

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 79 19021**

---

⑤④ Procédé et installation de décapage thermochimique de pièces en acier inoxydable.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>8</sup>). C 23 G 1/14.

②② Date de dépôt ..... 24 juillet 1979.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 6-2-1981.

---

⑦① Déposant : Société anonyme dite : COMPAGNIE DE CONSTRUCTION MECANIQUE SULZER,  
résidant en France.

⑦② Invention de : Louis Antoine et Jean-Claude Dubourg.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Rinuy, Santarelli,  
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

---

La présente invention concerne le décapage de pièces brutes de fonderie par voie thermochimique.

On sait que la transformation à chaud des lingots d'acier inoxydable en pièces brutes de fonderie telles que fils, tubes, barres, bandes ou profilés divers se traduit, par suite des hautes températures utilisées pour cette transformation, par une oxydation superficielle, appelée calamine, qu'il est nécessaire d'éliminer avant d'effectuer des traitements ultérieurs notamment une transformation à froid par laminage, tréfilage ou étirage ou un revêtement métallique de surface par voie chimique ou électrolytique.

Le décapage thermochimique classique des pièces en acier calaminées comprend d'abord une immersion de ces pièces dans un bain de soude fondue, maintenu à 450°C environ et contenant généralement une proportion moindre de nitrate de sodium à titre d'agent oxydant, pour dissoudre un certain nombre d'oxydes d'éléments présents dans les aciers inoxydables.

Certains autres oxydes n'étant pas solubles dans la soude doivent être éliminés dans un bain de traitement acide ultérieur, qui comprend généralement un bain sulfurique pour neutraliser les dernières traces de base et réduire une partie des sels de fer puis un bain fluonitrique pour parachever la solubilisation des derniers sels métalliques recouvrant la surface des pièces à décaper.

Toutefois avant de soumettre au bain d'acide les pièces qui viennent d'être traitées par le bain de soude fondue, il était jusqu'à présent considéré comme nécessaire de prévoir une étape intermédiaire de rinçage de ces pièces à l'eau, pour les refroidir, compléter l'action de la soude en éliminant les oxydes dissous par cette dernière et éviter une consommation d'acide supplémentaire due à la présence d'un excès de soude.

Les eaux usées provenant de cette opération de rinçage posent toutefois un grave problème de pollution car elles contiennent du chrome soluble à l'état hexavalent considéré comme particulièrement nocif et qui ne peut être rejeté à l'égout.

Pour éliminer le chrome hexavalent de ces eaux basiques de rinçage, il est nécessaire de commencer par les acidifier jusqu'à un pH de l'ordre de 2, d'ajouter ensuite du bisulfite pour réduire le chrome à l'état trivalent, et  
5 de neutraliser pour précipiter le chrome trivalent qui est alors éliminé par filtration ou décantation.

La présente invention a pour objet d'apporter un perfectionnement à cette technique de décapage des pièces brutes en acier inoxydable et elle consiste à faire passer direc-  
10 tement ces pièces du bain de soude fondue au bain de traitement acide ultérieur, en supprimant l'étape intermédiaire de rinçage à l'eau.

Elle a également pour objet une installation de décapage thermochimique de pièces en acier inoxydables  
15 dans laquelle il y a immersion directe des pièces en provenance du bain de soude fondue dans le bain d'acide.

La demanderesse a vérifié par analyse chimique qu'il se produit, au sein du bain acide, une auto-réduction du chrome hexavalent formé dans le bain de soude.

20 Cette réduction du chrome qui passe à l'état trivalent permet d'éviter les problèmes liés au traitement des eaux de rejets contenant du chrome hexavalent et de supprimer l'étape de rinçage des pièces entre leurs passages dans les bains de soude fondue et d'acide.

25 Outre la simplification que cette suppression représente dans le processus et les installations de décapage, le passage direct des pièces d'un bain de soude maintenu à une température de l'ordre de 450°C dans un bain acide dont la température est de l'ordre de 70°C permet de  
30 récupérer de la chaleur, qui peut servir dans les étapes ultérieures du traitement des pièces à décaper.

Pour mieux illustrer la présente invention, la figure 1 ci-jointe montre une installation classique de décapage thermochimique et la figure 2 une installation  
35 selon l'invention.

Le décapage thermochimique des pièces en acier calaminées s'effectue d'une manière connue par passage dans une succession de bains, représentée sur la figure 1 et

comprenant dans l'ordre :

- a) un bain de soude et de nitrate de sodium fondus 10 chauffé à une température de l'ordre de 370 à 480°C ;
- 5 b) un bain de refroidissement et de rinçage 11 conduisant à un rejet d'eaux usées basiques contenant notamment du chrome hexavalent ;
- c) un bain de décapage sulfurique 12 chauffé à 70°C environ à l'aide de vapeur ;
- 10 d) un bain de rinçage 13 entraînant le rejet d'eaux usées chargées essentiellement en acide et en sulfate de fer ;
- e) un bain de décapage fluonitrique 14 chauffé à 55°C à l'aide de vapeur ; et enfin
- 15 f) un bain de rinçage 15 par immersion et sous pression combinés, et donnant un effluent chargé essentiellement de traces d'acides fluorhydrique et nitrique, ainsi que de sels métalliques.

L'installation de décapage selon la présente  
20 invention est représentée sur la figure 2, où les éléments analogues à ceux de la figure 1 portent les mêmes références.

Elle se compose essentiellement :

- a) d'un bain de soude et de nitrate de sodium fondus 10 chauffé à 450°C environ ;
- 25 b) d'un bain de décapage sulfurique maintenu à 70°C environ par un échangeur de chaleur 16 ;
- c) d'un bain de rinçage 13 entraînant le rejet d'eaux usées chargées essentiellement de sulfate de sodium, d'hydroxyde de fer et de chrome trivalent ;
- 30 d) d'un bain de décapage fluonitrique 14 chauffé à 55°C environ par récupération des calories sur le bain sulfurique ; et enfin
- e) d'un bain de rinçage par immersion et sous pression combinés donnant un effluent chargé essentiellement  
35 de traces d'acide fluorhydrique et nitrique, ainsi que de sels métalliques.

Cette installation se distingue essentiellement de celle représentée sur la figure 1 d'une part par la

4.

suppression du bain de rinçage 11 et d'autre part par l'addition d'un échangeur de chaleur 16 ; cet échangeur 16 prélève de la chaleur sur le circuit de circulation du bain de décapage sulfurique 12 pour la transmettre au circuit de circulation du bain de décapage fluonitrique 14.

Le procédé selon l'invention permet donc d'économiser l'énergie tout en simplifiant considérablement le traitement des eaux résiduelles d'une installation de décapage thermochimique.

10 Il s'applique pour toutes les pièces en acier inoxydable nécessitant un traitement de surface et convient particulièrement pour le décapage de fils se présentant sous forme de couronnes, de feuillets servant à la fabrication de tubes et de tubes épais pour roulements.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de décapage thermochimique de pièces en acier inoxydable par passage dans un bain de soude fondue puis dans un bain d'acide, caractérisé en ce que les  
5 pièces sortant du bain de soude fondue sont directement admises dans le bain d'acide, sans rinçage intermédiaire à l'eau.

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le décapage des pièces en acier inoxydables s'effectue  
10 successivement dans un bain de soude fondue, dans un bain sulfurique et dans un bain fluonitrique, caractérisé en ce que les pièces ne sont soumises à une opération de rinçage à l'eau qu'après leur passage dans le bain sulfurique et/ou  
15 après leur passage dans le bain fluonitrique, aucun rinçage n'étant effectué après le passage des pièces dans le bain de soude fondue.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que les pièces ainsi traitées sont des pièces brutes de fonderie encore chaudes provenant directement de  
20 leur transformation à chaud et se présentent notamment sous forme de fils, tubes, barres ou feuillards d'acier inoxydable .

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bain d'acide sulfurique est refroidi, de  
25 préférence à une température de l'ordre de 70°C, avec un échangeur de chaleur, et la chaleur ainsi récupérée sert au chauffage du bain fluonitrique, qui est de préférence maintenu à une température de l'ordre de 55°C.

5. Installation de décapage thermochimique de  
30 pièces en acier inoxydable comprenant notamment un bain de soude fondue et un bain d'acide, caractérisée par une immersion directe des pièces sortant du bain de soude fondue dans le bain d'acide, sans rinçage intermédiaire à l'eau.

6. Installation selon la revendication 1, comprenant le traitement successif des pièces à décaper par un  
35 bain de soude fondue, un bain sulfurique et un bain fluonitrique, caractérisée par la présence d'un bain de rinçage en

6.

aval du bain sulfurique et/ou en aval du bain fluonitrique, aucun bain de rinçage n'étant prévu entre le bain de soude fondue et le bain sulfurique.

- 5 7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'un échangeur de chaleur est prévu entre les circuits de traitement des pièces par le bain sulfurique et le bain fluonitrique, les calories récupérées dans le premier servant à réchauffer le second.

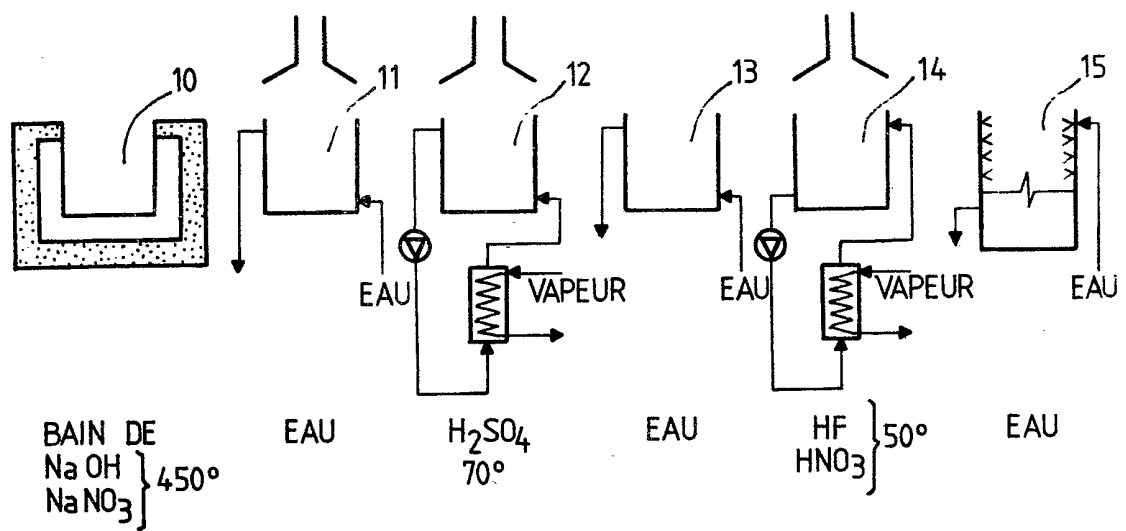


FIG.1

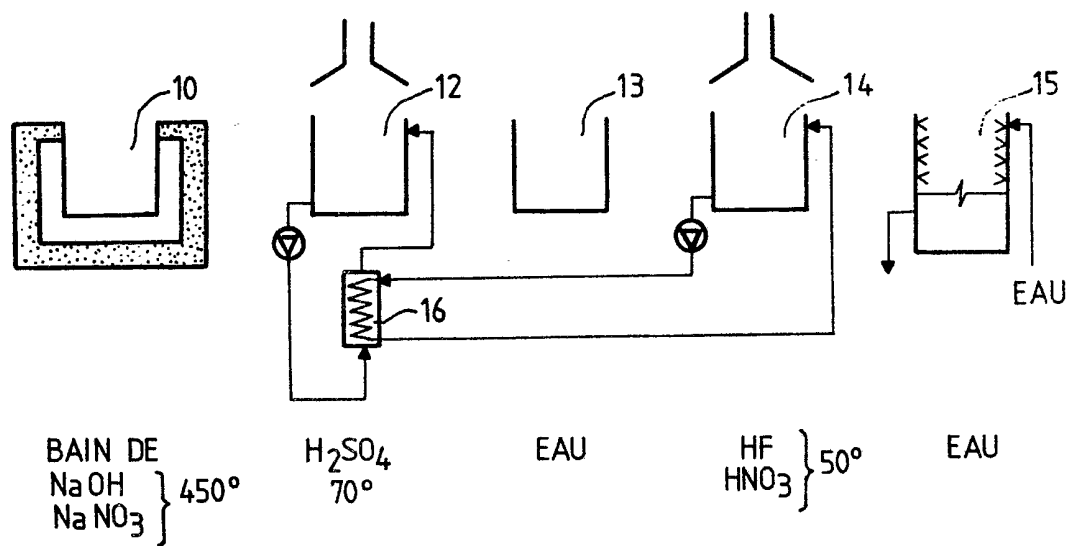


FIG.2