ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 39556 A1

(51) Cl. internationale :
F28F 1/14; F28D 20/02

(43) Date de publication :
28.02.2018

(21) N° Dépôt :
39556

(22) Date de Dépôt :
16.07.2015

(30) Données de Priorité :
17.07.2014 DE 10 2014 010 636.5

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/EP2015/001467 16.07.2015

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

(72) Inventeur(s) :
POSSELT, Heinz ; SCHÖNBERGER, Manfred

(74) Mandataire :
SABA&CO

(54) Titre : **DISPOSITIF ACCUMULATEUR DE CHALEUR**

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif accumulateur de chaleur (1) permettant la transmission indirecte de chaleur entre un fluide (F) et un milieu accumulateur de chaleur (P) ainsi que l'accumulation de la chaleur transmise. Le dispositif accumulateur de chaleur comprend un réservoir (10, 10a) qui entoure un espace intérieur (I) du réservoir (10, 10a), le milieu accumulateur de chaleur (P) se trouvant dans l'espace intérieur (I). Selon l'invention, une pluralité de tubes verticaux (24) est agencée dans l'espace intérieur (I) du réservoir (10, 10a), les tubes (24) sont chacun en communication fluidique (245, 500) avec un tube collecteur (25) vertical par une partie d'extrémité inférieure (24b), les tubes (24) présentent chacun une pluralité de nervures de transfert de chaleur (211), et les nervures de transfert de chaleur (211) sont en contact avec le milieu accumulateur de chaleur (P).

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بجهاز تخزين حرارة (1) لنقل حرارة غير مباشرة بين مائع (F) ووسيط تخزين حرارة (P)، وأيضاً لتخزين حرارة منقولة، ويشتمل على وعاء (10، 10أ) يحيط بفراغ داخلي (I) للوعاء المذكور (10، 10أ)، حيث فيه يتم تجهيز وسيط تخزين الحرارة المذكور (P) في الفراغ الداخلي (I). وفقًا للاختراع، يتم وضع كثرة وافرة من أنابيب رأسية (24) في الفراغ الداخلي (I) للوعاء (10، 10أ)، حيث فيه تكون كل من الأنابيب (24) متصلة انسيابياً (245، 500) بأنبوب رئيسي رأسي (25) عبر جزء طرفي سفلي (24ب)، حيث فيه يكون لكل من الأنابيب (24) كثرة وافرة من زعانف نقل حرارة (211)، حيث فيها تتصل زعانف نقل الحرارة (211) بوسيط تخزين الحرارة (P).

LINDE AKTIENGESELLSCHAFT
P. P. SABA & CO., Casablanca

الوصف الكامل

المجال التقني:

يتعلق الاختراع الحالي بجهاز لتخزين الحرارة وفقاً لعنصر الحماية 1.

الخلفية التقنية:

تعمل أجهزة تخزين الحرارة تلك على نقل الحرارة غير المباشرة بين مائع ووسيط تخزين حرارة، وأيضاً لتخزين الحرارة المنقولة من المائع إلى وسيط تخزين الحرارة.

يمكن أن يكون وسيط تخزين الحرارة، بوجه خاص، مادة تغيير طور (PCM)، باستعمالها يمكن تخزين أو إعتاق حرارة المائع، الذي يمكن أن يكون أي وسطي معالجة أو تيار معالجة مطلوب، في درجة حرارة ثابتة فعلياً باستخدام الحرارة الكامنة (على سبيل المثال في تحويل الطور السائل-للصلب). على اعتبار قفز المقدار المحدد بين الطور الصلب والسائل لوسيط تخزين الحرارة، يجب أن يتخذ تحويل الطور مكانه بشكل متواصل نسبةً إلى الفراغ، من أجل تفادي تفاوتات الضغط الموضعية. سوف تؤدي تلك التفاوتات في الضغط بطريقة أو أخرى إلى حمل ميكانيكي زائد لنظام نقل الحرارة بين المائع ووسيط تخزية الحرارة أو مادة تغيير الطور.

من المعروف حتى الآن (راجع على سبيل المثال براءة الاختراع الكورية الجنوبية 20000033239) تلك الأنابيب التي يتدفق خلالها المائع أو وسيط المعالجة والتي يتم تجهيزها بزعانف نقل حرارة خارجية يتم تجهيزها أفقياً في الحاوية التي تستوعب وسيط تخزين الحرارة. في تلك الحالة، مع ذلك، لا يكون الصهر أو التجميد المتجانس لوسيط تخزين الحرارة أمراً مضموناً.

إضافةً لذلك، ثمة مفاهيم معروفة (راجع على سبيل المثال براءة الاختراع الصينية 102777874)، حيث فيها يتم تسيير الأنابيب رأسياً بزعانفها الخارجية الخاصة بنقل الحرارة بين صفيحتي أنبوب. يجب أن تكون صفيحة الأنبوب السفلية في تلك الحالة، مع ذلك، صامدة لكامل ثقل وسيط تخزين الحرارة. في حالة الأحجام الكبيرة لوسيط تخزين الحرارة سيكون من الضروري، إذاً، أن يكون لصفائح الأنبوب قطر من عدة أمتار.

انطلاقا من هذا، يعالج الاختراع الحالي مشكل تحسين جهاز تخزين الحارة من النوع المذكور في البداية إلى الحد الذي عنده يتم تقليل العيوب المذكورة آنفاً جزئياً على الأقل.

الكشف عن الاختراع:

يتم حل تلك المشكلة بجهاز تخزين حرارة بالسمات الواردة في عنصر الحماية 1. تم تحديد تجسيدات مفيدة للاختراع الحالي في عناصر الحماية الفرعية المناظرة و/أو التي يتم وصفها فيما يلي.

وفقاً لعنصر الحماية 1، يشترط وفقاً للاختراع الحالي أن يتم تجهيز عدد وافر من الأنابيب، في الفراغ الداخلي للوعاء، يمتد كل منها على طول المحور الطولي، حيث فيه تتقدم الأنابيب و/أو المحاور الطولية -بناءً على جهاز تخزين حرارة مجهز وفقاً للمواصفات- على طول الخط الرأسي، حيث فيه تكون كل من الأنابيب، في جزء الطرف السفلي من الأنبوب ذي الصلة، متصلة انسيابياً بأنبوب رئيسي يتقدم رأسياً بطريقة أو أخرى (أي يمتد الأنبوب الرئيسي على طول محور طولي يتقدم على طول الرأسي، نسبةً إلى جهاز تخزين حرارة مجهز وفقاً للمواصفات). يمكن تكوين وصلات الدفق، على سبيل المثال، في كل حالة بجزء مجرى أنبوب و/أو مسار دفق يتقدم على طول الخط الأفقي، وهو جزء و/أ مسار يصل الأنبوب ذا الصلة بجزء

سفلي للأنبوب الرئيسي أو من خلال رأس (انظر أدناه). إضافةً لذلك، للأنابيب وفقاً للاختراع الحالي عدد وافر من زعانف نقل حرارة تلامس وسيط تخزين الحرارة من أجل ضمان أن يكون انتقال الحرارة أجود ما يكون بين المائع ووسيط تخزين الحرارة.

يفضل تشييد جهاز تخزين الحرارة من أجل تسيير المائع (بخار على سبيل المثال) من أعلى إلى أسفل في الأنبوب ذي الصلة أثناء تخزين الحرارة، بحيث يكون من الممكن نقل الحرارة من المائع المتدفق في الأنبوب ذي الصلة إلى وسيط تخزين الحرارة، حيث يفضل أيضاً تشييد جهاز تخزين الحرارة من أجل تسيير المائع من أسفل مرةً أخرى إلى أعلى في الأنبوب الرئيسي، حيث يمكن سحب المائع لا سيما من خلال الأنبوب الرئيسي. لتوصيل الحرارة، يفضل تشييد جهاز تخزين الحرارة من أجل تسيير المائع (ماء على سبيل المثال) عبر الأنبوب الرئيسي من أعلى إلى أسفل وعبر الأنابيب من أسفل مرةً أخرى إلى أعلى، بحيث يكون من الممكن نقل الحرارة من وسيط تخزين الحرارة إلى المائع.

من المفضل، إنه يمكن لكل من زعانف نقل الحاررة في تلك الحالة أن تبرز في اتجاه شعاعي للأنبوب ذي الصلة من غلاف الأنبوب ذي الصلة، أو بأسلوب آخر لكي تكون مثبتة على الأنبوب ذي الصلة. يمكن لزعانف نقل الحرارة أن تبرز أيضاً في اتجاه شعاعي من ناقل إضافي يتم تثبيته على غلاف الأنبوب ذي الصلة. يمكن تصميم الناقل نفسه كي يكون أنبوبياً أو على شكل طبق. بشكل خاص، يمكن أن يكون للناقل ذي الصلة طبقتين يقابل أحدهما الآخر ويحيطان بالغلاف ذي الصلة الذي يتم تثبيتهما عليه. وهكذا، تبرز زعانف نقل الحرارة على سبيل المثال في اتجاه شعاعي، من الناقل أو من الطبقين. يمكن صب زعانف نقل الحرارة بأسلوب القطعة الواحدة على الناقل أو الطبقين، أو توصيلها بهما بأسلوب آخر (وصلات لحام على سبيل المثال).

لأجل زيادة المساحة السطحية الفعالة للأنابيب بسبب الزعانف. يحدث تحسن في نقل الحرارة بين المائع ووسيط تخزين الحرارة.

بفضل جهاز تخزين الحرارة وفقاً للاختراع الحالي، يمكن نقل حرارة المائع و/أو وسيط المعالجة أولاً ومن ثم إلى وسيط تخزين الحرارة وتخزينها فيه و/أو يمكن نقل الحرارة المخزنة في وسيط تخزين الحرارة، ثانياً، إلى مائع و/أو وسيط معالجة.

بسبب الأنابيب المرتبة رأسياً، يكون الصهر المتجانس حيزياً و/أو تجمد وسيط تخزين الحرارة حول الأنابيب أمراً ممكناً، حيث فيه، بوجه خاص، أيضاً بسبب تسيير المائع خلال الأنابيب (مع إعادة التدوير و/أو التغذية عبر أنبوب رئيسي)، يمكن الاستغناء عن صفيحة الأنبوب السفلي، ومن ثم لا يحتاج وسيط تخزين الحرارة لأن يصرف من خلال صفيحة أنبوب سفلي، ولكن من خلال، على سبيل المثال، قاع وعاء مصمم تناظرياً. يفضل، إذاً، أن يتم مسك الأنابيب وأيضاً الأنبوب الرئيسي اختيارياً ووصلة التدفق التي بين الأنابيب والأنبوب الرئيسي من القمة، لا سيما من خلال موزع أو صفيحة أنبوب و/أو داخليات أخرى.

كما ذكرنا بالفعل في البداية، يفضل أن يكون وسيط تخزين الحرارة مادة تغيير طور، بمعنى مادة، تكون حرارتها الكامنة للصهر، حرارة محلولها أو حرارة امتصاصها أكبر من الحرارة التي يمكنها تخزينها بسبب استيعابها الحراري الخاص (من دون تحويل طور). يصطلح على جهاز تخزين الحرارة أيضاً بجهاز تخزين حرارة كامنة. يمكن أن يكون وسيط تخزين الحرارة، على سبيل المثال، ملح نترات، و/أو يمكن لوسيط تخزين الحرارة أن يحوي ملح نترات مثل، على سبيل المثال، $NaNO_3$ أو KNO_3. يمكن لوسيط تخزين الحرارة أن يحوي أيضاً مزيجاً من أملاح نترات، لا سيما مزيج من $NaNO_3$ أو KNO_3.

لتوزيع المائع بين الأنابيب، يفضل تجهيز موزع متصل انسيابياً بالأنابيب عند طرف علوي للأنابيب بأسلوب بحيث يمكن تغذية المائع في الأنبوب ذي الصلة من خلال الموزع.

بحسب تجسيد مفضل للاختراع الحالي، يشترط أن يضم الموزع مجرى أنبوب (حلقي بوجه خاص) واحد على الأقل له على التوالي غرفة أولى وغرفة ثانية منفصلة عنها.

بالطبع، يمكن أيضاً تجهيز كثرة من مجاري الأنابيب الحلقية المذكورة والتي يفضل ترتيبها بشكل متحد المركز مع بعضه البعض في مستوى. بحسب شكل مختلف بديل لجهاز تخزين الحرارة وفقاً للاختراع الحالي، يمكن للموزع أن يضم صفيحة أنبوب يتم تثبيت الأنابيب فيها على الترتيب بواسطة طرفها العلوي. يمكن للموزع، إضافةً لذلك، أن يحوي صفيحة أنبوب إضافية يتم تثبيت الأنبوب الرئيسي فيها.

وفقاً لتجسيد ذي أنبوب رئيسي لإطلاق واختيارياً تغذية المائع، يفضل أن يشترط أن يتم تثبيت كل من الأنابيب بطرف علوي في صفيحة أنبوب الموزع، بأسلوب بحيث يمكن تغذية المائع (أو إزالته) عبر صفيحة الأنبوب إلى داخل (خارج) الأنبوب ذي الصلة، ويتدفق فيه للأسفل أو للأعلى، على الترتيب. يفضل تمرير الأنبوب الرئيسي في تلك الحالة عبر صفيحة الأنبوب بواسطة جزء طرف علوي، أو أن يتم تسيير مسار دفق مناظر عبر صفيحة الأنبوب.

إضافةً لذلك، يمكن لصفيحة الأنبوب، بغطاء على شكل قلنسوة تفضيلياً، تحدد حدود غرفة الموزع التي يمكن إدخال المائع فيها من خلال منفذ أو التي يمكن إزالة المائع منها من خلال المنفذ. يمكن بعد ذلك تمرير المائع الذي تم إدخاله في الغرفة إلى داخل الأنابيب من خلال صفيحة الأنبوب أو يمكن إزالته من الأنابيب من خلال الغرفة المذكورة.

يفضل ترتيب الأنبوب الرئيسي مركزياً في الوعاء على طول الخط الرأسي، حيث فيه يفضل ترتيب الأنابيب أيضاً بالخارج شعاعياً، ويفضل ترتيبها موزعة حول الأنبوب الرئيسي.

وفقاً تجسيد إضافي للاختراع الحالي، يشترط أن تضم وصلة الدفق التي بين الأنابيب والأنبوب الرئيسي رأساً، أو أن يتم إنتاجها من خلال رأس، حيث فيه تفتح كل من الأنابيب للخارج من خلال فتحة جانبية في الطرف السفلي للأنبوب ذي الصلة داخل الرأس، وحيث يفتح الأنبوب الرئيسي للخارج من خلال فتحة جانبية في الطرف السفلي للأنبوب الرئيسي داخل الرأس. يمكن أن يحمل الأنبوب الرئيسي، الأنابيب والرأس صفيحة الأنبوب.

بحسب تجسيد، يشترط في تلك الحالة أن يكون للرأس غلاف محدب يحدد حدود فراغ داخلي للرأس لتجميع المائع، حيث فيه، بوجه خاص، يتم تشييد منطقة علوية واحدة على الأقل لغلاف الرأس كي تكون على شكل قطعة كروية. يفضل، أن تفتح الأنابيب للخارج في المنطقة العلوية المذكورة للرأس، حيث فيها، من المفضل، أن يفتح الأنبوب الرئيسي للخارج داخل الرأس في أعلى نقطة من الرأس أو لغلاف الرأس. يفضل، أن يتم تصميم الغلاف بحيث يكون متماثل اسطوانياً، حيث فيه يتوافق المحور الاسطواني مع المحور الطولي للأنبوب الرئيسي الذي يفتح للخارج في الرأس من أعلى.

بحسب تجسيد مفضل إضافي، يشترط أن يضم الفراغ الداخلي للوعاء، لمنع التجاويف في حال تصلب وسيط تخزين الحرارة، منطقة تحيط بالأنبوب الرئيسي، أو منطقة يتم فيها تجهيز الأنبوب الرئيسي، حيث لا يتم تجهيز أي من الأنابيب في المنطقة. يفضل أن تمتد المنطقة المذكورة على طول الأنبوب الرئيسي. من خلال تلك المنطقة (التي يصطلح عليها أيضاً بالمغذي)، التي فيها لا يأخذ شيء من نقل الحرارة مكانه أو يتم تقليله، في تصلب وسيط تخزين الحرارة، يتم توصيل ويط تخزين حرارة مائع تسلسلياً، لا سيما للأسفل، وأيضاً للأعلى، باتجاه الأنابيب. يفضل أن

يكون للمنطقة قطر بالضعف على الأقل قدر الإمكان من القطر الخارجي للأنبوب الرئيسي. يفضل، أن يتم اختيار قطر المنطقة إضافياً بحيث يصبح وسيط تخزين الحرارة هنا صلباً بالأخير. إن كانت تلك هي الحالة، يمكن أيضاً أن يكون القطر اختيارياً أصغر.

إضافةً لذلك، يمكن أيضاً تشييد الأنبوب الرئيسي من دون عزل إضافي. يمكن إذا تحقيق العزل بإجراء العازل لوسيط تخزين الحرارة و/أو الملح (المتصلب). من ثم يكون للمنطقة المركزية قطر أكبر وفقاً لذلك، من خلاله يتم تجهيز العزل المرغوب.

لتجهيز الكمية المطلوبة من وسيط تخزين الحرارة المائع، يكون للفراغ الداخلي للوعاء، في الطرف الأعلى من الأنابيب، منطقة أو حجم جزئي تكون إطارات، على سبيل المثال على صفيحة الأنبوب، وحيث فيها يمكن تجهيز الكمية المذكورة من وسيط تخزين الحرارة المائع. في تلك المنطقة أو الحجم الجزئي من الفراغ الداخلي، يفضل ألا يكون للأنابيب زعانف ناقلة للحرارة.

إضافةً لذلك، يمكن بالمثل أن يشترط أن يكون للأنابيب جزء سفلي من خلاله يفتح الأنبوب ذو الصلة للخارج داخل الرأس، حيث فيه، بالمثل، لا يتم تجهيز زعانف ناقلة للحرارة على الأجزاء المذكورة.

في جميع تجسيدات الاختراع الحالي، يمكن أن يشترط أن يتم تشييد الوعاء كوعاء داخلي يتم تجهيزه في فراغ داخلي لوعاء خارجي بأسلوب بحيث يوجد فراغ أوسط بين غلاف الوعاء الداخلي وغلاف الوعاء الخارجي.

يمكن تفريغ الفراغ الأوسط أو الأجزاء الوسطى للفراغ الأوسط و/أو ملؤها بمادة عازلة (في صورة الحشية على سبيل المثال).

إضافةً لذلك، يمكن تعليق الوعاء الداخلي من خلال كتيفة تعليق على غلاف الوعاء الخارجي.

إضافةً لذلك، في جميع التجسيدات، على منطقة أو قاعدة سفلية لغلاف الوعاء أو الوعاء الداخلي، يمكن تجهيز منفذ لشحن الفراغ الداخلي للوعاء أو الوعاء الداخلي بوسيط تخزين الحرارة و/أو لإزالة وسيط تخزين الحرارة من الفراغ الداخلي للوعاء أو الوعاء الداخلي. يمكن أن يكون للمنفذ في تلك الحالة جهاز تسخين بحيث يمكن نقل وسيط تخزين الحرارة اختيارياً في حالة سائلة للمادة.

سوف يتم شرح سمات وميزات إضافية للاختراع الحالي في وصف التجسيدات التمثيلية بالرجوع إلى الأشكال. في الأشكال

<u>وصف مختصر للأشكال</u>

الشكل 1 يظهر مشهداً قطاعياً تخطيطياً لتجسيد لجهاز تخزين حرارة وفقاً للاختراع الحالي؛

الشكل 2 يظهر مشهداً قطاعياً تخطيطياً مفصلاً لتجسيد بديل للموزع وفقاً للشكل 1

الشكل 3أ يظهر مشهداً قطاعياً تخطيطياً لأنبوب لجهاز تخزين حرارة وفقاً للاختراع الحالي؛

الشكل 3ب يظهر مشهداً قطاعياً تخطيطياً إضافياً لأنبوب لجهاز تخزين حرارة وفقاً للاختراع الحالي؛

الشكل 4 يظهر مشهداً قطاعياً لتجسيد إضافي لجهاز تخزين حرارة وفقاً للاختراع الحالي.

الوصف التفصيلي

يظهر الشكل 1، بالاشتراك مع الشكل 3أ و الشكل 3ب، تجسيداً لجهاز تخزين حرارة 1 وفقاً للاختراع الحالي له وعاء 10 ذو غلاف 11 يحدد حدود فراغ داخلي I للوعاء 10، حيث فيه يتم تجهيز وسيط تخزين حرارة P في صورة مادة تغيير طور في الفراغ الداخلي I. في الفراغ الداخلي I للوعاء 10، إضافةً لذلك، يتم تجهيز جمع من أنابيب 24 يمتد كلٌ منها على طول محور طولي، حيث فيها يواصل المحور الطولي موازياً للمستوى الرأسي z، نسبةً إلى وضع مجهز وفقاً لمواصفات جهاز تخزين الحرارة 1. يحيط بالأنابيب 24 في تلك الحالة وسيط تخزين الحرارة P ويتصل بأسلوب بيحث يمكن جلب مائع F مسير في الأنابيب 24 في نقل غير مباشر للحرارة مع وسيط تخزين الحرارة P. يتم تشييد الأنابيب 24 وفقاً للشكل 3أ أو الشكل 3ب.

يتم تشييد كل أنبوب 24 لتسيير المائع المذكور F على طول المستوى الرأسي z للأسفل. في جزء الطرف السفلي 24أ، يتم توصيل كلٍ من الأنابيب 24 من خلال وصلة دفق بأنبوب رئيسي مركزي 25، فيه يتم تسيير المائع F للأعلى مرةً أخرى. يمكن تكوين وصلات الدفق، على سبيل المثال، بواسطة أجزاء مجرى أنبوب 245 تواصل على طول المستوى الأفقي، تصل هكذا أجزاء مجرى أنبوب الأنبوب ذا الصلة 24 بجزء سفلي من الأنبوب الرئيسي 25.

يمكن بعد ذلك إدخال المائع F في الأنبوب ذي الصلة 24 بواسطة موزع 35 يفضل في طرف علوي 24ب من الأنبوب ذي الصلة 24، ثم يتدفق للأسفل على طول المستوى الرأسي z أو المحور الطولي في الأنبوب ذي الصلة 24 ومن ثم يتدفق عبر أجزاء مجرى الأنبوب 245 إلى داخل الأنبوب الرئيسي 25 ثم يتدفق فيه مرةً أخرى لأعلى (يمكن أيضاً تشييد الموزع 35 كصفيحة أنبوب مزدوجة بأسلوب الشكل 2، حيث فيه يتم تثبيت الأنابيب 24 في صفيحة الأنبوب الأول 310 والأنبوب الرئيسي 25 في صفيحة الأنبوب الإضافية 320). في تلك الحالة، يمكن

للمائع F، على مساره للأسفل في الأنابيب 24، أن يبادل الحرارة مع وسيط تخزين الحرارة P. وهكذا، على سبيل المثال، يمكن للمائع F أن يصهر وسيط تخزين الحرارة P الذي يتم تثبيته في الحالة الصلبة للمادة، حيث فيها يلتقط وسيط تخزين الحرارة P طاقة حرارة أكثر نسبياً (حرارة الصهر). في نقطة لاحقة، يمكن خفض وسيط تخزين الحرارة P تدريجياً حسب الحاجة، بجلب وسيط تخزين الحرارة P إلى التصلب، حيث يطلق وسيط تخزين الحرارة P كمية من الحرارة التي تم التقاطها سابقاً كحرارة تصلب مرةً أخرى إلى المائع F المسير في الأنبوب ذي الصلة 24، حيث يتم تسخين المائع وفقاً لذلك.

إضافةً لذلك، يمكن أن يكون للأنبوب الرئيسي 25 عزل حراري 253. وهكذا، يمكن تشييد الأنبوب الرئيسي 25 كأنبوب مزدوج يضم أنبوباً داخلياً 252 وأنبوباً خارجياً 251 أيضاً يحيط بالأنبوب الداخلي 252، حيث فيه يمكن تجهيز العزل الحراري 253 في فجوة حلقية 254 بين الأنبوب الداخلي 252 والأنبوب الخارجي 251 للأنبوب الرئيسي (25).

نظراً للحالة التي فيها يتم شحن الأنبوب ذي الصلة 25 بالمائع F في الطرف العلوي 24ب، أو صرف المائع F مرةً أخرى في الطرف العلوي للأنبوب الرئيسي 25، يمكن الاستغناء عن صفيحة أنبوب في الطرف السفلي 24أ للأنابيب 24. ومن ثم فليست هناك حاجة لأن تعترض صفيحة أنبوب سفلية بالمقابل حمل وسيط تخزين الحرارة P، ولكن يمكن إدخالها في ركيزة مقواة توافقياً، أو في قاع وعاء محدد الأبعاد بشكل مناسب للوعاء 10.

تم إظهار قطاع عرضي مثالي لأنبوب 24 وفقاً للاختراع الحالي في شكل 3أ. في تلك الحالة، يفضل أن يكون للأنبوب ذي الصلة 24 غلاف اسطواني 210، تبرز منه زعانف ناقلة للحرارة 211 في اتجاه شعاعي، تضمن تلك الزعانف تكبير المساحة السطحية الفعالية لغلاف 210

الأنبوب 24، بأسلوب بحيث يتحسن نقل الحرارة بين الأنبوب ذي الصلة 24 ووسيط تخزين الحرارة المحيط P.

يظهر شكل 3ب تجسيداً إضافياً لأنبوب 24 وفقاً للاختراع الحالي، حيث فيه، على عكس الشكل 3أ، يتم هنا تثبيت زعانف نقل الحرارة 211 لفصل نواقل على شكل أطباق 212، 213 يتم تثبيتها في أزواج من الأغلفة 210 للأنابيب 24. في تلك الحالة، يمكن تثبيت النواقل 212، 213 التي يتم نظمها على الغلاف 210 إلى بعضها البعض، من أجل تحقيق ربط بالأنبوب الخارجي ذي الصلة 21.

يظهر شكل 2 تجسيداً لموزضع 35 بديل لشكل 1، يمكن استخدامه في جهاز تخزين حرارة 1 وفقاً لشكل 1 بدلاً من الموزع 35. يتم تشييد الموزع 35 في تلك الحالة كصفيحة أنبوب مزدوج ذي صفيحتي أنبوب متوازيتين 310، 320، ما يعني صفيحة أنبوب (أولى) 310، فيها يتم تثبيت الأنبوب الرئيسي 25، وصفيحة أنبوب (ثانية) إضافية موازية 320، فيها يتم تثبيت الأنابيب ذوات الصلة 24. بين صفيحتي الأنبوب 310، 320، يتم إذاً تكوين غرفة أولى 301، فيها يمكن إدخال الوسيط السائل F، بأسلوب بحيث يمكن تمريرها إلى داخل الأنابيب ذوات الصلة 24 من خلال فتحات دفق نافذة 311 لصفيحة الأنبوب الأولى 310. إضافةً لذلك، يمكن تمرير الطور السائل F الذي يتم رده في الأنبوب الرئيسي 25 من خلال فتحات الدفق النافذة 321 في صفيحة الأنبوب الإضافية 320 في غرفة ثانية مجاورة 302، منها يمكن صرف الطور السائل F وتغذيته لاستخدام إضافي.

يظهر شكل 4 مشهداً قطاعياً لجهاز تخزين حرارة إضافي 1 وفقاً للاختراع الحالي. يضم جهاز تخزين الحرارة 1 وعاءً 10أ في صورة وعاء داخلي، يحيط غلافه 11أ بفراغ داخلي I للوعاء 10أ، حيث فيه يتم تجهيز وسيط تخزين حرارة P في الفراغ الداخلي I. يتم تجهيز الوعاء 10أ

في تلك الحالة في فراغ داخلي 'I يحدده فراغ 11ب وعاء خارجي 10ب، بأسلوب بحيث يتم تجهيز فراغ أوسط، بين الوعاء الداخلي 10أ والوعاء الخارجي 10ب، يفضل تفريغه وملئه بعزل حراري 10ج، على سبيل المثال في صورة حشية.

يفضل تثبيت الوعاء 10أ أو تعليقه من خلال كتيفة تعليق 12 على غلاف 11ب الوعاء الخارجي 10ب. يتم إدخال ثقل الوعاءين 10أ، 10ب في الركيزة من خلال قوائم 13 للوعاء الخارجي 10ب.

لشحن الفراغ الداخلي I للوعاء 10أ بوسيط تخزين حرارة P، أو لإزالة وسيط تخزين الحرارة P من الفراغ الداخلي I للوعاء 10أ، يتم تجهيز منفذ 600 يفضل أن يكون له جهاز تسخين 601، بحيث يمكن حفظ وسيط تخزين الحرارة P في الحالة السائلة للمادة أثناء التفريغ أو التغذية.

لنقل الحرارة بوسيط تخزين الحرارة P، يتم تجهيز كثرة وافرة من الأنابيب 24 في الفراغ الداخلي I للوعاء 10أ، تمتد الأنابيب في كل حالة على طول المستوى الرأسي z ويحيط بها وسيط تخزين الحرارة P أو يلامسها. يمكن أن يكون للأنابيب 24 بدورها، كما تم وصفه بالفعل آنفاً، زعانف نقل حرارة 211 (على سبيل المثال وفقاً للأشكال 3أ و 3ب من دون أنابيب داخلية 22).

يتم تثبيت الأنابيب 24 إضافةً لذلك في صفيحة أنبوب 401 لموزع 400 للوعاء 10أ، بطرف علوي 24ب، عليه لكل من الأنابيب 24 فتحة جانبي في الطرف العلوي 242، بأسلوب بحيث يمكن تغذية المائع F في الأنبوب ذي الصلة 24 أو إزالته منها من خلال صفيحة الأنبوب 401، ويمكن تسييره فيها للأسفل أو للأعلى. في تلك الحالة تحدد صفيحة الأنبوب 401 بغطاء علوي 10د للوعاء 10أ غرفة 404 للموزع 400، في تلك الغرفة يمكن إدخال المائع F في الغرفة 404

عبر منفذ 405 يتم تجهيزه على الغطاء العلوي 11د للوعاء الخارجي 11ب، ومجرى أنبوب 402 أيضاً يتصل بالمنفذ 405 الذي يفتح للخارج في الغرفة 404. بالمثل، يمكن صرف المائع F عبر مجرى الأنبوب 402 والمنفذ 405 من الغرفة 404. إضافةً لذلك، يتم تمرير المائع F الذي يتم إدخاله في الغرفة 404 عبر صفيحة الأنبوب 401 إلى داخل الأنابيب 24 أو يمكن صرفه من الأنابيب 24 عبر الغرفة 404.

على جزء طرف سفلي 24أ، يكون للأنابيب 24 فتحة صفلية على طرف جانبي 241، من خلالها يفتح كل من الأنابيب 24 للخارج داخل رأس 500. للرأس 500 غلاف 501 يتم تشييده لكي يكون متماثلاً اسطوانياً للمحور الطولي للوعاء 10أ (أو الأنبوب الرئيسي 25، انظر ما يلي) ويحدد فراغاً داخلياً "I للرأس 500، حيث فيه يتم تشييد منطقة علوية 502 للغلاف 501 أو الرأس 500 كي تكون على شكل قطع كروية. تفتح الأنابيب 24 في تلك الحالة للخارج عبر المنطقة العلوية المذكورة 502 داخل الفراغ الداخلي "I للرأس 500.

لإزالة المائع F من الرأس 500 أو لدخول المائع F إلى الرأس 500، بالتالي، يشترط أن يسير أنبوب رئيسي رأسي 25 موازياً للأنابيب 24، مركزياً بشكل أكثر دقة في الوعاء 10أ على طول المحور الطولي الرأسي للوعاء 10أ، حيث فيه يفضل تجهيز الأنابيب 24 للخارج أكثر شعاعياً ويفضل تنصيفها في مجموعات حول الأنبوب الرئيسي 25. للأنبوب الرئيسي 25 فتحة جانبية في الطرف السفلي 250، من خلالها يفتح الأنبوب الرئيسي 25 للخارج في أعلى نقطة من الرأس 500. يتم تمرير الأنبوب الرئيسي 25 عبر صفيحة الأنبوب 401 بجزئها الطرفي العلوي 25أ وتتصل انسيابياً بمنفذ 406 على الغطاء العلوي 11د للوعاء الخارجي 11ب، من خلال هذا المنفذ يمكن إزالة المائع F من الأنبوب الرئيسي 25 أو يمكن من خلاله إدخال المائع F إلى داخل

الأنبوب الرئيسي 25. من ثم يتم تكوين جهاز تخزين الحرارة 1 بأسلوب بحيث تنبثق تغذية وإزالة المائع F من القمة.

لتحميل جهاز تخزين الحرارة 1 (أي تخزين الحرارة)، يتدفق المائع F، بخار على سبيل المثال، الذي تمت تغذيته في الأنابيب 24 عبر الموزع 400، أي عبر المنفذ 405، الغرفة 404 وصفيحة الأنبوب 401، يتدفق للأسفل في الأنابيب 24، للأسفل في الأنابيب 24، حيث فيه تنبعث الحرارة إلى وسيط تخزين الحرارة P، الذي تتم إسالته في هذا السياق. يتم صرف المائع المبرد F (بخار مبرد على سبيل المثال) مرةً أخرى عبر الرأس 500 والأنبوب الرئيسي 25 والمنفذ 406 أيضاً وإمداده لاستخدامه أكثر. لخفض جهاز تخزين الحرارة (أي تفريغ الحرارة)، يتدفق المائع F (ماء على سبيل المثال) الذي تتم إضافته إلى الأنبوب الرئيسي 25 عبر المنفذ 406، فيه للأسفل إلى داخل الرأس 25 ويتم تمريره مرةً أخرى لأعلاه عبر الأنابيب 24 وصرفه عبر الموزع 400. في الأنابيب 24، يمكن للمائع F أن يلتقط الحرارة من وسيط تخزين الحرارة P، الذي يمكن في تلك الحالة جعله يتصلب.

لتفادي التجاويف في حال تصلب وسيط تخزين الحرارة P، يتم تجهيز منطقة مركزية B من الفراغ الداخلي I للوعاء 10أ المحيط بالأنبوب الرئيسي 25 في تلك المنطقة المركزية لا يتم تجهيز أي من الأنابيب 24، بأسلوب بحيث لا يأخذ نقل الحرارة مكانه فيها فعلياً. عبر تلك المنطقة B، في حالة تصلب وسيط تخزين الحرارة P، يتم إمداد وسيط تخزين الحرارة المائع P بالتتابع. يتم تجهيز كمية وسيط تخزين الحرارة المائع P المطلوبة في حجم جزئي V من الفراغ الداخلي I للوعاء 10أ في الطرف العلوي 24ب للأنابيب 24. في تلك المنطقة أو الحجم الجزئي V من الفراغ الداخلي I، يفضل ألا يكون للأنابيب 24 زعانف نقل حرارة 211، من أجل تقليل نقل الحرارة في هذا المكان. يوسم الحجم الجزئي V بالمستويين 'P و "P. لوسيط تخزين

الحرارة المجمد الصلب المستوى السفلي 'P؛ لوسيط تخزين الحرارة السائل P المستوى الأعلى "P. إضافةً لذلك، بالمثل لا يكون للأنابيب 24 زعانف نقل حرارة 211 في كل حالة في جزء الطرف السفلي 24أ، من خلال ذلك تفتح الأنابيب 24 للخارج داخل الرأس 25. يمكن أن يكون لتلك الأجزاء الطرفية السفلية 24أ للأنابيب 24، علاوة على ذلك، مسار مثني أو ملتوي، بأسلوب بحيث يمكن لكي من الأنابيب 24 أن يفتح للخارج بشكل متعامد على غلاف 501 الرأس 500.

العلامات المرجعية

1	جهاز تخزين حرارة أو مخزن حرارة كامنة
10، 10أ	وعاء، لا سيما وعاء داخلي
10ب	وعاء خارجي
10د، 11د	غطاء
11، 11أ، 11ب	غلاف
12	كتيفة تعليق
13	قاعدة
25أ	طرف سفلي
24ب	طرف علوي
251	أنبوب خارجي
252	أنبوب داخلي
254	فجوة حلقية
24	أنبوب
24أ	جزء طرفي سفلي

25	أنبوب رئيسي
25أ	جزء طرف علوي
35، 300، 400	موزع
31	مجرى أنبوب حلقي
32	غرفة أولى
33	غرفة ثانية
210، 240	غلاف
211	زعانف ناقلة للحرارة
212، 213	ناقل
220، 250، 241	فتحة جانبية في الطرف السفلي
221، 242	فتحة جانبية في الطرف العلوي
222، 253، 10ج	عزل حراري
245	جزء مجرى أنبوب أو وصلة دفق
301	غرفة أولى
302	غرفة ثانية

401 ،310	صفيحة أنبوب
311	فتحة دفق نافذة
320	صفيحة أنبوب إضافية
321	فتحة دفق نافذة
402	مجرى أنبوب
404	غرفة
405، 406، 600	منفذ
500	رأس
501	غلاف
502	منفطة علوية
B	منطقة خالية
I, I',I"	فراغ داخلي
F	مائع
P	وسيط تخزين حرارة
P', P"	مستوى

V	حجم
Z	مستوى رأسي

عناصر الحماية

1. جهاز تخزين حرارة (1) لنقل حرارة غير مباشرة بين مائع (F) ووسيط تخزين حرارة (P)، وأيضاً لتخزين حرارة منقولة، يمتلك:

- وعاء (10، 10أ) يحيط بفراغ داخلي (I) للوعاء (10، 10أ)، حيث فيه يتم تجهيز وسيط تخزين الحرارة (P) في الفراغ الداخلي (I)،

يتميز بأن

يتم تجهيز كثرة وافرة من أنابيب رأسية (24) في الفراغ الداخلي (I) للوعاء (10، 10أ)، حيث فيه يحيط بكل من الأنابيب (24) وسيط تخزين الحرارة (P)، حيث فيه تكون كل من الأنابيب (24) متصلة انسيابياً (245، 500) عبر جزء طرفي سفلي (24ب) بأنبوب رئيسي رأسي (25)، حيث فيه يكون لكل من الأنابيب (24) كثرة وافرة من زعانف نقل حرارة (211)، حيث فيها تتصل زعانف نقل الحرارة (211) بوسيط تخزين الحرارة (P).

2. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في عنصر الحماية 1، يتميز بأن وسيط تخزين الحرارة (P) هو مادة تغيير طور.

3. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في أي من عناصر الحماية السابقة، يتميز بأنه يمكن تسيير المائع (F) في الأنابيب في اتجاهي دفق.

4. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في أي من عناصر الحماية السابقة، يتميز بأن كلاً من الأنابيب (24) تتصل انسيابياً في طرف علوي (24ب) بموزع (35، 400) بأسلوب بحيث يمكن تغذية المائع (F) في الأنبوب ذي الصلة (24) عبر الموزع (300، 400).

5. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في عنصر الحماية 4، يتميز بأن الموزع (400) يضم صفيحة أنبوب فيها يتم تثبيت الأنابيب (24).

6. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في عنصر الحماية 4 أو 5، يتميز بأن الموزع (400) يضم صفيحة أنبوب إضافية فيها يتم تثبيت الأنبوب الرئيسي (25).

7. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في أي من عناصر الحماية السابقة، يتميز بأنه يتم تجهيز الأنبوب الرئيسي (25) مركزياً في الوعاء (10)، حيث فيه يتم تجهيز الأنابيب (24) موزعةً حول الأنبوب الرئيسي (25).

8. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في أي من عناصر الحماية السابقة، يتميز بأن للأنبوب الرئيسي (25) عزل حراري (253)، حيث فيه، بوجه

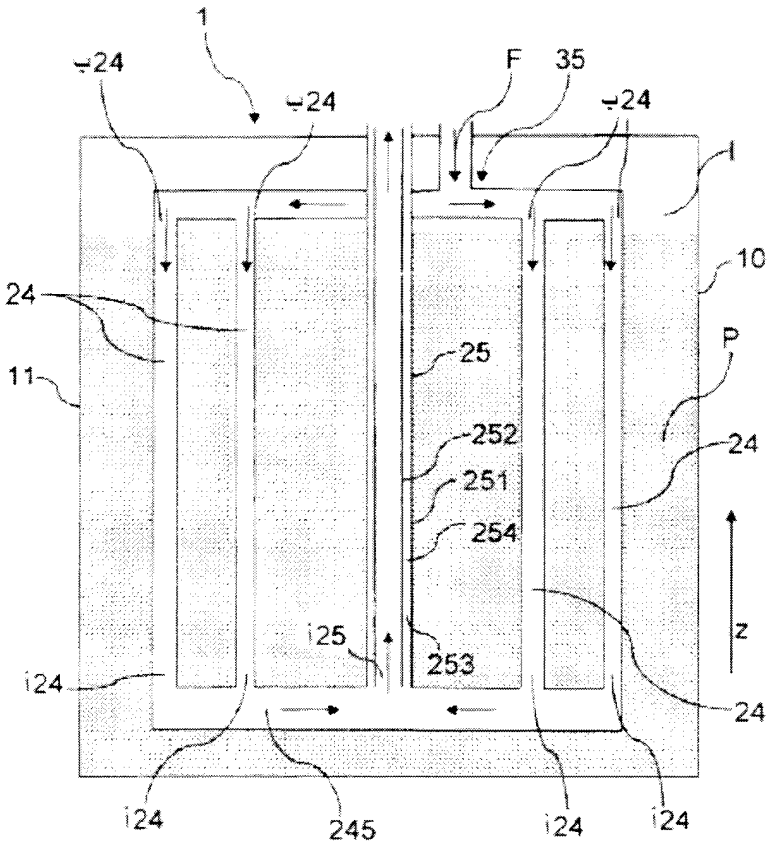
خاص، يتم تشييد الأنبوب الرئيسي (25) كأنبوب مزدوج يضم أنبوباً داخلياً (252) وأنبوباً خارجياً (251) أيضاً يحيط بالأنبوب الداخلي (252)، حيث فيه يتم تجهيز العزل الحراري (253) في فجوة حلقية (254) بين الأنبوب الداخلي (252) والأنبوب الخارجي (251) للأنبوب الرئيسي (25).

9. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في أي من عناصر الحماية السابقة، يتميز بأن وصلة الدفق التي بين الأنابيب (24) والأنبوب الرئيسي (25) تضم رأساً (500)، حيث فيه تفتح كلٌ من الأنابيب (24) للخارج عبر فتحة سفلية (241) للأنبوب ذي الصلة (24) في الرأس (500)، وحيث فيه يفتح الأنبوب الرئسي (25) للخارج عبر فتحة سفلية (250) في للأنبوب الرئيسي (25) في الرأس (500).

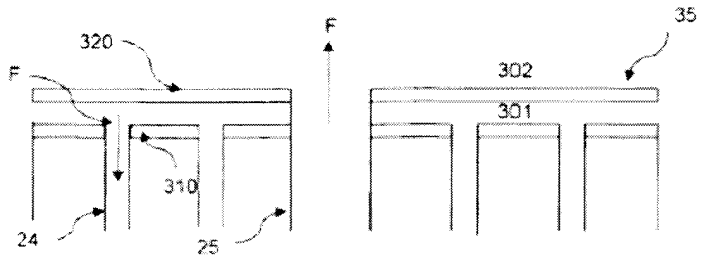
10. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في عنصر الحماية 9، يتميز بأن للرأس (500) غلاف محدب (501) يحدد فراغاً داخلياً ("I) للرأس (500)، حيث يه، بوجه خاص، يتم تشييد منطقة علوية واحدة على الأقل (502) من غلاف (501) الرأس (500) كي تكون على شكل قطعة كروية.

11. جهاز تخزين الحرارة كما هو مطالب بحمايته في أي من عناصر الحماية السابقة، يتميز بأن الفراغ الداخلي (I) يضم، من أجل منع التجاويف في حال تصلب وسيط تخزين الحرارة (P) للوعاء (10، 10أ)، منطقة (B) تحيط بالأنبوب الرئيسي (25)، فيها لا يتم تجهيز أي من الأنابيب (20، 24).

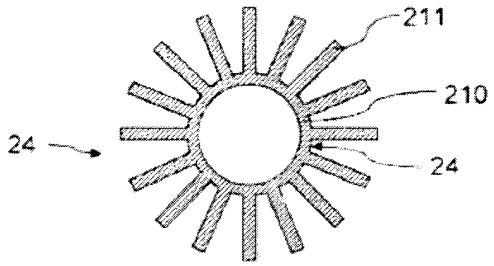
شكل 1


1
24
24
F
35
24
I
10
24
P
11
25
252
24
251
254
z
125
253
24
124
124
245
124
124

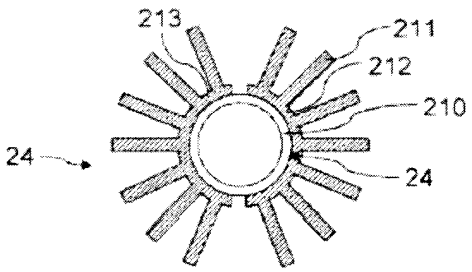
شكل 2



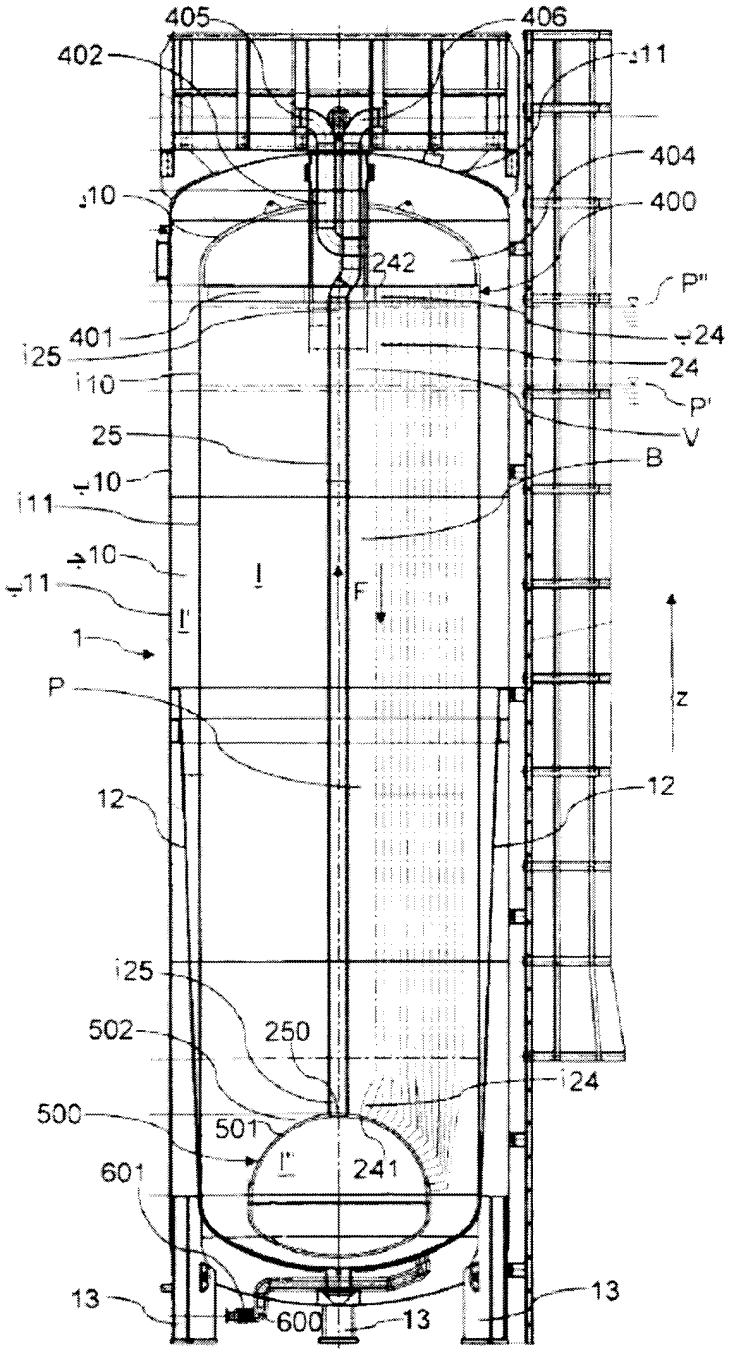
شكل 3أ



شكل 3ب



شكل 4


405
406
402
11د
404
10د
400
242
P"
24ب
401
25
24
10
P'
V
25
B
10ب
11
10ج
11ب
I
I'
F
1
z
P
12
12
25
502
250
24
500
501
I"
241
601
13
13
600
13

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

OMPIC

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 : 39556	Date de dépôt : 16/07/2015 Date d'entrée en phase nationale : 23/12/2016
Déposant : LINDE AKTIENGESELLSCHAFT	Date de priorité: 17/07/2014
Intitulé de l'invention : DISPOSITIF ACCUMULATEUR DE CHALEUR	

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 brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.

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. EL KINANI	**Date d'établissement du rapport:** 19/01/2018
Téléphone: **212 5 22 58 64 14/00**	

ROYAUME DU MAROC OFFICE MAROCAIN de la PROPRIETE INDUSTRIELLE et COMMERCIALE CASABLANCA

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
  18 Pages
- Revendications
  11
- Planches de dessin
  3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : F 28D 20/02, F 28F 1/14

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 A	US2011226780 ; BELL JOHN P [US], et al; 22/09/2011 Fig. 13 ; paragr. [0097] - [0100] ; paragr. [0121]	1-7, 9-11 8
X A	CN201463683 ; UNIV SHANGHAI MARITIME ; 12/05/2010 figure 1	1-5 8

***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 5-8, 10, 11 Revendications 1-4, 9	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 8 Revendications 1-7, 9-11	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-11 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 : US2011226780
D2 : CN201463683

1. **Nouveauté (N) :**

Le document D1 divulgue un dispositif de stockage de chaleur (401) pour la transmission indirecte de chaleur entre un fluide (F) et un milieu de stockage de chaleur ainsi que pour le stockage de la chaleur transmise. Le dispositif de stockage de chaleur comprend un réservoir (figure 11) qui entoure un espace intérieur du réservoir, le milieu de stockage de chaleur se trouvant dans l'espace intérieur. Une pluralité de tubes verticaux (409) est agencée dans l'espace intérieur du réservoir (figure 11), chacun de ces tubes (409) est entouré par le milieu de stockage de chaleur, chacun desdits tubes (409) est connecté fluidiquement à un tube principal vertical via une partie d'extrémité inférieure, chacun desdits tubes (409) comprenant une pluralité d'ailettes de transfert de chaleur (paragraphe [97]), et les ailettes de transfert de chaleur sont en contact avec le milieu de stockage de chaleur.

Le document D2 divulgue également les caractéristiques techniques de la revendication 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication indépendante 1 n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

L'objet des revendications 2-4, 9 est aussi connu de D1 (voir passages pertinents dans le rapport de recherche). D'où l'objet des revendications 2-4, 9 n'est pas nouveau 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 considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 5 divulgue un dispositif de stockage de chaleur (401) pour la transmission indirecte de chaleur entre un fluide (F) et un milieu de stockage de chaleur ainsi que pour le stockage de la chaleur transmise.

L'objet de la revendication 5 diffère de ce dispositif de stockage de chaleur connu en ce que le distributeur comprend une plaque tubulaire dans laquelle les tubes sont ancrés.

Ces caractéristiques distinctives définissent de légères modifications de construction du dispositif de stockage de chaleur de la revendication 1, ces modifications sont une pratique courante de l'homme du métier, notamment parce que les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles. D'où l'objet de la revendication 5 n'implique pas d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 6, 7, 10, 11 ne contiennent pas de caractéristiques supplémentaires qui satisfont aux exigences de la loi 17-97 en matière d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées, du fait qu'elles soient connues (D1 ; D2, voir passages pertinents dans le rapport de recherche) ou suggèrent de légères modifications de conception du dispositif de stockage de chaleur connu, ces modifications s'inscrivent dans la pratique courante de l'homme du métier, notamment parce que les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles.

L'objet de la revendication 8 n'est ni décrit ni rendu évident par l'art antérieur considéré et peut être alors considéré comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. 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.