



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 660 278 G A3

⑤① Int. Cl.⁴: G 04 B 37/22

Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DE LA DEMANDE** A3

⑳ Numéro de la demande: 348/85

㉔ Date de dépôt: 25.01.1985

㉔ Demande publiée le: 15.04.1987

㉔ Fascicule de la demande
publié le: 15.04.1987

㉔ Requêteur(s):
Montres Rado S.A., Lengnau b. Biel

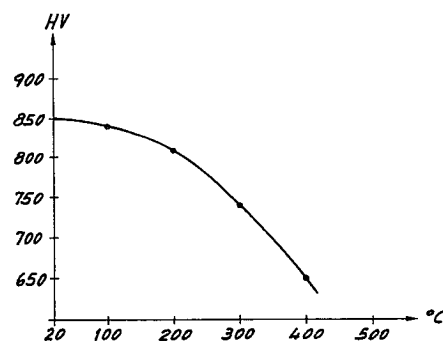
㉔ Inventeur(s):
Lederrey, Marc, Ipsach

㉔ Mandataire:
SMH Société Suisse de Microélectronique et
d'Horlogerie S.A., Biel/Bienne

㉔ Rapport de recherche au verso

㉔ **Procédé de fabrication d'une boîte de montre.**

㉔ Procédé de fabrication d'une boîte de montre usinée dans un acier trempable. La boîte est trempée, puis sa surface est recouverte, par voie galvanique, d'une couche de chrome dur. Chacune des opérations suivant l'opération de trempage est effectuée à une température inférieure à 140 °C, afin de réduire au minimum la dureté de l'acier.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No
Patentgesuch Nr.
CH 348/85

HO 14 995

Categorie Kategorie	DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
Y	CH-A- 12 163 (PETIGNAT) (1967) * En entier *	1
Y	--- FR-A-2 302 350 (METALLWERK PLANSEE) * Page 2, ligne 31 - page 4, ligne 3 *	1
A	--- JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE, no. 9/10, 1973, pages 202-206; L. CHOLLET et al.: "Structure des couches déposées par réactions thermochimiques en phase gazeuse" * Page 204 * -----	2
Domaines techniques recherchés G04B , G04D , A44C Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.)		
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche 30.09.85		
Examineur OEB, EPA Prüfer		

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication d'une boîte de montre faite d'un acier trempable usiné, caractérisé en ce que ladite boîte est trempée, puis sa surface est recouverte, par voie galvanique, d'une couche de chrome dur, chacune des opérations suivant l'opération de trempage étant effectuée à une température inférieure à 140 °C.

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une boîte de montre usinée dans un acier trempable.

Dans le CH 600 407, on décrit un procédé pour rendre superficiellement dure une pièce en acier en la revêtant par voie chimique en phase gazeuse d'une couche durcissante d'un carbure, nitrure, borure ou siliciure d'un métal réfractaire.

Le procédé de revêtement par voie chimique en phase gazeuse nécessite l'emploi de températures de l'ordre de 800 à 900 °C auxquelles est portée évidemment aussi la pièce en acier elle-même. De ce fait, une trempe préalable de l'acier visant à en augmenter la dureté paraît parfaitement inutile puisque les effets d'une telle opération de trempage seraient détruits ultérieurement lorsque le dépôt chimique en phase vapeur est réalisé.

Conformément à la technique antérieure, on s'est donc contenté d'apporter une couche durcissante sur un acier relativement mou en prenant éventuellement la précaution de protéger l'acier contre la corrosion par un dépôt préalable supplémentaire comme cela est suggéré dans le CH 600 407 précité.

Or, la Demanderesse a constaté que la dureté inhérente de la couche durcissante apportée sur l'acier non trempé perd une grande part de son efficacité du fait précisément de la mollesse relative de l'acier sous-jacent. Par conséquent, la dureté globale de la pièce ainsi traitée n'est pas aussi élevée que l'on pourrait le souhaiter, en particulier dans le domaine des boîtes de montre.

L'invention a pour but de fournir un procédé de fabrication d'une boîte de montre dont la dureté est nettement plus élevée comparée à celle des boîtes fabriquées par les procédés classiques, ce procédé n'impliquant nullement un augmentation du prix de revient de la boîte.

L'invention a donc pour objet un procédé de fabrication d'une boîte de montre qui est caractérisé en ce qu'il consiste à tremper la boîte puis à revêtir sa surface extérieure, par voie galvanique, d'une couche de chrome dur, chacune des opérations suivant l'opération de trempage étant effectuée à une température inférieure à 140 °C.

Ainsi, l'invention propose de soumettre la pièce en acier à une opération de trempage dont on admettait auparavant qu'elle était inutile, les opérations suivantes effectuées selon la technique antérieure en détruisant l'effet en raison de la température élevée à laquelle elles étaient réalisées. Au contraire, selon l'invention on choisit délibérément de tremper l'acier, puis de n'effectuer toutes les opérations suivantes qu'à une température faible ne détruisant pas l'effet durcissant de la trempe évitant ainsi de provoquer le phénomène de recuit qui aurait pour effet de diminuer la dureté maximale de l'acier trempé. Pour ce qui concerne le dépôt de la couche de chrome, la voie galvanique est parfaitement appropriée puisqu'elle se déroule à une température faible de l'ordre de 70° à 80 °C, par exemple.

L'avantage du procédé de l'invention est manifeste. La couche de chrome est déposée sur une matière elle-même

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche de chrome est au moins partiellement recouverte de carbure de titane déposé par vaporisation.

3. Procédé de fabrication d'une boîte de montre selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la couche de chrome est au moins partiellement soumise à une opération de polissage.

durcie de sorte qu'elle conserve toutes ses propriétés apparentes de dureté et de résistance à l'enfoncement en cas de choc. Ainsi, pour fixer les idées, la dureté d'une boîte fabriquée selon l'invention peut dépasser 1100 sur l'échelle des duretés Vickers (en abrégé HV), sans pour autant qu'il soit nécessaire d'avoir recours à des techniques sophistiquées telles que le frittage ou le dépôt chimique en phase vapeur.

La figure unique est un diagramme montrant l'évolution de la dureté de l'acier no standard 1.2842 en fonction de la température de recuit à laquelle il est soumis.

Dans le procédé selon l'invention, la boîte est usinée dans un acier trempable, avantageusement choisi dans la famille dont les numéros standard (Werkstoff-Nummer) sont compris entre 1.2000 et 1.3500, par exemple 1.2842. Ces aciers se laissent parfaitement bien usiner au moyen des outils de coupe traditionnels. Les surfaces apparentes de la boîte peuvent ensuite subir une opération leur conférant un aspect mat par microbillage et brillant par polissage normal.

Lorsque l'état de surface souhaité est obtenu, la boîte est trempée à l'huile ou à l'eau après avoir été chauffée en atmosphère neutre jusqu'à une température comprise entre 790 et 820 °C. Dans cet état, la dureté de la boîte peut atteindre 850 HV, cette valeur étant conservée tant que l'acier n'est pas de nouveau chauffé à une température supérieure à 140 °C.

Si, après l'opération de trempage, on soumet encore la boîte à une température de -190 °C durant au moins 48 heures, la dureté peut atteindre une valeur de 870 HV environ.

Afin de protéger la boîte contre l'oxydation et améliorer sa résistance à l'usure et à l'enfoncement en cas de chocs, ses surfaces sont recouvertes par voie galvanique d'une couche de chrome dur. Durant cette opération, le bain galvanique a une température de 70 à 80 °C environ. L'épaisseur du dépôt est avantageusement comprise entre 10 et 50 microns, typiquement de 30 microns. La surface ainsi obtenue a un aspect voilé. Il est possible ensuite, par des procédés traditionnels, de la polir au moyen de pâtes à polir utilisées pour les boîtes en acier inoxydable. En dernier lieu, la couche de chrome peut en outre être recouverte, au moins localement, par une couche de carbure de titane, par vaporisation, par exemple par dépôt physique en phase vapeur, connue aussi sous le nom de PVD. Cette opération peut s'effectuer à une température de la boîte comprise entre 90 °C et 130 °C. Des essais pratiques ont montré que l'adhérence du carbure de titane sur le chrome était exceptionnellement bonne dans les couleurs dites: titane, bleu clair, jaune or, bleu foncé noir, même par le procédé PVD qui pose, à ce niveau-là, des problèmes parfois difficiles.

Ainsi qu'on peut le voir sur le diagramme, une pièce soumise à une température de 100 °C voit sa dureté chuter de 870 à 860 HV, cette dernière étant de 805 HV si la température atteint 200 °C, et plus que 740 HV si elle monte jusqu'à

660 278 G

300 °C, la chute de dureté croissant avec l'élévation de la température par suite du phénomène de recuit.

Lorsque la boîte est recouverte de chrome dur, la dureté de sa surface peut dépasser 1000 HV, et même atteindre 1100 HV. Cette dureté particulièrement élevée peut s'expliquer par le fait que l'acier sous-jacent est trempé et que sa

4

dureté est maximum. Il se pourrait que celle-ci augmente encore durant le dépôt galvanique par un phénomène de chromisation de la couche superficielle.

Ainsi, grâce à ce procédé, il est possible de réaliser une
s boîte de montre extrêmement économique, et dont la dureté peut dépasser 1000 HV, et même atteindre plus de 1100 HV.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

