

(19)



(11)

EP 1 827 721 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.04.2008 Bulletin 2008/17

(51) Int Cl.:
B21B 27/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05818097.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2005/002891

(22) Date de dépôt: **21.11.2005**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2006/053996 (26.05.2006 Gazette 2006/21)

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

VERFAHREN ZUR SCHMIERMITTELZUFÜHRUNG WÄHREND EINES WARMWALZVERFAHRENS
METHOD FOR FEEDING LUBRICANT DURING A HOT ROLLING PROCESS

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

• **HAURET, Guy**
F-13270 Fos sur Mer (FR)

(30) Priorité: **19.11.2004 JP 2004336514**

(74) Mandataire: **Plaisant, Sophie Marie**
ARCELOR France
Arcelor Research Intellectual Property
1-5, rue Luigi Cherubini
93200 Saint-Denis (FR)

(43) Date de publication de la demande:
05.09.2007 Bulletin 2007/36

(56) Documents cités:
US-A- 3 605 473 US-A- 3 835 052

(73) Titulaire: **ArcelorMittal France**
93200 Saint Denis (FR)

• **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)

(72) Inventeurs:
• **INOUE, Tsuyoshi**
c/o Nippon Steel Corporation
Chiba 2938511 (JP)

EP 1 827 721 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé d'alimentation en lubrifiant lors d'un laminage à chaud selon le préambule de la revendication 1, cf. par exemple JP-A-10 158 679.

[0002] 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.

[0003] Le procédé (a) ci-dessus est jusqu'ici fréquemment employé. Dans ce procédé (a), l'équipement de mise en oeuvre 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.

[0004] Incidemment, 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] Cependant, si une lubrification est mise en oeuvre 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.

[0008] 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 laminage varie.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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 élevée, est fournie aux cylindres de laminage et, grâce auquel, un effet de lubrification constant et stable peut être obtenu sans être affecté par la température ambiante.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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 adhérent 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Incidemment, les huiles de lubrification ayant une viscosité à 40°C dépassant 400 cSt sont actuellement très peu utilisées.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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).

[0041] 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

[0042] 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.

[0043] Dans l'invention, des conditions diverses peuvent être adoptées tant que l'objet de l'invention est respecté.

[0044] 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

EP 1 827 721 B1

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

[0045]

- o Huile lubrifiante : une huile lubrifiante de laminage à chaud disponible dans le commerce, viscosité de 120 cSt (40°C)
- o Concentration de l'émulsion: 0,5% en volume
- o Buse: de type à cône plat, disponible dans le commerce
- o Débit d'alimentation : 500 cm³/minute
- o Pression d'alimentation : 0,15 MPa (immédiatement avant injection à partir de la buse)
- o Durée d'alimentation: 60 secondes
- o 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
- o 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

[0046] 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.

[0047] 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

[0048] 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

[0049]

- o Huile lubrifiante : une huile lubrifiante de laminage à chaud disponible dans le commerce, viscosité de 140 cSt (40°C)
- o Concentration de l'émulsion: 0,7% en volume
- o Buse: de type à cône plat, disponible dans le commerce
- o Débit d'alimentation : 800 cm³/minute
- o Pression d'alimentation : 0,2 MPa (immédiatement avant injection à partir de la buse)
- o Durée d'alimentation: avant le début de laminage jusqu'à l'achèvement du laminage (avant que le matériel ne quitte les cylindres)
- o Cylindres : Matériau de cylindre en acier à haute vitesse pour laminage à chaud, barreau de longueur 100 mm X diamètre 400 mm
- o 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
- o Matériaux: Plaque d'acier bas carbone (épaisseur: 10mm, largeur : 100mm, longueur: 300mm)
- o Vitesse de laminage: 10m/minute
- o Réduction:20%

Résultats des essais

[0050] 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

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

Revendications

- 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, constituée d'une huile lubrifiante ayant une viscosité comprise entre 10 cSt et 400 cSt à 40°C mélangée avec de l'eau, **caractérisé en ce que** ladite émulsion lubrifiante 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.
- 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.
- 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.
- 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.

Claims

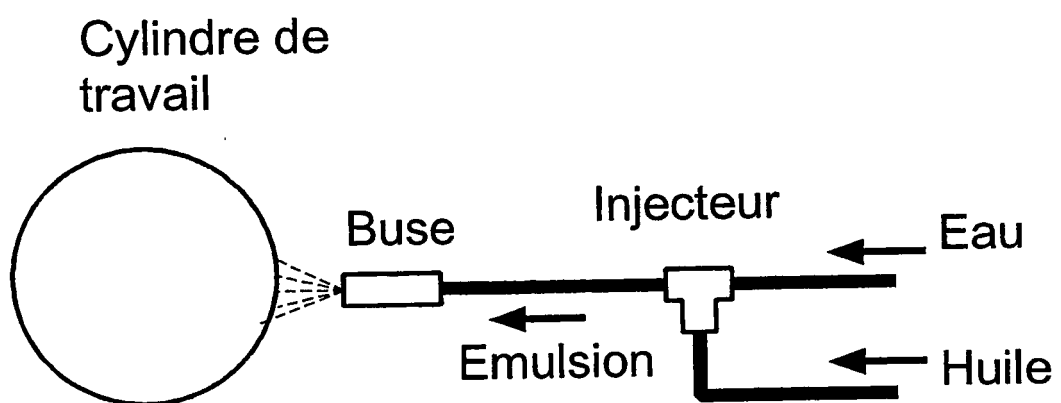
- Method for feeding lubricant during hot rolling, in which the surfaces of the rolling rolls are fed with a lubricating emulsion, consisting of a lubricating oil having a viscosity between 10 cSt and 400 cSt at 40°C, mixed with water, **characterized in that** said lubricating emulsion is directed onto the surfaces of the rolling rolls via at least one lubricant feed nozzle, at a temperature above 0°C but below 25°C.
- Method for feeding lubricant during hot rolling according to Claim 1, in which said lubricating emulsion is cooled in said lubricant feed nozzle to a temperature above 0°C but below 25°C and is then directed onto the surfaces of the rolling rolls.
- Method for feeding lubricant during hot rolling according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the temperature of the lubricating oil contained in the lubricating emulsion is above 20°C before it is mixed with the water.
- Method for feeding lubricant during hot rolling according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the

temperature of the water contained in the lubricating emulsion is between 0°C and 25°C before it is mixed with the lubricating oil.

5 **Patentansprüche**

- 10 **1.** Verfahren zur Schmiermittelversorgung bei einem Warmwalzen, bei dem die Oberflächen von Walzzylindern mit einer Schmiermittelemulsion versorgt werden, die aus einem Schmieröl mit einer Viskosität im Bereich von 10 cSt bis 400 cSt bei 40 °C, das mit Wasser gemischt ist, gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmiermittelemulsion zu den Oberflächen der Walzzylinder durch wenigstens eine Schmiermittelversorgungsdüse mit einer Temperatur von mehr als 0 °C und weniger als 25 °C geschickt wird.
- 15 **2.** Verfahren zur Schmiermittelversorgung bei einem Warmwalzen nach Anspruch 1, wobei die Schmiermittelemulsion in der Schmiermittelversorgungsdüse auf eine Temperatur von mehr als 0 °C und weniger als 25 °C gekühlt wird und dann zu den Oberflächen der Walzzylinder geschickt wird.
- 20 **3.** Verfahren zur Schmiermittelversorgung bei einem Warmwalzen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des in der Schmiermittelemulsion enthaltenen Schmieröls vor dem Mischen mit Wasser höher als 20 °C ist.
- 25 **4.** Verfahren zur Schmiermittelversorgung bei einem Warmwalzen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des in der Schmiermittelemulsion enthaltenen Wassers vor dem Mischen mit dem Schmieröl im Bereich von 0 °C bis 25 °C liegt.

Figure 1



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 10158679 A [0001]