الحزم وتتصل بفتحات الغلاف لمبادل الحرارة. ويتم امداد انابيب من مبادل الحرارة بالتالي مع تيار وسط تحويل حرارة مفرد

(تيار مفرد) او مجموعة من تيارات وسط تحويل الحرارة المنفصلة (تيار متعدد). ويمكن نقل وسط تحويل حرارة جانب الغلاف من خلال المساحة الاسطوانية من مبادل الحرارة لتبادل الحرارة مع واحد او اكثر من تيارات وسط تحويل الحرارة جانب الانبوبة.

ومقارنة بـSTHEs، فان CWHEs تتضمن نسبة اكبر من مساحة تحويل الحرارة الى حجم تركيب، ولهذا السبب فانها تكون أكثر احكاما. وعلاوةعلى ذلك، فانها ايضا تكون متماسكة ومرنة في التشغيل. وبالنظر الى حالات التدفق المفضلة ذات سرعات التدفق العالية وبالتالي معاملات نقل الحرارة العالية، فان CWHEs ايضا تكون مناسبة لاستخدامات التي فيها وسط تحويل تبادل الحرارة يتضمن اختلافات صغيرة في درجات الحرارة. ومع CWHEs، فانه من الممكن تحقيق اختلافات كبيرة بين درجة حرارة المدخل ودرجة حرارة المخرج من وسط تحويل الحرارة نسبي. وهناك ميزة أخرى لـ CWHEs وهي أنها يمكن ان تقوم بالتفريغ الذاتي على جانب الغلاف وعلى جانب الانابيب. وهذا يكون مهم لاستخدام مع مصهورات ملح حيث الملح المتصلب في مبادل الحرارة لايمكن ان ينصهر مرة اخرى. وبالاضافة الى ذلك، فان CHWEs تكون غير حساسة لتغيرات حمل درجة الحرارة المرتفعة كما يحدث يوميا في محطات الطاقة الشمسية والتي تستخدم مصهورات الملح.

ووفقا للاختراع، يتم امرار مصهور الملح من خلال المساحة الاسطوانية لمبادل الحرارة الملفوف حلزونيا. وتكون درجة حرارة مصهورالملح في معدل من حوالي 250 ْم الى حوالي 600 ْم، ويفضل في معدل من حوالي 250 ْم الى حوالي 400 °م او بصفة خاصة، في استخدامات مرتفعة الحرارة، في معدل من حوالي 550 °م الى حوالي 600° م.

ويتم تحويل وسط تحويل الحرارة الثاني او وسط تحويل الحرارة الاخر، وفقا للاختراع مصهور ملح، ماء، بخار، امونيا، ثاني اكسيد كربون فائق الحرج او زيت تحويل حراراة من خلال انابيب من مبادل حرارة ملفوف حلزونيا. ووفقا لذلك، على الانبوبة الجانبية يمكن تحويل مجموعة من وسط تحويل حرارة مختلف بشكل منفصل من خلال انابيب تبادل الحرارة في حالة تيار متعدد، مبادل حرارة ملفوف حلزونيا.

وفي بعض الاستخدامات، فانه من الضروري استخدام مجموعة من مبادلات الحرارة الملفوفة حلزونيا بشكل متوازي بعضها ببعض لتبادل مقدار محدد من الحرارة بين مصهور الملح ووسط تحويل الحرارة الثاني.

ويقدم متغير مفضل لعملية الاختراع مقدار كلي من الحرارة المراد تبادلها بين اثنين من اوساط تحويل الحرارة ليتم تحويلها عن طريق مالايزيد عن اثنين من CWHEs. ويجب اجراء مجموعة من خطوات تحويل الحرارة، على سبيل المثال قبل التسخين و/او التبخير و/او درجة فوق الحرجة من وسط تحويل الحرارة ،على سبيل المثال ماء او بخار، بشكل مفضل في CWHE واحد.

ويقدم متغير مفضل بشكل خاص لعملية الاختراع مقدار كلي من الحرارة يتم تبادله بين اثنين من اوساط تحويل الحرارة ليتم تحويلها عن طريق CWHE واحد بشكل دقيق. إن تسخين، تبخير وتسخين وسط تحويل الحرارة، على سبيل المثال الماء أو البخار، ويفضل أن تنفذ بالضبط في CWHE واحد.

ويمكن استخدام عملية وفقا للاختراع بصفة خاصة بشكل مميز في محطات طاقة حرارية شمسية حيث أنه ، بسبب البساطة الميكانيكية لـ CWHEs، فإن تخزين الحرارة من محطة الطاقة الحرارية الشمسية يمكن ان يتم بشكل اكثر احكاما الى حد كبير من المستطاع وفقا للفن السابق، والذي يؤدي الى تكاليف رأس مال أقل بشكل ملحوظ.

وفي محطات الطاقة الحرارية الشمسية، فانه من الممكن استعمالها لاستخدامات التي فيها يحدث وسط تحويل الحرارة او وسط تشغيل والذي لايكون مصهورات ملح لتبادل حرارة مع واحدة اخرى، على سبيل المثال زيت تحويل حرارة وماء/بخار. وهنا ايضا، يمكن استخدام مبادلات حرارة ملفوفة حلزونيا بشكل مميز لتبادل حرارة بين وسط تحويل حرارة والتي لا تكون مصهورات ملح. ومع ذلك، فان هذه الاستخدامات لا تمثل تجسيدات للاختراع الحالي.

وفيما يلي، سوف يتم توضيح الاختراع بمساعدة الامثلة. وتوضح الاشكال:

شكل 1 عبارة عن توضيح تخطيطي لاثنين من العمليات لتبادل حرارة غير مباشر بين مصهور ملح كوسط تحويل حرارة اول ووسط تحويل حرارة ثاني بمساعدة مبادل حرارة ملفوف حلزوني في محطة طاقة حرارة شمسية؛

شكل 2 مبادل حرارة ملفوف حلزوني وفقا للشكل 1 في شكل مشطور جزئيا او منظوريا.

مثال اول:

يتم توضيح خطوة وسط تحويل حرارة في المثال الاول عن طريق خطوط مستمرة في الشكل 1 و2. يتم أخذ مصهور ملح 2 كمبادل حرارة اول عند درجة حرارة حوالي 300 °م من صهريج تخزين 1 ويتم تغذيته عن طريق خط 4 الى مبادل حرارة ملفوف حلزونيا 5 والذي يتم توضيحه في الشكل المنظوري في الشكل 2.

ويتضمن مبادل الحرارة الملفوف حلزونيا 5 الموضح في الشكل 2 غلاف 6 يحيط بالمسافة الاسطوانية 7 داخل مبادل الحرارة 5. وفي المساحة الاسطوانية 7، يوجد هناك مجموعة من الانابيب 8 والتي تكون ملفوفة في مجموعة من الطبقات حول القلب المركزي للانبوبة 9. ويكون مبادل الحرارة 5 الموضح في الشكل 2 له ثلاث حزم 10 من الانابيب والتي يمكن ان يتم امدادها، في كل حالة عن طريق فتحات منفصلة 11 او 21، بالموائع. ومع ذلك، فان تجسيد تيار المفرد يتضمن حزمة مفردة 10 من الانابيب تتناسب مع الاستخدام الحالي. وفي كل حالة الحزم الثلاثة 10، فان الفتحات 11 و21 يجب ان توجد في كل حالة لتستبدل بحزمة واحدة 10، فتحة واحدة 11 عند النهاية السفلية من مبادلات الحرارة 5 وفتحة واحدة 21 عند النهاية العليا من مبادل الحرارة. وسوف يتم افتراض تجسيد التيار المفرد ايضا في الوصف التالي.

يتم ادخال مصهور الملح 2 في المساحة الاسطوانية 7 من مبادل الحرارة 5 عن طريق الخط 4 والفتحة 16 عند النهاية السفلية من مبادل الحرارة. وعند النهاية العلوية من مبادل الحرارة 5، يتم ادخال زيت تحويل الحرارة له درجة حرارة حوالي 400 °م في صورة وسط تحويل حرارة ثاني 15 عن طريق الفتحة 21 الى الانابيب 8 من مبادل الحرارة الملفوف حلزونيا 5. وهنا، يتدفق زيت تحويل الحرارة الساخن 15 الى الانابيب 8 يخضع الى تبادل حرارة غير مباشر مع مصهور الملح 2 والذي يتدفق في مساحة اسطوانية 7 ويتم تسخينه. ويترك مصهور الملح المسخن 2 المساحةالاسطوانية 7 لمبادل الحرارة 5 مع درجة حرارة حوالي 400 °م عن طريق فتحة 14 عند النهاية العليا من مبادل الحرارة 5 ويتم ادخاله، كما هو موضح في الشكل 1، عن طريق الخط 17 الى صهريج تخزين الثاني 20. ويمكن أخذ

مصهور الملح المسخن 2 من صهريج التخزين 20 لاستخدام اخر. ويتم تبريد زيت تحويل الحرارة 15 الى درجة حرارة حوالي 300 تخرج من مبادل الحرارة 5 عند نهايته السفلية عن طريق الفتحة 11.

المثال الثاني

يتم رسم الطريقة وفقا لوسط تحويل الحرارة في المثال الثاني في صورة خطوط متكسرة وفقا للشكل 1 و2. ويتم تحويل مصهور الملح 2' عن طريق المضخة 3 من صهريج التخزين 1 عن طريق الخط 4' لمبادل الحرارة 5. وعند النهاية العليا من مبادل الحرارة 5، يتم ادخال مصهور الملح 2' عن طريق الفتحة 14 الى مساحة اسطوانية 7 من مبادل الحرارة 5 عند درجة حرارة في معدل من 250 °م و600 °م، وبصفة عامة من 250 °م الى 400 °م او في استخدامات مرتفعة الحرارة ايضا في معدل من 550 °م و600 °م. ويخضع مصهور الملح 2' الى تبادل حرارة غير مباشر مع ماء 15' والذي يتم ادخاله الى انابيب 8 عند نهاية سفلية من مبادل الحرارة 5 عن طريق الفتحة 11. ويكون الماء 15'، حيث يتدفق من خلال الانابيب 8، حيث يسخن مسبقا، ويبخر ويسخن بشكل فائق على التعاقب قبل ادخاله الى مبادل حرارة ملفوف حلزونيا 5 عن طريق الفتحة 21 في صورة تيار فائق السخونة 15'' ويتم ادخاله على التعاقب الى توربين بخار (غير موضح). ويخرج مصهور الملح 2' والذي يتم تبريده في مبادل الحرارة من المساحة الاسطوانية 7 من مبادل الحرارة 5 عن طريق الفتحة 16 ويحول عن طريق الامداد المباشر او غير المباشر بالطاقة الشمسية لتكون متاحة مرة أخرى لتبادل الحرارة في مبادل الحرارة 5.

عناصر الحماية

1- عملية لتبادل حرارة غير مباشرة بين مصهور ملح (2، 2') في صورة وسط تحويل حرارة اول ووسط تحويل حرارة ثاني واحد على الاقل (15، 15') ، يتميز في انه يتم ادخال مصهور الملح (2، 2') و وسط تحويل الحرارة الثانية (15، 15') الى مبادل حرارة ملفوف حلزونيا (5) ويحول من خلال ذلك ، مع مبادل حرارة يتضمن مجموعة من الانابيب (8) والتي تكون ملفوفة في مجموعة من الطبقات حول انبوب القلب المركزي (9) ويكون محاطا بغلاف (6) والذي يرتبط بمساحة اسطوانية (7) حول الانابيب (8) ويمر مصهور الملح (2، 2') من خلال المساحة الاسطوانية (7) من مبادل الحرارة الملفوف حلزونيا (5) و تكون درجة حرارة مصهور الملح في معدل من حوالي 250 ْم الى حوالي 600 ْم، ووسط تحويل الحرارة الثاني (15، 15') او وسط تحويل حرارة اخر ، والذي يكون عبارة عن ملح مصهور، وماء ، وبخار ، وامونيا ثاني اوكسيد كربون فائق الحرج او زيت تحويل حرارة محول من خلال الانابيب (8) من مبادل حرارة ملفوف حلزونيا (5).

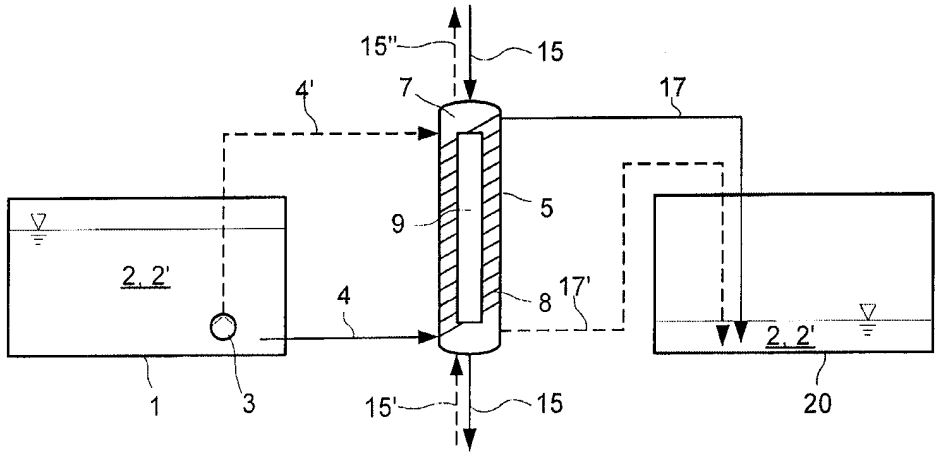
2- عملية وفقا للعنصر 1، تتميز بان درجة الحرارة لمصهور الملح تكون في معدل من حوالي 250 ْم الى حوالي 400 ْم او من حوالي 550 ْم الى حوالي 600 ْم.

3- عملية وفقا اما للعنصر 1 او 2 تتميز بان المقدار الكلي من الحرارة يتم تبادله بين مصهور الملح (2، 2') و وسط تحويل حرارة ثاني (15، 15') في مجموعة من مبادلات الحرارة الملفوفة حلزونيا مرتبة بشكل متوازي.

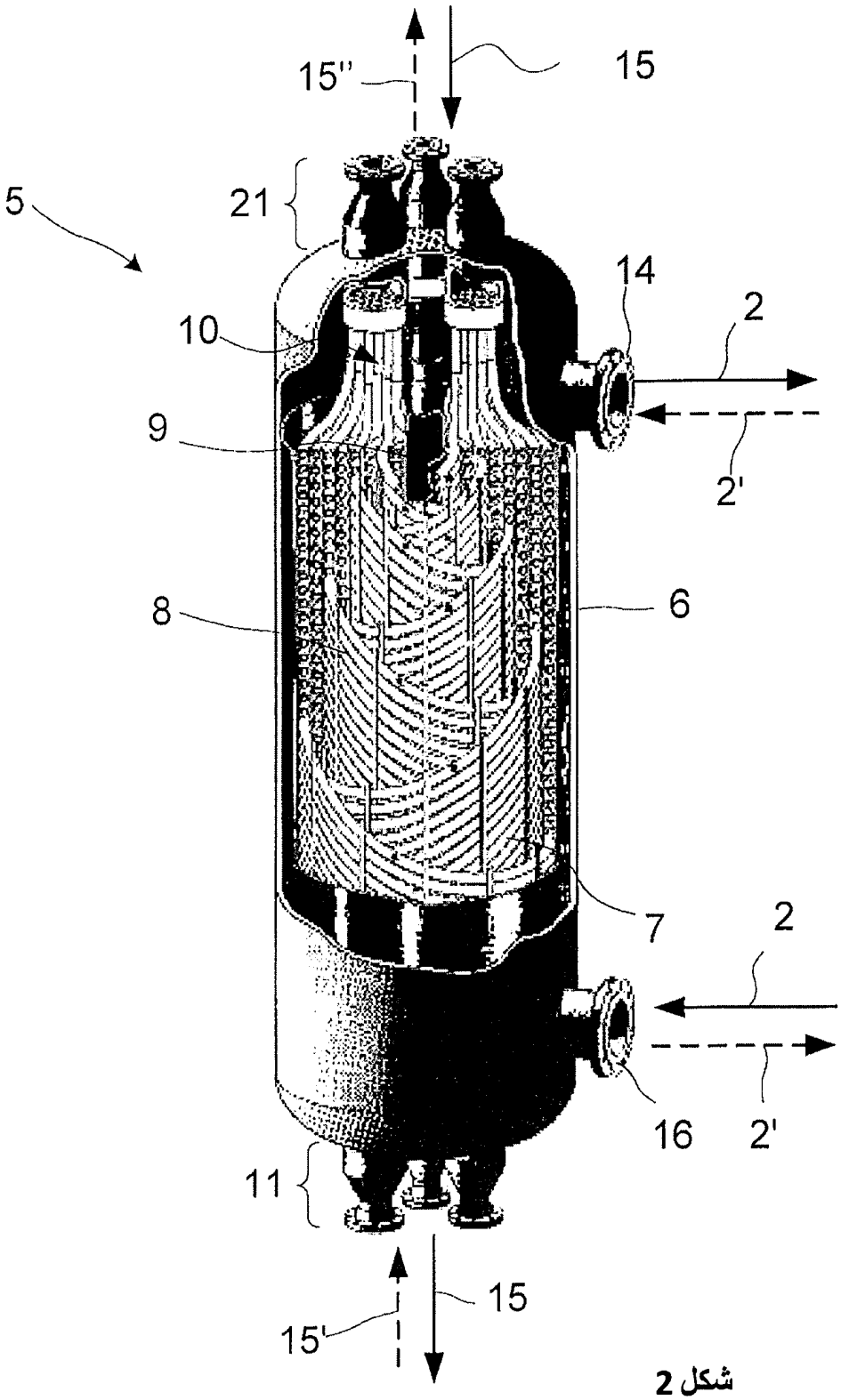
4- عملية وفقا لاي من العناصر السابقة ، تتميز بان المقدار الكلي من الحرارة يتم تحويله بين مصهور الملح (2، 2') و وسط تحويل الحرارة الثاني (15، 15') يتم تبادله فيما لايزيد عن اثنين من مبادلات الحرارة الملفوفة حلزونيا (5).

5- عملية وفقا لاي من العناصر 1 ، 2 و 4 تتميز بانه يتم تبادل المقدار الكلي من الحرارة بين مصهور الملح (2، 2') و وسط تحويل الحرارة الثاني (15، 15') عن طريق مبادل حرارة ملفوف حلزونيا واحد (5) بشكل دقيق .

6- استعمال عملية وفقا لاي من العناصر السابقة في محطة طاقة حرارية شمسية.



شكل 1



شكل 2

MA 37558B1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية والتجارية

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37558	
Déposant :LINDE AKTIENGESLLSCHAFT	Date de dépôt : 14/05/2013
Intitulé de l'invention : procédé d'échange de chaleur entre des sels fondus et un autre agent dans un échangeur de chaleur enroulé	

Le présent document est le rapport de recherche préliminaire avec opinion écrite sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément à l'article 43 et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17/97 relative à la protection de la propriété industrielle.

- 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 quand 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: FERHANE Mohamed amine	
Téléphone: (+212) 522 58 64 14/00	**Date d'établissement du rapport** 21/08/2015

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
  Pages 7
- Revendications
  6
- Planches de dessin
  Pages 2

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F01K25/08; F03G6/06; F22B1/00; F22B1/06; F22B1/16; F28D7/02
CPC :F01K25/08; F01K3/00; F03G6/06; F22B1/006; F22B1/06; F22B1/167; F22B21/26; F28D7/024; F28D7/082; F28D20/021; F28D2020/0047; Y02E10/46

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Espacenet, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	DE 102010009485 A1 (SIEMENS AG [DE]) ; (2011-09-01) paragraphes [00401], [00451] , [00461];figure 4a	1-6
	- - - - -	
A	EP 2600058 A1 (SIEMENS AG [DE] ;STEINMUELLER ENGINEERING GMBH [DE]); (2013-06-05) paragraphes [00121], [0261] ; figure 1	1-6
	- - - - -	
A	EP 2551625 A2 (HERLOGAS SA [ES])30 January 2013 (2013-01-30) abrégé; figure 8	1-6

***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 quand à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications : 1-6 Revendications : aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications : 1-6 Revendications : aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications : 1-6 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 : DE 102010009485 A I (SIEMENS AG [DE]) (2011-09-01)

1. Nouveauté (N) :

Aucun des brevets mentionnes ci-dessus ne divulgue un procédé d'échange de chaleur indirect entre des sels fondus utilisés comme premier agent caloporteur et au moins un deuxième agent caloporteur, comprenant l'ensemble des caractéristiques citées dans la revendication 1, d'où l'objet de ladite revendication 1 est nouveau par la suite toute les revendications dépendantes le sont au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, il divulgue une méthode de fusion d'un sel et un échangeur de chaleur pour l'échange indirect de la chaleur entre le sel fondu et une deuxième source chaude.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce procédés connu en ce que :

-le sel fondu et le deuxième milieu de transfert de chaleur sont passés à travers au moins un échangeur de chaleur en spirale, ce dernier comprend une pluralité de tubes qui sont enroulées en plusieurs couches autour d'un tube de noyau central.

-la température du sel fondu se trouvant dans une fourchette comprise entre 250 C° à 600 C °.

-Le second fluide caloporteur est mené à travers les tubes de l'échangeur de chaleur en spirale.

L'effet technique apporté par ces différences est la flexibilité et l'amélioration de l'échange thermique.
Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considérer comme optimiser le procédé CWHE (Coil wound heat exchenger)

La solution du problème proposée dans la revendication 1 de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive pour les motifs suivants : la configuration proposée a un effet surprenant comparé à l'art antérieur, l'homme du métier alors n'a aucune raison à arriver à cette solution. Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, par la suite les revendications dépendantes le sont.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention présente une utilité probante déterminée et crédible au sens de l'article 29 de la loi N° 17-97 tel que modifiée et complétée par la loi 23-13.