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 35605 B1

(43) Date de publication :
01.11.2014

(51) Cl. internationale :
C23C 8/48; C23C 8/80; C23C 8/54

(21) N° Dépôt :
36664

(22) Date de Dépôt :
10.01.2014

(30) Données de Priorité :
15.07.2011 FR 1156459

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/FR2012/051651 12.07.2012

(71) Demandeur(s) :
H.E.F., Rue Benoît Fourneyron F-42160 Andrezieux Boutheon (FR)

(72) Inventeur(s) :
HADJ RABAH, Houcine ; MICHALOT, Bernard ; ZABINSKI, Bernard

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE REFROIDISSEMENT DE PIÈCES MÉTALLIQUES AYANT SUBI UN TRAITEMENT DE NITRURATION - NITROCARBURATION EN BAIN DE SEL FONDU, L'INSTALLATION POUR LA MISE EN OEUVRE DU PROCÉDÉ ET LES PIÈCES MÉTALLIQUES TRAITÉES**

(57) Abrégé : Selon le procédé : avant la fin dudit traitement, on remplit en agent réfrigérant, sous forme liquide et ayant une forte capacité d'expansion volumique lors de sa vaporisation, une enceinte (1) agencée pour évacuer l'oxygène contenue dans ladite enceinte, afin de créer une atmosphère inerte, on transfert l'ensemble des pièces traitées dans l'enceinte (1), on ferme l'enceinte (1), - on laisse les pièces dans l'enceinte pendant une durée déterminée pour atteindre une température, selon laquelle le sel se fige et constitue une barrière de protection, on retire les pièces que l'on soumet à une opération de rinçage.

الملخص

يتعلق الاختراع بطريقة لتبريد أجزاء معدن تم تعريضها لمعالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور، والوسيلة الخاصة بتنفيذ الطريقة وأجزاء المعدن المعالجة.

وفقاً للطريقة :

- قبل نهاية المعالجة، يتم تعبئة غرفة (1)، مجهزة بحيث يمكن تفريغ الأكسجين المحتوى في الغرفة المذكورة لكى يتم تكوين جو خامل، باستخدام مادة تبريد في صورة سائلة وبقدرة قوية على التوسع الحجمي مع تبخرها،
- يتم نقل كل الأجزاء المعالجة داخل الغرفة (1)،
- يتم غلق الغرفة (1)،
- يتم ترك الأجزاء في الغرفة لفترة زمنية محددة مسبقاً للوصول إلى درجة حرارة عندها يتحجر الملح ويشكل حاجز حامي،
- يتم إزالة الأجزاء وتعريضها إلى عملية شطف.

المرجع: الشكل 4

(DIX SEPT PAGES)

H.E.F.
P. P. SABA & CO., Casa blanca

الوصف الكامل

يتعلق الاختراع بطريقة ووسيلة لتبريد أجزاء المعدن التي تم تعريضها لمعالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور. يتعلق الاختراع أيضاً بالأجزاء التي تمت معالجتها.

يكون استخدام الطرق التي تستعمل انتشار كيميائي حراري للنيتروجين عن طريق المعالجة النيتريدية أو النيتروكربوريزية في حمامات من الأملاح المصهورة لخفض معامل الاحتكاك وتحسين الالتصاق ومقاومة التآكل الاحتكاكي لأجزاء المعدن مفهوماً بالكامل لأولئك المهرة في الفن. في البداية، تشتمل حمامات الملح هذه بصفة عامة على سيانات وكربونات قلوية. عند الوصول إلى درجة حرارة المعالجة النيتريدية، تحرر السيانات القلوية النيتروجين والكربون الذين ينتشران فوق سطح الجزء. وتكون أزمنة المعالجة بصفة عامة بين 20 و180 دقيقة عند درجات حرارة بين 400 و700 درجة مئوية. تكون تلك العمليات المستخدمة في المجال الصناعي معروفة على سبيل المثال بالأسماء التجارية SURSULF أو TENIFER.

سوف يكون من المعروف أن عملية المعالجة النيتريدية/ النيتروكربوريزية تتضمن الخطوات الرئيسية التالية:

- إزالة الشحوم من الأجزاء،
- التسخين الأولي،
- المعالجة النيتروكربوريزية،
- التبريد،
- الشطف،
- التجفيف،

وبالنظر في السبائك الحديدية، سوف تكون تلك المعالجة بصفة عامة بمنطقتين مميزتين: منطقة سطح أولي، بسمك بين 5 و30 ميكرو متر تتكون بشكل أساس من ε نيتريدات (Fe2-3n) و'γ نيتريدات (Fe4N)، معروفة بمنطقة المركب، يليها منطقة ثانية، بسمك بصفة عامة بين 0.2 و1.5 مم تتميز بوجود النيتروجين في المحلول الصلب في حبوب الحديد وفي صورة نيتريدات من عناصر السبك، المعروفة بطبقة النشر.

وقد تم تطوير طرق بديلة مختلفة للتبريد بعد المعالجة النيتروكربوريزية لتحسين بعض خواص الأجزاء المعالجة:

- تم الحصول على تحسين في مقاومة تآكل الأجزاء المعالجة عن طريق استبدال التبريد بإخماد الماء بواسطة إخماد حمام ملح الأكسدة (380-420 درجة مئوية). تؤدي المعالجة من ذلك النوع، معروفة على سبيل المثال تحت الأسماء التجارية ®Arcor أو ®AB1، إلى إنتاج أكسيد حديد أسود (Fe3O4) على السطح المعالج.

- انخفاض في الهشاشة، أو تحسين في ليونة الأجزاء المعالجة، تم الحصول عليها عن طريق استبدال التبريد بإخماد الماء بتبريد يكون أبطأ مثل التبريد بالزيت أو تبريد بالهواء أكثر بطئاً. يكون التبريد البطيء موصى به للأجزاء التي لا يمكن أن تتحمل التشوه الكبير. وقد تم تمييز الاجزاء الناتجة بوجود رواسب نيتريد حديد 'Fe4N-[] و"$Fe_{16}N_2$-α، على التوازي مع حدود الحبوب في طبقة النشر. يتعلق الترسيب بالانخفاض في حد قابلية الذوبان للنيتروجين في الحديد مع درجة الحرارة.

وبالنسبة للمعالجة الصناعية للأجزاء، يتم إنتاج الأخير في رف معدني للمساعدة على نقله، باستخدام ماكينة آلية، على سبيل المثال بين محطات المعالجة المختلفة. ولأسباب الإنتاجية، يكون عامل امتلاء الرف عند الحد الأقصى، بحيث تكون الأجزاء قابلة للتلامس مع بعضها البعض. يتم نقل الأجزاء من حمام النيترة إلى منطقة التبريد لمدة زمنية بحيث، في تلامس مع الهواء المحيط، تظهر بقع الأكسدة أو زوال لون السطح على سطح أجزاء أكثر أو أقل وضوحاً عن الأجزاء المعالجة. تعرض الاختبارات المنفذة في المعمل أنه بعد فترة نقل أكثر من حوالي 30 ثانية، يمكن رؤية بقع أكسدة تظهر على بعض الأجزاء فقط، حيث بعد فترة زمنية تبلغ 120 ثانية تقريباً، يتم أكسدة كل الأجزاء. ومع حدوث ذلك، يكون زمن النقل الصناعي بين منطقتين معالجة متتاليتين بصفة عامة بين تلك القيمتين.

يجب أيضاً ملاحظة أن التبريد بالهواء يؤدي بشكل مبتكر إلى حث أكسدة سطح الأجزاء.

ويلاحظ فعلاً أن وجود بقع الأكسدة لا تكون مقبولة لبعض التطبيقات. ولا تكون تلك البقع مضرة بمظهر الأجزاء فقط، ولكن أيضاً باستخدامها، وبالتحديد للتطبيقات التي تهتم بنقاء السطح. وفي الحقيقة، تولد المناطق المؤكسدة الغبار الذي يمكن، عند وجو دمواد مشحمة، أن يكون تكتلات، وتبدأ في التآكل للتطبيقات المحددة.

في الحالة الحالية للفن، لا تضمن الحلول الصناعية المقترحة معالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور يكون له فعالية بدرجة عالية من النقاء وبمظهر جيد كافي، وبصورة أخرى بدون بقايا أكسدة على أي من الأجزاء المعالجة.

في ذلك الصدد، يجب إعادة القول بأن المجال الفني الذي يتعلق الاختراع بمعالجة صناعية لأجزاء لا يمكن مقارنتها بمعالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية منفذة عن مستوى معملي حيث يتم معالجة الأجزاء

فقط بكميات صغيرة. وكنتيجة لذلك، في المعمل، بعد حمام المعالجة بالنيتريد، تكون الأجزاء قابلة للنقل بسرعة كافية لتجنب الأكسدة أثناء التبريد بالماء على سبيل المثال.

سوف يكون من المفهوم أنه لا يكون من الممكن في نطاق صناعي، عند وجود عدد كبي رمن الأجزاء يتطلب المعالجة في نفس الوقت، بالتالي توليد معدل رفض كبير. حتى مع خفض زمن نقل الجزاء بقدر الغمكان، بالتحديد، بين منطقة المعالجة ومنطقة التبريد، يتم تأكيد ضرورة تنفيذ فحص بصري وضمان وحدة تصنيف الأجزاء في حالة غياب بقايا الأكسدة.

تتعلق براءة الاختراع الأمريكية رقم 3560271 بطريقة المعالجة النيتريدية في حمامات أملاح مصهورة بهدف إبطاء التبريد بعد المعالجة النيتريدية لخفض مستويات جهد التشغيل حتى يتم بالتالي تقييد خطر تكسير الطبقة. يمكن أن يحدث التبريد بالتفريغ فقط من خلال الإشعاع، بالتالي توفير أزمنة تبريد لا يمكن الالتزام بها بسهولة باستخدام عملية صناعية (من عدة ساعات إلى العشرات من الساعات).

علاوة على ذلك، فإن استخدام العملية المذكورة لا يضمن الغياب الكامل لأي بقايا أكسدة عند معالجة عدد كبير من الأجزاء التي تتطلب أزمنة نقل عالية نسبياً بين محطة المعالجة ومحطة التبريد (أي، عند نقل الأحمال، والأجزاء الجامدة تجبر تحميل جزء مراحل الاستقرار بعد تباطؤ وخاصة خلال عمليات النقل الأفقي، وبالتالي ضعف الحد الأدنى نقل).

ويتضح بالفعل من تحليل الفن السابق أن الحلول الصناعية في الاستخدام لا تضمن معالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور تكون بفعالية عالية بدرجة من النقاء وتكون بمظهر جيد كافي، بصورة أخرى، بدون بقايا أكسدة على أي جزء أو أي من الأجزاء المعالجة.

سوف يكون من المفهوم أيضاً أنه من المستحيل، بصفة خاصة في سياق المعالجة الصناعية، الحصول على أجزاء تكون مرنة بشكل كافي في حن أنه في نفس الوقت لا تظهر أي بقايا أكسدة.

ويتغلب ذلك الهدف المحدد من قبل الاختراع على تلك العيوب بطريقة صريحة، وآمنة، وكافية، ومنطقية.

تتمثل المشكلة التي تم تقديم الاختراع لحلها في ضمان، فيما يتعلق بالمعالجة الصناعية لأجزاء المعدن التي تم تعريضها لمعالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور، أنه لا يوجد أي بقايا تسبب تآكل الأكسدة، بالتالي يمكن تحسين مرونتها.

ولحل تلك المشكلة، تم وضع وإتمام طريقة لتبريد أجزاء المعدن التي تم تعريضها لمعالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور، وفقاً لها:

- قبل نهاية المعالجة المذكورة، يتم ملء غرفة مجهزة بحيث يمكن تصريف الأكسجين المحتوى في المحيط المذكور لكى يتم تكوين جو خامل، بمادة مبردة، في صورة سائلة وبقدرة قوية على التوسع الحجمي مع تبخرها،
- تم نقل كل الأجزاء المعالجة داخل الغرفة،
- يتم غلق الغرفة،
- تم ترك الأجزاء في الغرفة لفترة زمنية محددة مسبقاً للوصول إلى درجة حرارة عندها يتحجر الملح ويشكل حاجز حامي،
- يتم إزالة الأجزاء وتعريضها إلى عملية شطف.

بالنسبة للميزة، تكون مادة التبريد عبارة عن نيتروجين سائل حيث سوف يتبخر بسرعة جداً بسبب حرارة الحمام والأجزاء. سوف ينتج التبخير المذكور حجم غاز حوالي 630 مرة أكبر، حيث سوف يتم سوف يصرف الأكسجين بسرعة جداً الموجود داخل الغرفة. وتكون النتيجة هي التبريد الذي يكون أبطأ في السياق المعدني، ولكن سريعاً بما يكفي للتوافق مع عملية صناعية، فيما يتعلق بالأجزاء في جو خامل، لضمان أن لها درجة مرونة بدون خطر ظهور بقع الأكسدة وبالتالي بدون خطر انبعاثات غبار لاحقة.

وفقاً لسمة أخرى، يتم تعبئة الغرفة باستخدام نيتروجين سائل، 2 إلى 3 مم قبل نهاية معالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية. عند نهاية معالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية تم نقل الأجزاء رأسياً إلى الغرفة المعبأة باستخدام نيتروجين سائل عند أدنى معدل 6 متر/ دقيقة. بعد التبريد إلى درجة حرارة حوالي 350 درجة مئوية، يتم شطفها في الماء عند درجة حرارة بين 40 و50 درجة مئوية، وبعد ذلك في الماء عند درجة حرارة بين 15 و25 درجة مئوية.

وحتى يتم تنفيذ الطريقة، يتم وضع غرفة التبريد في علاقة مباشرة مع محطة معالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حين تكون مثبتة على خرطوشة ناقل لنقل سريع لكل الأجزاء داخل الغرفة المذكورة.

حتى يتم حل المشكلة الناتجة عن الحصول على تبريد بطيء للأجزاء وتشبيع نيتروجين سريع جداً داخل الغرفة، بدون الحاجة للجوء إلى أنظمة الضخ الأولية لدفع الهواء مبدئياً الموجود حالياً، تتكون الغرفة من ناقوس مزدوج الجدار داخله يتم حقن النيتروجين السائل، يكون بالجدار المزدوج المذكور تجهيزات لنشر النيتروجين داخل الناقوس.

وفقاً لسمات أخرى، قاعدة الناقوس تتعشق باستخدام وسائل قادرة على توفير وصول حر إلى داخل الناقوس المذكور لنقل الأجزاء، وغلق ذلك الوصول أثناء مرحلة التبريد.الوسائل تتكون من أبواب مثبتة على أحد أجزاء محطة المعالجة.

يتعلق الاختراع أيضاً بالأجزاء التي تم تعريضها لمعالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور، وفقاً لسمات الطريقة المحمية. بصفة عامة أكثر، يتعلق الاختراع بأجزاء المعدن التي لا يمكن رؤية بقع أكسدة بها ويوجد ترسيب نيتريد في منطقة الانتشار.

يتم الكشف عن الاختراع في هذه الوثيقة فيما يلي بتفصيل أكثر بمساعدة الرسومات الملحقة التي بها:

- الشكل 1 عبارة عن منظر مقطعي عرضي بياني للغرفة على شكل ناقوس وفقاً لسمات الاختراع.
- الأشكال 2، 3 و4 عبارة عن مناظر بيانية توضح المراحل الأساسية بالمعالجة طريقة وفقاً لسمات الاختراع.
- الأشكال 5، 6، 7، 8 و9 توضح عينة من أجزاء بعد معالجة لمدة 60 دقيقة في حمام SURSULF نيتروكربزة (CN-: 4.15%؛ CNO- 30.5 %) عند 580 درجة مئوية وتبريدها وفقاً للفن السابق وفي ظروف مختلفة (الأشكال 5، 6، 7 و8) ووفقاً للاختراع، أي في نيتروجين سائل (الشكل 9)؛ باستخدام كل عينة تكون مرتبطة بالقطاع الدقيقة المقابل.

لم يتم وصف الوسيلة الخاصة بحمام الملح المصهور للمعالجة النيتريدية/ النيتروكربزية لأجزاء المعدن بالتفصيل بما أنه يكون مفهوما بالكامل لأولئك المهرة في الفن، حتى بالرغم من أنه يمكن الحصول عليه في تنفيذات بديلة مختلفة.

يتم تهيئة الوسيلة لمعالجة الأجزاء على أساس صناعي، أي، ليس منفصلاً، ولكن على دفعات، على سبيل المثال عن طريق وضع الأجزاء المذكورة في أرفف معدنية لتبسيط عملية نقلها بواسطة أجهزة آلية بين محطات المعالجة المختلفة.

وفقاً للاختراع، يتم وضع غرفة تبريد (1) في علاقة مباشرة مع محطة المعالجة النيتريدية/ النيتروكربوريزية في حين تكون مثبتة على خرطوشة ناقل للنقل السريع لكل الأجزاء محل الاهتمام (P) داخل الغرفة المذكورة (1). كما هو مشار إليه، يتم وضع الأجزاء (P) في رف (R) على سبيل المثال.

وفقاً لسمة هامة من الاختراع، تتكون الغرفة (1) من ناقوس مزدوج الجدار (1أ) يتم داخله حقن النيتروجين السائل. يكون بذلك الجدار المزدوج (1أ) تجهيزات لنشر النيتروجين السائل داخل الناقوس

(1). على سبيل المثال، يكون بالجدار المزدوج (1أ) عوارض (1ب) لنشر النيتروجين السائل خلال فوهات معايرة (1ج). يتم إمداد النيتروجين السائل عن طريق أي وسيلة ملائمة معروفة (2). يتم تثبيت الناقوس (1) على خرطوشة النقل. تتعشق فتحة الناقوس، الموضوعة عند النهاية السفلي له، مع الأبواب (3) و(4) المثبتة على محطة المعالجة النيتروكربوريزية.

يجب الإشارة إلى الأشكال 2، 3 و4 التي توضح المراحل الأساسية بالطريقة التي تشكل السمات الأساسية للاختراع. يمكن أن تكون المعالجة النيتروكربوريزية كما هي على سبيل المثال من النوع المعروف تحت الاسم التجاري SURSULF، TENIFER.. الخ.. يكون طول المعالجة بصفة عامة بين 20 و180 دقيقة ويكون نمطياً بين حوالي 50 و60 دقيقة. يتم وضع الناقوس (1) فوق الحمام (T) حيث به يتم إخماد كل الأجزاء (P) الموضوعة في الرف (R). يتم فتح الأبواب (3) و(4) (الشكل 2).

بعد دقائق قليلة، بين 2 و3 تقريباً، قبل نهاية عملية المعالجة النيتروكربوريزية، يتم حقن النيتروجين السائل (A) خلال الجدار المزدوج (1أ) كما هو مشار إليه مسبقاً، حتى يتم تفريغ الأكسجين الموجود داخل الناقوس (1) بسرعة لتوفير الأجزاء (P) بتبريد معدني بطيء في جو خامل (الشكل 3).

في الشكل 4، يتم نقل كل الأجزاء (P) داخل الناقوس (1) المعبأ بنيتروجين سائل (A). يتم إجراء النقل بمعدل سرعة حوالي 6 مت/ دقيقة. يتم بعد ذلك غلق الأبواب (3) و(4) بحيث يمكن تنفيذ عملية التبريد وفقاً لذلك. وبناءً على كتلة الجزء، يحدث التبريد لمدة زمنية محددة للوصول إلى حوالي 350 درجة مئوية في غياب الأكسجين، مع ملاحظة أنه، فوق درجة الحرارة هذه، لا يحدث أكسدة إضافية. تكون تلك المدة الزمنية نمطياً أقل من أو إلى حدٍ كبير تساوي الفترة الزمنية للمعالجة النيتريدية أو النيتروكربوريزية للجزء.

يجب ملاحظة أن معدل 6 متر/ دقيقة/ يعتمد على المسافة بين مستوى حمام المعالجة النيتريدية والمدخلات في الناقوس؛ ويمكن بالتالي أن يكون ذلك المعدل أسرع أو أبطأ وفقاً للحالات: كلما كان المعدل أسرع، كلما زادت دقة النتائج.

بعد ذلك التبريد، يتم شطف كل الأجزاء، ويتم تنفيذ ذلك الشطف المذكور في الماء المحول إلى درجة حرارة 40 إلى 50 درجة مئوية، وبعد ذلك في ماء بدرجة حرارة حوالي 20 درجة مئوية.

يجب الإشارة إلى الأشكال 5، 6، 7، 8، و9 والتي توضح النتائج التي تم الحصول عليها فيما يخص الأجزاء المعالجة باستخدام حلول الفن السابق، في الأشكال 5 إلى 8، ووفقاً للاختراع، في الشكل 9.

في الأشكال 5، 6، 7، و8، يتم تنفيذ التبريد وفقاً للفن السابق عن طريق إخماد الأجزاء في الماء سواء مباشرةً بعد المعالجة النيتريدية/ النيتروكربوريزية (من المستحيل في الظروف الصناعية)، كما في الشكل 5، أو بعد بطول أكثر أو أقل من الفترة الزمنية بعد المعالجة، أي 30 ثانية بعد المعالجة (الشكل 6)، 60 ثانية بعد المعالجة (الشكل 7) و120 ثانية بعد المعالجة (الشكل 8).

يمكن رؤية غياب بقع الأكسدة على الأجزاء وغياب الرواسب النيتريدية في طبقة النشر في الشكل 5.

يمكن رؤية ظهور بقع الأكسدة (بقع بلون بني) وفوق كل الزيادة المحددة في عدد من المناطق المؤكسدة مع الزيادة في الزمن بين الخروج من الحمام والإخماد في الماء في الأشكال 6، 7 و8.

على التوازي مع ظهور المناطق المؤكسدة هذه تكشف القطاعات الدقيقة عن ظهور عدد كبير من رواسب أكسيد الحديد، بالتوازي مع مستوى حدود الحبوب. يكون ذلك المظهر المذكور مميزاً للتبريد البطيء ويتعلق بالانخفاض في حد قابلية الذوبان للنيتروجين مع درجة الحرارة.

وبالتالي يتضح من التجارب المنفذة في الظروف كما في الأشكال 6، 7 و8 أن التبريد بالماء بعد المعالجة النيتريدية/ النيتروكربوريزية لا ينتج، على أساس صناعي، أجزاء مرنة نظيفة، أي، بدون بقايا أكسدة ومع وجود رواسب نيتريد في منطقة النشر.

وفقاً للاختراع، التبريد في النيتروجين السائل، كما في الشكل 9، يعرض بشكل واضح غياب بقايا الأكسدة على السطح ووجود رواسب نيتريدية، مع خواص ميكانيكية محسنة ناتجة.

يجب الإشارة إلى الجدول أدناه الذي يوضح قراءات الصلابة (Rq: قراءة الصلابة بدون مساعدة) بالنسبة للأجزاء بعد 60 دقيقة من المعالجة في حمام معالجة نيتروكربوريزية (CN-: 4.15%؛ CNO- 30.5 %) عند 580 درجة مئوية، وفقاً لظروف الاختبار المحددة والموضحة في الأشكال 5 إلى 9 أي، التبريد بواسطة الإخماد بالماء مباشرةً بعد الخروج من حمام المعالجة (العمود A)، الإخماد بالماء 30 ثانية بعد الخروج من حمام المعالجة (العمود B)، الإخماد بالماء 60 ثانية بعد المعالجة (العمود C)، الإخماد بالماء 120 ثانية بعد المعالجة (العمود D)، والتبريد في نيتروجين سائل (العمود E).

	A	B	C	D	E
الصلابة (Hv0.1)	295	265	230	170	190

عنـــــد 20 ميكـرو متـر تحـت طبقـة المركب					

تتضح المميزات من الوصف، ومن المهم بشكل خاص التأكيد على والتذكير بـ:

- بالنسبة للتبريد بالماء، تحسّن الطريقة المبتكرة ليونة الأجزاء وتحد من خطر التدمير خلال التبريد ببطء.

- بالنسبة للتبريد بالهواء أو الماء فإنه يتم النظر في عملية صناعية، تضمن الطريقة المبتكرة مظهر صحيح للأجزاء الناتجة من غياب بقايا التآكل بعد المعالجة، بالتالي تحسين حالة نظافتها.

عناصر الحماية

1- طريقة لتبريد أجزاء معدن تم تعريضها لمعالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية في حمام ملح مصهور، تتميز بأنه :

- قبل نهاية المعالجة المذكورة، يتم تعبئة غرفة (1)، مجهزة بحيث يمكن تفريغ الأكسجين المحتوى في الغرفة المذكورة حتى يتم تكوين جو خامل، باستخدام مادة مجففة في صورة سائلة وبقدرة قوية على التوسع الحجمي مع تبخرها،
- يتم نقل كل الأجزاء المعالجة داخل الغرفة (1)،
- يتم غلق الغرفة (1)،
- يتم ترك الأجزاء في الغرفة لفترة زمنية محددة مسبقاً للوصول إلى درجة حرارة عندها يتحجر الملح ويشكل حاجز حامي،
- يتم إزالة الأجزاء وبعد ذلك تعريضها إلى عملية شطف.

2- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 1 تتميز بأن مادة التبريد تكون عبارة عن نيتروجين سائل.

3- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 2 تتميز بأن يتم تعبئة الغرفة باستخدام نيتروجين سائل، 2 إلى 3 مم قبل نهاية المعالجة النيتريدية/ النيتروكربوريزية

4- طريقة وفقاً لعنصر الحماية 2 تتميز بأنه يتم نقل الأجزاء من الغرفة المعبأة باستخدام نيتروجين سائل عند أدنى معدل 6 متر/ دقيقة.

5- طريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-4 تتميز بأنه يتم تنفيذ الشطف في الماء عند درجة حرارة بين 40 و50 درجة مئوية، وبعد ذلك في الماء عند درجة حرارة حوالي 20 درجة مئوية.

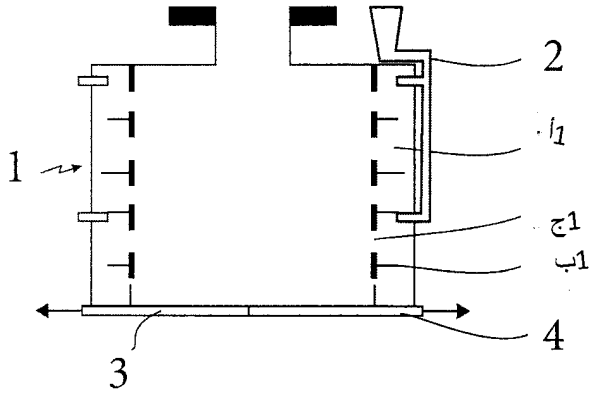
6- الوسيلة لتنفيذ الطريقة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-5 وتتضمن حمام ملح مصهور محطة معالجة نيتريدية/ نيتروكربوريزية لمعالجة مجموعة من أجزاء تتميز بأنه يتم وضع غرفة تبريد (1) في علاقة مباشرة مع محطة المعالجة النيتريدية/ النيتروكربوريزية في حين تكون مثبتة على خرطوشة ناقل لنقل سريع لكل الأجزاء داخل الغرفة المذكورة.

7- الوسيلة وفقاً لعنصر الحماية 6، تتميز بأن الغرفة تتكون من ناقوس مزدوج الجدار (1أ) يتم داخله حقن النيتروجين السائل، يكون للجدار المزدوج المذكور (1أ) تجهيزات لنشر النيتروجين داخل الناقوس.

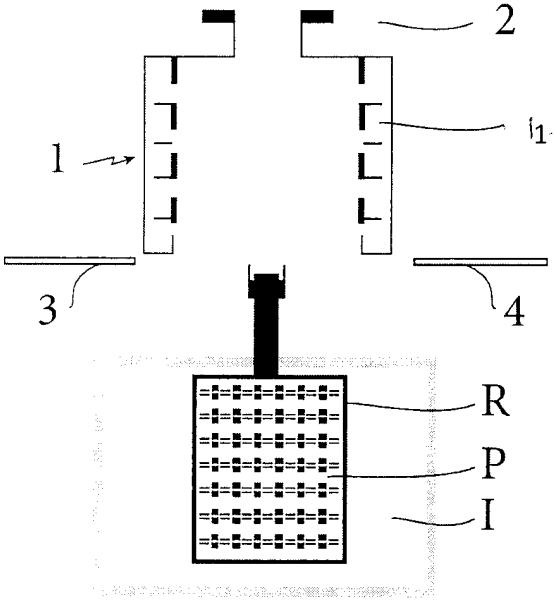
8- الوسيلة وفقاً لعنصر الحماية 7، تتميز بأن قاعدة الناقوس تتعشق (1) باستخدام وسائل قادرة على توفير وصول حر إلى داخل الناقوس المذكور لنقل الأجزاء، وغلق ذلك الوصول أثناء مرحلة التبريد.

9- الوسيلة وفقاً لعنصر الحماية 8، تتميز بأن الوسائل تتكون من أبواب (3) و(4) مثبتة على أحد أجزاء محطة المعالجة.

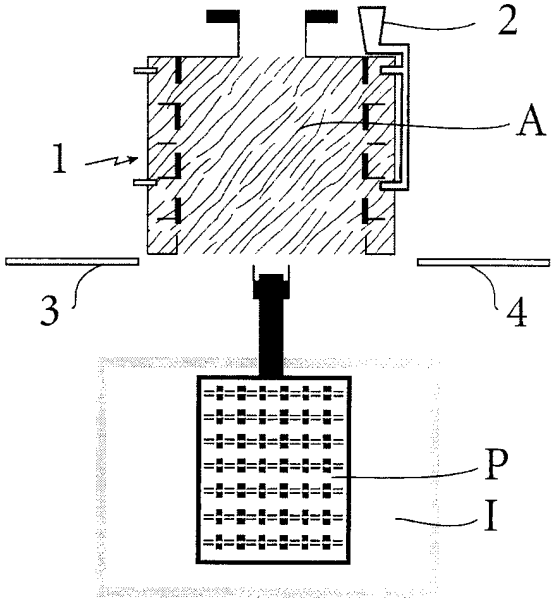
10- أجزاء المعدن المعالجة وفقاً للطريقة الخاصة وفقاً لأي من عناصر الحماية 1-5.



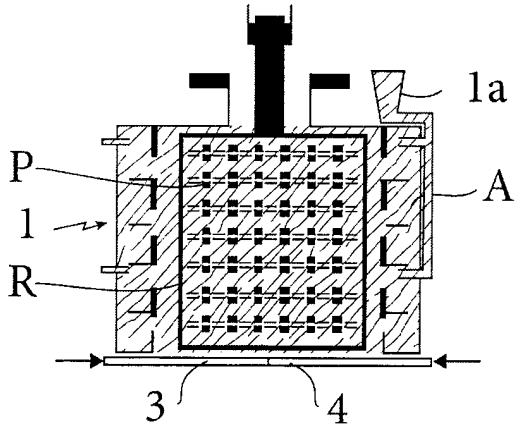
شكل 1



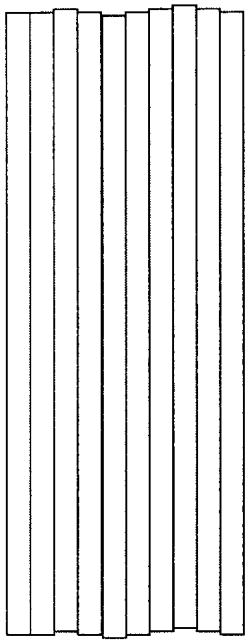
شكل 2



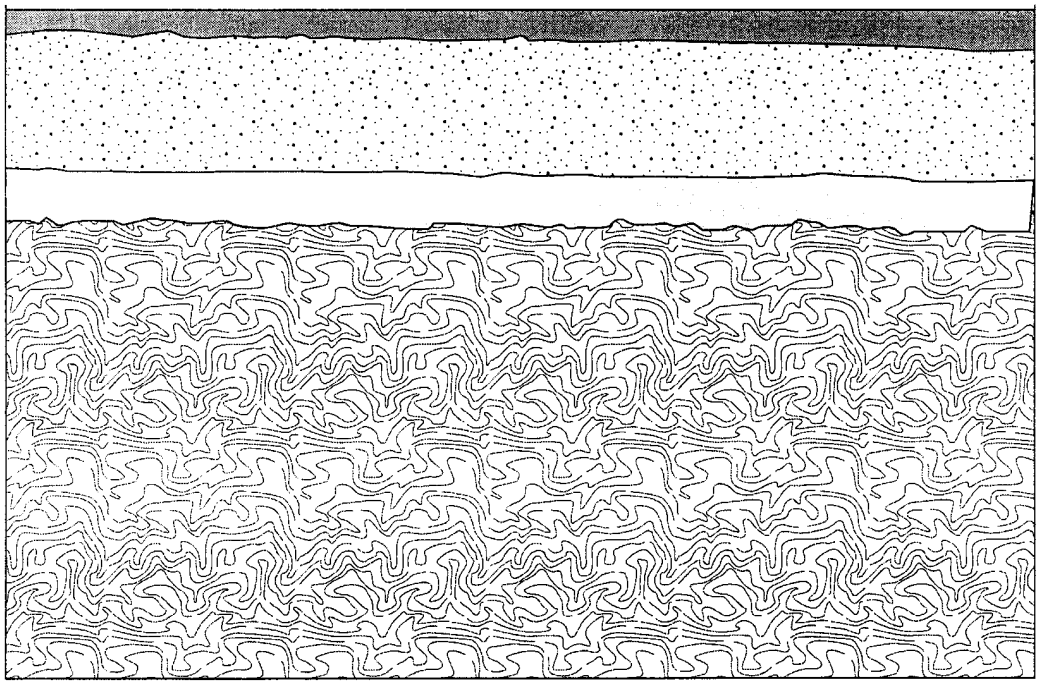
شكل 3

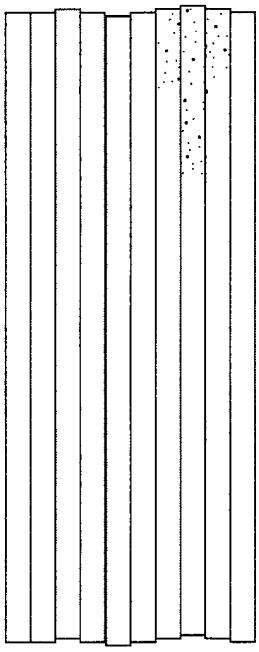


شكل 4

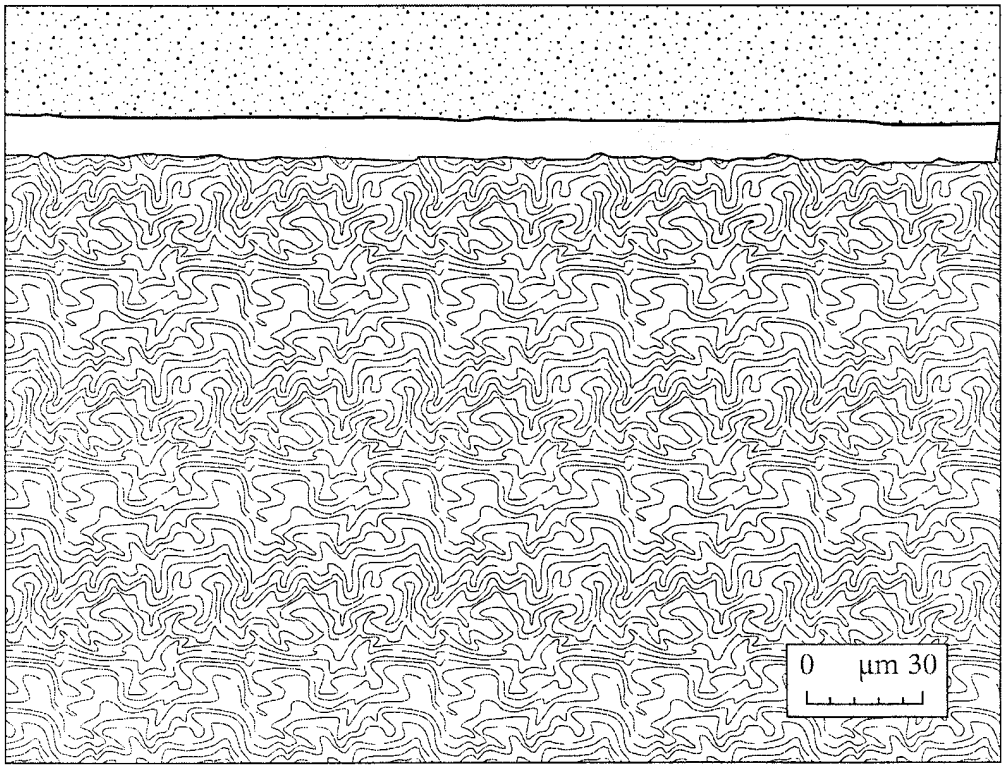


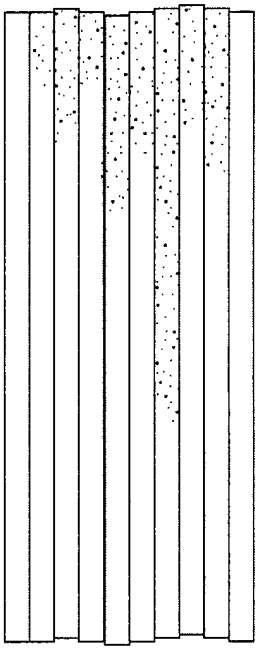
شكل 5



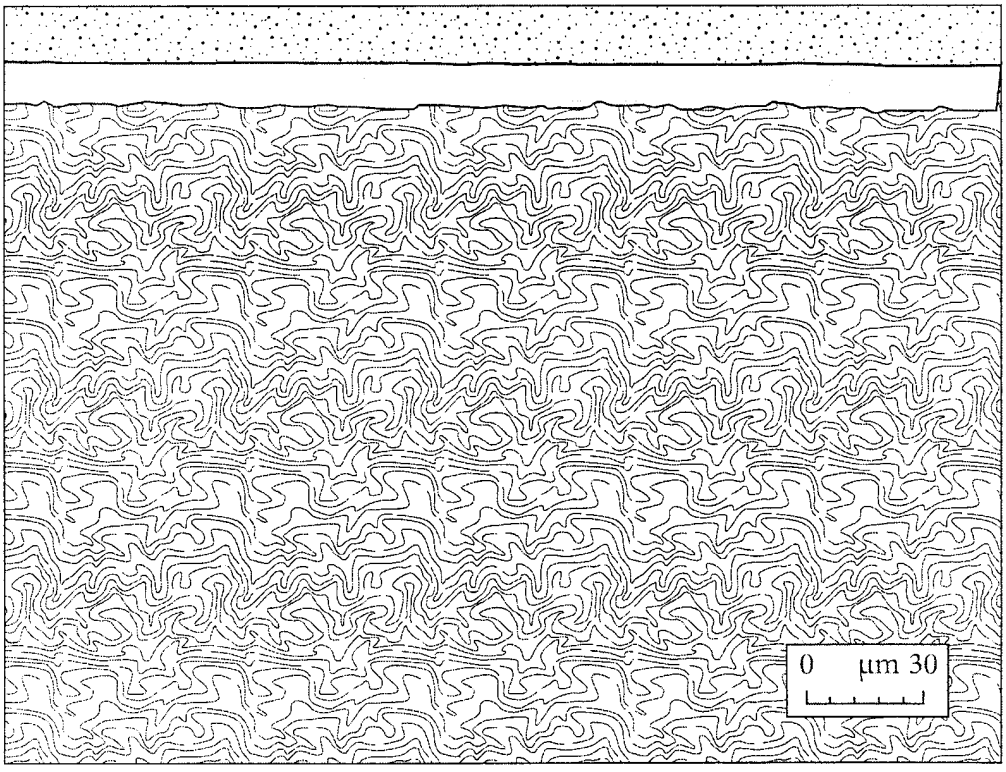


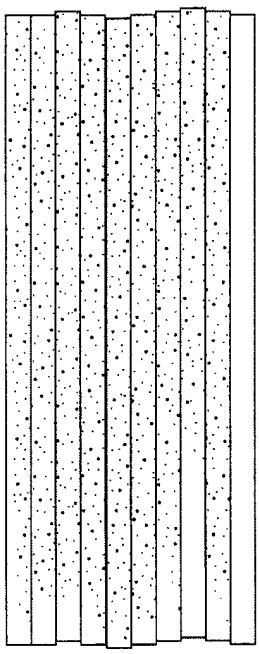
شكل 6



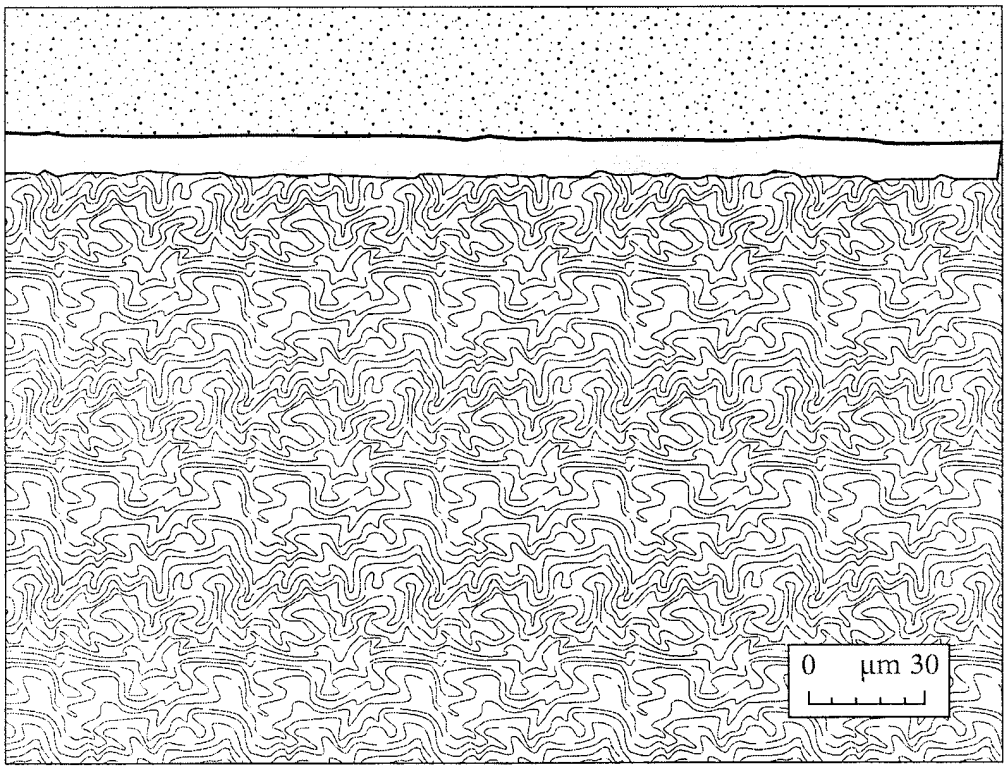


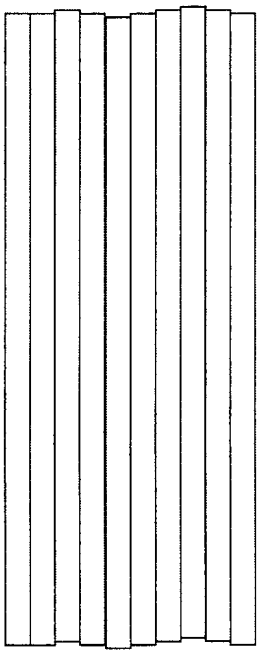
شكل 7





شكل 8





شكل 9