

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



NUMERO DE PUBLICATION : 1001468A4

NUMERO DE DEPOT : 8800233

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: C23C

Date de délivrance : 07 Novembre 1989

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 02 Mars 1988 à 10h35 à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BOULANGE Marcel
rue Plein Haren 106, 4400 HERSTAL(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : VAN MALDEREN MICHEL, OFFICE VAN MALDEREN, BD. DE LA
SAUVENIERE 85/042 - 4000 LIEGE.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE TRAITEMENT DE METAUX, EN PARTICULIER D'ACIERS ET APPLICATION A LA REALISATION DE CHAINES DE TRANSMISSION.

INVENTEUR(S) : Boulange Marcel, rue Plein Haren 106, 4400 Herstal (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 07 Novembre 1989
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur.

5

10

PROCEDE DE TRAITEMENT DE METAUX, EN PARTICULIER D'ACIERS ET
APPLICATION À LA REALISATION DE CHÂÎNES DE TRANSMISSION

Objet de l'invention

La présente invention concerne un procédé perfec-
15 tionné de traitement de métaux, en particulier de l'acier, en
vue d'en améliorer les caractéristiques de friction.

Une application particulière de ce procédé de trai-
tement est celle de la réduction des pertes existant par frot-
tement dans le fonctionnement de transmissions par chaîne,
20 par exemple pour les chaînes de vélo.

Résumé de l'état de la technique

On a eu recours à de nombreuses techniques de lubri-
fication, permanentes ou non, pour réduire les frottements et
par conséquent les pertes d'énergie dans des pièces mobiles
25 en contact.

A titre d'illustration, on peut indiquer que les
chaînes existant sur le marché présentent les traitements de
surface suivants:

- a) acier noir graissé,
- 30 b) acier des plaques de localisation et de liaison noircies
par des procédés du type black oxyde,
- c) acier desdites plaques zingué et bichromaté,
- d) acier desdites plaques cadmié et bichromaté.

Pour divers secteurs d'application autres, il a été
35 proposé également de traiter les surfaces à l'aide de compo-
sés contenant du bisulfure de molybdène (MoS_2).

Une technique également utilisée consiste à réaliser

une phosphatation qui consiste en un traitement à l'aide d'acide phosphorique comportant habituellement divers additifs (sels de manganèse et/ou de zinc généralement). On parle dans ce cas d'une phosphatation-manganèse.

5 Les cristaux de phosphates de fer et des autres éléments ajoutés en proportions mineures qui sont ainsi formés sont poreux et absorbent ou adsorbent l'huile.

Généralement, les épaisseurs de la couche de phosphatation sont de l'ordre de 0,05 à 0,1 mm.

10 La demanderesse s'est aperçue que la transposition des techniques classiques de phosphatation aux transmissions à chaîne n'était pas possible par suite des très faibles tolérances admises. L'épaisseur de la couche de phosphatation aurait l'effet contraire à celui souhaité.

15 Les outillages existant pour la production de chaînes de transmission pourraient théoriquement être modifiés pour tenir compte d'une surépaisseur résultant de la phosphatation, mais cette opération n'est pas économique. De plus,
20 une certaine usure se produit par suite de la rupture des cristaux qui provoquerait à la longue un jeu préjudiciable de la transmission.

Problèmes à la base de l'invention

La présente invention vise à fournir un procédé de
25 traitement de métaux qui permette de réduire le frottement des surfaces métalliques en contact et en mouvement, en particulier dans le cas d'application à des maillons de chaîne de transmission de force, qui ne nécessite pas de modification des outillages de production de ces chaînes, qui présente une
30 bonne résistance à l'usure et qui conserve pendant une longue durée ses propriétés de résistance réduite au frottement.

A titre subsidiaire, résolu par une forme d'exécution préférée de l'invention, on vise à réaliser un procédé de traitement qui permet un traitement initial de feuillards,
35 de manière que ces feuillards puissent être utilisés pour former des plaquettes de maillons en conservant leur propriétés, ce qui évite de devoir traiter des éléments de plaquettes et

autres éléments constitutifs de maillons de chaîne après leur formage.

Éléments caractéristiques essentiels de l'invention

Les buts ainsi visés peuvent globalement être atteints par un procédé de traitement de métaux, en particulier de l'acier, caractérisé en ce qu'on procède à une phosphatation, en particulier à une phosphatation dite phosphatation-manganèse à une épaisseur inférieure à 0,02 mm, de préférence de l'ordre de 0,01 mm en vue de constituer une base d'accrochage et en ce qu'on applique ultérieurement sur cette base d'accrochage une résine contenant du bisulfure de molybdène.

Avantageusement, la résine contenant du bisulfure de molybdène est un produit qualifié par son producteur, la firme DOW CORNING à München de vernis lubrifiant ou de "bonded lubricant", qui est applicable par trempage ou par projection au pistolet et vendu sous la marque déposée MOLYKOTE 3400A. D'autres produits équivalents peuvent bien entendu être utilisés.

Il est surprenant qu'une couche de phosphatation de l'ordre de 0,01 mm puisse assurer une base d'accrochage suffisante pour la résine contenant le bisulfure de molybdène. On constate de plus qu'un traitement selon l'invention conserve ses propriétés de réduction du frottement pendant des durées très longues.

Sans que la demanderesse entende se limiter par les considérations qui suivent, elle pense que l'explication suivante peut être donnée pour comprendre ces phénomènes.

Contrairement aux préjugés existants, une couche de phosphatation épaisse n'est pas nécessaire et serait même plutôt préjudiciable. En effet, dans une couche de phosphatation épaisse, les cristaux soumis à des pressions élevées ont tendance à se rompre et les cristaux ou fragments de cristaux sont libérés et s'usent rapidement. Ils sont alors éliminés en entraînant avec eux la résine au bisulfure de molybdène.

D'une part, l'action lubrifiante que l'on espère permanente est ainsi partiellement perdue et d'autre part, les jeux créés par l'usure de la couche de phosphatation sont

à l'origine d'une nouvelle usure plus marquée.

L'invention sera décrite plus en détail en référence à un mode d'exécution préféré, à savoir une chaîne de vélo.

5 Au cours de cette description, divers avantages complémentaires et caractéristiques supplémentaires de l'invention apparaîtront au spécialiste.

Brève description du dessin unique annexé

10 Dans la figure unique annexée, on a représenté schématiquement un maillon de chaîne pour lequel le procédé de l'invention trouve une application particulièrement intéressante.

Description détaillée d'une forme d'exécution avantageuse de l'invention

15 Les pertes d'énergie par frottement dans les chaînes de vélo ont lieu principalement d'une part entre la plaque de liaison et les plaques de localisation des galets et d'autre part entre les galets et les plaques de localisation lors de l'enroulement de la chaîne sur les pignons.

20 Dans la figure unique, le chaînon portant le repère général 1 est constitué par deux plaques dites de localisation 3 qui relie et maintiennent à un espacement précis deux galets de chaque chaînon. La plaque de localisation 3 comporte deux perçages. Le diamètre intérieur du perçage localise la position des axes, le diamètre extérieur de ces mêmes perçages localise la position des galets 5. Chaque chaînon 1 est relié à son voisin par deux plaques de liaison 7 qui portent deux axes 9 reçus dans les galets 5. Un sertissage des axes solidarise l'ensemble.

30 Ces éléments constitutifs sont réalisés à partir de feuillards par découpe, perçage, emboutissage etc., selon des techniques d'usinage classiques à l'aide de presses calibrées.

35 Dans le cas particulier de vélos équipés de dérailleurs, plusieurs pignons comportant un nombre de dents différent sont montés sur la zone arrière. De plus il est habituel de prévoir des plateaux multiples au pédalier. On notera qu'en plus d'une disposition idéale dans laquelle un plateau de pédalier est parfaitement aligné par rapport à un pignon

de la roue arrière, il existe un grand nombre de positions hors alignement dans lesquelles il existe nécessairement des frottements importants entre les plaques de localisation, les plaques de liaison et les galets.

5 La demanderesse a observé qu'un traitement de surface judicieux selon l'invention peut diminuer de 10 à 20 % les pertes existant par frottement dans le fonctionnement des chaînes de vélo.

10 Ce traitement est effectué de préférence directement sur des feuilards destinés à la fabrication des maillons de chaîne, pour constituer les plaques de localisation et de liaison, sans que les opérations d'usinage ne perturbent les qualités conférées par ce traitement.

15 Il est encore apparu que les galets qui agissent à flanc de filets sur les pignons (par pignons, il faut comprendre aussi bien les pignons de la roue arrière que le ou les plateaux du pédalier) sont soumis à des efforts importants et à une usure rapide entraînant des déformations de ces galets (ovalisation notamment). A titre complémentaire, il est proposé
20 selon l'invention de traiter au moins la surface extérieure des galets des maillons (quelques fois appelés rouleaux) par chromage dur afin d'en augmenter la résistance.

La réunion des traitements susdits assure aux chaînes en question, dans les mêmes conditions que celles utilisées précédemment pour des chaînes du commerce, un fonctionnement demandant de 10 à 20 % d'énergie en moins, et ce, même
25 après 64 heures de fonctionnement continu.

Essai de comparaison

30 Une bicyclette est fixée sur des rouleaux adéquats, tels que ceux connus par l'entraînement des coureurs. L'axe du pédalier est entraîné par un moteur à courant continu qui enregistre l'énergie globale destinée à faire rouler la bicyclette à 40 km/h dans différentes positions du dérailleur, tel que cela se passe lors d'une utilisation normale.

35 L'énergie consommée est enregistrée tous les quarts d'heures, puis toutes les heures de fonctionnement et est portée en diagramme.

On place d'abord des chaînes de vélo livrées dans le commerce et on procède à l'essai comme indiqué ci-dessus.

On procède de la même façon pour une chaîne de vélo traitée par le procédé de l'invention.

5 Il apparaît que dans les mêmes conditions, l'énergie nécessaire qui était de l'ordre de 100 Watts à 105 Watts, après une heure de fonctionnement dans le cas des chaînes du commerce, passe à 83 ou 90 Watts pour les chaînes traitées selon l'invention, toutes les autres conditions de l'essai
10 restant rigoureusement égales.

Après une heure de fonctionnement, les chaînes du commerce indiquent aux appareils de mesure, une augmentation d'énergie consommée de l'ordre de 10% par rapport à l'énergie consommée au début de l'essai (la position du dérailleur
15 étant modifiée toutes les minutes, imitant la façon dont procède un coureur cycliste).

L'augmentation de l'énergie est due aux grippages des différents éléments de la chaîne.

20 En revanche, les chaînes traitées selon l'invention, maintiennent une consommation d'énergie constante (et réduite du facteur indiqué) pendant plus de 60 heures.

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement de métaux, en particulier de l'acier, en vue d'en réduire le coefficient de frottement, caractérisé en ce qu'on procède à une phosphatation dite phosphatation-manganèse à une épaisseur inférieure à 0,02 mm, de préférence de l'ordre de 0,01 mm, et en ce qu'on applique ultérieurement une résine contenant du bisulfure de molybdène.

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la résine contenant du bisulfure de molybdène est appliquée par trempage ou par projection au pistolet.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la résine contenant du bisulfure de molybdène est le MOLYKOTE 3400A de Dow Corning.

4. Feuillard métallique traité par le procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3.

5. Utilisation d'un feuillard métallique, de préférence en acier, traité par le procédé selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3 pour la fabrication des éléments de maillon de chaîne, tels que les plaquettes de localisation et les plaquettes de liaison.

6. Élément de maillon de chaîne traité par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

7. Chaîne de transmission comportant par maillon deux plaquettes de localisation des galets et deux plaquettes de liaison, caractérisée en ce que les plaquettes de liaison et de localisation sont constituées en acier traité selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3.

8. Chaîne de transmission selon la revendication 7 caractérisée en ce que au moins la surface extérieure des galets des maillons est traitée par chromage dur.

9. Procédé de fabrication d'une chaîne de transmission caractérisé en ce qu'on traite un feuillard métallique, de préférence en acier, selon le procédé de l'une des revendications 1 à 3, en ce qu'on réalise les plaquettes de liaison et de localisation par découpe, perçage, emboutissage classique du feuillard traité et en ce qu'on assemble la chaîne de manière connue en soi, ou bien en ce qu'on réalise les

08800233

8

plaquettes de liaison et de localisation par découpe, perçage, emboutissage classique d'un feuillard métallique, de préférence en acier, en ce qu'on traite ces plaquettes selon le procédé de l'une des revendications 1 à 3 et en ce qu'on assemble la chaîne de manière connue en soi.

10. Procédé selon la revendication 9 caractérisé en ce que, pour l'assemblage de la chaîne, on utilise des galets ou rouleaux dont au moins la surface extérieure est traitée par chromage dur.

10

15

20

25

30

35

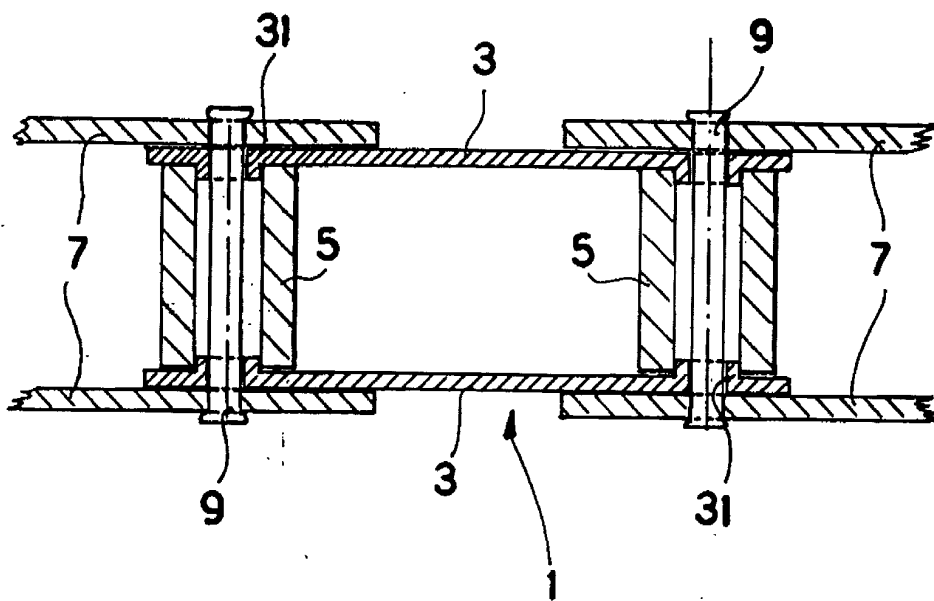


FIG. unique



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8800233
BO 806

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	METALLOBERFLÄCHE, vol. 34, no. 8, août 1980, pages 328-330; W. LÄPPLE: "Schmierwirksame Oberflächenschichten - eine neue Technologie" * Page 329, tableau 3, "Praxisbeispiele"; page 329, "Praxisbeispiele" *	1-2	
Y	Idem	3,5,6	
X	US-A-4 557 087 (TOSHYUKI KITTA) * Revendication 1; colonne 4, ligne 16 - colonne 5, ligne 13 *	1,2,4	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 82 (C-275)[1805], 11 avril 1985; & JP-A-59 215 395 (NIHON FUNMATSU GOUKIN K.K.) 05-12-1984, & CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 102, no. 16, 22 avril 1985, page 248, résumé no. 135936e, Columbus, Ohio, US * Résumé *	1-3	
Y	MECANIQUE MATERIEUX ELECTRICITE, vol. 59, no. 313/314, 1976, pages 26-30; P. DEYBER: "Evolution des techniques des vernis de glissement" * Page 30; figure 6; page 29 *	3,5,6	
A	AU-B- 520 538 (PLACER EXPLORATION LTD)		
A	FR-A-1 403 267 (SOC. CONT. PARKER)		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
08-11-1988		TORFS F.M.G.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 (03.82) (P0448)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8800233
BO 806

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 18/11/88

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A- 4557087	10-12-85	JP-A- 59044458 JP-A- 59114360	12-03-84 02-07-84
AU-B- 520538	04-02-82	AU-A- 4862379	31-01-80
FR-A- 1403267		DE-A- 1246356	

EPO FORM P0663

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82