

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
14 mars 2013 (14.03.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/034868 A1

(51) Classification internationale des brevets :

E01B 7/26 (2006.01) *E01B 7/02* (2006.01)
C23C 28/00 (2006.01) *E01B 7/04* (2006.01)
E01B 5/08 (2006.01) *E04C 3/29* (2006.01)
E01B 5/10 (2006.01) *F16C 33/20* (2006.01)
E01B 7/00 (2006.01) *B21B 1/088* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2012/052013

(22) Date de dépôt international :

10 septembre 2012 (10.09.2012)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1157986 8 septembre 2011 (08.09.2011) FR

(71) **Déposant** (*pour tous les États désignés sauf US*) : **VOSS-LOH COGIFER (SOCIÉTÉ ANONYME)** [FR/FR]; 21 avenue de Colmar, F-92500 Rueil Malmaison (FR).

(72) **Inventeur; et**

(75) **Inventeur/Déposant** (*pour US seulement*) : **BARRESI, Francesco** [FR/FR]; 14 rue Edouard Teutsch, F-67000 Strasbourg (FR).

(74) **Mandataire** : **NUSS, Laurent**; Cabinet Nuss, 10 rue Jacques Kablé, F-67080 Strasbourg Cedex (FR).

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

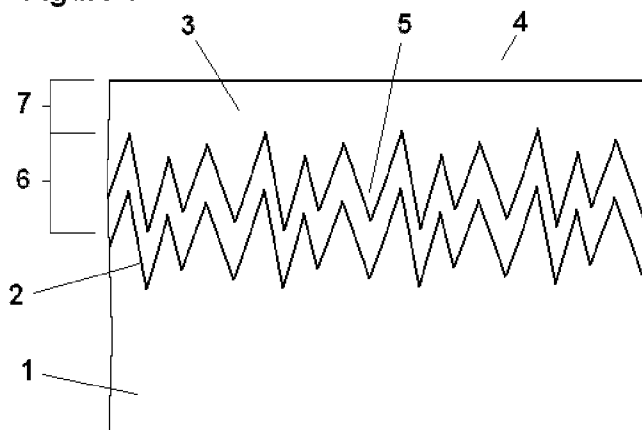
(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : LUBRICATION-FREE RAILWAY SHUNTING DEVICE

(54) **Titre** : DISPOSITIF DE MANOEUVRE FERROVIAIRE SANS GRAISSAGE

Figure 1



(57) **Abstract** : The present invention relates to a part including one surface (4) rubbing against a second surface, said part including at least one steel structure (1, 2) comprising an amorphous phase totalling more than 70%, characterised in that the outer surface (4) of said structure is covered with at least one layer (3) of lubricating thermoplastic polymers.

(57) **Abrégé** : Pièce comprenant une surface de frottement (4) contre une seconde surface, cette pièce comprenant au moins une structure (1) en acier. La surface externe (4) de cette structure est recouverte d'au moins une couche (3) de polymères thermoplastiques lubrifiants. Une couche (2) d'acier amorphe est disposée entre la structure (1) et la couche (3) de polymères thermoplastiques lubrifiants.



WO 2013/034868 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

- 1 -

Dispositif de manœuvre ferroviaire sans graissage

La présente invention se rapporte au domaine ferroviaire des appareils de voie et plus spécifiquement au domaine des surfaces de frottement acier sur acier de ces appareils et notamment au domaine des surfaces de frottement conservant durablement leurs propriétés lubrifiantes.

5 Actuellement, dans les systèmes ferroviaires tels que les dispositifs de manœuvre, aiguillages ou cœurs à pointe mobile, les dispositifs comportant un coulissement ou un déplacement entre deux pièces d'acier par un frottement de l'une contre l'autre présentent un problème d'usure rapide et de grippage au niveau des surfaces de
10 frottement.

Pour remédier à ces problèmes, il est courant d'opérer un graissage des surfaces destinées à supporter le frottement des différentes pièces d'acier entre elles. Toutefois, un tel graissage présente certaines limites dont notamment d'avoir une durabilité restreinte. La graisse déposée
15 sur les surfaces en contact se trouve rapidement éliminée lors de l'utilisation de l'appareil qui porte ces surfaces. Au-delà de sa simple élimination, la graisse présente également l'inconvénient de réagir ou de fixer les poussières et particules de son environnement de fonctionnement. Les propriétés lubrifiantes de la graisse se trouvent alors altérées au
20 détriment de la faible résistance lors du glissement des surfaces l'une contre l'autre.

Une solution, alternative au graissage, couramment retenue pour limiter les efforts sur ces surfaces de frottement est la mise en place de rouleaux de déplacement des pièces qui portent les surfaces. Cette solution
25 se traduit par une séparation des surfaces en contact grâce aux rouleaux qui déplacent les pièces, l'une par rapport à l'autre. Au-delà du coût conséquent pour l'équipement des surfaces de frottement avec un tel mécanisme, cette solution présente également l'inconvénient d'entraîner une modification notable de l'état géométrique de certains des éléments qui porte les surfaces
30 de frottement.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant une surface adaptée pour permettre, de façon durable, un frottement acier sur acier fonctionnant avec des contraintes de résistance aux mouvements qui présentent de faibles valeurs.

- 2 -

A cet effet, l'invention concerne une pièce comprenant une surface de frottement contre une seconde surface, cette pièce comprenant au moins une structure en acier, caractérisée en ce que la surface externe de cette structure en acier est recouverte d'au moins une couche de polymères thermoplastiques lubrifiants.

L'invention a également pour objet une articulation caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une pièce portant une surface de frottement selon l'invention.

L'invention concerne également un procédé de traitement d'une surface d'une structure en acier en vue d'une réduction de la résistance au frottement et de l'obtention d'une pièce selon l'invention, caractérisé en ce que le procédé de traitement comprend au moins :

- une étape de lissage de la surface à traiter,
- une étape de nettoyage de la surface lissée,
- une étape d'imprégnation d'un polymère thermoplastique liquide sur la surface lissée-nettoyée,
- une étape de polymérisation par chauffage.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à au moins un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est la représentation schématique d'un exemple de réalisation de l'épaisseur d'une pièce portant une surface de frottement selon l'invention,
- la figure 2 est une représentation schématique d'un diagramme de la résistance au frottement supportée par la surface de frottement au cours du temps.

L'invention concerne un revêtement de surface duplex permettant de faciliter principalement le frottement acier sur acier en cycle de mouvement de translation type séquentiel voire aléatoire entre deux antagonistes l'un fixe et l'autre mobile, sous charge et par tous les temps et dans des conditions atmosphériques sévères. Toutefois, comme expliqué dans le présent document, l'invention est également adaptée pour faciliter le frottement entre des pièces antagonistes arrangées selon d'autres modes de réalisation.

L'invention se rapporte à une pièce comprenant une surface 4 au niveau de laquelle un frottement est opéré. Cette surface 4 de frottement

- 3 -

interagit ainsi avec la surface d'une seconde pièce. Cette interaction entre deux pièces peut être effectuée, par exemple, dans le cadre d'une articulation entre deux éléments au sein d'un dispositif ou entre deux éléments appartenant respectivement à des dispositifs différents. La
5 première pièce comprend alors au moins une structure en acier 1, caractérisée en ce que la surface externe de cette structure en acier 1 est recouverte d'au moins une couche de polymères 3 thermoplastiques lubrifiants.

Dans le cadre de l'invention, la couche de polymères peut être
10 portée par la surface externe d'une seule des pièces destinées à former l'articulation ou par chacune des pièces de l'articulation. De plus, l'invention peut être appliquée aussi bien à des surfaces d'articulations planes qu'à des surfaces circulaires ou courbées.

La couche de polymères 3 a pour objet, dans le cadre de
15 l'invention, de jouer un rôle de lubrifiant en permettant de diminuer de façon significative la résistance due au frottement des surfaces 4 de chacune des pièces lors d'un déplacement de l'une sur l'autre. La couche 3 de thermoplastique permet de réduire le coefficient de frottement en obtenant une valeur de l'ordre de 0,2, préférentiellement de l'ordre de 0,15 et
20 idéalement de 0,09.

Selon un mode de réalisation particulier et non limitatif de l'invention, au moins un des polymères thermoplastiques utilisés est un thermoplastique semi-cristallin thermostable. Selon un exemple particulier, le thermoplastique utilisé est un polyetherethercétone aussi appelé PEEK
25 (PolyEther Ether Ketone).

Les propriétés de lubrification de la couche de polymères 3 thermoplastiques peuvent être altérées lorsque l'articulation fonctionne dans des conditions qui présentent des variations de températures, des intempéries diverses et/ou au sein d'un environnement qui facilite les
30 dégradations, tel que, par exemple, du fait de la présence de poussières.

Selon un mode de réalisation préféré qui n'est pas limitatif de l'invention, la durabilité de la surface 4 de frottement et notamment la résistance de la surface 4 de frottement à la corrosion est améliorée par intégration d'une couche 2 d'acier amorphe disposée entre, d'une part, la
35 structure en acier 1 et, d'autre part, la couche de polymères 3 thermoplastiques lubrifiant.

- 4 -

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la structure en acier 1 est réalisée à partir d'acier amorphe de sorte que la structure en acier 1 et la couche 2 en acier amorphe réalise une seule et unique couche en acier.

5 Selon un mode de réalisation particulier la couche 2 d'acier présente une composition intégrant au moins 70%, préférentiellement au moins 80% et idéalement au moins 90% de phase amorphe.

 Une particularité de l'invention consiste également à améliorer la durabilité des propriétés lubrifiantes de la couche de polymères 3 en restreignant l'usure de la couche de polymères 3 grâce à une imbrication de la couche de polymères 3 et de la surface externe en acier permettant la combinaison des propriétés de chacune de ces couches, que cette surface soit réalisée directement par la structure 1, en acier ou en acier amorphe, de la pièce ou par une couche intermédiaire en acier amorphe 2.

15 Cette imbrication est effectuée grâce à la formation d'un relief sur la surface externe en acier. Les cavités de ce relief sont alors, au moins en partie, comblées par la couche de polymères 3 lubrifiant. La couche de polymères 3 qui recouvre ce relief, uniformise alors la surface de frottement de la pièce.

20 La couche de polymères 3 réalise ainsi une couche externe formée par une première épaisseur 6, en profondeur, qui remplit au moins partiellement les cavités du relief de la surface de la structure 1 en acier et/ou de la couche intermédiaire en acier amorphe 2, et par une seconde épaisseur 7, en surface, qui forme la surface de contact ou s'opère le frottement de la pièce.

25 La réalisation d'une surface de frottement selon l'invention fait ainsi intervenir plusieurs étapes d'un procédé de traitement permettant la formation d'une couche 3 de polymères thermoplastiques lubrifiant. Ces différentes étapes correspondent au moins à :

30 - une étape de lissage de la surface à traiter,
 - une étape de nettoyage de la surface lissée,
 - une étape d'imprégnation d'un polymère thermoplastique liquide sur la surface lissée-nettoyée,
 - une étape de polymérisation par chauffage du thermoplastique
35 déposé.

- 5 -

Selon un exemple de réalisation non limitatif de l'invention, le polymère thermoplastique est imprégné sur la surface de frottement par une projection mettant en jeu un pistolet à air comprimé.

Selon un exemple de réalisation, après polymérisation, la
5 couche thermoplastique 3 présente une épaisseur supérieure à 10µm, préférentiellement supérieure à 15µm et idéalement supérieure à 20µm. La couche thermoplastique 3 présente alors une microdureté Koenig supérieure à 100, préférentiellement supérieure à 110 et idéalement supérieure à 120 ou une dureté Shore supérieure à 65D, préférentiellement supérieure à 75D
10 et idéalement supérieure à 85D.

Selon un mode de réalisation préféré, la couche thermoplastique 3 ainsi déposée présente une résistance à une adhérence supérieure à 80 MPa, préférentiellement supérieure à 90 MPa et idéalement supérieure à 100 MPa. De même, la couche thermoplastique 3 autorise une
15 résistance à des compressions supérieures à 100 MPa, préférentiellement supérieures à 110 MPa et idéalement supérieures à 118 MPa. La couche 3 de thermoplastique permet de réduire le coefficient de frottement en obtenant une valeur de l'ordre de 0,2, préférentiellement de l'ordre de 0,15 et idéalement de 0,09.

20 Selon une particularité de réalisation non limitative de l'invention, préalablement à cette mise en place d'une couche de thermoplastique polymérisé, le procédé comprend différentes étapes permettant une amélioration de la corrodabilité de la surface de frottement avec la formation d'une couche 2 d'acier amorphe sur laquelle est disposée
25 la couche 3 de thermoplastique polymérisé. Ces différentes étapes correspondent, en outre, à :

- une étape de lissage de la surface acier,
 - une étape de dégraissage de la surface acier,
 - une étape de projection thermique d'au moins un substrat
- 30 compris dans une liste intégrant notamment du Chrome (Cr), du Silicium (Si), du Manganèse (Mn), du Bore (B) et du Fer (Fe).

Suite à ces différentes étapes préalables, une couche 2 d'acier amorphe est formée au niveau de la surface de frottement. La résistance de la surface de frottement à la corrosion est alors proportionnelle au
35 pourcentage d'acier amorphe formé sur la surface.

Selon un exemple de réalisation, la couche 2 formée présente une épaisseur supérieure à 100µm, préférentiellement supérieure à 200µm

- 6 -

et idéalement supérieure à 250µm. La couche 2 d'acier amorphe présente alors une porosité inférieure à 2%, préférentiellement inférieure à 1,5% et idéalement inférieure à 1%. Cette couche 2 d'acier, grâce à la projection thermique d'un substrat, présente également comme caractéristique d'avoir
5 un taux d'oxyde inférieur à 8%, préférentiellement inférieure à 6% et idéalement inférieure à 4%.

Selon un mode de réalisation préféré, la couche 2 d'acier amorphe ainsi formée présente une résistance à une adhérence supérieure à 35MPa, préférentiellement supérieure à 40 MPa et idéalement supérieure à
10 45MPa. De même, la couche 2 d'acier amorphe permet une résistance de la surface de frottement à des cisaillements supérieurs à 90 MPa, préférentiellement supérieurs à 110 MPa et idéalement supérieurs à 130 MPa.

Selon un mode de réalisation préféré mais non limitatif du
15 procédé de réalisation d'une surface de l'invention, le procédé comprend plusieurs étapes permettant d'associer plus intimement la couche 3 de thermoplastique polymérisé et la surface supérieure d'acier qui porte cette couche 3 thermoplastique. La réalisation de cette association intime fait ainsi intervenir :

- 20 - une étape d'abrasion de la surface par projection de corindon jusqu'à obtention d'un état de surface au relief déterminé,
- une étape de nettoyage de la surface acier abrasée.

Ces étapes d'abrasion sont opérées préalablement à une étape de dépôt de la couche 3 de thermoplastique polymérisé et à une étape de
25 formation d'une couche 2 d'acier amorphe par projection thermique d'un substrat.

Selon un exemple de réalisation, l'abrasion de la surface est effectuée par un corindon de type Cristalba F40-F60 ou tout autre type garantissant l'absence d'oxyde de fer. Ce corindon permet d'obtenir une
30 rugosité dont le Ra est inférieur à 8µm, préférentiellement inférieur à 6µm et idéalement compris entre 4,5µm à 6µm. Après abrasion, la surface présente une microdureté Vickers supérieure à 900 HV 0,3, préférentiellement supérieure à 1000 HV 0,3 et idéalement supérieure à 1150 HV 0,3.

35 La réalisation d'un relief sur la surface externe en acier forme un ensemble de plusieurs cavités 5 réparties au niveau la surface d'acier. Lors du dépôt de la couche de polymères thermoplastiques et notamment

- 7 -

lors de l'étape d'imprégnation du polymère liquide, ce polymère remplit et comble notamment les différentes cavités du relief de la surface d'acier.

La surface de frottement présente ainsi, dans son épaisseur, sous la couche de polymères thermoplastiques 3 proprement dite, une
5 portion d'épaisseur 6 au niveau de laquelle la surface d'acier et le polymère thermoplastique sont imbriqués. Cette portion d'épaisseur 6 particulière de la surface de frottement participe notamment à l'amélioration de la durabilité de la surface de frottement et de la résistance de cette surface à l'usure. En effet, lors de la mise en œuvre de la surface de frottement, la
10 couche formée par l'épaisseur 7 seule du thermoplastique 3 polymérisé présente une dureté et une résistance à l'usure insuffisante pour garantir une durabilité suffisamment importante. Toutefois, après une durée t_1 au cours de laquelle la surface de frottement supporte une usure progressive, cette couche externe de polymère thermoplastique seul 7 disparaît. La surface qui
15 supporte le frottement est alors réalisée par la surface externe de l'épaisseur 6 où acier et polymère thermoplastique 3 sont imbriqués. La surface externe sur laquelle est opéré le frottement, est alors formée par une alternance de surface d'acier et de surface de polymère thermoplastique 3. Cette alternance permet ainsi une combinaison de la dureté de l'acier, éventuellement de l'acier amorphe, aux propriétés lubrifiantes du polymère
20 thermoplastique 3. La surface de frottement permet ainsi une association combinée entre la dureté et la lubrification permettant de maintenir durablement dans le temps t_2 les propriétés lubrifiantes du polymère thermoplastique 3. L'association de la couche 3 de polymère
25 thermoplastique avec la couche 2 d'acier amorphe permet ainsi de réduire le coefficient de frottement en obtenant une valeur de l'ordre de 0,2, préférentiellement de l'ordre de 0,15 et idéalement de 0,09. La surface de frottement de l'invention permet ainsi d'assurer une durabilité de la faible résistance supportée par la surface de frottement.

30 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Pièce comprenant une surface de frottement (4) contre une seconde surface, cette pièce comprenant au moins une structure (1, 2) en acier, la surface externe (4) de cette structure en acier étant recouverte d'au moins une couche (3) de polymères thermoplastiques lubrifiant, caractérisée en ce que, la structure (1) en acier n'étant pas réalisée en acier amorphe, la pièce comprend une couche (2) d'acier amorphe disposée entre, d'une part, la structure (1) en acier et, d'autre part, la couche (3) de polymères thermoplastiques lubrifiant.

2. Pièce selon la revendication 1, caractérisée en ce que la composition de l'acier comprend au moins 70% de phase amorphe.

3. Pièce selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la surface sur laquelle est disposée la couche (3) de polymères thermoplastiques, réalise un relief (5) au moins comblé en partie par la couche (3) de polymères thermoplastiques.

4. Pièce selon la revendication 3, caractérisée en ce que la couche (3) externe de polymères est formée par une première épaisseur (6) qui remplit les reliefs (5) de la surface externe et une seconde épaisseur (7) qui réalise la surface (4) de frottement de la pièce.

5. Pièce selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'au moins un polymère thermoplastique est un thermoplastique semi-cristallin thermostable.

6. Articulation formant un assemblage glissant caractérisé en ce qu'il comprend au moins une pièce portant une surface (4) de frottement selon une des revendications 1 à 5.

7. Procédé de traitement d'une surface d'une structure (1, 2) en acier en vue d'une réduction de la résistance au frottement et de l'obtention d'une pièce selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le procédé de traitement comprend au moins :

- une étape de lissage de la surface à traiter,
- une étape de nettoyage de la surface lissée,
- une étape d'imprégnation d'un polymère (3) thermoplastique liquide sur la surface lissée-nettoyée,
- une étape de polymérisation par chauffage.

- 9 -

8. Procédé de traitement d'une surface en acier selon la revendication 7, caractérisé en ce que le procédé comprend, en outre, préalablement aux étapes précédentes :

- une étape de lissage de la surface acier,
- 5 - une étape de dégraissage de la surface acier,
- une étape de projection thermique d'au moins un substrat compris dans une liste intégrant notamment du Chrome (Cr), du Silicium (Si), du Manganèse (Mn), du Bore (B) et du Fer (Fe).

9. Procédé de traitement d'une surface acier selon une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le procédé comprend au moins

- 10 - une étape d'abrasion de la surface par projection de corindon jusqu'à obtention d'un état de surface au relief déterminé,
- une étape de nettoyage de la surface acier abrasée.

Figure 1

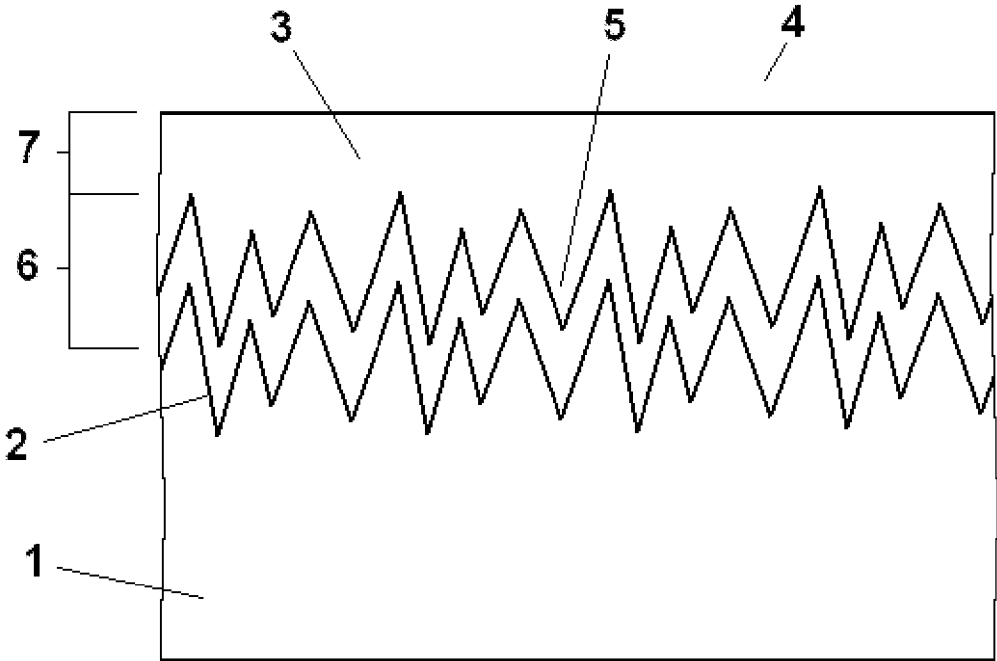
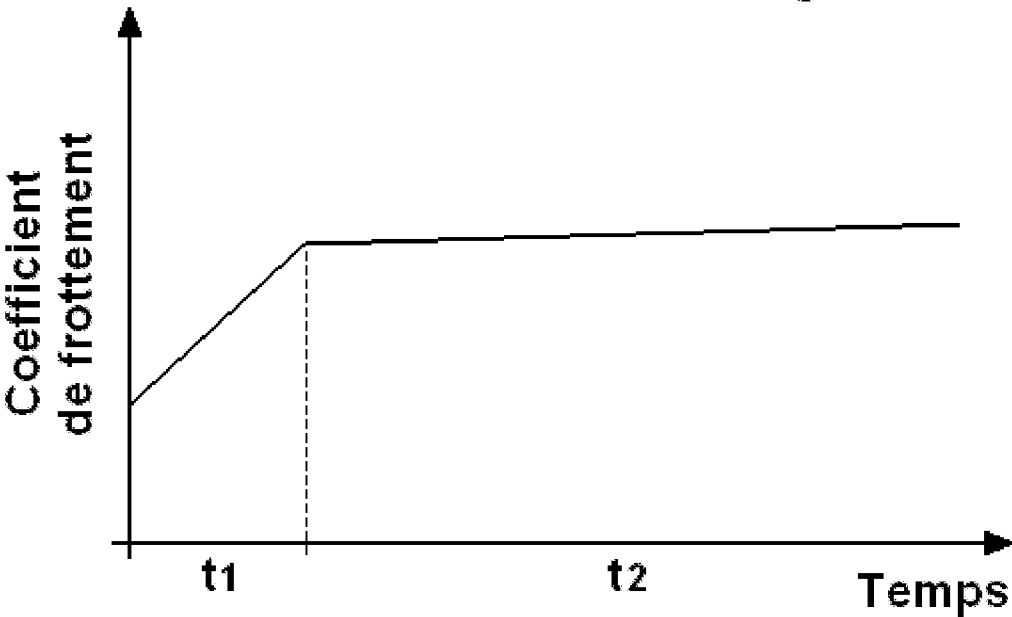


Figure 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/052013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	E01B7/26 C23C28/00	E01B5/08 E01B5/10 E01B7/00
ADD.	E01B7/02 E01B7/04 E04C3/29	F16C33/20 B21B1/088
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
E01B B21B F16C E04C C23C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 247 899 A2 (ENSINGER WILFRIED [DE]; ENSINGER MARTHA [DE]; ENSINGER KLAUS [DE]; ENS) 9 October 2002 (2002-10-09)	1,5
A	column 3, paragraphs 11,14 - column 5, paragraphs 30,31; claims 1-5,7; figures 1,3A-3C	4,7
X	FR 2 356 766 A1 (GESTIVALMO SA HOLDING [LU]) 27 January 1978 (1978-01-27) page 4, lines 18-40; figures 1-9	1,6
X	WO 2011/059892 A1 (SSW HOLDING COMPANY INC [US]; REAVES KYLE D [US]) 19 May 2011 (2011-05-19)	1,7
A	page 3, paragraph 13-14 - page 7, paragraph 29; claims 1,11,13,17,22; figures 1-4	5,8,9
	-/-	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
15 January 2013		25/01/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Chalaftris, Georgios

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/052013

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/073465 A1 (CDP BHARAT FORGE GMBH [DE]; LESEMANN BERND [DE]; BORNSCHEUER FRANK [DE] 11 August 2005 (2005-08-11) page 11, lines 16-25; figures 1-5 -----	1,6
A	US 3 252 905 A (SCHAEFFER PAUL R) 24 May 1966 (1966-05-24) page 1, lines 11-86; claims 1-3 -----	1,7,8
A	EP 0 061 945 A1 (LAFARGE REFRACTAIRES [FR]; SNCF [FR]) 6 October 1982 (1982-10-06) claims 1-8 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/052013

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1247899	A2	09-10-2002	AT 294896 T 15-05-2005
		DE 10116992 C1 29-08-2002	
		DK 1247899 T3 29-08-2005	
		EP 1247899 A2 09-10-2002	

FR 2356766	A1	27-01-1978	BE 856073 A1 27-12-1977
		CH 615968 A5 29-02-1980	
		DE 2729692 A1 05-01-1978	
		FR 2356766 A1 27-01-1978	
		GB 1568878 A 11-06-1980	
		IT 1080661 B 16-05-1985	
		LU 75283 A1 08-02-1978	
		NL 7707206 A 03-01-1978	
		US 4105175 A 08-08-1978	

WO 2011059892	A1	19-05-2011	NONE

WO 2005073465	A1	11-08-2005	AT 550491 T 15-04-2012
		AU 2005209413 A1 11-08-2005	
		CA 2554531 A1 11-08-2005	
		CN 1914376 A 14-02-2007	
		DE 102004004784 A1 25-08-2005	
		EP 1709248 A1 11-10-2006	
		ES 2384570 T3 09-07-2012	
		US 2007284484 A1 13-12-2007	
		WO 2005073465 A1 11-08-2005	

US 3252905	A	24-05-1966	GB 1045749 A 19-10-1966
		US 3252905 A 24-05-1966	

EP 0061945	A1	06-10-1982	DE 3260759 D1 25-10-1984
		EP 0061945 A1 06-10-1982	
		ES 8303582 A1 01-05-1983	
		FR 2501253 A1 10-09-1982	
		JP 58013801 A 26-01-1983	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052013

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. E01B7/26 C23C28/00 E01B5/08 E01B5/10 E01B7/00 E01B7/02 E01B7/04 E04C3/29 F16C33/20 B21B1/088 ADD.				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) E01B B21B F16C E04C C23C				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	EP 1 247 899 A2 (ENSINGER WILFRIED [DE]; ENSINGER MARTHA [DE]; ENSINGER KLAUS [DE]; ENS) 9 octobre 2002 (2002-10-09)	1,5		
A	colonne 3, alinéas 11,14 - colonne 5, alinéas 30,31; revendications 1-5,7; figures 1,3A-3C	4,7		
X	FR 2 356 766 A1 (GESTIVALMO SA HOLDING [LU]) 27 janvier 1978 (1978-01-27) page 4, ligne 18-40; figures 1-9	1,6		
X	WO 2011/059892 A1 (SSW HOLDING COMPANY INC [US]; REAVES KYLE D [US]) 19 mai 2011 (2011-05-19)	1,7		
A	page 3, alinéa 13-14 - page 7, alinéa 29; revendications 1,11,13,17,22; figures 1-4	5,8,9		
	-/--			
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe				
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets				
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 15 janvier 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 25/01/2013		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Chalaftris, Georgios		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052013

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2005/073465 A1 (CDP BHARAT FORGE GMBH [DE]; LESEMANN BERND [DE]; BORNSCHEUER FRANK [DE] 11 août 2005 (2005-08-11) page 11, ligne 16-25; figures 1-5 -----	1,6
A	US 3 252 905 A (SCHAEFFER PAUL R) 24 mai 1966 (1966-05-24) page 1, ligne 11-86; revendications 1-3 -----	1,7,8
A	EP 0 061 945 A1 (LAFARGE REFRACTAIRES [FR]; SNCF [FR]) 6 octobre 1982 (1982-10-06) revendications 1-8 -----	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1247899	A2	09-10-2002	AT 294896 T	15-05-2005
			DE 10116992 C1	29-08-2002
			DK 1247899 T3	29-08-2005
			EP 1247899 A2	09-10-2002

FR 2356766	A1	27-01-1978	BE 856073 A1	27-12-1977
			CH 615968 A5	29-02-1980
			DE 2729692 A1	05-01-1978
			FR 2356766 A1	27-01-1978
			GB 1568878 A	11-06-1980
			IT 1080661 B	16-05-1985
			LU 75283 A1	08-02-1978
			NL 7707206 A	03-01-1978
			US 4105175 A	08-08-1978

WO 2011059892	A1	19-05-2011	AUCUN	

WO 2005073465	A1	11-08-2005	AT 550491 T	15-04-2012
			AU 2005209413 A1	11-08-2005
			CA 2554531 A1	11-08-2005
			CN 1914376 A	14-02-2007
			DE 102004004784 A1	25-08-2005
			EP 1709248 A1	11-10-2006
			ES 2384570 T3	09-07-2012
			US 2007284484 A1	13-12-2007
			WO 2005073465 A1	11-08-2005

US 3252905	A	24-05-1966	GB 1045749 A	19-10-1966
			US 3252905 A	24-05-1966

EP 0061945	A1	06-10-1982	DE 3260759 D1	25-10-1984
			EP 0061945 A1	06-10-1982
			ES 8303582 A1	01-05-1983
			FR 2501253 A1	10-09-1982
			JP 58013801 A	26-01-1983
