

(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 2011/004302 A1

(43) Date de la publication internationale
13 janvier 2011 (13.01.2011)

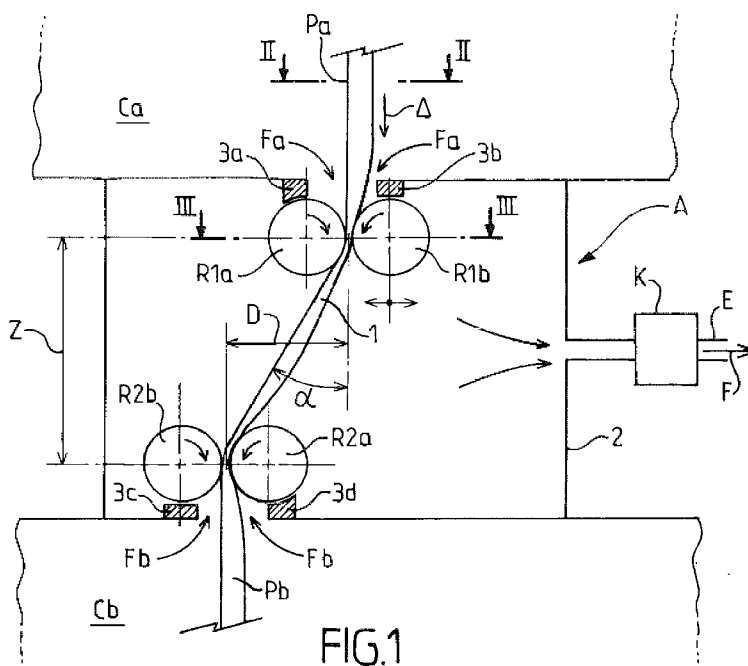
PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
F27D 99/00 (2010.01) C21D 9/56 (2006.01)
F27D 3/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2010/053045
- (22) Date de dépôt international :
2 juillet 2010 (02.07.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0903365 8 juillet 2009 (08.07.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FIVES STEIN [FR/FR]; 3, rue Jules Guesde, F-91130 Ris Orangis (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DOUSSIN, Pascal [FR/FR]; 29, rue Emile Bouton, F-91360 VILLEMORISSON-sur-ORGE (FR). CLAVEROULAS, Cyril [FR/FR]; 35, rue de Boigny, F-91590 Baulne (FR). CLUZEL, Xavier [FR/FR]; 70, rue Gay Lussac, F-75005 Paris (FR).
- (74) Mandataires : MICHARDIERE, Bernard et al.; Cabinet ARMENGAUD AINE, 3, avenue Bugeaud, F-75116 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, RO, RS, RU, 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, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR SEPARATING ATMOSPHERES

(54) Titre : DISPOSITIF DE SEPARATION D'ATMOSPHERES



(57) Abstract : The invention relates to a device for separating atmospheres installed between two chambers (Ca, Cb) of a continuous line for treating metal strips, said chambers having different types of atmospheres, in order to prevent the atmosphere of a first upstream chamber (Ca) from entering into a second downstream chamber (Cb), and vice versa, said device including: a first pair of motor-driven rollers (R1a, R1b), between which the strip (1) travels at the inlet of the device; and a second pair of motor-driven rollers (R2a, R2b), between which the strip travels at the outlet of the device. The pairs of rollers (R1a, R1b, R2a, R2b) are placed so as to cause a change in the plane of movement (Pa, Pb) of the strip between the inlet and outlet of the device, and the spacing between the rollers is adjusted such that, when the strip has defects in the shape thereof, the rollers reduce the defects in the strip on the width thereof, in order to limit the gas flows (Fa, Fb).

(57) Abrégé : Dispositif

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/004302 A1

**Publiée :**

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

de séparation d'atmosphères implanté entre deux chambres (Ca, Cb) d'une ligne de traitement en continu de bandes métalliques ayant des atmosphères de natures différentes, pour éviter l'entrée de l'atmosphère d'une première chambre (Ca) située en amont dans une deuxième chambre (Cb) située en aval, et vice-versa, comprenant: une première paire de rouleaux motorisés (R1a, R1b) entre lesquels circule la bande(1) à l'entrée du dispositif; une seconde paire de rouleaux motorisés (R2a, R2b) entre lesquels circule la bande, à la sortie du dispositif. Les paires de rouleaux (R1a, R1b; R2a, R2b) sont disposées de manière à provoquer un changement du plan de défilement (Pa, Pb) de la bande entre l'entrée et la sortie du dispositif et l'écartement entre les rouleaux est réglé de telle sorte que, lorsque la bande présente des défauts géométriques, les rouleaux réduisent les défauts de la bande sur sa largeur, de sorte de limiter les flux gazeux (Fa, Fb).

DISPOSITIF DE SEPARATION D'ATMOSPHERES.

L'invention est relative à un dispositif de séparation d'atmosphères implanté entre deux chambres d'un four d'une ligne de traitement thermique en continu de bandes métalliques, les chambres ayant des atmosphères de natures différentes.

La ligne de traitement peut être, par exemple, une ligne de recuit ou une ligne de galvanisation.

La bande objet du traitement thermique circule en continu dans des chambres successives, notamment de chauffage, de maintien et de refroidissement afin de suivre le chemin thermique adapté aux propriétés mécaniques visés.

Le cycle thermique peut par exemple comprendre un chauffage à une température de 800°C, un maintien de 10 secondes à cette température, suivi d'un refroidissement rapide. Pour éviter l'oxydation de la bande, le four est généralement maintenu sous une atmosphère réductrice, composée d'un mélange d'azote et d'hydrogène.

La teneur en hydrogène dans les chambres de chauffage et de refroidissement lent est généralement comprise entre 5 et 15%. Dans les chambres de refroidissement rapide par convection, il est avantageux d'avoir une teneur en hydrogène plus élevée afin d'accroître les performances du refroidissement, par exemple 20 à 80% d'hydrogène.

Les fours de recuit en continu de bandes métalliques ont généralement des chambres de volume important. Le débit d'atmosphère injecté en continu pour maintenir les chambres en légère pression est élevé, par exemple 100 à 300 m³/h. L'hydrogène étant beaucoup plus coûteux que l'azote, il est avantageux de conserver les chambres de chauffage et de maintien sous une faible teneur en hydrogène de sorte de limiter le coût de l'atmosphère injectée. Les atmosphères de deux chambres successives d'un four de traitement en continu de bandes métalliques peuvent ainsi être de natures différentes, en particulier dans leur concentration en hydrogène.

En l'absence de barrière entre les différentes chambres du four, une migration des atmosphères va s'opérer d'une chambre vers l'autre entraînant un changement de teneur de chaque composant pouvant influencer le résultat du traitement thermique ou la qualité de surface de la bande.

Par ailleurs, la mise en œuvre d'atmosphères riches en hydrogène nécessite des précautions particulières pour la sécurité de l'installation.

L'augmentation de la teneur en hydrogène qui résulterait d'une migration importante d'une chambre à haute teneur en hydrogène vers une chambre à faible teneur pourrait nécessiter la mise en œuvre de protections complémentaires également dans la chambre à basse teneur.

5 Pour maintenir la composition de l'atmosphère de chaque section, il est nécessaire d'injecter dans celles-ci un complément de gaz ce qui a un impact sur le bilan économique de l'équipement.

Le problème technique consiste donc à créer une barrière entre les différentes sections de l'équipement de sorte de conserver un bon contrôle de ces atmosphères, tout en laissant passer la bande sans dommage physique pour celle-ci. Cette barrière doit également permettre de limiter les migrations d'atmosphères entre les deux chambres.

Selon l'état de la technique, la séparation des atmosphères contrôlées des différentes sections de l'équipement est obtenue en intercalant un dispositif de séparation comprenant deux zones de rétreint entre lesquelles soit est injecté un gaz pour créer une zone tampon, soit sont aspirés les gaz passant entre les zones de rétreint.

Ces rétreints se présentent par exemple sous la forme de volets positionnés de part et d'autre de la bande et créant une fenêtre de passage du produit. Ils conditionnent l'étanchéité relative du dispositif par la distance de réglage de la fenêtre.

La bande métallique peut présenter différents défauts géométriques tels qu'une mauvaise planéité avec une forme de tuile, ou des plis sur la bande. Ces défauts nécessitent un réglage des dispositifs de rétreint avec une fenêtre de passage élargie pour permettre le passage de la bande sans dommage mais cela augmente la section de fuite et donc réduit l'efficacité du dispositif.

JP 05 214450 montre un dispositif de séparation d'atmosphère placé à l'entrée et à la sortie d'un four de recuit brillant d'acier inoxydable, maintenu sous une haute teneur en hydrogène. Le plan de défilement de la bande en sortie du dispositif est le même que celui à l'entrée.

Pour limiter la section de fuite, des modifications des dispositifs d'étanchéité sont parfois opérées en adaptant des éléments souples métalliques tenant à haute température. Ces éléments permettent de diminuer la section de fuite mais ils peuvent provoquer des rayures sur la bande en cas de contact avec celle-ci. Ce contact entre les éléments souples et la bande peut se produire en cas d'un mauvais alignement des éléments souples ou de défauts de géométrie de la bande. La tenue dans le temps des éléments

souples est par ailleurs limitée lorsque la bande est à une température élevée, par exemple à 700°C.

L'invention est ainsi relative à un dispositif de séparation d'atmosphères implanté entre deux chambres d'une ligne de traitement en continu de bandes métalliques ayant des atmosphères de natures différentes, permettant d'éviter l'entrée de l'atmosphère de la chambre située en amont du dispositif dans la chambre située en aval, et vice-versa.

Un dispositif de séparation d'atmosphères selon l'invention comprend :

10 - une première paire de rouleaux motorisés entre lesquels circule la bande, cette première paire de rouleaux assurant l'essentiel de l'étanchéité entre la première chambre et l'intérieur du dispositif,

- une seconde paire de rouleaux motorisés entre lesquels circule la bande, cette deuxième paire de rouleaux assurant l'essentiel de l'étanchéité
15 entre la deuxième chambre et l'intérieur du dispositif,

et est caractérisé en ce que les paires de rouleaux sont disposées de manière à provoquer un changement du plan de défilement de la bande entre l'entrée et la sortie du dispositif, et en ce que l'écartement entre les rouleaux de chaque paire est réglé de telle sorte que, lorsque la bande présente des défauts géométriques, notamment un profil transversal en tuile, les rouleaux réduisent
20 les défauts de la bande sur sa largeur, de sorte de limiter les flux gazeux.

La bande ne subit pas de déformation plastique lors de son passage entre les rouleaux du dispositif selon l'invention. Ainsi, la bande reprend son profil initial, par exemple en tuile, après son passage dans le dispositif.

25 Selon un autre aspect, le dispositif de séparation d'atmosphères comprend :

- un caisson dans lequel s'ouvre la sortie de la chambre amont et l'entrée de la chambre aval,

- une première paire de rouleaux motorisés à l'entrée du caisson, entre lesquels circule la bande et assurant l'essentiel de l'étanchéité entre la
30 chambre amont et l'intérieur du caisson,

- une seconde paire de rouleaux motorisés, à la sortie du caisson, entre lesquels circule la bande et assurant l'essentiel de l'étanchéité entre la chambre aval et l'intérieur du caisson,

35 et est caractérisé en ce que :

- les paires de rouleaux d'entrée et de sortie du caisson sont décalées transversalement par rapport à la direction de défilement de la bande, de manière à provoquer un changement du plan de défilement de la bande

entre l'entrée et la sortie du caisson, un rouleau de la paire d'entrée venant en appui contre une partie concave de la bande, et un rouleau de la paire de sortie venant en appui contre une autre partie concave de la bande située du côté opposé au premier rouleau,

5 - et l'écartement entre les rouleaux d'au moins une paire est réglé de telle sorte que, lorsque la bande présente des défauts géométriques, notamment un profil transversal en tuile, les rouleaux de cette paire réduisent les défauts géométriques de la bande sur sa largeur, de sorte de limiter les flux gazeux.

10 De préférence, la distance entre les plans de défilement de la bande entre l'entrée et la sortie du dispositif est comprise entre 30 et 100 mm.

Le dispositif peut comporter un moyen de soutirage de l'atmosphère présente à l'intérieur du volume entre les paires de rouleaux, conduisant à des flux gazeux des chambres vers l'intérieur du dispositif.

15 Selon une autre possibilité, le dispositif peut comporter un moyen d'injection d'un gaz à l'intérieur du volume entre les paires de rouleaux, conduisant à des flux gazeux de l'intérieur du dispositif vers les chambres.

Avantageusement, au moins les rouleaux opposés à ceux qui appuient contre la bande par suite du changement de plan de défilement sont
20 mobiles en translation pour un réglage de l'écartement entre rouleaux, et les distances entre les rouleaux de chaque paire sont ajustées en fonction de l'importance des défauts géométriques de la bande.

De préférence, les rouleaux sont portés par des arbres montés rotatifs dans des paliers fixés sur des chariots pouvant coulisser sur des
25 glissières, le mouvement de translation des chariots étant obtenu par un organe moteur. Un dispositif souple d'étanchéité est prévu pour établir une liaison étanche entre les parois d'un caisson entourant les rouleaux et les boîtiers fixes des paliers. La position de fonctionnement des rouleaux peut être obtenue par le biais de butées réglables.

30 De préférence, la vitesse périphérique des rouleaux est synchrone avec la vitesse de défilement de la bande. La section de fuite peut ainsi être minimisée car la bande est forcée de passer entre les rouleaux par effet de « laminage » sans dommage pour celle-ci car la vitesse circonférentielle des
35 rouleaux est synchrone avec la vitesse de défilement de la bande. Par ailleurs, l'état de surface de chaque rouleau est déterminé de façon à éviter tout marquage de la bande.

Avec une configuration selon l'invention, le réglage de la section de fuite est plus précis car la bande est en appui sur un des deux rouleaux

composant chaque paire ce qui permet d'avoir une position de référence géométrique.

L'appui de la bande sur l'un des deux rouleaux composant chaque paire, provoqué par le changement de plan de défilement de la bande selon l'invention, évite tout flottement de la bande entre les paires de rouleaux. Par contre, un dispositif sans déflexion de la bande entre les deux paires de rouleaux conduirait à un flottement de la bande susceptible de marquer la surface de la bande ou de générer des flottements de bande en amont ou en aval du dispositif de séparation d'atmosphère.

Avec les caractéristiques du dispositif selon l'invention, les défauts géométriques de la bande ne sont plus une limite à l'efficacité de la séparation d'atmosphères.

Des blocs d'étanchéité profilés peuvent être prévus de part et d'autre de la sortie de la chambre amont, et de l'entrée de la chambre aval pour fermer au maximum, sans gêner la rotation des rouleaux, l'interstice entre la périphérie des rouleaux et la paroi de la chambre.

Le dispositif selon l'invention est conçu pour fonctionner avec un produit pouvant être à une température élevée, par exemple 800°C, et des atmosphères pouvant être chaudes, par exemple à 500°C. Le dispositif est également conçu pour fonctionner avec une différence importante de températures entre les atmosphères situées en amont et en aval du dispositif.

Le dispositif selon l'invention peut avantageusement être utilisé pour effectuer la séparation d'atmosphères de natures très différentes, par exemple entre une atmosphère oxydante pour la bande et une atmosphère réductrice ou entre une atmosphère humide et une atmosphère sèche.

L'invention peut être mise en œuvre sur un four vertical ou horizontal, avec une bande circulant au niveau du dispositif sur un plan horizontal ou sur un plan vertical.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation, mais qui ne sont nullement limitatifs. Sur ces dessins :

- Fig. 1 est une coupe verticale schématique d'un dispositif selon l'invention, la bande défilant dans un plan vertical. Pour faciliter la compréhension de l'invention, certaines dimensions sont volontairement disproportionnées.

- Fig. 2 est une coupe transversale à plus grande échelle, suivant la ligne II-II de Fig.1, montrant un exemple de profil de la bande avant son entrée dans le dispositif.

5 - Fig. 3 est une coupe transversale partielle suivant la ligne III-III de Fig.1, montrant un exemple de profil de la bande lors de son passage entre une paire de rouleaux du dispositif selon l'invention.

- Fig.4 est une vue d'extrémité, à plus grande échelle, de deux rouleaux, sans le caisson qui les entoure normalement.

10 - Fig.5 est une vue de dessus des rouleaux de Fig.4, à plus petite échelle, suivant la flèche V de Fig.4, et

- Fig.6 est une coupe semblable à celle de Fig.1 d'un dispositif selon l'invention avec injection de gaz dans le caisson.

15 Fig.1 montre une bande 1 circulant verticalement d'une chambre amont Ca vers une chambre aval Cb, selon le sens de défilement de la bande représenté par une flèche Δ . Selon l'exemple de Fig.1 la bande défile de haut en bas, mais l'inverse est possible, de même qu'un défilement selon une direction inclinée par rapport à la verticale. La bande pourrait aussi défiler à l'horizontale.

20 Un dispositif A de séparation d'atmosphères est placé entre les chambres Ca et Cb. Le dispositif A comprend un caisson 2 isolé thermiquement assurant une liaison étanche entre les chambres amont Ca et aval Cb. Dans le caisson 2 deux paires de rouleaux motorisés R1a/R1b et R2a/R2b sont implantées respectivement à l'entrée et à la sortie du caisson. La bande 1 circule entre les rouleaux de chaque paire.

25 Les paires de rouleaux R1a/R1b d'entrée, et R2a/R2b de sortie, sont décalées transversalement, d'une distance D, par rapport à la direction de défilement de la bande de manière à provoquer un changement du plan de défilement entre l'entrée et la sortie du caisson 2. Le plan de défilement est désigné par Pa en amont, et par Pb en aval du caisson. Les paires de rouleaux
30 sont positionnées de manière à assurer un appui franc de la bande sur un des deux rouleaux composant chaque paire. Selon Fig.1, la bande 1 est en appui franc sur les rouleaux R1a et R2a, ou rouleaux déviateurs. Le rouleau déviateur R1a de la paire d'entrée appuie contre une partie concave de la bande, et le rouleau déviateur R2a de la paire de sortie appuie également contre une partie
35 concave située du côté de la bande opposé au premier rouleau R1a.

Les deux plans Pa et Pb peuvent être parallèles ou inclinés l'un par rapport à l'autre. La distance D entre les plans Pa et Pb est telle qu'elle permet une déflexion α suffisante de la bande assurant ainsi l'appui de celle-ci sur les

rouleaux déviateurs R1a et R2a. Cette distance D est de préférence comprise entre 30 et 100 mm.

Des éléments 3a, 3b, 3c et 3d, ou blocs d'étanchéité profilés, permettent de réduire la section de fuite entre les génératrices des rouleaux et les chambres Ca et Cb de sorte de limiter la consommation en atmosphère. Les éléments 3a, 3b, 3c et 3d sont constitués par des pièces de forme, fixées sur une paroi de chambre ou du caisson, qui présentent une surface concave épousant le contour des rouleaux pour limiter les fuites latérales au niveau des rouleaux. Les éléments 3a, 3b, 3c et 3d sont prévus de part et d'autre de l'entrée et de la sortie du caisson.

Les rouleaux d'une paire tournent en sens inverse l'un par rapport à l'autre et sont entraînés, par des moyens moteurs non représentés, à une vitesse synchrone avec la vitesse de défilement de la bande. Cela permet d'obtenir une vitesse relative nulle entre les faces de la bande et les génératrices extérieures des rouleaux de sorte de ne pas marquer la bande.

Fig.4 et 5 représentent, à plus grande échelle que Fig.1, le montage des rouleaux R2a, R2b. Les rouleaux R1a, R1b sont montés d'une manière semblable et la description du montage sera donc limitée à R2a, R2b.

Les rouleaux R2a, R2b sont portés par des arbres 4a, 4b (Fig.5) montés rotatifs dans des paliers 5a, 5b posés et fixés sur des chariots 6a, 6b. Ces chariots 6a, 6b coulissent sur des glissières 7a, 7b horizontales, orthogonales à l'axe géométrique des rouleaux R2a, R2b. Le mouvement de translation des chariots 6a, 6b et des rouleaux R2a, R2b, est obtenu par un organe moteur 8a, 8b pneumatique, hydraulique, mécanique ou électrique. Selon l'exemple de réalisation de Fig.4 et 5, l'organe moteur 8a, 8b est formé par un vérin 9a, 9b, double effet, hydraulique ou pneumatique dont l'axe est orienté parallèlement aux glissières 7a, 7b. Le cylindre de chaque vérin est fixe relativement aux glissières 7a, 7b, tandis que l'extrémité extérieure de la tige de chaque vérin est attelée à un chariot respectif 6a, 6b.

Un dispositif souple d'étanchéité 10a, 10b, notamment constitué par un soufflet en élastomère, en forme d'accordéon, est prévu pour établir une liaison étanche entre les parois 11 du caisson 2, comportant des ouvertures 12 traversées par les arbres 4a, 4b, et les boîtiers fixes des paliers 5a, 5b.

Les déplacements possibles en translation des chariots 6a, 6b sont illustrés par les doubles flèches 13a, 13b.

La position de fonctionnement des rouleaux R2a, R2b est obtenue par le biais de butées réglables 14a, 15a et 14b, 15b. La position de chaque butée peut être commandée par un système à vis/écrou, avec un moteur électrique

d'entraînement en rotation de la vis. Le moteur électrique reçoit des instructions d'un poste de commande à distance. La venue en appui d'un chariot contre une butée agit en général sur un contact électrique qui commande l'arrêt de l'organe moteur 8a, 8b dans la position atteinte. Les butées réglables permettent
5 d'ajuster l'écartement des rouleaux, c'est à dire la largeur de la fenêtre de passage de la bande, selon ses caractéristiques géométriques en amont du dispositif.

Selon un exemple de réalisation de l'invention, un organe (non représenté) mesure en continu les caractéristiques géométriques de la bande
10 à l'entrée du dispositif de séparation d'atmosphère et envoie un signal à un système de contrôle de la ligne. Ce signal est pris en compte pour ajuster automatiquement le positionnement des rouleaux du dispositif de séparation d'atmosphères.

Selon l'exemple de réalisation de Fig.1, les rouleaux d'appui R1a et
15 R2a sont fixes en translation, seuls les rouleaux R1b et R2b sont mobiles en translation suivant une direction orthogonale aux axes géométriques parallèles des rouleaux. Selon un autre exemple de réalisation, les quatre rouleaux sont mobiles en translation suivant la susdite direction.

Le dispositif, selon la réalisation de Fig.1, comporte un moyen de
20 soutirage K de l'atmosphère présente à l'intérieur du volume entre les paires de rouleaux, conduisant à des flux gazeux des chambres vers l'intérieur du dispositif.

L'atmosphère présente à l'intérieur du caisson 2 est aspirée et
25 rejetée hors de celui-ci par un conduit E placé entre les deux paires de rouleaux et relié à au moyen de soutirage ou d'aspiration K. Cette aspiration conduit à un débit d'écoulement des atmosphères présentes dans les chambres Ca et Cb vers l'intérieur du caisson. Le débit F rejeté à l'extérieur du dispositif est ainsi la somme du débit Fa provenant de la chambre Ca et du débit Fb provenant de la chambre Fb. Le sens des écoulements des atmosphères des chambres vers
30 l'intérieur du dispositif A permet d'éviter que l'atmosphère de la chambre Ca n'entre dans la chambre Cb et vice-versa. Le dispositif selon l'invention permet d'obtenir une bonne séparation des atmosphères entre les deux chambres Ca et Cb.

Selon une autre possibilité, illustrée sur Fig.6, le dispositif comporte
35 un moyen d'injection I d'un gaz G à l'intérieur du volume entre les paires de rouleaux, c'est-à-dire dans le caisson 2, conduisant à des flux gazeux de l'intérieur du dispositif vers les chambres Ca, Cb comme illustré par les flèches Ga, Gb inversées par rapport à Fig.1.

Fig.2 montre une bande 1 ayant un profil en tuile, c'est-à-dire en arc de courbe, à l'entrée du dispositif. L'importance de la déformation géométrique en tuile est représentée par la distance X correspondant à la flèche de l'arc de courbe. Fig.3 montre que la déformation géométrique de la bande est fortement
5 réduite à une valeur de flèche Y, lors du passage de la bande entre les paires de rouleaux. La flèche Y peut être réduite à l'épaisseur de la bande lorsque celle-ci est peu déformée, ou de faible épaisseur.

A la sortie du dispositif de séparation d'atmosphères selon l'invention, la bande peut reprendre une forme voisine de celle qu'elle avait
10 avant son entrée dans le dispositif.

Pour préciser la description, et sans aucun caractère limitatif, un exemple de dimensions du dispositif selon l'invention est donné ci-après, pour une bande de 1500 mm de largeur et 2 mm d'épaisseur :

15

- . Longueur interne du caisson : 2000 mm
(dimension suivant la direction de défilement de la bande)
- . Section de passage de la bande : 1700 x 290 mm
(section utile intérieure fumisterie)
- . Diamètre des rouleaux : 300 mm
- . Entraxe Z entre les deux paires de rouleaux : 1100 mm
- . Distance D : 50 mm

20

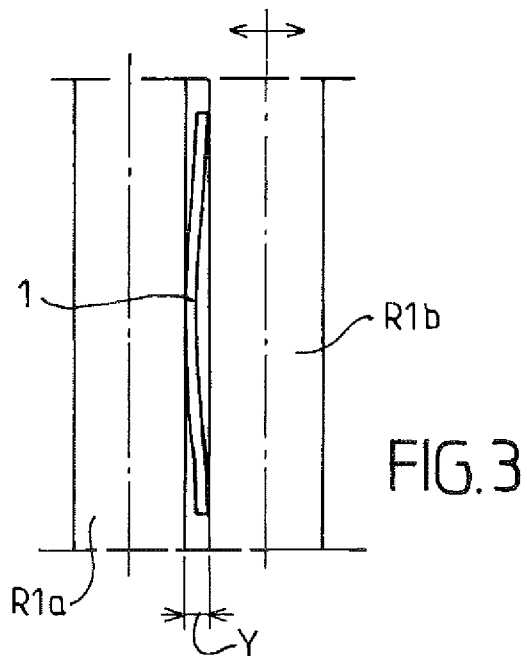
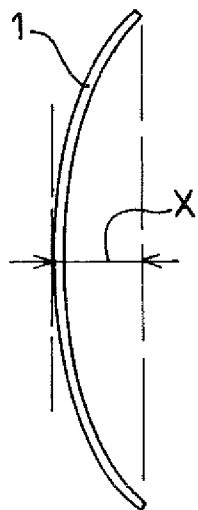
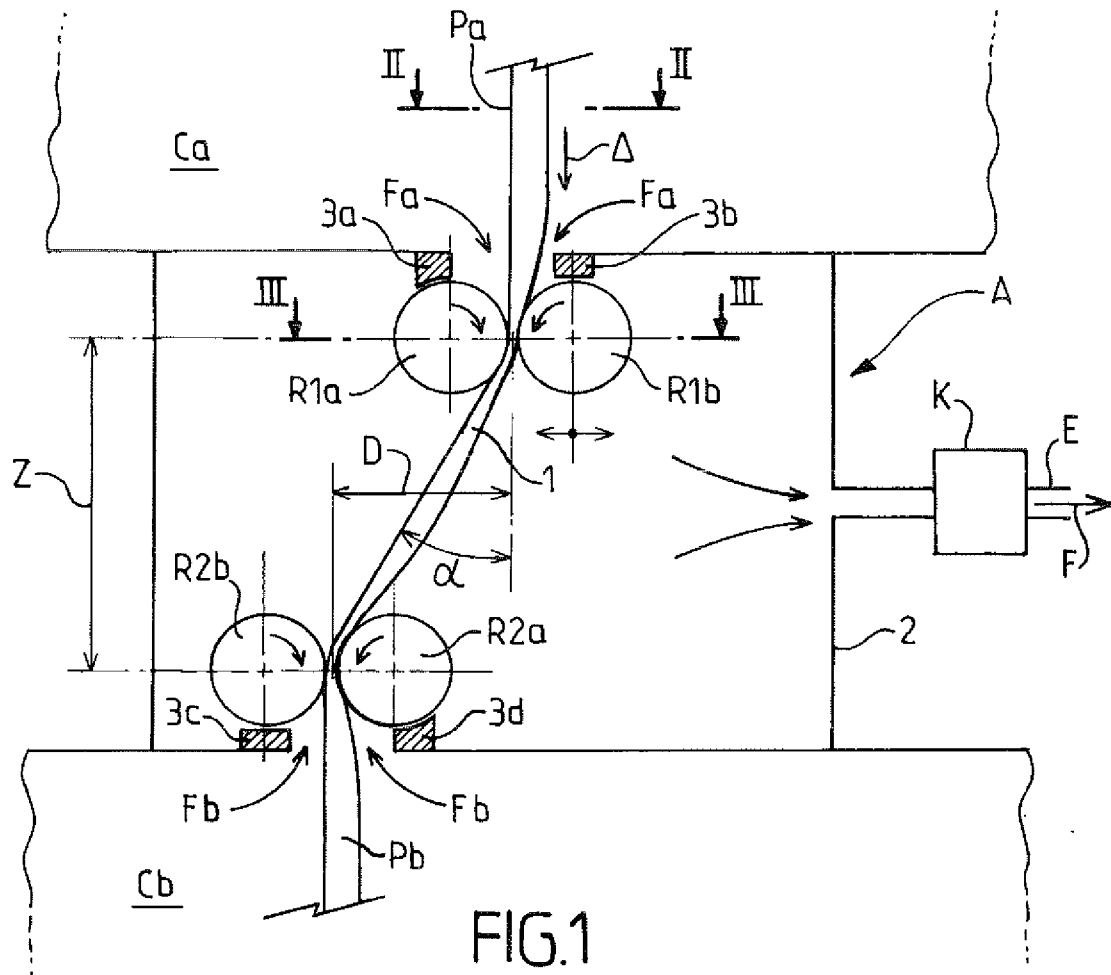
REVENDEICATIONS

1. Dispositif de séparation d'atmosphères implanté entre deux chambres (Ca, Cb) d'une ligne de traitement en continu de bandes métalliques, ayant des atmosphères de natures différentes, pour éviter l'entrée de l'atmosphère d'une première chambre (Ca) située en amont du dispositif dans une deuxième chambre (Cb) située en aval, et vice-versa, comprenant :
- 5 - une première paire de rouleaux motorisés (R1a, R1b) entre lesquels circule la bande, cette première paire de rouleaux assurant l'essentiel de l'étanchéité entre la première chambre (Ca) et l'intérieur du dispositif,
 - 10 - et une seconde paire de rouleaux motorisés (R2a, R2b) entre lesquels circule la bande, cette deuxième paire de rouleaux assurant l'essentiel de l'étanchéité entre la deuxième chambre (Cb) et l'intérieur du dispositif,
- caractérisé en ce que les paires de rouleaux (R1a, R1b ; R2a, R2b) sont
- 15 disposées de manière à provoquer un changement du plan de défilement (Pa, Pb) de la bande entre l'entrée et la sortie du dispositif, et en ce que l'écartement entre les rouleaux de chaque paire est réglé de telle sorte que, lorsque la bande présente des défauts géométriques, notamment un profil transversal en tuile, les rouleaux réduisent les défauts de la bande sur sa largeur, de sorte de limiter
 - 20 les flux gazeux (Fa,Fb).
2. Dispositif de séparation d'atmosphères implanté entre deux chambres (Ca, Cb) d'une ligne de traitement en continu de bandes métalliques ayant des atmosphères de natures différentes, pour éviter l'entrée de l'atmosphère d'une première chambre (Ca) située en amont du dispositif dans une deuxième chambre (Cb) située en aval et vice-versa, comprenant :
- 25 - un caisson (2) dans lequel s'ouvre la sortie de la chambre amont (Ca) et l'entrée de la chambre aval (Cb),
 - une première paire de rouleaux motorisés (R1a, R1b) à l'entrée du caisson, entre lesquels circule la bande et assurant l'essentiel de l'étanchéité entre la chambre amont (Ca) et l'intérieur du caisson,
 - 30 - et une seconde paire de rouleaux motorisés (R2a et R2b), à la sortie du caisson, entre lesquels circule la bande et assurant l'essentiel de l'étanchéité entre la chambre aval (Cb) et l'intérieur du caisson,
- caractérisé en ce que :
- 35 - les paires de rouleaux d'entrée et de sortie (R1a, R1b ;R2a, R2b) sont décalées transversalement par rapport à la direction de défilement (Δ) de la bande, de manière à provoquer un changement du plan de défilement (Pa, Pb)

- de la bande entre l'entrée et la sortie du caisson, un rouleau (R1a) de la paire d'entrée venant en appui contre une partie concave de la bande, et un rouleau (R2a) de la paire de sortie venant en appui contre une autre partie concave de la bande située du côté opposé au premier rouleau (R1a),
- 5 - et l'écartement entre les rouleaux d'au moins une paire est réglé de telle sorte que, lorsque la bande présente des défauts géométriques, notamment un profil transversal en tuile, les rouleaux de cette paire réduisent les défauts géométriques de la bande sur sa largeur, de sorte de limiter les flux gazeux (Fa,Fb).
- 10
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la distance (D) entre les plans (Pa,Pb) de défilement de la bande entre l'entrée et la sortie du dispositif est comprise entre 30 et 100 mm.
- 15
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de soutirage de l'atmosphère présente à l'intérieur du volume entre les paires de rouleaux, conduisant à des flux gazeux des chambres vers l'intérieur du dispositif.
- 20
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'injection d'un gaz à l'intérieur du volume entre les paires de rouleaux, conduisant à des flux gazeux de l'intérieur du dispositif vers les chambres.
- 25
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins les rouleaux (R1b, R2b) opposés à ceux (R1a, R2a) qui appuient contre la bande par suite du changement de plan de défilement, sont mobiles en translation pour un réglage de l'écartement entre rouleaux, et en ce que les distances entre les rouleaux de chaque paire (R1a,
- 30 R1b ; R2a, R2b) sont ajustées en fonction de l'importance des défauts géométriques de la bande.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les rouleaux (R1a,R1b ; R2a, R2b) sont portés par des arbres (4a, 4b) montés rotatifs dans des paliers (5a, 5b) fixés sur des chariots (6a, 6b) pouvant coulisser sur des glissières (7a, 7b), le mouvement de translation des chariots (6a, 6b) étant obtenu par un organe moteur (8a, 8b).
- 35

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un dispositif souple d'étanchéité (10a, 10b) est prévu pour établir une liaison étanche entre les parois (11) d'un caisson (2) entourant les rouleaux et les boîtiers fixes des paliers (5a, 5b).
- 5
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la position de fonctionnement des rouleaux (R1a, R1b; R2a, R2b) est obtenue par le biais de butées réglables (14a, 15a ; 14b, 15b).
- 10 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la vitesse périphérique des rouleaux est synchrone avec la vitesse de défilement de la bande.
- 15 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des blocs d'étanchéité profilés (3a, 3b, 3c, 3d) sont prévus de part et d'autre de la sortie de la chambre amont (Ca), et de l'entrée de la chambre aval (Cb) pour fermer au maximum, sans gêner la rotation des rouleaux, l'interstice entre la périphérie des rouleaux et la paroi de la chambre.
- 20 12. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le caisson (2) est isolé thermiquement.

1/4



2/4

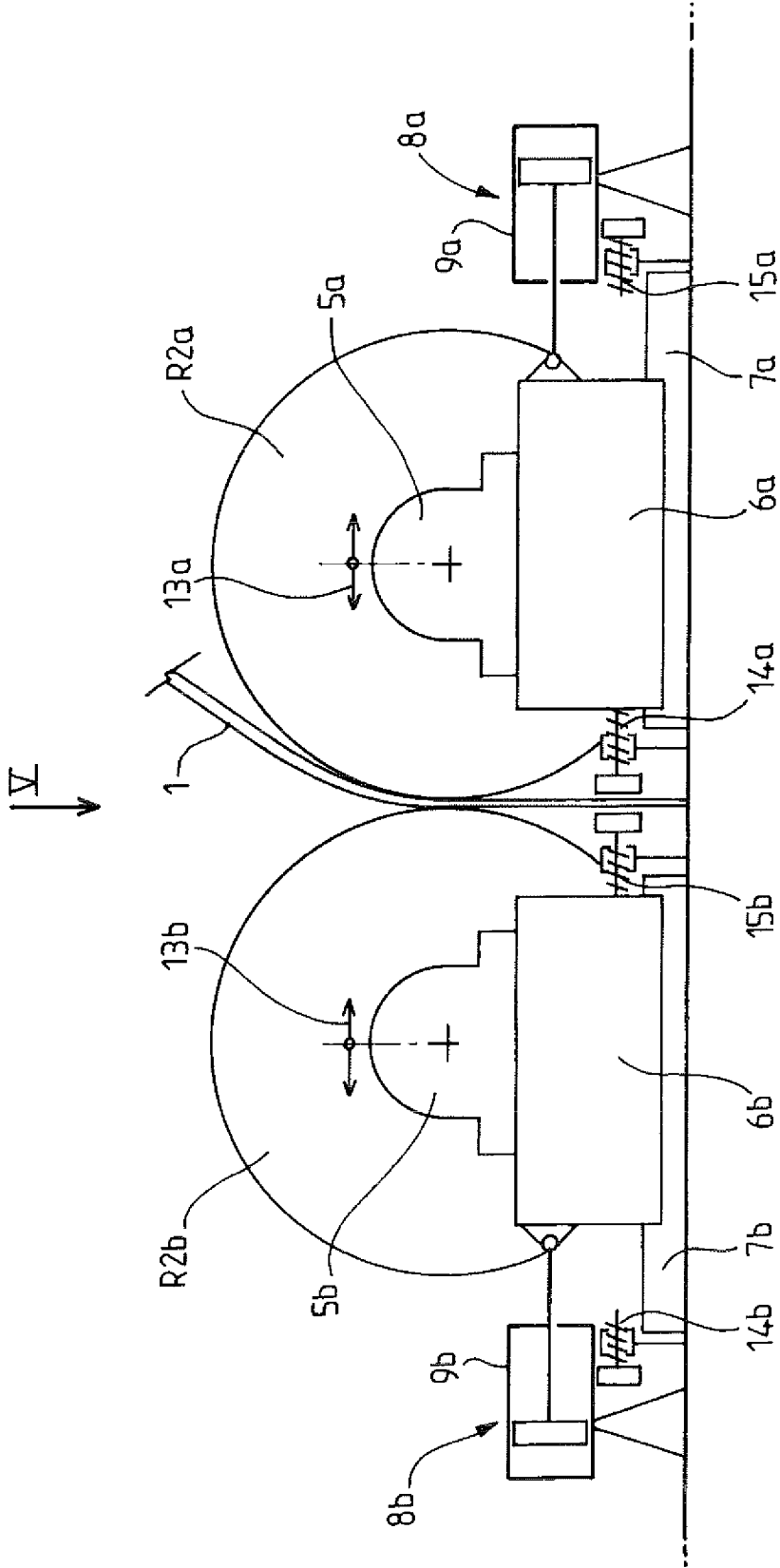


FIG. 4

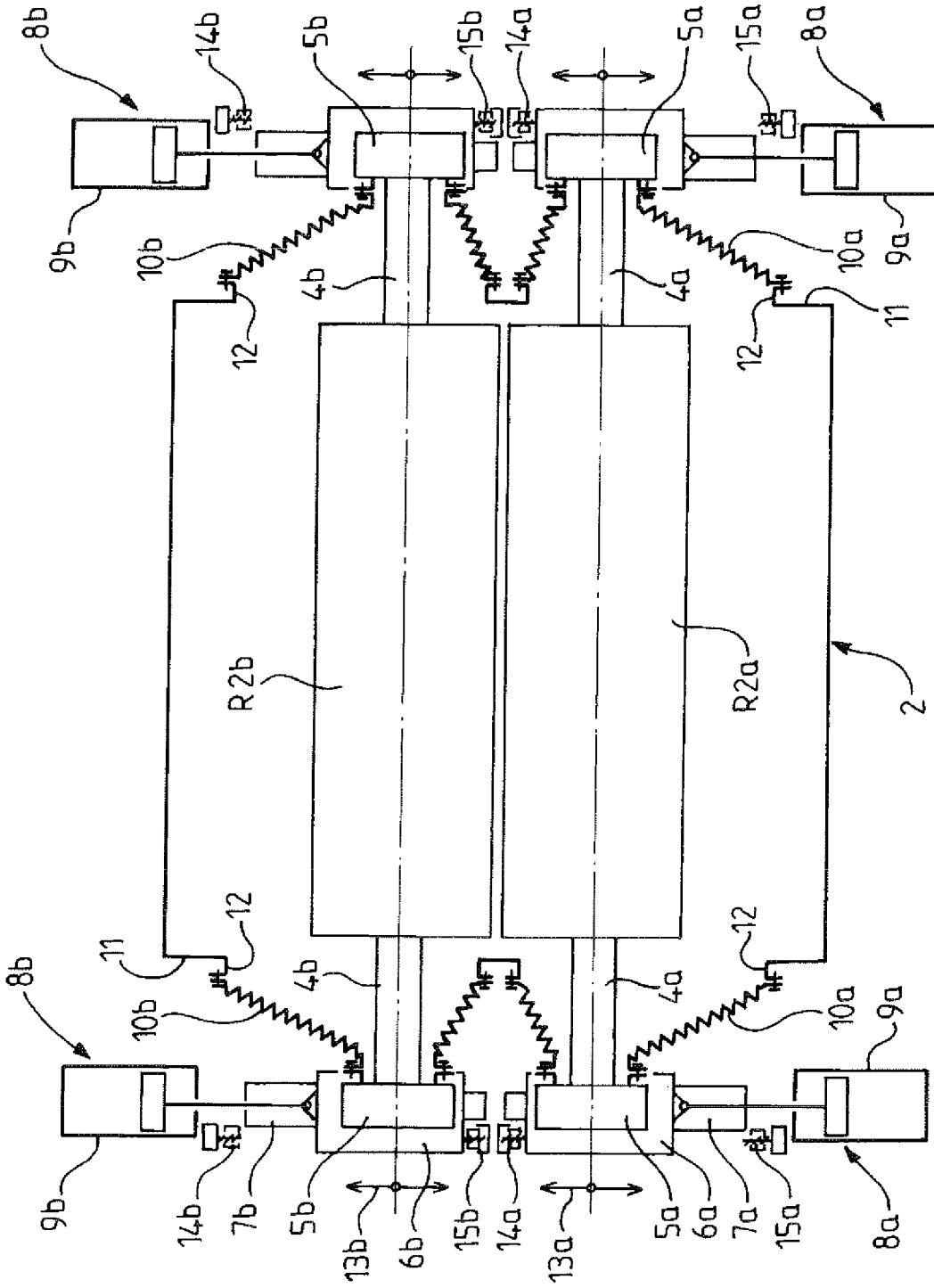


FIG.5

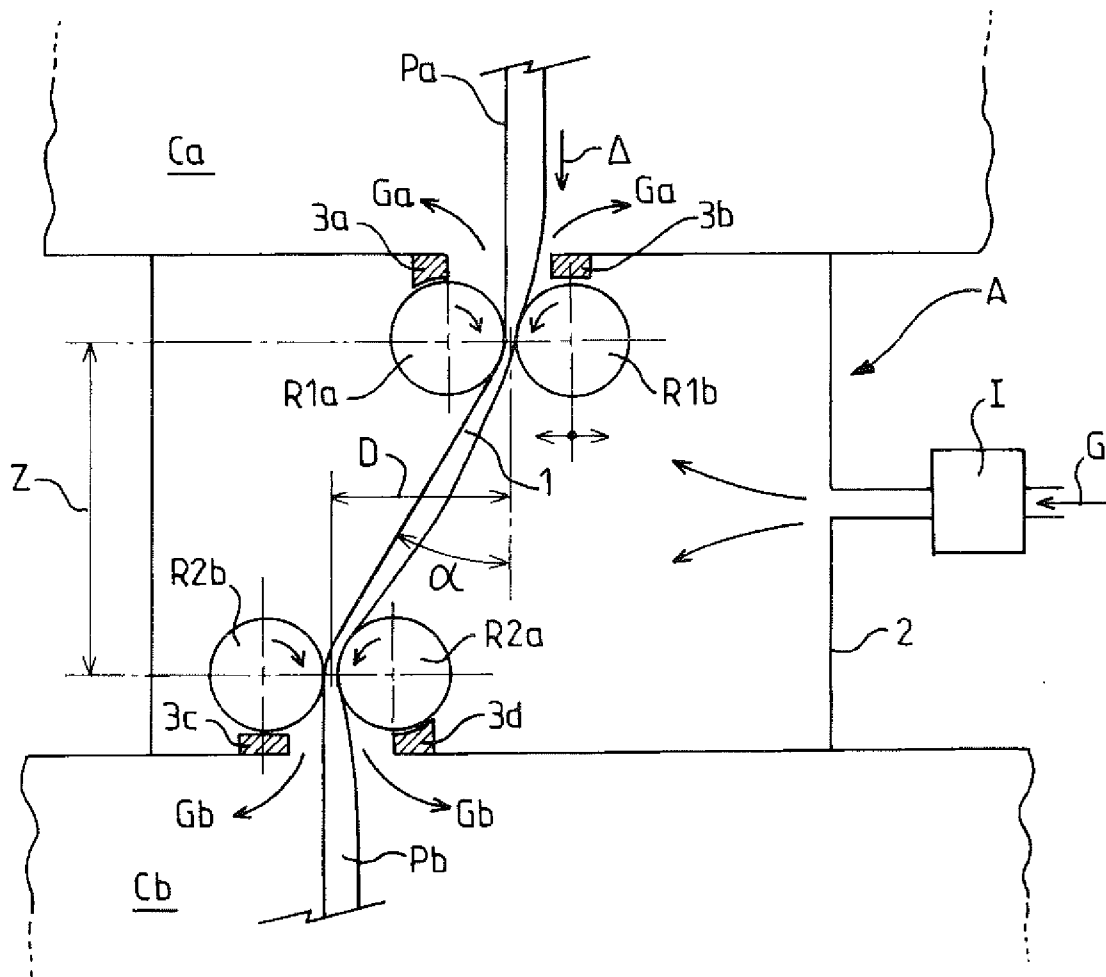


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2010/053045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F27D99/00 F27D3/00 C21D9/56
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)
F27D C21D

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Week 199338 Thomson Scientific, London, GB; AN 1993-299953 XP002566252 -& JP 5 214450 A (NKK CORP) 24 August 1993 (1993-08-24) * abstract figure 5	1-12
Y	----- WO 2008/000945 A (STEIN HEURTEY [FR]; CLUZEL XAVIER [FR]; GAILLARD CHRISTIAN [FR]; JODET) 3 January 2008 (2008-01-03) figure 5 claim 1 ----- -/--	1-12

 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

22 September 2010

Date of mailing of the international search report

29/09/2010

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

Peis, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2010/053045

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 995 807 A (KAWASAKI STEEL CO [JP] JFE STEEL CORP [JP]) 26 April 2000 (2000-04-26) figure 1 -----	1-12
Y	JP 2003 239021 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 27 August 2003 (2003-08-27) * abstract -----	1-12
A	JP 2003 247025 A (NIPPON STEEL CORP) 5 September 2003 (2003-09-05) * abstract -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2010/053045

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 5214450	A	24-08-1993	JP 3136732 B2	19-02-2001
WO 2008000945	A	03-01-2008	AU 2007264871 A1	03-01-2008
			CA 2655924 A1	03-01-2008
			CN 101466852 A	24-06-2009
			EA 200970076 A1	30-06-2009
			EP 2035588 A1	18-03-2009
			FR 2903122 A1	04-01-2008
			JP 2009541598 T	26-11-2009
			KR 20090034814 A	08-04-2009
			US 2009158975 A1	25-06-2009
			ZA 200809288 A	27-01-2010
EP 0995807	A	26-04-2000	BR 9905333 A	19-09-2000
			CA 2287048 A1	23-04-2000
			CN 1252518 A	10-05-2000
			DE 69914561 D1	11-03-2004
			DE 69914561 T2	01-07-2004
			KR 20000029196 A	25-05-2000
			US 6341955 B1	29-01-2002
JP 2003239021	A	27-08-2003	JP 4283480 B2	24-06-2009
JP 2003247025	A	05-09-2003	JP 4028990 B2	09-01-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2010/053045

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. F27D99/00 F27D3/00 C21D9/56
 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)
 F27D C21D

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DATABASE WPI Week 199338 Thomson Scientific, London, GB; AN 1993-299953 XP002566252 -& JP 5 214450 A (NKK CORP) 24 août 1993 (1993-08-24) * abrégé figure 5	1-12
Y	----- WO 2008/000945 A (STEIN HEURTEY [FR]; CLUZEL XAVIER [FR]; GAILLARD CHRISTIAN [FR]; JODET) 3 janvier 2008 (2008-01-03) figure 5 revendication 1 ----- -/--	1-12

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 septembre 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/09/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Peis, Stefano

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2010/053045

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 995 807 A (KAWASAKI STEEL CO [JP] JFE STEEL CORP [JP]) 26 avril 2000 (2000-04-26) figure 1 -----	1-12
Y	JP 2003 239021 A (NISSHIN STEEL CO LTD) 27 août 2003 (2003-08-27) * abrégé -----	1-12
A	JP 2003 247025 A (NIPPON STEEL CORP) 5 septembre 2003 (2003-09-05) * abrégé -----	8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2010/053045

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 5214450	A	24-08-1993	JP 3136732 B2	19-02-2001
WO 2008000945	A	03-01-2008	AU 2007264871 A1	03-01-2008
			CA 2655924 A1	03-01-2008
			CN 101466852 A	24-06-2009
			EA 200970076 A1	30-06-2009
			EP 2035588 A1	18-03-2009
			FR 2903122 A1	04-01-2008
			JP 2009541598 T	26-11-2009
			KR 20090034814 A	08-04-2009
			US 2009158975 A1	25-06-2009
			ZA 200809288 A	27-01-2010
EP 0995807	A	26-04-2000	BR 9905333 A	19-09-2000
			CA 2287048 A1	23-04-2000
			CN 1252518 A	10-05-2000
			DE 69914561 D1	11-03-2004
			DE 69914561 T2	01-07-2004
			KR 20000029196 A	25-05-2000
			US 6341955 B1	29-01-2002
JP 2003239021	A	27-08-2003	JP 4283480 B2	24-06-2009
JP 2003247025	A	05-09-2003	JP 4028990 B2	09-01-2008