

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



PCT



(43) Date de la publication internationale  
26 mai 2006 (26.05.2006)

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2006/053996 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
**B21B 27/10** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2005/002891

(22) Date de dépôt international :  
21 novembre 2005 (21.11.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
JP2004/336514 19 novembre 2004 (19.11.2004) JP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : USI-  
NOR [FR/FR]; Immeuble "La Pacific", La Defense 7,  
11/13, Cours Valmy, F-92800 Puteaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : INOUE,

Tsuyoshi [JP/JP]; c/o Nippon Steel Corporation Techni-  
cal Development Bureau, 20-1 Shintomi, Futttsu-shi, Chiba  
2938511 (JP). HAURET, Guy [FR/FR]; 390 Impasse de  
l'Oppidum, F-13270 Fos sur Mer (FR).

(74) Mandataire : PLAISANT, Sophie; Arcelor France,  
Arcelor Research Intellectual Property, 5, rue Luigi Cheru-  
bini, F-93212 La Plaine Saint Denis Cedex (FR).

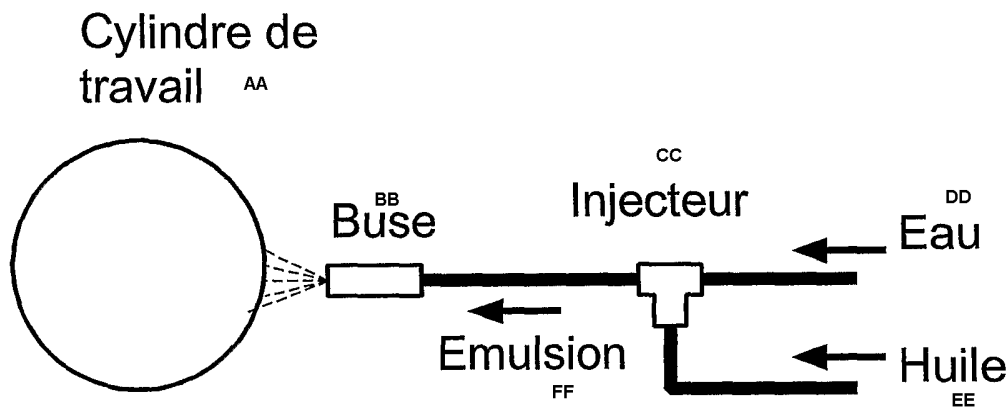
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM,  
KN, KP, KR, KZ,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

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR FEEDING LUBRICANT DURING A HOT ROLLING PROCESS

(54) Titre : PROCEDE D'ALIMENTATION EN LUBRIFIANT LORS D'UN LAMINAGE A CHAUD



AA WORKING ROLL DD WATER  
BB NOZZLE EE OIL  
CC INJECTOR FF EMULSION

(57) Abstract: The invention concerns a method for feeding lubricant during a hot rolling process, which consists in feeding the surfaces of the working rolls with a lubricating emulsion. The invention is characterized in that said lubrication emulsion, consisting of a lubricating oil having a viscosity ranging between 10 cSt and 400 cSt at 40 °C mixed with water, is conveyed towards the surfaces of the working rolls through at least one lubricant-feeding nozzle, at a temperature ranging between 0 °C and 25 °C.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud, dans lequel on alimente les surfaces des cylindres de laminage avec une émulsion lubrifiante, caractérisé en ce que ladite émulsion lubrifiante, constituée d'une huile lubrifiante ayant une viscosité comprise entre 10 cSt et 400 cSt à 40°C mélangée avec de l'eau, est envoyée vers les surfaces des cylindres de laminage à travers au moins une buse d'alimentation en lubrifiant, à une température supérieure à 0°C et inférieure à 25°C.

WO 2006/053996 A1



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

### **Procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud**

La présente invention concerne un procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud.

Lors d'un laminage à chaud, un lubrifiant est fourni aux surfaces des cylindres de laminage, afin de réduire les forces de frottement qui agissent sur les zones entre les cylindres de laminage et le matériau laminé, ou bien encore pour empêcher l'usure et le collage des cylindres de laminage du laminoir, produisant ainsi des produits d'acier avec une bonne qualité de surface. On connaît des lubrifiants et leurs procédés d'alimentation, et en particulier (a) un procédé dans lequel une huile lubrifiante est mélangée avec l'eau et le lubrifiant sous forme d'émulsion, et est ensuite fournie par injection ou par tout autre procédé similaire, et (b) un procédé d'atomisation sous forme de vapeur dans lequel une huile lubrifiante et de la vapeur sont mélangées ensemble et le mélange est fourni par injection, et (c) un procédé d'atomisation dans lequel une huile lubrifiante est atomisée en employant de l'air, un gaz, etc.

Le procédé (a) ci-dessus est jusqu'ici fréquemment employé. Dans ce procédé (a), l'équipement de mise en œuvre est relativement simple et le temps exigé pour le remplacement d'une huile lubrifiante est court. En outre, parce que l'eau et une huile lubrifiante sont mélangées ensemble, en plus de l'effet de lubrification, on peut attendre un effet de refroidissement du cylindre par l'eau du lubrifiant. Pour cette raison, le procédé (a) est le plus couramment utilisé.

Incidentement, au cours du laminage à chaud, l'épaisseur de la bande d'un matériau laminé est grande comparée à celle obtenue à l'issue d'un laminage à froid et le laminoir n'est pas muni d'un dispositif qui facilite l'engagement des matériaux laminés. Pour cette raison, des glissements lors

de l'engagement de la bande à l'entrée des cylindres, ainsi que durant le laminage, peuvent se produire.

Pour résoudre ce problème, on peut utiliser un procédé dans lequel la quantité alimentée en huile lubrifiante est réduite et on alimente en huile lubrifiante tant que les problèmes de glissement n'apparaissent pas. On peut également utiliser un procédé dans lequel les glissements à l'engagement entre les cylindres sont évités en ne lubrifiant pas du tout lorsque les extrémités de début et de fin du matériau laminé sont en prise dans le laminoir.

D'autre part, on connaît un procédé dans lequel un lubrifiant est obtenu en émulsionnant une huile lubrifiante ayant un grand coefficient de frottement, et en l'utilisant pour que les glissements à l'engagement entre les cylindres ne se produisent pas lorsque les extrémités de début et de fin du matériau laminé sont en prise dans le laminoir.

Cependant, si une lubrification est mise en œuvre lors du laminage, alors que les opérateurs craignent que des glissements puissent avoir lieu, il s'avère impossible d'obtenir un effet de lubrification convenable. En outre, même quand le coefficient de frottement d'un lubrifiant est soigneusement choisi, les problèmes de glissements continuent à se produire.

Il pourrait être pensé que cela est dû à ce que la température ambiante autour du laminoir ne reste pas stable, en partie en raison des facteurs saisonniers de variations de température, avec pour résultat le fait que la température pendant l'alimentation en huile lubrifiante ne reste pas stable, que la viscosité de l'huile lubrifiante varie et que, même avec la même quantité alimentée, la quantité d'huile lubrifiante qui adhère en réalité aux cylindres de laminoir varie.

D'autre part, si la viscosité d'une huile lubrifiante est augmentée et son adhérence aux cylindres de laminage est améliorée pour supprimer les variations de la quantité d'huile lubrifiante qui adhère, alors l'huile lubrifiante adhère à la paroi interne de la tuyauterie d'alimentation en huile lubrifiante et l'encrasse, voire même la bouche. Cet encrassement de la tuyauterie génère d'ailleurs des variations inattendues dans la concentration de l'huile lubrifiante.

En outre, l'intérieur d'un injecteur dans lequel l'huile lubrifiante est mélangée avec de l'eau a une structure d'orifice et l'huile lubrifiante passe par un tuyau ayant un petit diamètre intérieur. Une pompe de grande capacité est exigée pour qu'un fluide de viscosité élevée (l'huile lubrifiante) puisse passer par ce tuyau de petit diamètre intérieur.

Donc, même quand une huile lubrifiante doit être remplacée par une huile lubrifiante de viscosité élevée, il peut parfois être impossible de changer l'huile lubrifiante en raison des restrictions en termes d'équipement comme une pompe.

Il existe donc un besoin pour un procédé d'alimentation en lubrifiant par lequel une huile lubrifiante de viscosité élevée est émulsionnée sans causer l'encrassement des tuyauteries et l'émulsion lubrifiante obtenue, de viscosité élevé, est fournie aux cylindres de laminoir et, grâce auquel, un effet de lubrification constant et stable peut être obtenu sans être affecté par la température ambiante.

Au vu des problèmes décrits ci-dessus, la présente invention a pour but de mettre à disposition un procédé d'alimentation en lubrifiant qui permette d'obtenir un effet de lubrification constant sans être affecté par la température ambiante, en émulsionnant une huile lubrifiante de viscosité élevée sans causer l'encrassement des tuyauteries, et en alimentant les cylindres de laminage en lubrifiant de viscosité élevée.

Les présents inventeurs ont résolu les problèmes mentionnés ci-dessus par un procédé permettant d'émulsionner une huile lubrifiante par le procédé d'injection d'eau, (a) en maintenant l'huile lubrifiante dans un état de relativement faible viscosité jusqu'à ce que l'huile lubrifiante soit injectée à partir d'une buse, pour empêcher l'encrassement des tuyauteries et (b) en modifiant l'huile lubrifiante pour qu'elle passe à un état de relativement haute viscosité lorsque l'huile lubrifiante est émulsionnée et injectée à partir de la buse, pour augmenter l'efficacité d'adhérence aux cylindres de laminoir, ladite efficacité étant définie comme étant le ratio de la quantité du lubrifiant adhérent aux cylindres de laminoir par rapport à la quantité de lubrifiant fourni à partir de la buse d'alimentation en lubrifiant.

A cet effet, l'objet de l'invention est constitué par un procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud, dans lequel on alimente les surfaces des cylindres de laminage avec une émulsion lubrifiante, caractérisé en ce que ladite émulsion lubrifiante, constituée d'une huile lubrifiante ayant une viscosité comprise entre 10 cSt et 400 cSt à 40°C mélangée avec de l'eau, est envoyée vers les surfaces des cylindres de laminage à travers au moins une buse d'alimentation en lubrifiant, à une température supérieure à 0°C et inférieure à 25°C.

Dans un mode de réalisation préféré, l'émulsion lubrifiante est refroidie dans la buse d'alimentation en lubrifiant à une température supérieure à 0°C et inférieure à 25°C, puis envoyée vers les surfaces des cylindres de laminage.

Dans un autre mode de réalisation préféré, le procédé selon l'invention est tel que la température de l'huile lubrifiante contenue dans l'émulsion lubrifiante, est supérieure à 20°C avant le mélange avec l'eau.

Dans un autre mode de réalisation préféré, le procédé selon l'invention est tel que la température de l'eau contenue dans l'émulsion lubrifiante, est comprise entre 0°C et 25°C avant le mélange avec l'huile lubrifiante.

Selon l'invention, il est possible d'augmenter l'efficacité d'adhérence d'une huile lubrifiante aux cylindres de laminoir sans être affecté par la température ambiante en supprimant l'encrassement et le bouchage des tuyauteries avec l'huile lubrifiante, et en éliminant la nécessité de modifier substantiellement les huiles de lubrification actuelles et les systèmes de tuyauterie d'alimentation en huile lubrifiante.

La présente invention va à présent être décrite en détail sur la base de la figure annexée qui représente schématiquement un dispositif d'alimentation en lubrifiant du type à injection d'eau.

La figure 1 montre le schéma d'un système de tuyauterie d'alimentation en huile lubrifiante, qui émulsionne une huile lubrifiante par mélange par injection d'eau et fournit l'huile lubrifiante émulsionnée aux cylindres de laminoir. Ce système est industriellement le plus employé à

l'heure actuelle. L'invention est basée sur ce système comme une condition préalable.

Lorsque dans l'invention, une huile lubrifiante ayant une viscosité à 40°C de plus de 10 cSt mais de moins de 400 cSt est mélangée avec l'eau par l'utilisation d'un injecteur d'un système d'injection d'eau pour obtenir une émulsion lubrifiante, on peut utiliser l'un ou l'autre des procédés suivants :

- (i) après mélange d'une huile lubrifiante et d'eau par l'injecteur, le mélange est refroidi à une température comprise entre 0°C et 25°C et est ensuite injecté, ou bien
- (ii) une émulsion lubrifiante, qui est obtenue en mélangeant une huile lubrifiante, de préférence à plus de 20°C, est mélangée avec de l'eau ayant une température comprise entre 0 et 25°C dans un injecteur, et est injecté par une buse à une température comprise entre 0 et 25°C.

Dans la plupart des huiles de lubrification, les changements de viscosité sont de l'ordre d'un facteur de deux à quatre dans la gamme de température de 10 à 40°C, gamme de température qui correspond à celle observée pour la température de l'eau en hiver et en été.

Lorsque la viscosité d'une huile lubrifiante est inférieure à 10 cSt à 40°C, la viscosité à une température d'injection comprise entre 0 et 25°C devient insuffisante et l'efficacité d'adhérence aux cylindres de laminoir (ratio de la quantité du lubrifiant adhérant aux cylindres de laminoir par rapport à la quantité de lubrifiant fourni à partir de la buse d'alimentation en lubrifiant) diminue grandement, avec comme résultat l'impossibilité de bénéficier d'un effet de lubrification suffisant. La limite inférieure pour la viscosité d'une huile lubrifiante est donc fixée à 10 cSt à 40°C.

Pour bénéficier d'un effet de lubrification suffisant, on préfère que la viscosité d'une huile lubrifiante ne soit pas inférieure à 100 cSt à 40°C.

D'autre part, si la viscosité d'une huile lubrifiante excède 400 cSt à 40°C, cela génère l'encrassement et le bouchage des tuyauteries. En outre, à température ambiante (comprise entre 0 et 25°C) l'huile lubrifiante devient semi-solide, ce qui est appelé un état de graisse et, donc, l'huile lubrifiante ne

peut pas être mélangée avec l'eau même par le procédé d'injection d'eau. De plus, la lubrification devient excessive même quand le mélange est possible et cela génère des problèmes de glissement. Donc, la limite supérieure à la viscosité d'une huile lubrifiante est fixée à 400 cSt à 40°C.

Incidentement, les huiles de lubrification ayant une viscosité à 40°C dépassant 400 cSt sont actuellement très peu utilisées.

Pour pouvoir mélanger une huile lubrifiante avec de l'eau sans induire l'encrassement des tuyauteries, on préfère que la viscosité de l'huile lubrifiante ne dépasse pas 300 cSt à 40°C.

L'invention utilise les propriétés d'adhérence d'huiles de lubrification, pour lesquelles plus la viscosité de l'huile lubrifiante est élevée, plus grande est l'efficacité d'adhérence aux cylindres de laminoir.

Dans l'invention, si la viscosité à 40°C n'est pas inférieure à 10 cSt, mais pas supérieure à 400 cSt, alors même les huiles de lubrification actuellement utilisées peuvent être employées sans faire des investissements d'équipement lourds (par exemple, l'augmentation de capacité des pompes, l'augmentation et le renouvellement des équipements de tuyauterie) et en plus de cela, il est possible d'augmenter l'effet de lubrification par rapport au niveau actuel.

Comme décrit ci-dessus, pour la plupart des huiles de lubrification, la viscosité change approximativement d'un facteur deux à quatre dans la gamme de température de 10 à 40°C (correspondant aux changements de température de l'eau en hiver et l'été). D'habitude, on fournit un appareil de chauffage et un mélangeur dans le réservoir d'huile lubrifiante et on contrôle le maintien de la température d'huile lubrifiante à un niveau constant.

Cependant, la température de l'eau avec laquelle une huile lubrifiante est mélangée n'a jusqu'ici pas été contrôlée et, la situation est telle que l'eau est employée à sa température naturelle qui change selon la température extérieure de l'air.

Lorsque le procédé de mélange par injection d'eau est employé, dans de nombreux cas moins d'une partie par volume d'huile lubrifiante est mélangée pour 100 parties par volume d'eau. Dans un tel cas, même quand la température d'huile lubrifiante est maintenue et contrôlée à un niveau

constant dans un réservoir d'huile lubrifiante, la température d'huile lubrifiante devient identique à la température de l'eau immédiatement après le mélange avec l'eau.

Pour cette raison, la viscosité de l'huile lubrifiante change en fonction de la température de l'eau, avec comme résultat le fait que des glissements se produisent fréquemment et qu'un effet de lubrification constant pendant l'année ne peut pas être obtenu.

Ainsi, pour résoudre le problème décrit, on prévoit dans l'invention que la température de l'émulsion lubrifiante est ajustée à une gamme de température de 0°C à 25°C au moment de l'injection à partir d'une buse d'alimentation en lubrifiant, et de préférence de 0 à 15°C.

C'est-à-dire que, dans l'invention, en augmentant la température de l'huile lubrifiante à un haut niveau, avant qu'elle n'atteigne la buse d'alimentation en lubrifiant, pour supprimer l'encrassement des tuyauteries et pour assurer la bonne fluidité dans la tuyauterie et d'autre part en réglant la température du lubrifiant quand le lubrifiant est injecté d'une buse d'alimentation dans une gamme constante de température basse, la viscosité de l'huile lubrifiante est maintenue dans une gamme de viscosité élevée prescrite et l'adhérence du lubrifiant aux cylindres est augmentée, et en même temps, une quantité prescrite de lubrifiant est fournie aux cylindres de laminoir sans être affecté par des facteurs saisonniers pendant l'année.

Donc, selon l'invention, la viscosité de l'huile lubrifiante est ajustée au moment de l'éjection de la buse d'alimentation en lubrifiant et la viscosité de l'huile lubrifiante peut être augmentée sans changer l'huile lubrifiante elle-même. Donc, l'effet de lubrification par le lubrifiant peut être augmenté sans modifier substantiellement l'équipement d'alimentation en lubrifiant.

Dans le mode de réalisation le plus pratique, l'eau ayant une température comprise entre 0°C et 25°C est alimentée dans un injecteur, une huile lubrifiante est mélangée avec cette eau et le mélange est injecté d'une buse d'alimentation en lubrifiant, la température du mélange étant maintenue (mode de mélange (ii) ci-dessus). Dans ce mode de réalisation, il est possible d'ajuster la température de l'eau à non moins de 0°C, mais non plus de 25°C, de mélanger l'eau avec une huile lubrifiante et d'injecter et fournir l'émulsion

lubrifiante d'une buse d'alimentation en lubrifiant aux cylindres de laminoir. La proportion en volume d'huile lubrifiante est de 0,5 à 5 parts pour 100 parts d'eau, et de préférence de 0,5 à 2 parts d'huile pour 100 parts d'eau. Dans ce cas, la température de l'huile lubrifiante elle-même diminue dans la tuyauterie de l'injecteur à la buse, mais le ratio de mélange de l'huile lubrifiante dans l'émulsion est très bas. Donc, même quand la température de l'huile lubrifiante diminue dans cette zone, des problèmes tels que l'encrassement des tuyauteries sont moins susceptibles de se produire.

Dans un autre mode de réalisation, la buse d'alimentation en lubrifiant est munie d'une fonction de refroidissement de l'émulsion lubrifiante et l'émulsion lubrifiante d'émulsion est injectée et mélangée après avoir été refroidie à non moins de 0°C, mais non plus de 25°C (mode de mélange (i) ci-dessus) et de préférence pas plus de 15°C.

Dans un autre mode de réalisation, la buse d'alimentation en lubrifiant est munie d'une fonction de refroidissement de l'émulsion lubrifiante, qui est émulsionnée avec de l'eau ayant une température comprise entre 15 et 25°C, qu'on fournit aux cylindres de laminage après avoir été refroidie à une température comprise entre 0 et 55°C (mode de mélange (i) ci-dessus).

Dans l'invention, il est nécessaire de maintenir la température de l'émulsion lubrifiante à plus de 0°C. C'est parce que si la température de l'émulsion lubrifiante est inférieure à 0°C, l'eau comprise dans l'émulsion gèle et il devient difficile de fournir le lubrifiant dans la quantité requise au laminoir de façon stable.

### Exemple 1

A présent, un exemple de réalisation et un mode de réalisation de l'invention vont être décrits. Les conditions expérimentales mentionnées dans cet exemple sont données à titre indicatif pour vérifier l'applicabilité et les effets de l'invention, et ne sont en rien limitatifs.

Dans l'invention, des conditions diverses peuvent être adoptées tant que l'objet de l'invention est respecté.

Un émulsion lubrifiante a été injectée et fournie dans les conditions indiquées ci-dessous, à des pièces de test sous forme de plaques, qui ont été préparées à partir d'un matériau laminé ; la masse d'huile lubrifiante adhérant à la surface de la plaque a été mesurée et l'effet de la température de l'émulsion lubrifiante sur l'efficacité d'adhérence a été examiné.

#### Conditions expérimentales

- Huile lubrifiante : une huile lubrifiante de laminage à chaud disponible dans le commerce, viscosité de 120 cSt (40°C)
- Concentration de l'émulsion: 0,5% en volume
- Buse: de type à cône plat, disponible dans le commerce
- Débit d'alimentation : 500 cm<sup>3</sup>/minute
- Pression d'alimentation : 0,15 MPa (immédiatement avant injection à partir de la buse)
- Durée d'alimentation: 60 secondes
- Pièce d'essai : Matériau en acier à haute vitesse pour laminage à chaud, 100 mm de large X 1 mm d'épaisseur X 100 mm de long
- Température du lubrifiant au moment de l'injection à partir de la buse : 0°C, 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C

### Résultats des essais

La quantité d'huile lubrifiante adhérant à la surface de la pièce d'essai à chaque température d'huile lubrifiante a été mesurée et les résultats de la mesure ont été convertis en prenant comme base une valeur de 100 pour la quantité d'huile lubrifiante adhérant à une température d'émulsion lubrifiante de 30°C au moment de l'injection à partir de la buse. Le tableau 1 rassemble les résultats de ces essais.

On constate à la lecture du tableau 1 que la quantité d'huile lubrifiante adhérant peut être considérablement augmentée en ajustant la température de l'huile lubrifiante à non moins de 0°C, mais non plus de 25°C. Donc, même si on utilise la même huile lubrifiante que celle employée habituellement, on peut facilement augmenter l'effet de lubrification en contrôlant la température de l'huile lubrifiante selon l'invention.

Tableau 1

Température (°C)	0	5	10	15	20	25	30
Efficacité d'adhésion (%)	240	213	174	149	110	106	100

### Exemple 2

On a laminé une bande de matériau à l'aide d'une émulsion lubrifiante fournie aux surfaces des cylindres de laminage en contrôlant sa température, et en utilisant un système de tuyauterie d'alimentation en d'huile lubrifiante existant. Ces essais ont été faits pour vérifier si les glissements à l'engagement dans les cylindres ou l'encrassement des tuyauteries avaient lieu.

Conditions expérimentales

- Huile lubrifiante : une huile lubrifiante de laminage à chaud disponible dans le commerce, viscosité de 140 cSt (40°C)
- Concentration de l'émulsion: 0,7% en volume
- Buse: de type à cône plat, disponible dans le commerce
- Débit d'alimentation : 800 cm<sup>3</sup>/minute
- Pression d'alimentation : 0,2 MPa (immédiatement avant injection à partir de la buse)
- Durée d'alimentation: avant le début de laminage jusqu'à l'achèvement du laminage (avant que le matériel ne quitte les cylindres)
- Cylindres : Matériau de cylindre en acier à haute vitesse pour laminage à chaud, barre de longueur 100 mm X diamètre 400 mm
- Température du lubrifiant au moment de l'injection à partir de la buse : 0°C, 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C
- Matériaux: Plaque d'acier bas carbone (épaisseur: 10mm, largeur : 100mm, longueur: 300mm)
- Vitesse de laminage: 10m/minute
- Réduction: 20%

Résultats des essais

On constate qu'aucun glissement ne se produit, et qu'une diminution satisfaisante de l'effort de laminage est obtenue.

Tableau 2

Température (°C)	0	5	10	15	20	25	30
Glissement	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Taux de diminution de l'effort de laminage (%)	78	80	82	84	93	97	100

Le taux de diminution de l'effort de laminage est exprimé en supposant que l'effort de laminage à une température de lubrifiant de 30 °C soit de 100.

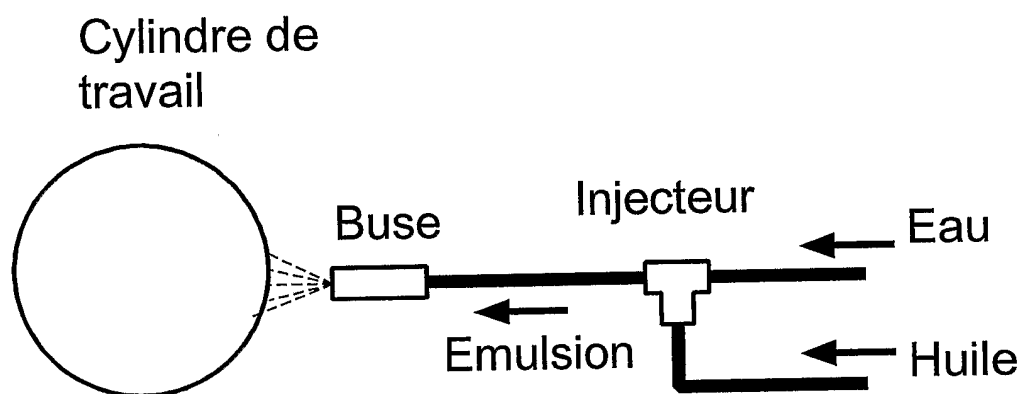
Comme décrit ci-dessus, selon l'invention, il est possible d'augmenter l'efficacité d'adhérence d'une huile lubrifiante aux cylindres de laminoir sans être affecté par la température ambiante, tout en supprimant le bouchage des tuyauteries avec l'huile lubrifiante, dans un système de tuyauterie d'alimentation en huile lubrifiante, en éliminant le besoin de modifier les huiles de lubrification existantes et les systèmes de tuyauterie d'alimentation en huile lubrifiante.

Ainsi, on peut attendre une réduction de coût par une réduction de la consommation d'huile lubrifiante et une amélioration de la productivité par un effet de lubrification stable.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud, dans lequel on alimente les surfaces des cylindres de laminage avec une émulsion lubrifiante, caractérisé en ce que ladite émulsion lubrifiante, constituée d'une huile lubrifiante ayant une viscosité comprise entre 10 cSt et 400 cSt à 40°C mélangée avec de l'eau, est envoyée vers les surfaces des cylindres de laminage à travers au moins une buse d'alimentation en lubrifiant, à une température supérieure à 0°C et inférieure à 25°C.
2. Procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud, selon la revendication 1, dans lequel ladite émulsion lubrifiante est refroidie dans ladite buse d'alimentation en lubrifiant à une température supérieure à 0°C et inférieure à 25°C, puis envoyée vers les surfaces des cylindres de laminage.
3. Procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la température de l'huile lubrifiante contenue dans l'émulsion lubrifiante, est supérieure à 20°C avant le mélange avec l'eau.
4. Procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la température de l'eau contenue dans l'émulsion lubrifiante, est comprise entre 0°C et 25°C avant le mélange avec l'huile lubrifiante.

**Figure 1**



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2005/002891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
B21B27/10

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)  
B21B C10M

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 158679 A (KOBE STEEL LTD), 16 June 1998 (1998-06-16) abstract	1-4
A	----- US 3 835 052 A (MC DOLE E,US ET AL) 10 September 1974 (1974-09-10) column 1, line 25 - column 3, line 56	1-4
A	----- US 3 605 473 A (LOCKWOOD LYON ET AL) 20 September 1971 (1971-09-20) column 1, line 16 - column 4, line 58	1-4

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 document 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

15 February 2006

Date of mailing of the international search report

23/02/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2005/002891

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10158679	A	16-06-1998	JP 3370873 B2	27-01-2003
US 3835052	A	10-09-1974	NONE	
US 3605473	A	20-09-1971	NONE	

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> B21B27/10		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B21B C10M		
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, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 septembre 1998 (1998-09-30) & JP 10 158679 A (KOBE STEEL LTD), 16 juin 1998 (1998-06-16) abrégé	1-4
A	US 3 835 052 A (MC DOLE E, US ET AL) 10 septembre 1974 (1974-09-10) colonne 1, ligne 25 - colonne 3, ligne 56	1-4
A	US 3 605 473 A (LOCKWOOD LYON ET AL) 20 septembre 1971 (1971-09-20) colonne 1, ligne 16 - colonne 4, ligne 58	1-4
<input 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 15 février 2006		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 23/02/2006
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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Forciniti, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2005/002891

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 10158679	A	16-06-1998	JP 3370873 B2	27-01-2003
US 3835052	A	10-09-1974	AUCUN	
US 3605473	A	20-09-1971	AUCUN	