

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 81 11142

⑤④ Agent pour la boruration de matériaux métalliques.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). C 23 C 9/00 // C 01 B 35/02, 35/12.

②② Date de dépôt..... 5 juin 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 30 juillet 1980, n° WP C 23 C/222 962.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 5 du 5-2-1982.

⑦① Déposant : Société dite : VEB HARTOL-WERK, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Ulrich Baumgart et Wilfried Troelenberg.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés,
95, bd Beaumarchais, 75003 Paris.

L'invention concerne un agent pour la formation de couches de borure sur des matériaux métalliques en vue d'augmenter la résistance à l'usure.

La boruration de matériaux métalliques en bain de sel en tant que procédé pour l'obtention de couches superficielles résistant à l'usure n'a guère été décrite dans la littérature, contrairement à la boruration à la poudre.

Dans les procédés de boruration en milieu liquide, on opère principalement dans des bains contenant comme constituants principaux du borax et du carbure de bore ou seulement du borax. Alors que la boruration à la poudre a été utilisée dans une mesure accrue dans l'industrie ces dernières années, la boruration en bain de sel n'a guère dépassé, en de multiples études, le stade d'une expérimentation de laboratoire. En tous cas, ces milieux de boruration liquides ont encore des inconvénients notables. Ensuite, la boruration dans un bain de borax pur où l'action de boruration est assurée seulement par électrolyse pose des problèmes en ce qui concerne le creuset approprié car comme on le sait, le borax fondu attaque aussi bien l'acier que la céramique et même les métaux nobles. En outre, les densités de courant variables causent des épaisseurs non uniformes de la couche de borure (HTM 17 (1962) 3, 131 sq. et HTM 22 (1967) 4, pages 275 sq.). En outre, il se produit des difficultés notables de nettoyage des pièces traitées. L'utilisation de carbure de bore dans le bain fournit de bonnes couches de borure mais semble peu économique ou même irréalisable étant donné le prix très élevé du carbure de bore.

L'invention a pour but de créer un agent de boruration qui fournisse, sans utiliser de carbure de bore et sans action d'électrolyse dans des bains de borax, des couches de borure techniquement utilisables comme celles que l'on obtient lors de la boruration à la poudre.

Le problème consiste ainsi à former le bore actif, nécessaire à la diffusion, en partant exclusivement du borax et/ou de l'acide borique ou du trioxyde de bore, lents à réagir pour la boruration, par une réaction chimique pure et il s'agit de s'efforcer de former des couches de borure à une seule phase.

Ce problème technique est résolu selon l'invention par le fait que l'on engendre du bore apte à la diffusion, par l'action du carbure de silicium, dans un bain contenant comme constituant principal du borax et/ou de l'acide borique ou du
 5 trioxyde de bore de sorte que l'on obtient l'effet de boruration désiré.

Pour abaisser le point de fusion et aussi pour augmenter la fluidité du bain, on ajoute à celui-ci des chlorures alcalins et/ou alcalino-terreux. On a trouvé en outre que la tem-
 10 pérature de boruration la plus avantageuse se situe entre 800 et 1100°C, de préférence entre 900 et 1000°C.

La boruration s'effectue dans des creusets alliés pour bain de sel comme ceux que l'on utilise dans les ateliers de trempe pour la carburation et la trempe des aciers. Par suite,
 15 on n'a pas besoin d'investissements supplémentaires ce qui, outre le fait qu'on n'utilise pas de carbure de bore et qu'une action d'électrolyse n'est pas nécessaire, apparaît comme un avantage notable de ce procédé.

EXEMPLE D'EXECUTION

20 A un bain de sel comprenant 60 % de borax, 15 % de chlorure de sodium et 25 % de chlorure de baryum, on ajoute 10 % de carbure de silicium. On règle la température de travail à 980°C.

Les éprouvettes traitées de différentes qualités d'acier
 25 présentent après une durée de boruration de 3 heures les profondeurs de couche de boruration suivante :

	C 15	140 µm
	C 45	120 µm
	16 MnCo 5	110 µm
30	13 NiCo 18	80 µm
	210 Cr 46	50 µm

Les couches de borure ainsi obtenues, plus ou moins fortement ancrées, sont à une seule phase et ont une microdureté moyenne de 18 000 à 20 000 N/mm² sous une charge d'essai de
 35 0,40 N.

Ces couches de borure répondent aux exigences techniques et sont identiques à celles que l'on obtient dans la boruration à la poudre.

REVENDECATIONS

1. Agent pour la boruration de matériaux métalliques, comprenant 40 à 90% de borax et/ou d'acide borique ou de tri-oxyde de bore, 10 à 50 % de chlorures alcalins et 5 à 60 % de 5 chlorures alcalino-terreux, caractérisé par le fait que grâce à l'addition de 5 à 30 % de carbure de silicium, il assure l'effet de boruration voulu.

2. Agent selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la teneur en carbure de silicium est de préférence 10 de 10 à 15 %.