

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 184 568
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21)

Numéro de dépôt: 85870147.7

(51)

Int. Cl.⁴: **B 21 B 27/00**
B 21 B 27/02, C 21 D 1/09

(22)

Date de dépôt: 04.11.85

(30)

Priorité: 14.11.84 BE 6048029

(43)

Date de publication de la demande:
11.06.86 Bulletin 86/24

(84)

Etats contractants désignés:
AT DE FR GB IT LU NL SE

(71)

Demandeur: **CENTRE DE RECHERCHES
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE
METALLURGIE Association sans but lucratif
Vereniging zonder winstoogmerk Rue Montoyer, 47
B-1040 Bruxelles(BE)**

(72)

Inventeur: **Monfort, Guy
Rue Neuvise, 17
B-4320 Montegnée(BE)**

(72)

Inventeur: **Crahay, Jean
307 Ster
B-4878 Francorchamps(BE)**

(72)

Inventeur: **Bragard, Adolphe
76, Chemin des Crêtes
B-4050 Esneux(BE)**

(74)

Mandataire: **Lacasse, Lucien Emile et al,
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES Abbaye
du Val-Benoît 11, rue Ernest Solvay
B-4000 Liège(BE)**

(54)

Procédé de traitement superficiel d'un cylindre de laminoir.

(57)

Dans un procédé de formation d'une rugosité contrôlée à la surface d'un cylindre de laminoir au moyen d'un faisceau laser intermittent, on améliore la durée de vie de la rugosité en appliquant sur la surface du cylindre, avant le marquage, un revêtement constitué, au moins en partie, d'une substance métallique, par exemple un mélange d'un métal et d'un oxyde. Le faisceau laser provoque la fusion et l'alliage de ce dépôt avec le métal du cylindre, simultanément à la formation des micro-cratères qui constituent la rugosité visée.

EP 0 184 568 A1

1.-

Procédé de traitement superficiel d'un cylindre de laminoir.

La présente invention concerne un procédé de traitement superficiel d'un cylindre de laminoir. Elle a plus particulièrement trait à un procédé de marquage de cylindres de laminoir à froid devant conférer une rugosité contrôlée à une
5 tôle d'acier.

On connaît déjà par diverses propositions antérieures du même demandeur, et notamment par son brevet belge n° 870.609, un procédé pour marquer la surface d'un cylindre de laminoir au
10 moyen d'un faisceau laser intermittent. Ce procédé connu permet de former dans cette surface des micro-cratères distribués selon un motif prédéterminé et qui, en s'imprimant dans la surface des tôles, confèrent à celles-ci la rugosité désirée. Les cylindres ainsi traités donnent de très bons résultats.

15

Après usure de la rugosité, les cylindres doivent être reconditionnés pour retrouver leur état de surface initial. Un cy-

lindre usagé doit être démonté du laminoir, rectifié, marqué à nouveau, puis remonté dans le laminoir. Ces opérations, ainsi que les manipulations et les réglages qu'elles exigent, entraînent des frais importants qui se répercutent sur le coût du cylindre. Il y a donc avantage à espacer ces reconditionnements, c'est-à-dire à diminuer la vitesse d'usure de la rugosité.

La présente invention a pour objet un procédé permettant d'atteindre cet objectif.

Elle repose sur la constatation que dans la zone d'impact du faisceau laser, la surface du cylindre est le siège d'une fusion localisée avec refoulement du métal fondu vers la périphérie de cette zone. Il se forme ainsi, autour du micro-cratère obtenu, un bourrelet métallique qui se solidifie très rapidement, en raison de la très faible durée de l'impulsion laser qui lui a donné naissance. Ce bourrelet joue un rôle très important dans la formation de la rugosité contrôlée de la tôle laminée au moyen de ce cylindre. Le demandeur a imaginé un moyen original d'accroître la dureté de ce bourrelet, en profitant de son mode de formation, et d'améliorer ainsi la durée de vie du cylindre lui-même. Le procédé s'applique accessoirement au durcissement de toute la zone affectée par le rayonnement laser.

A cet effet, le procédé de traitement superficiel d'un cylindre de laminoir, qui fait l'objet de la présente invention, dans lequel on marque la surface du dit cylindre au moyen d'un faisceau laser intermittent, est essentiellement caractérisé en ce qu'avant d'effectuer le dit marquage, on applique sur la dite surface un revêtement constitué, au moins en partie, d'une substance métallique.

Selon une modalité particulière de mise en oeuvre du procédé de l'invention, on applique sur la surface du dit cylindre un revêtement métallique composé de nickel, de chrome, de cobalt ou d'un alliage d'au moins deux de ces métaux.

5

Selon une autre modalité de mise en oeuvre, on applique sur la surface du dit cylindre un revêtement comprenant au moins un métal et au moins un oxyde métallique.

10 Dans le cadre de cette modalité de mise en oeuvre, l'oxyde métallique peut, selon l'invention, provenir d'un métal différent de celui qui entre dans la composition du dit revêtement. Il s'est cependant avéré intéressant d'utiliser un oxyde d'un métal également présent dans le dit revêtement.

15

Par exemple, la présence d'oxyde de nickel, associé à du nickel, entraîne une augmentation de la quantité d'énergie du faisceau laser absorbée par la surface; il en résulte d'une part, un accroissement de la profondeur de fusion et dès lors
20 une profondeur de rugosité accrue, et d'autre part un meilleur alliage du métal du cylindre avec le nickel et une dureté plus élevée du bourrelet solidifié.

Selon encore une autre modalité de mise en oeuvre du procédé
25 de l'invention, on applique sur la surface du dit cylindre un revêtement ou une poudre contenant au moins un composant durcissant, tel qu'un carbure ou un nitrure et/ou au moins un composant capable de réagir avec au moins un constituant du matériau du dit cylindre pour former le dit composant dur-
30 cissant.

Toujours selon la présente invention, on applique le dit revêtement par toute méthode connue en soi, appropriée au matériau de revêtement utilisé. A titre d'exemple non limitatif,

on peut notamment faire appel aux méthodes connues de revêtement par électrolyse, par électrophorèse, par dépôt de vapeur ou par implantation ionique. On peut également déposer une poudre par une méthode adéquate.

5

Il ressort des caractéristiques qui viennent d'être exposées que, pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, le revêtement appliqué sur la surface du dit cylindre est avantageusement constitué d'une substance capable - ou contenant au moins un constituant capable - de s'allier avec le matériau, localement fondu, du cylindre et/ou de réagir avec au moins un des constituants de ce matériau.

Dans ces conditions en effet, l'effet durcissant résultant de l'alliage ou de la réaction précitée est localisé essentiellement dans les bourrelets qui entourent les micro-cratères, c'est-à-dire précisément dans les régions qui servent à imprimer la rugosité dans la tôle laminée avec ce cylindre. Cette mise en oeuvre assure donc une efficacité maximum du procédé de l'invention.

Le procédé de l'invention peut être illustré, à titre d'exemple, par son application à un cylindre de laminoir en acier de composition classique.

25

Après l'avoir trempé par induction jusqu'à une dureté de 720 Vickers, on a déposé, par voie électrolytique, sur ce cylindre une couche de cobalt de 5 μm puis une couche de chrome de 1 μm .

30

On a ensuite traité la surface ainsi revêtue, au moyen d'un laser d'une puissance de 1 kW, de façon à former une rugosité Ra de 4 à 5 μm . Les cratères formés étaient bien séparés.

Dans ces conditions, on a obtenu des cratères présentant un bourrelet composé d'un alliage contenant une forte proportion de cobalt, et dont la hauteur est de l'ordre de 10 à 15 μm .

- 5 La figure représente une coupe d'un de ces bourrelets, photographié avec un grossissement de 2000 fois au microscope électronique à balayage.

10 Sur cette photo, la résine d'enrobage est à droite, le bourrelet de métal fortement allié est au centre et le métal du cylindre à gauche (celui-ci a été préparé par attaque au nital pour l'examen micrographique).

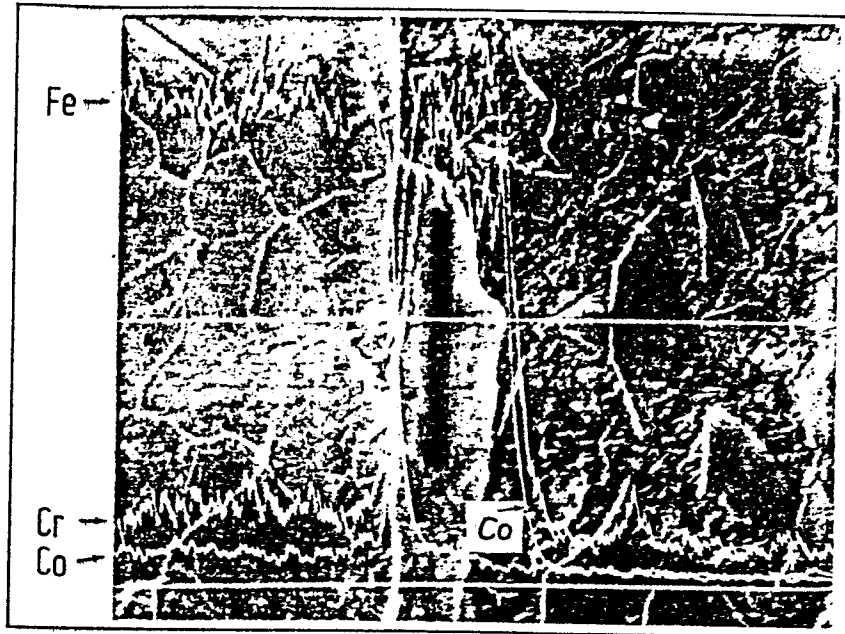
15 Il est possible de déterminer par analyse de rayons X la proportion des divers métaux constituant ce bourrelet. Outre le fer, le cobalt et le chrome, on peut trouver dans le bourrelet, des proportions relativement faibles des éléments d'alliage de l'acier du cylindre.

20 Dans les conditions de l'essai, les teneurs approximatives en fer, en cobalt et en chrome dans le bourrelet étaient respectivement 6 %, 85 %, 9 %.

25 La présence de ces éléments a permis d'accroître substantiellement la durée de vie de la rugosité du cylindre.

Revendications

1. Procédé de traitement superficiel d'un cylindre de laminoir, dans lequel on marque la surface du dit cylindre au moyen d'un faisceau laser intermittent, caractérisé en ce qu'avant d'effectuer le dit marquage, on applique sur la dite surface un revêtement constitué, au moins en partie, d'une substance métallique.
 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la dite substance métallique est composée de nickel, de chrome, de cobalt ou d'un alliage d'au moins deux de ces métaux.
 3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on applique sur la surface du dit cylindre un revêtement comprenant au moins un oxyde métallique.
 4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on applique sur la surface du dit cylindre un revêtement contenant au moins un composant durcissant, tel qu'un carbure ou un nitrure et/ou au moins un composant capable de réagir avec au moins un constituant du matériau du dit cylindre pour former le dit composant durcissant.
-





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0184568
Numero de la demande

EP 85 87 0147

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)
Y	US-A-4 167 662 (STEEN) * Colonne 3, lignes 23-32 *	1,2	B 21 B 27/00 B 21 B 27/02 C 21 D 1/09
Y	--- US-A-4 015 100 (GNANAMUTHU) * Revendication 1; colonne 8, lignes 22-32 *	1,2	
Y	--- WELDING AND METAL FABRICATION, vol. 51, no. 9, novembre 1983, pages 453-457, Haywards Heath, Sussex, GB; W.M. STEEN et al.: "The laser's other role" * Page 457, paragraphe: "Surface alloying" *	1	
Y	--- CAHIERS D'INFORMATIONS TECHNIQUES DE LA REVUE DE METALLURGIE, vol. 80, no. 5, mai 1983, pages 393-401, Paris, FR; J. CRAHAY et al.: "Gravure de la rugosité des cylindres de laminoir par impulsions laser" * En entier *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Y,D	--- FR-A-2 404 048 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES) * Revendications 1,2,5 * & BE - A - 870 609	1,2	B 21 B C 21 D
A	--- FR-A-2 476 524 (SUMITOMO METAL INDUSTRIES) * Revendications 1,3 *	1	
--- -/-			
Le present rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-03-1986	Examineur ASHLEY G.W.
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	



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0184568

Numero de la demande

EP 85 87 0147

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 749 456 (STEIGERWALD STRAHLTECHNIK) * Page 4, paragraph 2 * -----	4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-03-1986	Examineur ASHLEY G.W.
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	