

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/127172 A1

(43) Date de la publication internationale
27 septembre 2012 (27.09.2012)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
C21D 1/06 (2006.01) C23C 8/80 (2006.01)
C21D 1/10 (2006.01) C21D 1/42 (2006.01)
C21D 9/32 (2006.01) C23C 8/32 (2006.01)
C23C 8/22 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050602
- (22) Date de dépôt international :
22 mars 2012 (22.03.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1152374 22 mars 2011 (22.03.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : HISPANO SUIZA [FR/FR]; 18 boulevard Louis Seguin, F-92707 Colombes Cedex (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : ENGHELS, Florence [FR/FR]; 9 rue Jules Ferry, F-92400 Courbevoie (FR).
- (74) Mandataires : DAVID, Daniel et al.; GEVERS FRANCE, 23bis, rue de Turin, F-75008 Paris (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, 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, 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, MD, 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).
- 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)

(54) Title : METHOD FOR TREATING A COMPONENT SUCH AS A GEARWHEEL

(54) Titre : PROCÉDE DE TRAITEMENT D'UNE PIÈCE TELLE QU'UN PIGNON

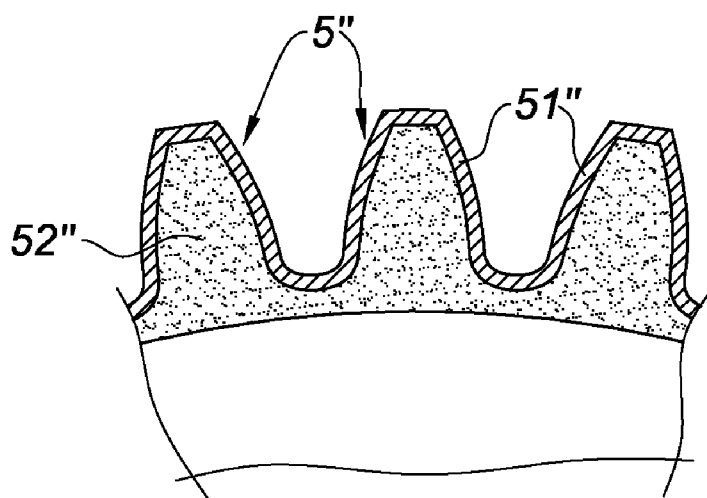


Fig. 4

(57) Abstract : The present invention relates to a method of manufacturing a mechanical component made of steel comprising a surface-hardening phase. The method is characterized in that it involves creating a rough form of the component with regions to be hardened, then the successive steps of case hardening with cooling without quenching, heating to the austenitizing temperature of the steel by induction heating said zones, and quenching.

(57) Abrégé : La présente invention porte sur un procédé de fabrication d'une pièce mécanique en acier comportant une phase de durcissement de zones superficielles. Le procédé est caractérisé par le fait qu'il comprend la réalisation d'une ébauche de la pièce avec des zones à durcir, puis les étapes successives de cémentation avec refroidissement sans trempe, de chauffage jusqu'à la température d'austénitisation de l'acier par induction desdites zones et de trempe.



WO 2012/127172 A1

Procédé de traitement d'une pièce telle qu'un pignon

Domaine de l'invention

5

La présente invention concerne le domaine du traitement de pièces métalliques en acier afin de les rendre plus résistantes aux efforts auxquelles elles sont soumises pendant leur utilisation. Elle concerne notamment le traitement de pignons.

10

Etat de la technique

Un pignon dont un exemple de réalisation est représenté sur la figure 1 est une pièce mécanique de transmission d'efforts en rotation. Le pignon 15 1 représenté sur la figure comprend un voile 3 à la périphérie duquel une denture 5 est façonnée. Le voile 3 est prolongé axialement par des surfaces cylindriques 7 formant le fût et pouvant comporter des cannelures externes ou internes 8 et des portées de roulement 9 externes. Ces zones sont en contact avec d'autres pièces d'un ensemble mécanique : la denture 5 avec 20 la denture d'un autre pignon, les portées de roulement avec des bagues intérieures de roulement et les cannelures avec des cannelures correspondantes d'un arbre de transmission par exemple. Les efforts sont ainsi transmis au travers de ces zones qui subissent ainsi les contraintes les plus importantes. Des traitements de durcissement sont généralement 25 prévus pour renforcer leur résistance à l'usure.

Le traitement des zones ci-dessus est généralement un traitement de durcissement superficiel et vise à améliorer la dureté donc le glissement ainsi que la durée de vie de la pièce.

Le traitement des autres zones de la pièce est facultatif ou doit être 30 évité le cas échéant quand il est nécessaire de conserver certaines zones de surface non durcies. C'est le cas des filetages, des zones minces, des zones destinées à la soudure ou encore les grands voiles de pignons sollicités en flexion. Il est aussi nécessaire de conserver une résilience appropriée du matériau constituant le cœur de la pièce.

35 Pour parvenir à ce résultat un moyen connu consiste à réaliser une ébauche en acier faiblement allié, avec un taux de carbone compris entre 0,10 et 0,20 %, procéder à un enrichissement superficiel en carbone de l'ébauche par cémentation sous atmosphère gazeuse appropriée à une température de 900°-935°C, puis à procéder à une trempe de toute la pièce 40 par gaz, huile ou eau avec additifs.

On obtient ainsi une pièce trempée à cœur sur un matériau faiblement allié en carbone et étant en surface fortement enrichi en carbone. La pièce présente un gradient de dureté de la surface vers le cœur du matériau.

5 Cette technique présente l'avantage de pouvoir être adaptée à toute forme de pièce et d'être performante. Elle nécessite cependant un temps de traitement pouvant être long. Et la gamme de fabrication est généralement complexe dans la mesure où il faut prévoir la réalisation d'épargnes par
10 cuivrage électrolytique -nécessitant des opérations de cuivrage et décuivrage- ou par « usinage dur » - nécessitant des usinages longs et coûteux. , De plus ce procédé nécessitant une trempe de toute la pièce, une déformation de toute la pièce est à prévoir et des reprises en usinage sont à réaliser sur de nombreuses zones de la pièce. De même, il faut prévoir un usinage par rectification, sur les zones fonctionnelles durcies, comme les dentures ou les cannelures.

15 Un autre moyen connu est la trempe de contour par induction. Pour cela on emploie comme matériau de base un acier avec un taux de carbone plus élevé que dans la technique précédente, supérieur à 0,4%. Par exemple l'ébauche est réalisée en alliage référencé 60Cr4 dont le taux de carbone va de 0,56 à 0,64%. La réalisation de l'ébauche comprend l'usinage de la
20 denture notamment. Puis on opère une trempe sélective par induction. Cette opération consiste à chauffer uniquement les zones à durcir par un moyen de chauffage par induction disposé le long du contour de la pièce et à procéder à une trempe. On obtient ainsi une pièce trempée en surface et non trempée à cœur, avec une trempe de contour. Comme la pièce ne subit
25 aucun traitement de cémentation, le taux de carbone n'est pas changé par le traitement il reste le même à cœur et en surface.

Ce procédé est de mise en œuvre rapide, ne nécessite pas d'épargne et l'usinage dur est limité à la finition ou la rectification des zones durcies. Par la trempe sélective, on n'induit pas de déformation des zones non
30 durcies. Il présente cependant l'inconvénient de ne pas avoir toujours une bonne performance et d'être de mise au point difficile. D'une part il est nécessaire de mettre en œuvre des générateurs haute fréquence qui sont onéreux et d'autre part il est nécessaire de créer un outillage spécifique par pièce et par zone à traiter d'où un coût d'investissement élevé.

35

Objet de l'invention

La présente invention a pour objet un procédé ne présentant pas les inconvénients des procédés de l'art antérieur.

L'invention a ainsi pour premier objet un procédé permettant d'obtenir un durcissement superficiel des zones de contact améliorant le glissement et la durée de vie.

5 L'invention a également pour objet un traitement de durcissement sur une profondeur de l'ordre du millimètre pour passer les charges de fonctionnement, notamment de la denture pour un pignon.

L'invention a également pour objet un procédé évitant de durcir à cœur la pièce pour conserver de la résilience.

10 L'invention a enfin pour objet la réalisation d'une pièce présentant des zones non durcies.

Conformément à l'invention, on parvient à ces objectifs avec un procédé de fabrication d'une pièce mécanique en acier avec durcissement de zones superficielles caractérisé par le fait qu'il comprend, à partir d'une ébauche de la pièce, les étapes successives de cémentation suivie d'un
15 refroidissement sans trempe, de chauffage par induction desdites zones jusqu'à la température d'austénitisation de l'acier et de trempe.

Par l'enrichissement superficiel en carbone et la trempe sélective des zones à durcir, on combine à la fois la conservation des propriétés de surface des zones cémentées et la simplification de la gamme de traitement
20 thermique. En, outre par la trempe sélective, on évite les déformations de la totalité de la pièce et on simplifie la gamme composée des étapes d'usinage. En effet, la gamme de l'invention n'impose pas « d'usinage dur », c'est-à-dire où la dureté est élevée après une cémentation et une trempe, des zones non fonctionnelles. Aucune épargne obligeant à des
25 opérations de cuivrage d'une part avant traitement thermique puis à des opérations de décuivrage après les opérations de traitement thermique n'est nécessaire.

Conformément à une autre caractéristique, le matériau est un acier dont la teneur en carbone est d'au moins 0,3%.

30 L'acier utilisé, par le fait que le cœur n'est pas trempé, reste résilient tout en permettant par la cémentation son enrichissement jusqu'à un taux suffisant pour impartir la dureté recherchée. Ainsi, conformément à une autre caractéristique le taux de carbone superficiel est d'au moins 0,7%.

L'invention s'applique en particulier à la fabrication d'un pignon. De
35 préférence, le chauffage par induction de l'ébauche est alors appliqué sur toute la profondeur de la denture. Un avantage de la trempe à induction « pleine dent » est qu'elle est facile à mettre en œuvre car il n'est alors pas besoin d'appliquer le chauffage avec une précision particulière, au contraire d'une trempe de contour.

Le procédé permet ainsi de réaliser des pignons dont la dureté de surface est d'au moins 680HV, et la dureté à cœur est comprise entre 100 et 400 HB

5 Brève description des figures.

On décrit maintenant plus en détail l'invention en référence aux dessins annexés sur lesquels :

10 La figure 1 est la représentation d'un pignon avec ses différentes zones à durcir ;

La figure 2 montre schématiquement en coupe la structure de la denture d'un pignon après cémentation et trempe de toute la pièce ;

La figure 3 montre schématiquement en coupe la structure de la denture d'un pignon après trempe dite de contour ;

15 La figure 4 montre schématiquement la structure de la denture après traitement de l'invention.

Description de l'invention.

20 Conformément à l'invention, une barre d'acier est usinée, forgée ou transformée de façon appropriée pour obtenir une ébauche de la pièce à fabriquer. L'acier employé présente un taux de carbone peu élevé. Il est par exemple de l'ordre de 0,3%. Lorsqu'il s'agit d'un pignon la denture périphérique est usinée. Il en est de même des autres zones à durcir. Dans le
25 cas d'un pignon tel que représenté sur la figure 1, la partie cylindrique formant le support de roulement et les cannelures pour la transmission des efforts d'entraînement en rotation entre un arbre et le pignon sont avantageusement usinées dans l'ébauche avant le traitement thermique ou thermo-chimique de durcissement qui suit.

30 Une fois l'ébauche préparée, celle-ci est soumise à un traitement de diffusion visant à augmenter, jusqu'à notamment environ 0,8%, le taux de carbone dans les couches superficielles sur une profondeur souhaitée. Il s'agit d'augmenter le taux de carbone dans les zones que l'on souhaite
35 durcir. Le traitement peut être conventionnel, par exemple de cémentation dans un four sous pression partielle dans le cas de la technique connue de cémentation basse pression, CBP ou à pression atmosphérique dans le cas de la technique connue de cémentation gazeuse par un flux contrôlé d'un mélange gazeux réactif. Par exemple dans le cas de la CBP le processus de
40 cémentation comprend les étapes suivantes de

- mise sous vide de la chambre,

- chauffage sous vide, par rayonnement ou autre moyen équivalent, progressif avec passage par des paliers d'uniformisation jusqu'à la température de cémentation,

- 5 - injection du mélange gazeux cémentant sous pression partielle dans le cas de la CBP et flux massiques contrôlés,
- succession de séquences de diffusion et de cémentation, selon la profondeur et le profil de souhaités.

10 L'invention n'est pas limitée à ce mode de traitement thermo chimique. Tout mode de traitement produisant ce résultat convient. Ainsi dans le cas d'une cémentation gazeuse le chauffage est classique.

15 La pièce est ensuite refroidie progressivement jusqu'à la température ambiante. Il est à noter que la vitesse de refroidissement est choisie en fonction de la dureté que l'on souhaite obtenir à cœur sur la pièce. De préférence, la vitesse de refroidissement est suffisamment éloignée de la vitesse de trempe pour obtenir un état non trempé à cœur.

20 L'étape suivante consiste à chauffer localement la pièce dans les zones souhaitées par induction magnétique jusqu'à la température d'austénitisation de l'acier, puis à procéder à une trempe.

25 La trempe par induction électromagnétique est un procédé connu en soi permettant d'obtenir un chauffage uniforme, rapide et sur une profondeur contrôlée et reproductible de 0,5 mm à plusieurs centimètres. La pièce en matériau ferromagnétique est placée à l'intérieur d'un solénoïde parcouru par un courant alternatif à haute, moyenne ou basse fréquence. Celui-ci avec la pièce se comporte comme un transformateur et développe un courant induit dans celle-ci. L'effet de chauffe à la périphérie
30 de la pièce est très rapide.

Une trempe de contour par induction met en œuvre des courants à haute fréquence, dont les fréquences associées sont comprises entre 20 et 600KHz, et nécessite un générateur dont la puissance est supérieure à
35 100KW.

Une trempe superficielle par induction moyenne fréquence met en œuvre un générateur de courant à moyenne fréquence dont la puissance est de l'ordre de 50KW et dont les fréquences de courant associées sont de
40 l'ordre de 10KHz.

Une trempe superficielle par induction basse fréquence met en œuvre un générateur de courant à basse fréquence dont la puissance est inférieure à 1KW et dont les fréquences de courant associées sont inférieures à 1KHz. Le choix du générateur est fonction généralement de la profondeur de traitement choisi.

Après chauffage la pièce est baignée dans un fluide de trempe, généralement de l'eau incorporant un ou plusieurs additifs appropriés.

On se distingue, dans le cadre de l'invention, de la technique de trempe par induction électromagnétique dite de contour.

On rappelle que le chauffage de contour d'un pignon consiste à disposer celui-ci dans le champ magnétique alternatif d'un inducteur mono- ou multi-spire entourant de manière coaxiale sa périphérie dentée de façon à créer un champ axial. Le champ alternatif alimentant l'inducteur pour une trempe de contour sur denture est généralement à haute fréquence, allant de 20 à 600kHz, avec un générateur de courant dont la puissance est supérieure à 100kW.

C'est la trempe basse ou moyenne fréquence qui est proposé dans l'invention, car on propose de réaliser un trempe superficielle mais ne suivant pas exactement le contour de la dent. »

Ainsi, conformément à l'invention, on procède à un chauffage par induction dit « pleine dent » où on réalise une trempe superficielle ne suivant pas le contour exact de la denture. On procède à un chauffage moins précis qui peut être effectué par un générateur de courant à basse ou moyenne fréquence. Le chauffage est plus facile à mettre au point, car il n'est pas nécessaire que les courants suivent le contour de la dent.

Après chauffage la pièce est soumise à une trempe, par exemple à une trempe à l'eau.

On a représenté sur les figures 2, 3 et 4 les effets des différents modes de traitement, les deux premiers correspondants à l'art antérieur et le troisième à l'invention.

La denture 5 de la figure 2 présente un état cémenté dans la couche superficielle 51. La pièce 3 est trempée à cœur. On utilise un acier allié à

taux de carbone faible, 0,15%. Par la cémentation le taux de carbone dans la couche superficielle atteint 0,8%.

5 La denture 5' de la figure 3 présente une couche superficielle 51' dont le durcissement est obtenu par la trempe de contour par induction. Cette couche superficielle peut être relativement épaisse. Pour conserver une certaine ténacité à cœur, l'acier présente un taux de carbone plus élevé que précédemment 0,6%. Le taux est le même dans toute la pièce.

10 La denture 5'' de la figure 4 présente une couche superficielle 51''
cémentée dont le taux de carbone superficiel est important 0,8%. En raison
de la trempe par induction appliquée sur toute la denture, toute cette partie
52'' formée par l'ensemble des dents de l'extrémité jusqu'à la racine et le
fond de la denture entre deux dents adjacentes, présente une dureté
15 supérieure à celle de la partie du disque sous jacente. Le matériau n'est pas
trempé à cœur.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un pignon denté en acier avec une phase de durcissement de zones superficielles, caractérisé par le fait qu'il comprend la réalisation d'une ébauche de la pièce avec des zones à durcir, puis les étapes successives
5 de cémentation cette étape de cémentation étant suivie d'un refroidissement sans trempe,
10 de chauffage localisé par induction par au moins un générateur de courant à moyenne ou basse fréquence, appliqué sur toute la profondeur de la denture du pignon, jusqu'à la température d'austénitisation de l'acier et
15 de trempe.
2. Procédé selon la revendication précédente, selon lequel le matériau est un acier dont la teneur en carbone est d'au moins 0,3%.
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, selon lequel la
20 pièce est cémentée de manière à ce que le taux de carbone en surface soit d'au moins 0,8%.
4. Pignon obtenu selon le procédé de l'une des revendications
25 précédentes dont la dureté en surface des pignons est d'au moins 680 HV.
5. Pignon selon la revendication précédente dont la dureté des zones (52'') trempées mais non cémentées est d'au moins 450 HB.
- 30 6. Pignon selon la revendication précédente dont la dureté du matériau de base non trempé est de dureté comprise entre 100 et 400 HB.

1 / 1

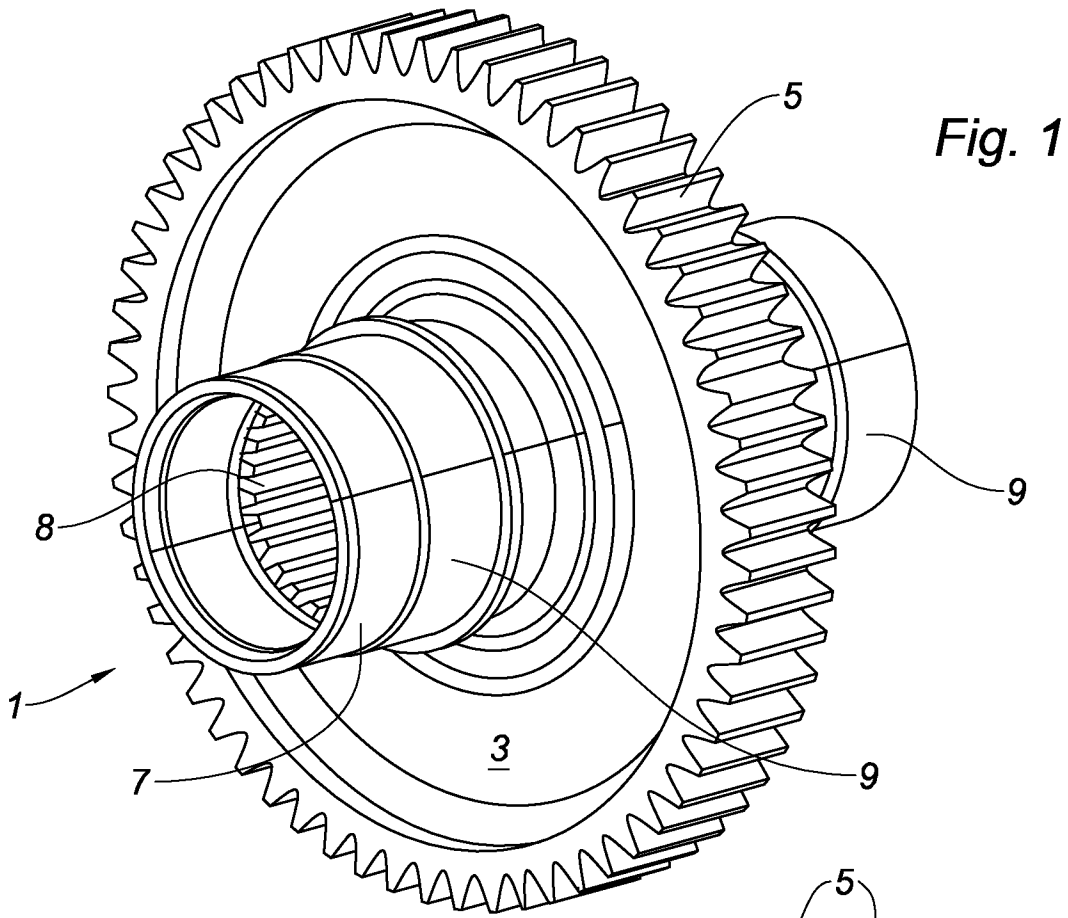


Fig. 1

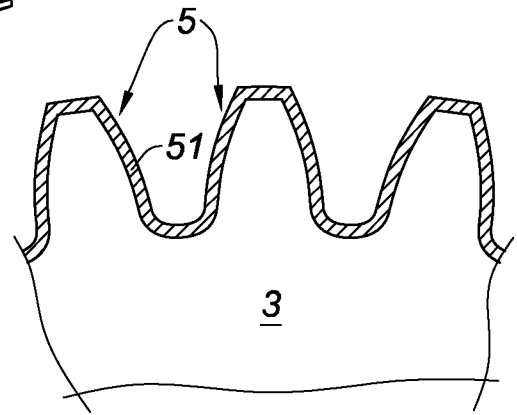


Fig. 2

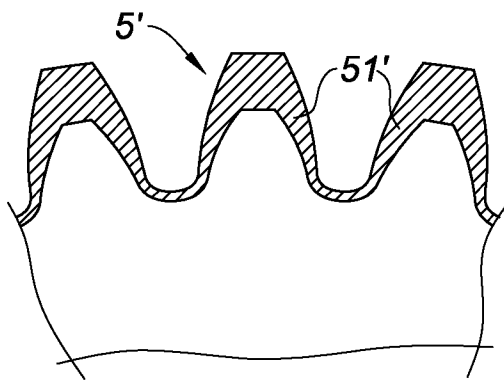


Fig. 3

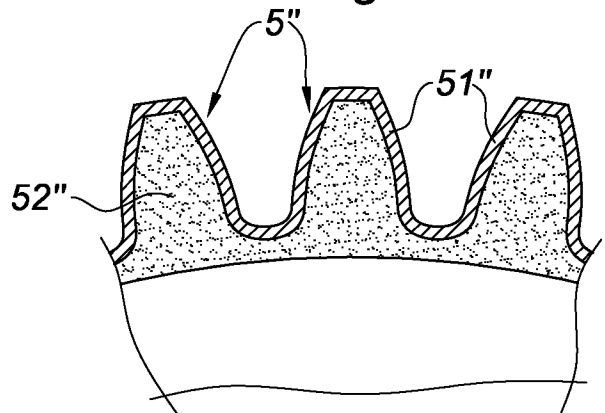


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2012/050602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV. C21D1/06	C21D1/10	C21D9/32		
C21D1/42	C23C8/32	C23C8/22		
C23C8/80				
ADD.				
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) C21D 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.		
A	EP 1 980 630 A1 (DAIDO STEEL CO LTD [JP]; AISIN AW CO [JP]) 15 October 2008 (2008-10-15) paragraphs [0009], [0012], [0028] - [0031], [0033], [0034]; claims 1,10; example 13; table 1 -----	1-6		
A	EP 1 876 256 A1 (AISIN AW CO [JP]; NIPPON STEEL CORP [JP]) 9 January 2008 (2008-01-09) paragraphs [0003], [0006], [0025] - [0029] -----	1-6		
A	US 2009/266449 A1 (OHYAYASHI KOUJI [JP] ET AL) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraphs [0015], [0016], [0049] - [0056]; figure 1A; example 1; table 2 -----	1-6		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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			
31 August 2012	06/09/2012			
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 Lilimpakis, Emmanuel			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2012/050602

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8 311607 A (SUMITOMO METAL IND) 26 November 1996 (1996-11-26) paragraphs [0005] - [0012], [0031]; table 1	1-6
A	----- US 2003/205297 A1 (TIPPS JERRY A [US] ET AL) 6 November 2003 (2003-11-06) claim 16 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050602

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1980630	A1	15-10-2008	
		CN 101285158 A	15-10-2008
		EP 1980630 A1	15-10-2008
		JP 2008280610 A	20-11-2008
		KR 20080091705 A	14-10-2008
		KR 20100125218 A	30-11-2010
		KR 20110130381 A	05-12-2011
		US 2008247901 A1	09-10-2008

EP 1876256	A1	09-01-2008	
		CN 101184860 A	21-05-2008
		EP 1876256 A1	09-01-2008
		KR 20070108569 A	12-11-2007
		US 2009301608 A1	10-12-2009
		WO 2006118242 A1	09-11-2006
		WO 2006118243 A1	09-11-2006

US 2009266449	A1	29-10-2009	
		US 2009266449 A1	29-10-2009
		WO 2009131202 A1	29-10-2009

JP 8311607	A	26-11-1996	NONE

US 2003205297	A1	06-11-2003	
		DE 10319297 A1	20-11-2003
		US 2003205297 A1	06-11-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° PCT/FR2012/050602
--

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
INV. C21D1/06 C21D1/10 C21D9/32 C23C8/22 C23C8/80 C21D1/42 C23C8/32		
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) C21D 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
A	EP 1 980 630 A1 (DAIDO STEEL CO LTD [JP]; AISIN AW CO [JP]) 15 octobre 2008 (2008-10-15) alinéas [0009], [0012], [0028] - [0031], [0033], [0034]; revendications 1,10; exemple 13; tableau 1 -----	1-6
A	EP 1 876 256 A1 (AISIN AW CO [JP]; NIPPON STEEL CORP [JP]) 9 janvier 2008 (2008-01-09) alinéas [0003], [0006], [0025] - [0029] -----	1-6
A	US 2009/266449 A1 (OHYAYASHI KOUJI [JP] ET AL) 29 octobre 2009 (2009-10-29) alinéas [0015], [0016], [0049] - [0056]; figure 1A; exemple 1; tableau 2 ----- -/--	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
31 août 2012	06/09/2012	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Lilimpakis, Emmanuel	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n° PCT/FR2012/050602
--

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	JP 8 311607 A (SUMITOMO METAL IND) 26 novembre 1996 (1996-11-26) alinéas [0005] - [0012], [0031]; tableau 1	1-6
A	----- US 2003/205297 A1 (TIPPS JERRY A [US] ET AL) 6 novembre 2003 (2003-11-06) revendication 16 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050602

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1980630	A1	15-10-2008	CN 101285158 A	15-10-2008
			EP 1980630 A1	15-10-2008
			JP 2008280610 A	20-11-2008
			KR 20080091705 A	14-10-2008
			KR 20100125218 A	30-11-2010
			KR 20110130381 A	05-12-2011
			US 2008247901 A1	09-10-2008

EP 1876256	A1	09-01-2008	CN 101184860 A	21-05-2008
			EP 1876256 A1	09-01-2008
			KR 20070108569 A	12-11-2007
			US 2009301608 A1	10-12-2009
			WO 2006118242 A1	09-11-2006
			WO 2006118243 A1	09-11-2006

US 2009266449	A1	29-10-2009	US 2009266449 A1	29-10-2009
			WO 2009131202 A1	29-10-2009

JP 8311607	A	26-11-1996	AUCUN	

US 2003205297	A1	06-11-2003	DE 10319297 A1	20-11-2003
			US 2003205297 A1	06-11-2003
