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 37652 B1

(43) Date de publication :
30.06.2016

(51) Cl. internationale :
C21B 13/00; C21B 3/04; C21B 3/08; C21B 7/14; F28F 1/10; F27D 17/00; F28C 3/16; F28D 9/00; F23L 15/04

(21) N° Dépôt :
37652

(22) Date de Dépôt :
12.12.2014

(30) Données de Priorité :
15.06.2012 IT RM2012A000280

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/IB2013/054556 03.06.2013

(71) Demandeur(s) :
G.A.P. S.P.A., Via Giosue' Carducci 47 I-24060 Sovere (Bergamo) (IT)

(72) Inventeur(s) :
ZUCCHI, Francesco

(74) Mandataire :
SABA&CO

(54) Titre : **DISPOSITIF POUR RÉCUPÉRER LA CHALEUR ET LES FUMÉES DU LAITIER RÉSULTANT DU CYCLE DE PRODUCTION D'ACIER**

(57) Abrégé : l'invention concerne un dispositif servant à récupérer la chaleur et les fumées du laitier résultant du cycle de production d'acier, ce qui permet d'utiliser la chaleur émise par le laitier au cours du refroidissement sans avoir besoin de recueillir le laitier dans des bacs qui doivent ensuite être transportés vers la surface de refroidissement et basculés afin de déverser le laitier; en même temps, ce dispositif permet d'acheminer et de traiter les fumées et par conséquent la chaleur et les polluants que le laitier émet lors de son déversement et de son temps de séjour sur la surface de refroidissement.

الملخـــــص

يتعلق الاختراع الحالي بوصف جهاز لاستخلاص الحرارة والأدخنة من الخبث الناتج عن دورة إنتاج الفولاذ ويسمح باستخدام الحرارة المنبعثة من الخبث أثناء التبريد دون الحاجة إلى تجميع الخبث في أنابيب والذي يجب بالتالي نقله إلى سطح التبريد ويتم إمالته لطرد الخبث؛ في نفس الوقت، يسمح هذا الجهاز بنقل ومعالجة الأدخنة وبالتالي الحرارة والملوثات التي يبثها الخبث أثناء الإمالة وفي الفترة الزمنية لتبريد السطح.

30 OCT 2015

الوصف الكامل

الخلفية التقنية

تنتج مصانع الفولاذ وصناعات الحديد والفولاذ التي تعمل في إنتاج الفولاذ بفرن حراري أو عمليات دورة مدمجة كميات كبيرة من الخبث الأساسي المائع أثناء طور تكرير الفولاذ السائل، نتيجة إضافة عوامل إزالة الخبث تم إدخالها سابقاً في الفرن. يترسب هذا الخبث على مغطس من الفولاذ المنصهر نتيجة تأثير الوزن النوعي المنخفض وتتم إزالته بواسطة عملية إزالة الخبث، والتي يتم إجراؤها في نهاية عملية الصهر. يتكون طور إزالة الخبث من إمالة الفرن من الجانب المقابل إلى جانب التفريغ والذي يفيد في صب الخبث في حوض.

يتم وضع الحوض الذي يجمع الخبث الناتج عن الصب على ترولي أو على الأرض في ثقب إزالة الخبث. في نهاية الصب، يتم تشغيل الترولي يدوياً من قبل مشغلي الفرن وتنزلق على قضبان مناسبة لتكون بالقرب من الصندوق حيث يمكن لمشغل رافعة التحميل التقاط الحوض وتفريعه، أو، بواسطة استخدام أنواع ترولي إمالة الحوض، يتم التقاط الحوض من أسفل الفرن، حمله وإمالته في صندوق التبريد.

يظل الخبث في صندوق إزالة الخبث لساعات مختلفة، إن لم تكن أياماً، قبل تجميعه وحمله لمنطقة التخزين.

يتراوح إنتاج الخبث المفرغ من الفن أثناء كل عملية صب، بالنسب المئوية، بين 12% و16% من كمية الفولاذ السائل المعالج بواسطة عملية الصب: على سبيل المثال، من فرن بسعة 250 طن من الفولاذ وبه كمية من الخبث تتراوح بين 30 و40 طن يتم تفريغه عند كل عملية صب.

يتم تفريغ الخبث وتجميعه في الأحواض التي يتم غالباً حملها خارج مصانع الفولاذ إلى مساحات بالخارج للتبريد في الهواء المفتوح وفي بعض الحالات التبريد بنافثات الماء. يتم إرسال الخبث المبرد إلى مساحة التخزين ثم إلى أطوار المعالجة اللاحقة.

في العملية الموصوفة يكون للخبث المحتوى في الأحواض درجة حرارة تقارب 1200/1100 م. بالتالي، ومع عملية الجمع والتبريد الموصوفة يتم تبديد مقدار كبير من الطاقة في صورة حرارة في الهواء. وينبغي كذلك التفكر في أن، أثناء التبريد، يحرر الخبث كميات ذات بال من الملوثات، وأن الدراسات المختلفة التي تم إجراؤها من قبل الخبراء في القطاع أوضحت أن الانخفاض السريع في درجات الحرارة الخاصة بالخبث تحد من الانبعاثات الضارة.

وعلى مدار سنوات، تم تطوير طرق ووسائل لاستخلاص الحرارة من الخبث من معالجة الصلب، أي، على سبيل المثال، تلك الموصوفة في براءات الاختراع اليابانية U 55132150، 5314983 وU 54139002.

بشكل عام، يتم استخلاص الحرارة من الخبث بالوسائل المعروفة بإمالة الخبث المأخوذ من الفرن المتضمن في حوض على سطح ينقل بدوره الحرارة إلى وسائل أخرى، أي، على سبيل المثال، الأنابيب التي يتدفق فيها الماء أو الهواء، والذي يتم تسخينه وإعادة استخدامه.

يعيب الأنظمة المعروفة لاستخلاص الحرارة من الخبث من معالجة الصلب العديد من العيوب التي تحد من الانتشار والتناسب، أي، على سبيل المثال:

- تصريف الخبث المنصهر مرتفع درجة الحرارة من الفرن إلى صندوق التبريد بواسطة الأحواض؛ تتصف هذه العملية بدرجة مرتفعة من الخطورة للمشغلين وبتكاليف كبيرة نتيجة الحاجة إلى استخدام وسائل مجهزة بشكل خاص لنقل الأوعية وقلبها.

- صعوبة الحصول على سطح لخبث تم تصريفه من الحوض إلى صندوق التبريد والذي لا يعد سميكاً للغاية ويكون متجانس بشكل كافٍ بزيادة كبيرة في أزمنة التبريد والتبريد غير المتجانس للخبث؛

- تبديد كمية كبيرة من حرارة الخبث أثناء النقل في الحوض، عند الصب في صندوق التبريد وفي عملية التبادل الحراري العادية مع الهواء؛

- استحالة أو صعوبة تكوين قنوات للأدخنة المنبعثة بواسطة الخبث أثناء زمن التبريد مع التبديد التالي في الهواء لمواد الملوثات.

الكشف عن الاختراع

يتمثل الهدف الأول للاختراع في استخلاص، للاستخدام اللاحق، من الحرارة المنبعثة بواسطة الخبث الخارج من الفرن دون الحاجة إلى جمع الخبث في الأحواض والتي ينبغي نقلها إلى سطح التبريد وقلبه هناك لإمالة الخبث للخارج؛

يتمثل الهدف الثاني للاختراع في نقل الأدخنة ومعالجتها وبالتالي الحرارة والملوثات التي تنبعث من الخبث أثناء الإمالة والزمن على سطح التبريد؛

يتمثل الهدف الثالث للاختراع في توفير نظام لاستخلاص الحرارة من خبث الفرن لإنتاج الصلب والذي يسمح بتفريغ الخبث في درجة حرارة إزالة خبث مباشرة على سطح التبريد للنظام؛ بهذه الطريقة، تكون الحرارة المراد استخلاصها في درجة حرارة قصوى ويتم إمالة الخبث على سطح التبريد في درجة الحرارة القصوى في حالة سائلة تقريباً يميل إلى الترسب بشكل متجانس على السطح بالكامل بسمك صغير، بما يضمن تبريد سريع واستخلاص أقصى للحرارة في زمن قصير للغاية.

- وفقاً لهذا الاختراع، يتم تحقيق تلك الأهداف بواسطة جهاز متكون بواسطة: مستوى خبث، يسقط عليه الخبث المتوهج، مرتفع بالنسبة إلى الأرض، يشتمل على قاعدة مغلقة على الجوانب الثلاث بواسطة جدران ومرتبطة بالأرض بواسطة ميل العنصر الأمامي؛ يتم بشكل مفضل تصنيع القاعدة والجدران من قطعة متداخلة من الرقاقات التي من الصلب القوي المشتملة على اثنين من الرقاقات التي من الصلب الواحدة أمام الأخر، مصنوعة من الصلب أو مادة مماثلة أخرى، متباعدة بواسطة عناصر متشكلة بشكل مناسب وبذلك يتم تكوين، في المساحة بين اثنين من رقاقات الصلب، مجموعة من القنوات؛ تسمح المساحة بين اثنتين من رقاقات الصلب و/أو القنوات الناتجة عن عناصر المباعدة بتدوير مائع أي، مثل، الهواء الذي يتم تسخينه بواسطة حرارة الخبث المتوهج الموجود على القاعدة؛

- اثنين من نواقل الهواء المعزولة الواقعة أعلى الحواف العلوية من الجدران اليمنى واليسرى لمستوى الخبث، عند مخارج القنوات الموجودة على جوانب الجدران المذكورة أعلاه بين رقاقات الصلب الداخلية والخارجية؛ تكون واحدة من القنوات للشفط والأخرى للتوصيل، ويشتركا في تدوير الهواء أو المائع الآخر في القنوات، باستخدام دفعة مروحة طرد مركزي، بالتالي زيادة استخلاص الحرارة من الخبث؛

- غطاء شفط، على سبيل المثال بشكل هرمي مقطوع، واقع أعلى مستوى الخبث ومجاور للجدران اليمنى، اليسرى والخلفية، مجهز بباب أمامي يمكن فتحه ونافذة شفط خلفية؛ يتم تجهيز الجزء العلوي من الغطاء بفتحة، لها شكل مناسب لنوع محدد من الأفران، محكمة الغلق بسقف لمنع تشتت الأدخنة والحرارة، والتي من خلالها يتم تصريف الخبث الآتي من دورة معالجة الصلب على قاعدة مستوى الخبث؛ يتم توصيل مخرج نافذة الشفط الخلفية بأنبوب شفط يتم فيه نقل الأدخنة الساخنة إلى المعالجة التالية دون التشتت في الهواء الجوي والسماح باستخلاص

- واحد أو أكثر من المبادلات الحرارية الواقعة في جدران الغطاء، بشكل مفضل على الجدران الجانبية، يتم من خلالها استخلاص الحرارة المنبعثة من الخبث بواسطة الاشعاع، توليد زيادة مفاجئة لدرجة حرارة الماء وتحسين استخلاص الحرارة.

يتم وضع الجهاز وفقاً لهذا الاختراع، المصنوع من المكونات الموصوفة أعلاه، أسفل الفرن الخاص بمصنوعات الصلب في فتحة إزالة الخبث بطريقة تجعل الخبث يتم صبه بشكل مباشر من خلال الفتحة الموجودة أعلى الغطاء على قاعدة مستوى الخبث؛ يتوزع الخبث، والذي ينزل في درجة حرارة تقارب 1500 °م عن مستوى الخبث ويكون سائلاً بشكل كبير على المستوى الكامل بأسلوب متجانس.

تسخن الحرارة المنبعثة بواسطة الخبث داخل الغطاء المغلق الهواء الذي يدور داخل القنوات الموجودة في الجدران الجانبية من مستوى الخبث، من خلال قنوات جانبية للشفط والتوصيل، وتسخن الماء الذي يدور في المبادلات الحرارية الموجودة في الجدران الجانبية من الغطاء. تمنع قناة شفط الأدخنة تشتتها في الهواء الجوي وتسمح بالمعالجة والتبريد مع وجود مزايا واضحة لتقليل التلوث والحرارة.

يسمح الجدار الجانبي للغطاء الذي يمكن فتحه بإزالة الخبث المبرد باستخدام أجهزة خاصة.

<u>الوصف المختصر للرسومات</u>

يتم وصف الجهاز وفقاً لهذا الاختراع أدناه في نموذج غير مقيد عن طريق الأمثلة بالإشارة إلى الرسومات المصاحبة، والتي فيها:

- يوضح الشكل 1 منظر أكسونومتري لجهاز لاستخلاص الحرارة من الخبث الناتج عن دورة إنتاج الصلب وفقاً لهذا الاختراع؛

- يوضح الشكل 2 منظر أفقي لجهاز وفقاً لهذا الاختراع؛

- يوضح الشكل 3 منظر جانبي، مع بعضاً من أجزائها في مقطع عرضي، من الجهاز وفقاً لهذا الاختراع؛

- يوضح الشكل 4 منظر أمامي للجهاز وفقاً لهذا الاختراع؛

- يوضح الشكل 5 منظر جانبي تخطيطي لجهاز وفقاً لهذا الاختراع.

الوصف المفصل للاختراع

بالإشارة إلى الرسومات المذكورة أعلاه، يشتمل الجهاز الخاص باستخلاص الحرارة من الخبث الناتج من دورة إنتاج الصلب وفقاً لتجسيد غير مقيد موضح عن مثال على مستوى خبث (1) يتم عليه وضع الخبث (6) مباشرةً من الفرن؛ يعد مستوى الخبث (1) أعلى من مستوى الأرض ويتم إغلاقها على الجانبين الأيمن والأيسر وعلى الجزء السفلي بواسطة الجدران (2، 3، 4)، يتم ربط الجانب الأمامي بالأرض بواسطة مستوى مائل (5) يسمح للوسائل الميكانيكية بإزالة الخبث البارد؛ يشتمل مستوى الخبث (1) عن اثنين من مستويات الرقاقة التي من الصلب (7، 8) يقع واحد أمام الآخر بما يحافظ على التكامل مع بعضهما البعض ويتباعد بشكل مناسب بما يقارب 20 سم، استخدام عناصر أو عوارض على شكل صندوقي تخلق مجموعة من القنوات لمرور الهواء المدفوع بواسطة توربين (غير موضح)؛ يتم انتهاج ذات تقنية البناء لمستوى الخبث (1) للجدران اليمنى واليسرى (2، 3) والتي تم تصنيعها برقاقة من الصلب داخلية (9) ورقاقة من الصلب خارجية (10) يتم الاحتفاظ بها على مسافة مناسبة تقارب 20 سم بواسطة عناصر أو عوارض على شكل صندوقي تخلق مجموعة من القنوات (11) ترتبط مع تلك

الموجودة في مستوى الخبث (1) والتي تسمح بتدوير الهواء في مستوى الخبث (1) وفي الجدران (2، 3).

يتم ربط الوجه الأمامي من الجدران الجانبية اليمنى واليسرى (2 و3) والتي تنتأ فيها قنوات التهوية (11) للأمام مع النواقل (12 و13)، واحدة للتوصيل مرتبطة بشكل مفضل بتوربين غير موضح، وأخرى للشفط يتم من خلالها نقل الهواء المسخن للاستخدام اللاحق.

ينبغي أن يكون لرقاقات الصلب بمستوى الخبث (1)، للجدران الجانبية (2، 3، 4) وللعناصر أو العوارض التي على شكل صندوق مباعد سمك وشدة بحيث يمكنها أن تحمل وزن الخبث الذي يتم صبه والذي من خلاله ستنتقل على مستوى الخبث لإزالة الخبث عند تبريده.

أعلى مستوى الخبث (1) على الجانب الذي بداخل الجدران الجانبية (2، 3، 4) وداخل مخارج قنوات التهوية (11) وللنواقل (12 و13) يوجد غطاء شفط بدائرة مغلقة (14)، بشكل مفضل ذات شكل هرمي مقطوع، مصنوع من أداة من الصلب خفيفة الوزن ومعزولة من الخارج.

يتم تجهيز الغطاء (14) بفتحة علوية (18)، محكمة الغلق بشكل مناسب بسقف، يتم من خلاله تصريف الخبث في درجة حرارة تقارب 1500 ْم، وبالتالي في حالة شبه سائلة، مباشرةً من الفرن على مستوى الخبث (1).

يتم تجهيز الغطاء (14) بباب أمامي (15) يمكن فتحه ليسمح بدخول آليات ميكانيكية مناسبة لإزالة الخبث البارد (6)؛ في الجزء العلوي من الجانب الخلفي، يتم تجهيز الغطاء (14) بنافذة (16) يتم بها توصيل قناة (17) يتم من خلالها نقل الأدخنة والحرارة المنبعثة بواسطة الخبث المتوهج (6) للمعالجة والتبريد.

وعلى الجدران الداخلية من الغطاء، بشكل مفضل على الجدران الجانبية، يوجد واحد أو أكثر من المبادلات الحرارية بالماء (19 و20) بواسطتها يمكن استخلاص الحرارة المنبعثة من الخبث (6) بواسطة الاشعاع، بما يتسبب في الرفع السريع لدرجة حرارة الماء، وبالتالي تحسين استخلاص الحرارة، والتي يمكن أن يتم استخدامها لاحقاً.

كما هو مذكور في السابق، يتم وضع جهاز استخلاص الحرارة من الخبث الناتج عن دورة إنتاج الفولاذ مباشرةً أسفل فرن بمصانع الفولاذ، بطريقة تجعل حدوث تفريغ الخبث يحدث مباشرةً على مستوى الخبث (1)، يتم وضع الخبث الساخن، عند ما يقارب 1500 ْم، بشكل متجانس على مستوى الخبث (1) بما يفادي تكوين طبقات سميكة من الخبث، والتي تحدث على العكس مع التفريغ في الأحواض والتي يكون للخبث فيها درجة حرارة منخفضة، والتي يكون فيها التبريد متجانس أو سريع ويكون استخلاص الحرارة فقير بشكل حاسم، بما يجعله غير ذي فائدة.

تسخن الحرارة المنبعثة بواسطة الخبث (3) داخل الغطاء المغلق والمعزول (14) الماء الذي يدور في المبادلات الحرارية (19 و20)، تسخن الهواء الذي يدور بأسلوب قسري داخل القنوات (11) وتمنع قناة شفط الأدخنة (17) تبديد الحرارة وتشتيت الملوثات في الهواء الجوي.

يسمح الجدار الأمامي (15) من الغطاء والذي يمكن فتحه آلياً بتفريغ الخبث المبرد (6) باستخدام أجهزة خاصة ودون أي مخاطرة تضر بالمشغلين، على خلاف الوضع الحالي، مع تحريك الأحواض المحتوية على الخبث في درجة حرارة تقارب 1500/1000 ْم.

يمكن أن يتم تصنيع جهاز استخلاص الحرارة من الخبث الناتج من دورة إنتاج الفولاذ بالحجم مناسب للفرن الذي يجب أن يستخدمه ويمكن أن يكون متوسط حجمه 12.5 متر تقريباً في الطول و10.5 متر بالعرض.

عناصر الحماية

1- جهاز لاستخلاص الحرارة والأدخنة من الخبث الناتج عن عملية، يتسم بأن الجهاز يمكن أن يرتبط بنظام معالجة/إنتاج يتلقى منه الخبث المتوهج، يشتمل الجهاز على:

- مستوى خبث (1) يقع عليه الوهج المشتعل، محدد بجدران جانبية، مستوى الخبث (1) والجدران الجانبية تشتمل على رقاقات من الصلب (9 و10)، يتم وضع رقاقات الصلب الواحدة أمام الأخرى ومتباعدة عن بعضها البعض بواسطة عناصر مباعدة والتي تكون قادرة على تكوين بين رقاقات الصلب (9 و10) مجموعة من القنوات (11) يدور من خلالها الهواء؛

- عدد محدد سلفاً من نواقل معزولة للهواء (12 و13) مرتبطة بجدار جانبي واحد على الأقل عند مخرج القنوات (11)، واحد على الأقل من النواقل يقوم بإدخال الهواء في القنوات (11) وناقل واحد على الأقل يشفط الهواء من القنوات (11)، تسمح النواقل بتدوير الهواء في القنوات (11) والتي تسخن نتيجة الحرارة المنبعثة بواسطة الخبث المتوهج (6) الموجود على مستوى الخبث (1) و

- غطاء شفط (14) واقع أعلى مستوى الخبث (1)، يشتمل الغطاء (14) على باب أمامي (15) يمكن فتحه، نافذة شفط خلفية (16) متصلة بقناة شفط (17) وفتحة علوية (18) يتم من خلالها تصريف الخبث المتوهج (6) على مستوى الخبث (1).

2- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأنه يشتمل على عدد محدد سلفاً من مبادلات حرارية تعمل بالماء (19، 20) واقعة على الجدران الداخلية من الغطاء (14) للاستخلاص بواسطة إشعاع الحرارة المنبعثة من الخبث المتوهج (6).

3- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 2، يتسم بأن المبادلات الحرارية (19، 20) تقع على الجدران الجانبية الداخلية من الغطاء.

4- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأنه يشتمل كذلك على وسائل للمعالجة الحرارية، وبشكل مفضل لتبريد الأدخنة الناتجة بواسطة الخبث المتوهج (6) والتي تم شفطها من خلال نافذة الشفط (16)، من قناة الشفط (17).

5- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأنه يشتمل كذلك على وسائل لمعالجة المكونات الملوثة وكبحها وهي المكونات المتضمنة في الأدخنة الناتجة بواسطة الخبث المتوهج (6).

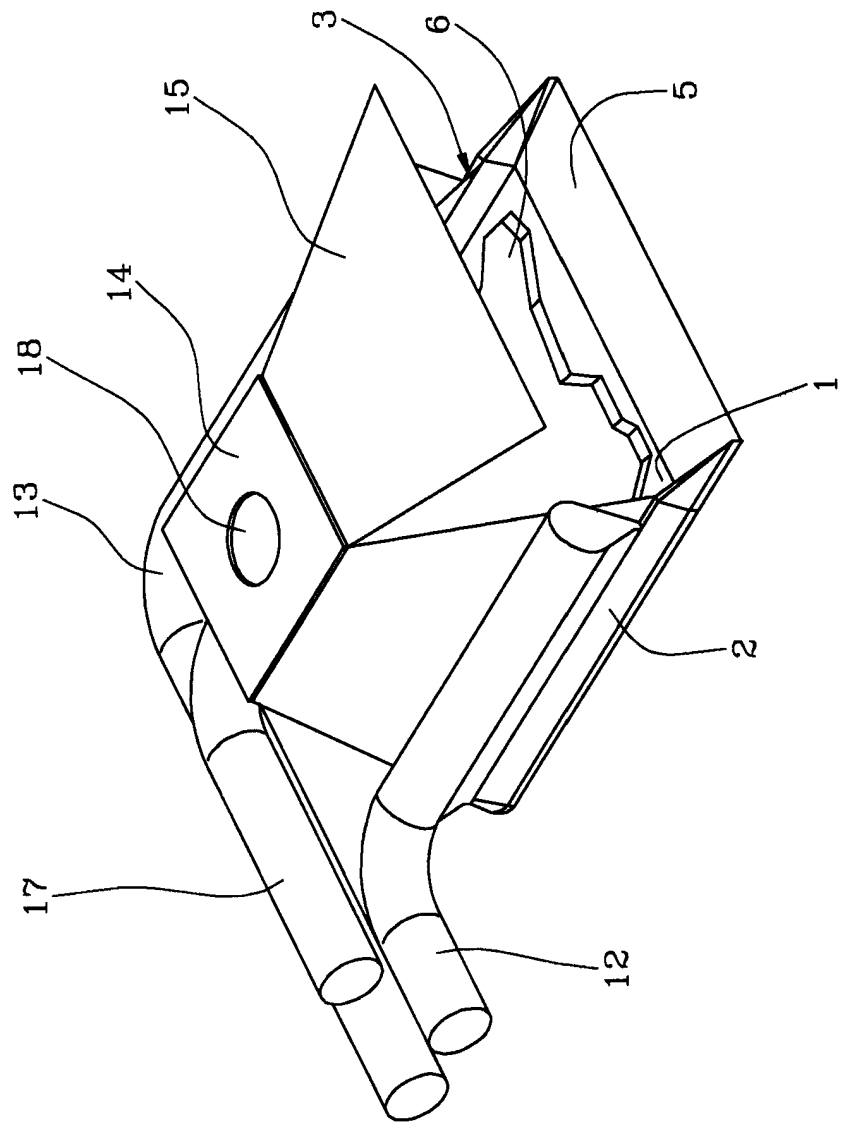
6- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأن عناصر المباعدة تكون في شكل عناصر بشكل صندوقي.

7- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأن عناصر المباعدة تكون عوارض.

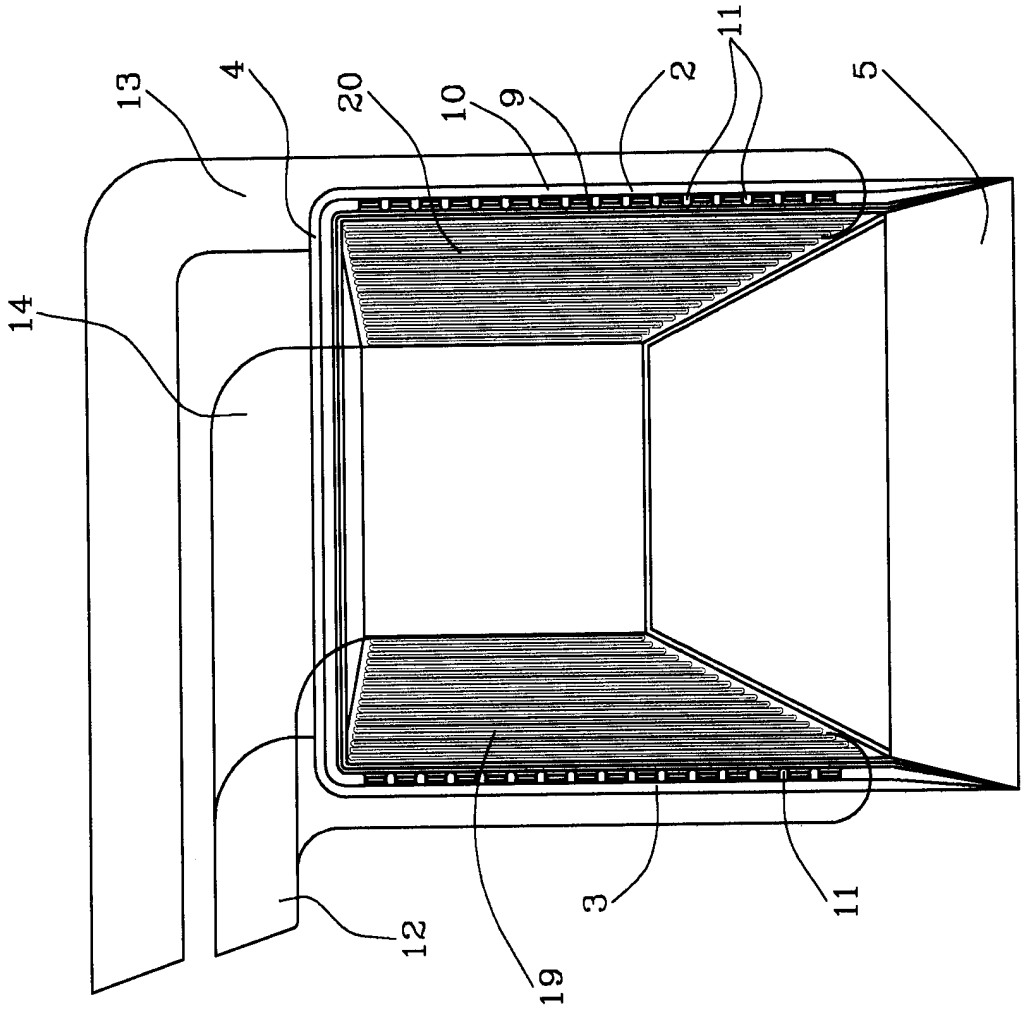
8- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأن عناصر المباعدة تكون عبارة عن عناصر أنبوبية.

9- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأن جدران الغطاء (14) يتم عزلها.

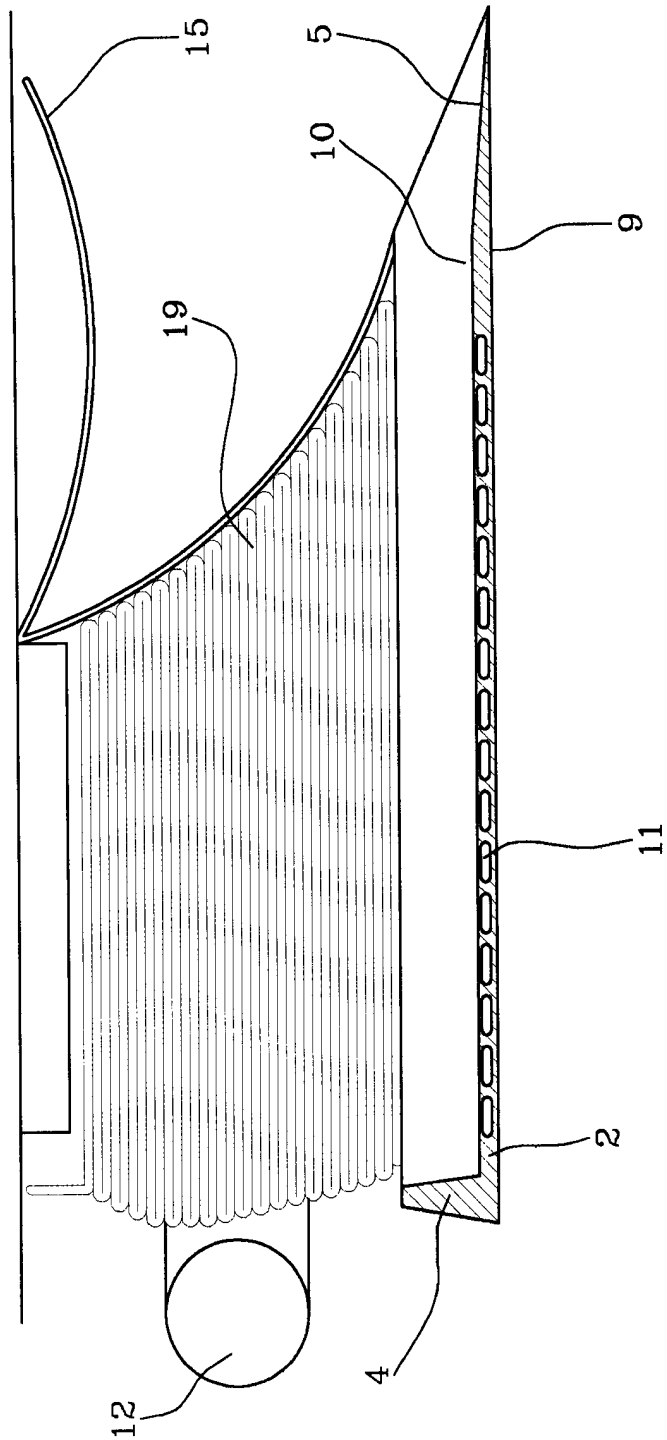
10- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية 1، يتسم بأن الغطاء (14) يتم صنعه من أداة من الصلب خفيفة الوزن.



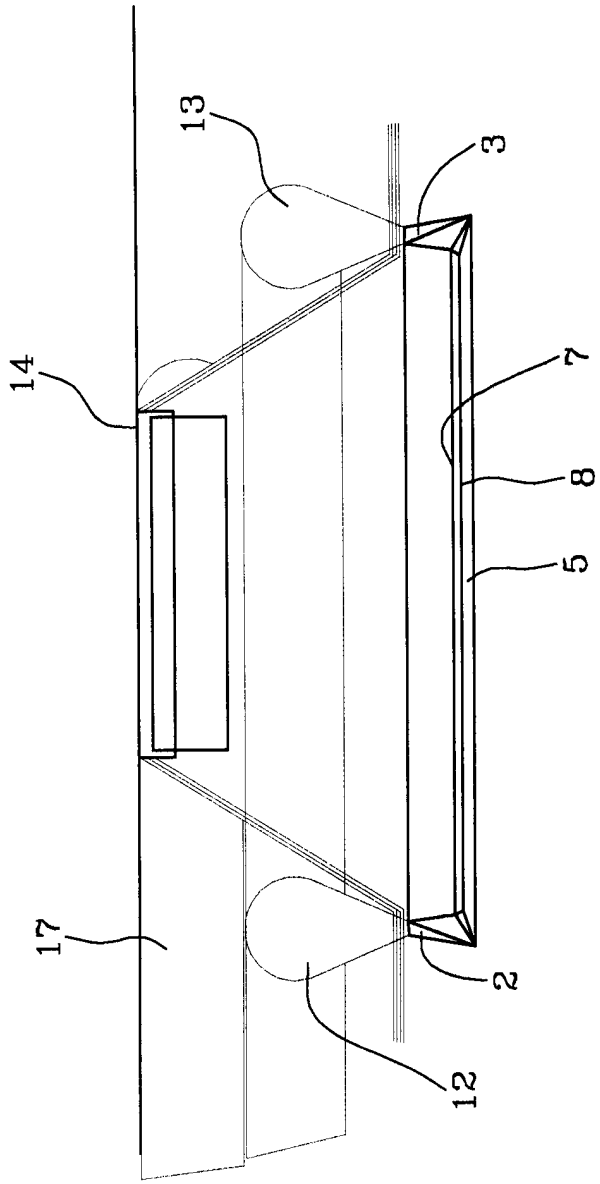
شكل 1



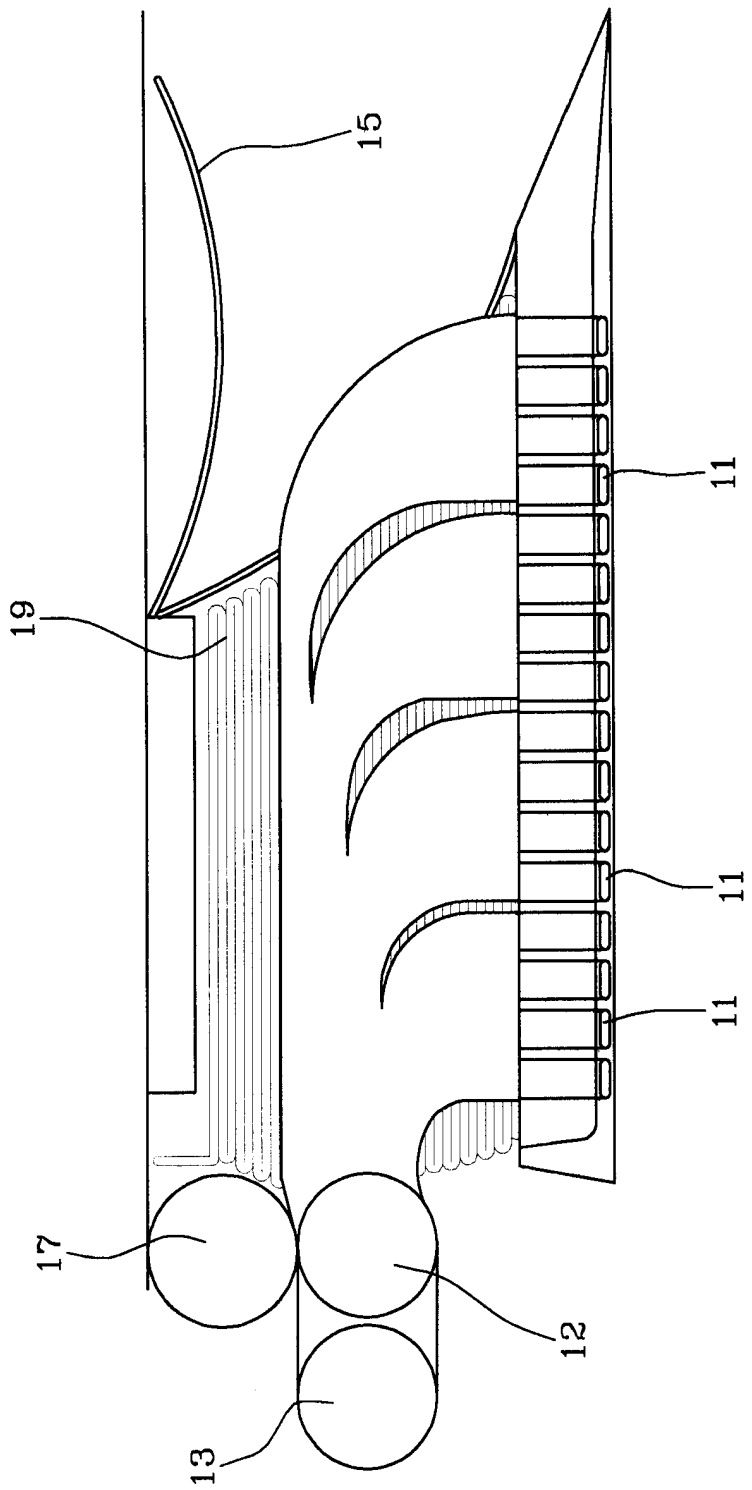
شكل 2



شكل 3



شكل 4



شكل 5

MA 37652B1

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

OMPIC

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17/97 relative à la protection de la propriété industrielle

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37652	Date de dépôt : 03/06/2013; Date d'entrée en phase nationale :12/12/2014
Déposant : G.A.P. S.P.A.	Date de priorité: 15/06/2012
Intitulé de l'invention : DISPOSITIF POUR RÉCUPÉRER LA CHALEUR ET LES FUMÉES DU LAITIER RÉSULTANT DU CYCLE DE PRODUCTION D'ACIER	
Classement de l'objet de la demande : CIB : C 21B 13/00, 3/04, 3/08, 7/14, F 23L 15/04, F 27D 17/00, F 28C 3/16, F 28D 9/00, F 28F 1/10	

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales

- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

- ☐ Cadre 3 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée
- ☒ Cadre 4 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention

Examinateur: A EL KADIRI	**Date d'établissement du rapport** : 20/06/2016
Téléphone: **(+212) 5 22 58 64 14**	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

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

☒ Demande telle qu'initialement déposée

☐ Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :

☒ Observations à l'appui des revendications maintenues

☐ Observations des tiers suite à la publication de la demande

☐ Réponses du déposant aux observations des tiers

☐ Nouveaux documents constituant des antériorités :

- Suite à la recherche complémentaire *(Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)*

- Suite à la recherche additionnelle *(couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)*

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 4 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non

D1 : US379412 A (O.B. PECK) (1888-03-13)

1. **Nouveauté (N) :**

Aucun document de l'état de l'art cité D1 ne divulgue les mêmes caractéristiques contenues dans les revendications 1-10, par conséquent, l'objet des revendications 1-10 est nouveau conformément à 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 l'art le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue dans Fig 1-5 et colonnes 1-2 un dispositif de récupération de chaleur et des fumées provenant du laitier résultant du cycle de production d'acier, ledit dispositif est agencé sous le four de production d'acier (ligne 2, col. 3) dont il reçoit le laitier, ledit dispositif étant composé de: Un plancher de laitier sur lequel le laitier incandescentes tombe délimitée par des parois latérales qui ont un espace entre eux (col. 2, ligne 90).

Le document D1 décrit en outre des tuyaux pour le transport de l'air – le tuyau lui-même est un élément d'écartement et comprends une entrée et une sortie - ainsi que des tuyaux remplis d'eau (lignes 90 à 97, col 1.4) dans le capot et dans parois latérales étant des échangeurs de chaleur. L'air est circulant dans les conduits par un souffleur ou un ventilateur (col. 1, ligne 47). un tuyau décharge un courant d'air sur le laitier (3, col. ligne 12). L'autre tuyau transporte l'air chaud humide au cylindre à vapeur (col. 1, ligne 44) grâce à la chaleur émise par le laitier. Il y a également un bec ou un tuyau d'alimentation du laitier (ligne 100) ainsi qu'un support pour enlever le laitier. Le capot est également muni d'un tuyau d'aspiration qui prend l'air chaud du capot et décharge l'air chaud sur le laitier (col. 4, lignes 115-125).

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que les parois sont remplis d'air alors que les parois de D1 sont remplis d'eau afin de les refroidir pour empêcher leur surchauffe et les lésions que la chaleur du laitier fondu puisse leurs causer.

L'effet technique de cette différence est le chauffage d'air et son utilisation ultérieure.
Le problème à résoudre peut être considéré comme l'optimisation énergétique du dispositif en chauffant de l'air entre les parois en vue d'une utilisation ultérieure.
La solution proposée par l'objet de la revendication 1 peut être considérée comme inventive pour les raisons suivantes : les caractéristiques distinctives ne sont pas divulguées dans l'état de l'art cité, et l'homme de métier ne trouve aucune incitation lui permettant d'arriver à la solution de la présente demande partant de D1.
Par conséquent, l'objet de la revendication 1 et des revendications dépendantes 2-10 implique une activité inventive conformément à 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.