

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
7 janvier 2016 (07.01.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/001541 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B21B 13/14 (2006.01) **B21B 45/02** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/051738

(22) Date de dépôt international :
26 juin 2015 (26.06.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14 56289 1 juillet 2014 (01.07.2014) FR

(71) Déposant : FIVES DMS [FR/FR]; 1 Rue du Mont de
Templemars, ZI de Seclin, 59139 Noyelles-Les-Seclin
(FR).

(72) Inventeur : ERNST DE LA GRAETE, Conrad; 1 rue du
Mont de Templemars ZI de Seclin, 59139 Noyelles-Les-
Seclin (FR).

(74) Mandataire : BUREAU DUTHOIT-LEGROS ASSO-
CIES; 31 rue des Poissonceaux, CS40009, 59044 Lille Ce-
dex (FR).

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

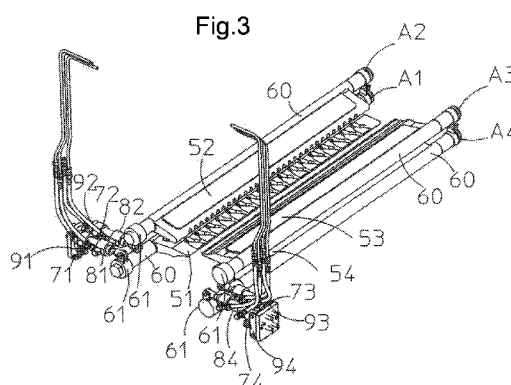
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,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

Publiée :

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

(54) Title : ROLLING MILL SUCH AS, FOR EXAMPLE, A COLD ROLLING MILL

(54) Titre : LAMINOIR TEL QUE PAR EXEMPLE UN LAMINOIR A FROID



(57) Abstract : The invention relates to a rolling mill including a frame, at least one pair of working cylinders capable of defining the air gap of the strip to be rolled, as well as at least one line (51, 52, 53, 54) for spraying a lubricant and/or coolant fluid, arranged next to the plane of the strip to be rolled. According to the invention, said line (51, 52, 53, 54) is rigidly connected to said frame via a hinged mechanical link, said mechanical link including resilient means (71, 72, 73, 74) forcing said line (51, 52, 53, 54) into at least one operational position, toward the plane of the strip, and allowing, in the event that a force on said line tends to separate the line, greater than a threshold value, the deformation of the resilient means (71, 72, 73, 74) against the return force thereof, and thus the retraction of the line toward a position separated from said at least one operational position.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



Laminoir comprenant une cage, au moins un paire de cylindres de travail aptes à définir l'entrefer de la bande à laminier, ainsi qu'au moins une rampe (51, 52, 53, 54) pour l'aspersion d'un fluide lubrifiant et/ou réfrigérant, disposée à proximité du plan de la bande à laminier. Selon l'invention, ladite rampe (51; 52; 53; 54) est solidarisée à ladite cage par l'intermédiaire d'une liaison mécanique, articulée, ladite liaison mécanique comprenant des moyens élastiques (71; 72; 73; 74) contraignant ladite rampe (51; 52; 53; 54) vers au moins une position d'utilisation, en direction du plan de la bande, et autorisant, dans le cas d'un effort sur ladite rampe tendant à écarter la rampe, supérieur à une valeur seuil, la déformation des moyens élastiques (71; 72; 73; 74) à l'encontre de leur force de rappel, et ainsi l'escamotage de la rampe vers une position écartée de ladite au moins position d'utilisation.

LAMINOIR, TEL QUE PAR EXEMPLE UN LAMINOIR A FROID

L'invention est relative à un laminoir, tel que par exemple un laminoir à froid, et plus particulièrement un laminoir connu par l'homme du métier sous l'appellation « 20
5 *High* ».

Un tel laminoir, enseigné par le document US 2.776.586, comprend une cage à l'intérieur de laquelle sont agencés des cylindres de laminage.

Les cylindres de laminage comprennent deux cylindres de travail définissant l'entrefer de la bande à laminier, ainsi qu'un jeu de premiers cylindres intermédiaires et
10 un jeu de seconds cylindres intermédiaires pour le soutien de chaque cylindre de travail (inférieur et supérieur).

Ces cylindres de laminage sont soutenus par plusieurs ensembles de galets prenant appui sur les seconds cylindres intermédiaires, de part et d'autre du plan de la bande à laminier.

15 Dans un laminoir du type « 20 *High* », les premiers cylindres intermédiaires sont au nombre de deux, et lesdits seconds cylindres intermédiaires sont au nombre de trois (pour chaque cylindre de travail, supérieur ou inférieur). Huit ensembles de galets prennent appui sur les seconds cylindres intermédiaires, de part et d'autre du plan de la bande à laminier.

20 Il est par ailleurs connu de lubrifier/refroidir la bande et/ou les cylindres de travail par l'aspersion d'un fluide refroidissant/lubrifiant, en partie supérieure et en partie inférieure de la bande.

La projection de ce fluide est typiquement assurée par des rampes d'aspersion, repérées 56a et 57 à la figure 4 du document US 2.776.586.

25 Ces rampes s'étendent sur la largeur de la bande à laminier, dans la cage du laminoir, au niveau d'un inter-espace entre les cylindres intermédiaires supérieurs, d'une part, et les cylindres intermédiaires inférieurs, d'autre part. Ces rampes sont classiquement positionnées à proximité des cylindres de travail.

De tels laminoirs comprennent typiquement deux paires de rampes, les deux
30 rampes de chaque paire étant disposées respectivement en dessous et au-dessus du plan de la bande à laminier. Les deux paires de rampes sont disposées classiquement de part et d'autre du plan de laminage passant par les axes des cylindres de travail.

Chacune des rampes peut être articulée en pivot à la cage, afin de permettre le réglage de la position de la rampe par rapport à la bande, ou encore par rapport aux cylindres à proximité. Ce réglage s'effectue par rotation de la rampe autour de son axe de pivot, sensiblement parallèle au plan de la bande et perpendiculaire à la direction de défilement de la bande. A cet effet, chaque rampe présente un arbre de rotation, monté libre de rotation, au niveau de ses extrémités, dans des paliers solidaires de la cage. Un vérin hydraulique, reliant la cage et l'arbre, permet d'actionner en rotation la rampe, puis de maintenir fermement la rampe à la position souhaitée.

Les différentes positions possibles des rampes peuvent permettre, notamment, de faciliter le retrait des cylindres, en écartant la ou les rampes du cylindre à changer. Les différentes positions peuvent permettre également de faciliter l'insertion de la bande entre les cylindres de travail. Ainsi, et par exemple, les rampes de la paire située en amont, selon le sens d'insertion de la bande, peuvent être rapprochées l'une de l'autre afin de guider physiquement l'extrémité de la bande à introduire au niveau de l'entrefer des cylindres de travail, les rampes de l'autre paire pouvant être écartées afin de faciliter la reprise de la bande, en aval des cylindres de travail.

En fonctionnement, dans le cas d'une anomalie, en particulier en cas de rupture de bande, il n'est pas rare qu'une accumulation de bande se forme entre les rampes alors que les vérins s'opposent fermement à leur écartement, et ne provoquent ainsi la rupture de celles-ci (ou de leur support), lorsque l'effort sur les rampes devient trop important.

Afin de pallier ce problème, il est connu de l'état de la technique de prévoir un montage par frottement, entre une bague solidaire de la tige du vérin et l'arbre de rotation, rigidement solidaire de la rampe. Lorsque l'effort sur la rampe devient trop important, le couple en résultant devient supérieur au couple de frottement du montage et autorise un glissement en rotation entre l'arbre et la bague montée sur ce dernier ; un tel montage par frottement a pour fonction de limiter le couple à une valeur seuil, limitant les casses, permettant aux rampes de s'écarter par rotation suivant leur axe de pivot, lorsque l'effort devient trop important.

En revanche, et selon les constatations de l'inventeur un tel montage par frottement crée d'autres problèmes. Tout d'abord, un tel montage par frottement ne tolère pas les approximations de montage en ce qu'il nécessite un serrage précis de ces

organes (i.e. des vis) pour régler le couple de frottement du montage à la valeur souhaitée.

En pratique, et selon les constatations de l'inventeur, il n'est pas rare de constater un mauvais serrage de ce montage : en cas de serrage trop important, le couple
5 de frottement devient trop important et ne permet plus d'éviter les casses. Au contraire, dans le cas d'un serrage trop faible, les positions des rampes se dérègleront trop facilement dès la moindre sollicitation.

Un autre désavantage inhérent à ce montage est qu'il nécessite une intervention de maintenance à chaque fois qu'un glissement se produit afin de repositionner
10 correctement la rampe.

Le but de la présente invention est de pallier les inconvénients précités, en proposant un laminoir équipé d'au moins une rampe, et limitant les casses, en particulier en cas de rupture de bande.

Un autre but de la présente invention est de proposer un tel laminoir qui
15 supprime ou simplifie la maintenance, en particulier après une casse de bande.

D'autres but et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

L'invention concerne tout d'abord un laminoir comprenant une cage, au moins une paire de cylindres de travail, aptes à définir l'entrefer de la bande à laminier, ainsi
20 qu'au moins une rampe pour l'aspersion d'un fluide lubrifiant et/ou réfrigérant, disposée à proximité du plan de la bande à laminier.

Selon l'invention, ladite rampe est solidarisée à ladite cage par l'intermédiaire d'une liaison mécanique, ladite liaison mécanique, articulée, comprenant des moyens élastiques contraignant ladite rampe vers au moins une position d'utilisation, en
25 direction du plan de la bande, et autorisant, dans le cas d'un effort sur ladite rampe tendant à écarter la rampe, supérieur à une valeur seuil, la déformation des moyens élastiques à l'encontre de leur force de rappel, et ainsi l'escamotage de la rampe vers une position écartée de ladite au moins position d'utilisation.

30 Selon un mode de réalisation, ladite rampe est articulée à ladite cage, suivant une liaison pivot de la liaison mécanique, de préférence d'axe de rotation parallèle au plan de la bande à laminier et perpendiculaire à la direction de défilement de la bande, les

moyens élastiques étant disposés entre la rampe et la cage, exerçant leur force rappel pour provoquer la rotation de la rampe autour de l'axe de rotation de la liaison pivot, en direction de la bande, l'escamotage de la rampe de ladite au moins une position d'utilisation vers ladite position écartée étant obtenu par une rotation contraire, autour

5 de l'axe de rotation de la liaison pivot.

Selon un mode de réalisation, les moyens élastiques travaillent en compression pour rappeler ladite rampe de la position écartée vers ladite au moins une position d'utilisation. Alternativement, et selon un autre mode de réalisation, les moyens élastiques travaillent en extension pour rappeler ladite rampe de la position écartée vers

10 la position d'utilisation.

Selon un mode de réalisation, ladite liaison mécanique comprend, outre lesdits moyens élastiques, et la liaison pivot, un vérin hydraulique disposé en série desdits moyens élastiques entre la cage et la rampe et, permettant de régler la ou les positions d'utilisation de la rampe par rotation de la rampe autour de l'axe de la liaison pivot.

Selon un mode de réalisation, la tige et le corps du vérin hydraulique sont articulés respectivement, d'une part, à une oreille, rigidement solidaire de la rampe et, d'autre part, à une barre dont l'une des extrémités est articulée suivant un premier axe de pivot à un support rigidement solidaire de la cage, l'autre extrémité de la barre étant articulée au corps du vérin hydraulique, suivant un second axe de pivot, lesdits moyens

15 20

élastiques contraignant ladite barre vers une position en butée contre le support dans ladite au moins une position d'utilisation, et dans lequel, dans le cas d'un effort supérieur à ladite valeur seuil, ladite barre s'écarte de cette position par une rotation autour du premier axe de pivot en provoquant la déformation des moyens élastiques à l'encontre de la force de rappel et de manière à autoriser le pivotement de la rampe

25

autour de l'axe de rotation de ladite liaison pivot.

Selon un mode de réalisation, les moyens élastiques comprennent un ou plusieurs ressorts métalliques, tel qu'un ressort hélicoïdale en extension ou en compression, ou encore un ressort résultant d'un empilement de rondelles Belleville. Les moyens élastiques peuvent encore comprendre un ressort pneumatique, selon une

30

autre alternative.

Selon un mode de réalisation, le laminoir comprend, pour le soutien de chaque cylindre de travail, inférieur ou supérieur :

- un jeu de premiers cylindres intermédiaires, chacun en appui sur ledit cylindre de travail,
- un jeu de seconds cylindres intermédiaires en appui sur les premiers cylindres intermédiaires,
- 5 - plusieurs ensembles de galets, en appui sur les seconds cylindres intermédiaires.

Selon un mode de réalisation, le laminoir comprend au moins une paire de rampes, les deux rampes de chaque paire étant disposées respectivement en dessous et au-dessus du plan de la bande à laminer, chacune des rampes étant solidarisée à ladite cage par l'intermédiaire d'une dite liaison mécanique, articulée, indépendante,
10 comprenant les moyens élastiques. De préférence, le laminoir comprend deux paires de rampes, les deux paires de rampes étant disposées de part et d'autre du plan de laminage passant par les axes des deux cylindres de travail.

Selon un mode de réalisation, les rampes de ladite au moins une paire forment, dans l'une au moins de leur(s) position(s) d'utilisation deux éléments de guidage,
15 supérieur et inférieur, facilitant l'insertion de la bande entre lesdits cylindres de travail.

Selon un mode de réalisation, lesdites rampes sont disposées dans un inter-espace délimité entre les cylindres de travail, inférieurs et supérieurs, les premiers cylindres intermédiaires, inférieurs et supérieurs, lesdits seconds cylindres intermédiaires, inférieurs et supérieurs, et les galets d'appui, inférieurs et supérieurs,
20 lesdites liaisons mécaniques, éventuellement leurs vérins hydrauliques et flexibles associés aux vérins, étant disposés dans cet inter-espace, ou latéralement à ce dernier, et de telle façon à créer un dégagement latéral autorisant le retrait de l'ensemble des cylindres par coulisement suivant leur axe, ainsi que le retrait des galets des différents ensembles, par coulisement suivant leur axe de rotation, sans démontage desdites
25 liaisons mécaniques, le cas échéant, sans démontage des vérins et flexibles associés aux vérins.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée des dessins en annexe, parmi lesquels :

- 30 - La figure 1 est une vue de côté d'un laminoir du type « 20 High » équipé de rampes, selon un état de la technique.

- La figure 2 est une vue de côté d'un laminoir du type « *20 High* » équipé de rampes, conforme à l'invention selon un mode de réalisation.
- La figure 3 est une vue de détail des rampes de la figure 2, ainsi que de leur liaison mécanique articulée.
- 5 - La figure 4 est une vue de détail de la paire de rampe (droite) du laminoir de la figure 2.
- La figure 5 est une vue en perspective partielle du laminoir de la figure 2, une fois les cylindres de laminage et ensembles de galets retirés.

Nous commençons par décrire un laminoir tel que connu de l'état de la
10 technique et illustré à la figure 1. Ce laminoir est un laminoir connu par l'homme du métier sous l'appellation « *20 High* ». Un tel laminoir comprend deux cylindres de travail, 3' et 4', définissant l'entrefer de la bande à laminier, ainsi que des cylindres intermédiaires, et des ensembles de galets pour le soutien des cylindres de laminage. Chaque cylindre de travail, supérieur (référéncé 3') ou inférieur (référéncé 4') est
15 soutenu par un jeu de premiers cylindres intermédiaires, et un jeu de seconds cylindres intermédiaires, ainsi que par plusieurs ensembles de galets A, B, C, D, E, F, G, H.

Lesdits premiers cylindres intermédiaires 31', 32' (resp. 41', 42'), au nombre de deux, sont en appui sur le cylindre de travail correspondant 3' (resp 4'), eux-mêmes soutenus par les seconds cylindres intermédiaires 33', 34', 35' (resp 43', 44', 45'), au
20 nombre de trois. Les seconds cylindres intermédiaires 33', 34', 35' (resp 43', 44', 45') sont eux-mêmes soutenus par les ensembles de galets A, B, C, D (resp. E, F, G, H) au nombre de quatre.

Deux paires de rampes 51', 52' et 53', 54' sont disposées dans la cage 2' du laminoir et permettent chacune de lubrifier/refroidir la bande et les cylindres de
25 laminage, par le dessus et le dessous. Ces rampes sont positionnées dans la cage, au niveau d'un inter-espace entre les cylindres de laminage. Les deux paires 51', 52' et 53', 54' sont positionnées, respectivement de part et d'autre du plan de laminage, passant par les axes des deux cylindres de travail 3' et 4'.

Chaque rampe 51' ; 52' ; 53' ; 54' est solidaire d'un arbre de rotation 60' articulé à ses extrémités à la cage dans des paliers 61'. Chaque rampe 51' ; 52' ; 53' ;
30 54' peut être déplacée en rotation au moyen d'un vérin hydraulique double effet 81' ; 82', 83', 84'. Plus particulièrement, le corps 10 de chaque vérin est articulé en pivot à la

cage 2, tandis que la tige est articulée sur une oreille d'une bague montée sur l'arbre 60'.

De manière connue, le montage de la bague 62' sur l'arbre 60' peut être un montage par frottement. Lorsque l'effort sur la rampe devient trop important, le couple en résultant devient supérieur au couple de frottement du montage et autorise un glissement en rotation entre l'arbre 60' et la bague 62' montée sur ce dernier : un tel montage par frottement a pour fonction de limiter le couple à une valeur seuil, limitant les casses, permettant aux rampes de s'écarter par rotation suivant leur axe de pivot, lorsque l'effort devient trop important.

Un tel montage par frottement engendre les problèmes identifiés dans l'introduction de la présente demande, et notamment la nécessité d'une maintenance afin d'assurer le repositionnement correct des rampes à chaque fois que cette sécurité est sollicitée et ne provoque un glissement entre la bague et l'arbre de la rampe.

On notera que, dans cet état de la technique, les vérins hydrauliques 81', 82', 83' et 84', ainsi que leurs flexibles, sont positionnés latéralement aux ensembles de galets, repérés A', D', E' et H' de sorte que les galets de ces ensembles ne peuvent être retirés, suivant l'axe des ensembles, sans démontage préalable des vérins et de leurs flexibles.

La présente invention concerne un laminoir 1 comprenant une cage 2 et une paire de cylindres de travail 3, 4 aptes à définir l'entrefer de la bande à laminier, ainsi qu'au moins une rampe 51, 52, 53, 54 pour l'aspersion d'un fluide lubrifiant et/ou réfrigérant, disposée à proximité du plan de la bande à laminier.

Le laminoir peut comprendre, pour le soutien de chaque cylindre de travail 3 (ou 4), inférieur ou supérieur :

- un jeu de premiers cylindres intermédiaires 31, 32 (ou 41, 42) chacun en appui sur ledit cylindre de travail 3 (ou 4),
- un jeu de seconds cylindres intermédiaires 33, 34, 35 (ou 43, 44, 45) en appui sur les premiers cylindres intermédiaires,
- plusieurs ensembles de galets A, B, C, D (ou E, F, G, H), en appui sur les seconds cylindres intermédiaires 33, 34, 35 (ou 43, 44, 45).

Selon le mode de réalisation illustré, il s'agit plus particulièrement d'un laminoir du type « 20 High » dans lequel lesdits premiers cylindres intermédiaires 31, 32 (resp. 41, 42), au nombre de deux, sont en appui sur le cylindre de travail correspondant 3

(resp'), eux-mêmes soutenus par les seconds cylindres intermédiaires 33, 34, 35 (resp 43, 44, 45), au nombre de trois. Les seconds cylindres intermédiaires 33, 34, 35 (resp 43', 44', 45') sont eux-mêmes soutenus par les ensembles de galets A, B, C, D (resp. E, F, G, H) au nombre de quatre.

5 Selon une caractéristique essentielle de l'invention, ladite rampe 51 ; 52 ; 53 ; 54 (ou chacune des rampes) est solidarisée à ladite cage 2 par l'intermédiaire d'une liaison mécanique, articulée, ladite liaison mécanique comprenant des moyens élastiques 71; 72; 73; 74 contraignant ladite rampe 51 ; 52 ; 53 ; 54 vers au moins une position d'utilisation, en direction du plan de la bande, et autorisant, dans le cas d'un effort sur
10 ladite rampe tendant à écarter la rampe, supérieur à une valeur seuil, la déformation des moyens élastiques 71; 72; 73; 74 à l'encontre de leur force de rappel, et ainsi l'escamotage de la rampe vers une position écartée de ladite au moins position d'utilisation.

 Dans le cas d'une anomalie, en particulier d'une rupture de bande et de la
15 formation d'une accumulation de bande dans la cage, les moyens élastiques 71; 72; 73; 74 permettent à la rampe de s'écarter afin d'éviter les casses. Une fois cette accumulation retirée, la force de rappel des moyens élastiques, permet à ladite rampe de retourner vers ladite au moins une position d'utilisation, et sans intervention de maintenance particulière.

20 De préférence, selon le mode de réalisation illustré, le laminoir 1 comprend au moins une paire de rampes, les deux rampes 51,52 ; 53,54 de chaque paire étant disposées respectivement, en dessous et au-dessus du plan de la bande à laminier, chacune des rampes étant solidarisée à ladite cage par l'intermédiaire d'une dite liaison mécanique, articulée, indépendante, comprenant les moyens élastiques 71; 72; 73; 74.

25 De préférence, selon un mode de réalisation illustré, le laminoir comprend deux paires de rampes 51,52 et 53,54, les deux paires de rampes étant disposées de part et d'autre du plan de laminage passant par les axes des deux cylindres de travail 3,4.

 Selon un mode de réalisation, ladite rampe ou chacune des rampes 51 ; 52 ; 53 ; 54 est articulée à ladite cage suivant une liaison pivot de la liaison mécanique, d'axe de
30 rotation A1; A2; A3; A4, de préférence parallèle au plan de la bande à laminier et perpendiculaire à la direction de défilement de la bande. A cet effet, la ou chaque rampe

51 ; 52 ; 53 ; 54 peut comprendre un arbre de rotation 60, rigidement solidaire de la rampe, articulé à ses deux extrémités dans des paliers 61 solidaires de la cage 2.

Les moyens élastiques 71; 72; 73; 74 sont disposés entre la rampe 51 ; 52 ; 53 ; 54 et la cage 2, exerçant leur force de rappel, de préférence sur l'arbre de rotation, pour provoquer la rotation de la rampe 51 ; 52 ; 53 ; 54 autour de l'axe de rotation A1; A2; A3; A4 de la liaison pivot, en direction de la bande. L'escamotage de la rampe de ladite au moins une position d'utilisation vers ladite position écartée est obtenu par une rotation contraire, autour de l'axe de rotation A1; A2; A3; A4 de la liaison pivot, lorsque un effort extérieur sur la rampe engendre un couple supérieur à celui du couple de rappel des moyens élastiques.

Selon un mode de réalisation illustré, les moyens élastiques 71; 72; 73; 74 travaillent en compression pour rappeler ladite rampe (ou chacune des rampes) de la position écartée vers ladite au moins une position d'utilisation. Alternativement, selon un mode de réalisation non illustré, les moyens élastiques travaillent en extension pour rappeler ladite rampe de la position écartée vers la position d'utilisation.

Selon un mode de réalisation, les moyens élastiques 71; 72; 73; 74 comprennent un ou plusieurs ressorts métalliques, tel qu'un ressort hélicoïdale en extension ou en compression, ou encore un ressort résultant d'un empilement de rondelles Belleville. Selon un autre mode de réalisation non illustré, les moyens élastiques comprennent un ressort pneumatique.

Selon un mode de réalisation avantageux, ladite liaison mécanique comprend, outre lesdits moyens élastiques 71; 72; 73; 74, et la liaison pivot, un vérin hydraulique 81 ; 82 ; 83 ; 84 disposé en série desdits moyens élastiques 71; 72; 73; 74 entre la cage 2 et la rampe 51 ; 52 ; 53 ; 54 et permettant de modifier la position de la rampe par rotation de la rampe autour de l'axe de rotation A1; A2; A3; A4 de la liaison pivot.

Selon un mode de réalisation illustré, la tige 9 et le corps 10 du vérin hydraulique 81 ; 82 ; 83 ; 84 peuvent être articulés respectivement, d'une part, à la rampe 51 ; 52 ; 53 ; 54 et, d'autre part, à une barre 91 ; 92 ; 93 ; 94.

Plus particulièrement, l'extrémité de la tige 9 est articulée à une oreille d'une bague 61 montée sur l'arbre 60 et rigidement solidaire de ce dernier, suivant un pivot d'axe parallèle à l'axe de rotation A1; A2; A3; A4 de ladite liaison pivot de la rampe

51 ; 52 ; 53 ; 54. De préférence, le montage entre l'arbre 60 et la bague 61 interdit tout glissement entre ces deux pièces.

L'une des extrémités de la barre 91; 92; 93; 94 est articulée suivant un premier axe de pivot A5 à un support 11 rigidement solidaire de la cage 2, l'autre extrémité de la barre étant articulée 91 ;92 ;93 ;94 au corps 10 du vérin, suivant un second axe de pivot A6. Les axes de pivots A5 et A6 sont parallèles à l'axe de rotation A1; A2; A3; A4 de ladite liaison pivot de la rampe 51 ; 52 ; 53 ; 54.

Selon ce mode de réalisation illustré, lesdits moyens élastiques 71; 72; 73; 74, contraignent ladite barre 91 ;92 ;93 ;94 vers une position en butée contre le support 11, dans ladite au moins une position d'utilisation.

Tels qu'illustrés à la figure 4, les moyens élastiques 74, constitués à titre d'exemple par un empilement de rondelles ressort (rondelles Belleville), sont en appui sur la barre 94 afin de contraindre cette dernière en direction du support 11.

Dans le cas d'un effort supérieur à ladite valeur seuil, ladite barre 94 (ou 91 ;92 ;93) s'écarte de cette position par une rotation autour du premier axe de pivot A5 en provoquant la déformation des moyens élastiques 74 (ou 71; 72; 73), notamment la compression des rondelles Belleville, à l'encontre de la force de rappel et de manière à autoriser le pivotement de la rampe 54 (ou 51 ; 52 ; 53) autour de son axe de rotation A4 (ou A1; A2; A3), et alors que le vérin hydraulique correspondant 84 (81 ; 82 ; 83) maintient fermement sa position.

Le vérin hydraulique 84 (81 ; 82 ; 83), de préférence à double effet, est un actionneur qui a pour fonction de permettre le réglage de la position d'utilisation et de maintenir cette position une fois réglée. Plusieurs positions d'utilisation sont donc possibles.

Modifier la position de la rampe, permet, par exemple, de faciliter le changement des cylindres de laminage lors de la maintenance, en écartant la ou les rampes du cylindre à changer, par exemple, ou encore peut permettre de faciliter l'insertion de l'extrémité de la bande entre les cylindres de travail.

Ainsi, et selon un mode de réalisation, les rampes 51, 52 (ou 53, 54) de ladite au moins une paire forment, dans l'une au moins de leur(s) position(s) d'utilisation deux éléments de guidage, supérieur et inférieur, facilitant l'insertion de la bande entre lesdits cylindres de travail.

Lesdites rampes 51,52 , 53,54 sont disposées dans un inter-espace délimité entre les cylindres de travail 3,4, inférieur et supérieur, les premiers cylindres intermédiaires 31, 32, 41, 42, inférieurs et supérieurs, lesdits seconds cylindres intermédiaires 33, 34, 35 ; 43, 44, 45, inférieures et supérieurs, et les ensembles de galets d'appui, inférieurs et
5 supérieurs.

De préférence, selon le mode de réalisation illustré non limitativement à la figure 2, lesdites liaisons mécaniques, le cas échéant leurs vérins hydrauliques 81, 82, 83, 84 et flexibles associés aux vérins, sont disposés dans cet inter-espace, ou latéralement à ce dernier, et de telle façon à créer un dégagement latéral autorisant le retrait de l'ensemble
10 des cylindres 31, 32, ,33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45 par coulissement suivant leur axe, ainsi que le retrait des galets des différents ensembles A à H, par coulissement suivant leur axe de rotation, sans démontage desdites liaisons mécaniques, et le cas échéant, sans démontage des vérins 81,82, 83, 84 et flexibles associés aux vérins.

Il est ainsi possible de changer la totalité des cylindres de laminage et des galets
15 des différents ensembles, y compris les galets des ensembles de galets A, D E et H, sans démontage des liaisons mécaniques, et en particulier sans démontage des vérins et flexibles associés aux vérins, contrairement à l'état de la technique illustré à la figure 1.

A cet effet, et tels qu'illustrés non limitativement aux figures, les vérins 81,82 (ou 83, 84) associés aux rampes 51,52 (ou 53,54) d'une même paire peuvent être
20 positionnés, en juxtaposition, sensiblement l'un derrière l'autre suivant la direction des cylindres de laminage, afin de limiter leur encombrement.

Naturellement d'autres modes de réalisation, auraient pu être envisagés par l'homme du métier sans pour autant sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications ci-après.

NOMENCLATURE

Invention (Figures 2 à 5) :

1. Laminoir,
- 5 2. Cage,
3. Cylindre de travail supérieur,
4. Cylindre de travail inférieur,
9. Tige de vérin,
- 10 10. Corps de vérin,
11. Support,
- 31,32. Premiers cylindres intermédiaires (supérieurs),
- 33, 34, 35. Seconds cylindres intermédiaires (supérieurs),
- 15 41, 42. Premiers cylindres intermédiaires (inférieurs),
- 43, 44, 45. Seconds cylindres intermédiaires (inférieurs),
- 51, 52, 53, 54. Rampes, respectivement inférieure gauche, supérieure gauche, supérieure
- 20 droite et inférieure droite,
- 71, 72, 73, 74. Moyens élastiques associés respectivement auxdites rampes inférieure gauche, supérieure gauche, supérieure droite et inférieure droite,
60. Arbre de rotation,
- 81, 82, 83, 84. Vérins hydrauliques associés respectivement auxdites rampes inférieure
- 25 gauche, supérieure gauche, supérieure droite et inférieure droite,
- 91, 92, 93, 94 Barres des liaisons mécaniques associées respectivement auxdites rampes inférieure gauche, supérieure gauche, supérieure droite et inférieure droite.
- A, B, C, D. Ensembles de galets en appui sur les seconds cylindres intermédiaires
- 30 (supérieurs),

E, F, G, H. Ensembles de galets en appui sur les seconds cylindres intermédiaires (inférieurs),

A1, A2, A3, A4. Axes de rotations des liaisons pivot associées respectivement aux dites
5 rampes inférieure gauche, supérieure gauche, supérieure droite et inférieure droite,

A5. Axe de pivot.

Etat de la technique (Figure 1) :

10

1'. Laminoir,

2'. Cage,

3'. Cylindre de travail supérieur,

4'. Cylindre de travail inférieur,

15

9'. Tige de vérin,

10'. Corps de vérin,

31,32. Premiers cylindres intermédiaires (supérieurs),

20 33, 34, 35. Seconds cylindres intermédiaires (supérieurs),

41', 42'. Premiers cylindres intermédiaires (inférieurs),

43', 44', 45'. Seconds cylindres intermédiaires (inférieurs),

25 51', 52', 53', 54'. Rampes, respectivement inférieure gauche, supérieure gauche, supérieure droite et inférieure droite,

60'. Arbre de rotation (rampe),

61'. Palier,

81', 82', 83', 84'. Vérins hydrauliques associés respectivement aux dites rampes
30 inférieure gauche, supérieure gauche, supérieure droite et inférieure droite.

REVENDICATIONS

1. Laminoir (1) comprenant une cage (2), au moins un paire de cylindres de travail (3,4) aptes à définir l'entrefer de la bande à laminier, ainsi qu'au moins une rampe (51, 52, 53, 54) pour l'aspersion d'un fluide lubrifiant et/ou réfrigérant, disposée à proximité du plan de la bande à laminier, caractérisé en ce que ladite rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) est solidarisée à ladite cage par l'intermédiaire d'une liaison mécanique, articulée, ladite liaison mécanique comprenant des moyens élastiques (71; 72; 73; 74) contraignant ladite rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) vers au moins une position d'utilisation, en direction du plan de la bande, et autorisant, dans le cas d'un effort sur ladite rampe tendant à écarter la rampe, supérieur à une valeur seuil, la déformation des moyens élastiques (71; 72; 73; 74) à l'encontre de leur force de rappel, et ainsi l'escamotage de la rampe vers une position écartée de ladite au moins position d'utilisation.
2. Laminoir selon la revendication 1, dans lequel ladite rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) est articulée à ladite cage (2) suivant une liaison pivot de ladite liaison mécanique, d'axe de rotation (A1; A2; A3; A4) parallèle au plan de la bande à laminier et perpendiculaire à la direction de défilement de la bande, les moyens élastiques (71; 72; 73; 74) étant disposés entre la rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) et la cage (2), exerçant leur force de rappel pour provoquer la rotation de la rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) autour de l'axe de rotation (A1; A2; A3; A4) de la liaison pivot, en direction de la bande, l'escamotage de la rampe de ladite au moins une position d'utilisation vers ladite position écartée étant obtenu par une rotation contraire autour de l'axe de rotation (A1; A2; A3; A4) de la liaison pivot.
3. Laminoir selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens élastiques (71; 72; 73; 74) travaillent en compression pour rappeler ladite rampe de la position écartée vers ladite au moins une position d'utilisation.
4. Laminoir selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens élastiques travaillent en extension pour rappeler ladite rampe de la position écartée vers la position d'utilisation.

5. Laminoir selon la revendication 2 seule ou en combinaison avec la revendication 3 ou 4, dans lequel ladite liaison mécanique comprend, outre lesdits moyens élastiques (71; 72; 73; 74), et la liaison pivot, un vérin hydraulique (81 ; 82 ; 83 ; 84) disposé en série desdits moyens élastiques (71; 72; 73; 74) entre la cage (2) et la rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) et permettant de modifier la position de la rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) par rotation de la rampe autour de l'axe de rotation (A1; A2; A3; A4) de la liaison pivot.

6. Laminoir selon la revendication 5, dans lequel la tige (9) et le corps (10) du vérin hydraulique (81 ; 82 ; 83 ; 84) sont articulés respectivement, d'une part, à la rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) et, d'autre part, à une barre (91 ;92 ;93 ;94) dont l'une des extrémités est articulée suivant un premier axe de pivot (A5) à un support (11) rigidement solidaire de la cage (2), l'autre extrémité de la barre étant articulée (91 ;92 ;93 ;94) au corps (10) du vérin, suivant un second axe de pivot (A6), lesdits moyens élastiques (71; 72; 73; 74), contraignant ladite barre (91 ;92 ;93 ;94) vers une position en butée contre le support (11) dans ladite au moins une position d'utilisation, et dans lequel, dans le cas d'un effort supérieur à ladite valeur seuil, ladite barre (91 ;92 ;93 ;94) s'écarte de cette position par une rotation autour du premier axe de pivot (A5) en provoquant la déformation des moyens élastiques (71; 72; 73; 74), à l'encontre de la force de rappel et de manière à autoriser le pivotement de la rampe (51 ; 52 ; 53 ; 54) autour de l'axe de rotation (A1; A2; A3; A4) de ladite liaison pivot.

7. Laminoir selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les moyens élastiques (71; 72; 73; 74), comprennent un ou plusieurs ressorts métalliques, tel qu'un ressort hélicoïdal en extension ou en compression, ou encore un ressort résultant d'un empilement de rondelles Belleville.

8. Laminoir selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel les moyens élastiques comprennent un ressort pneumatique.

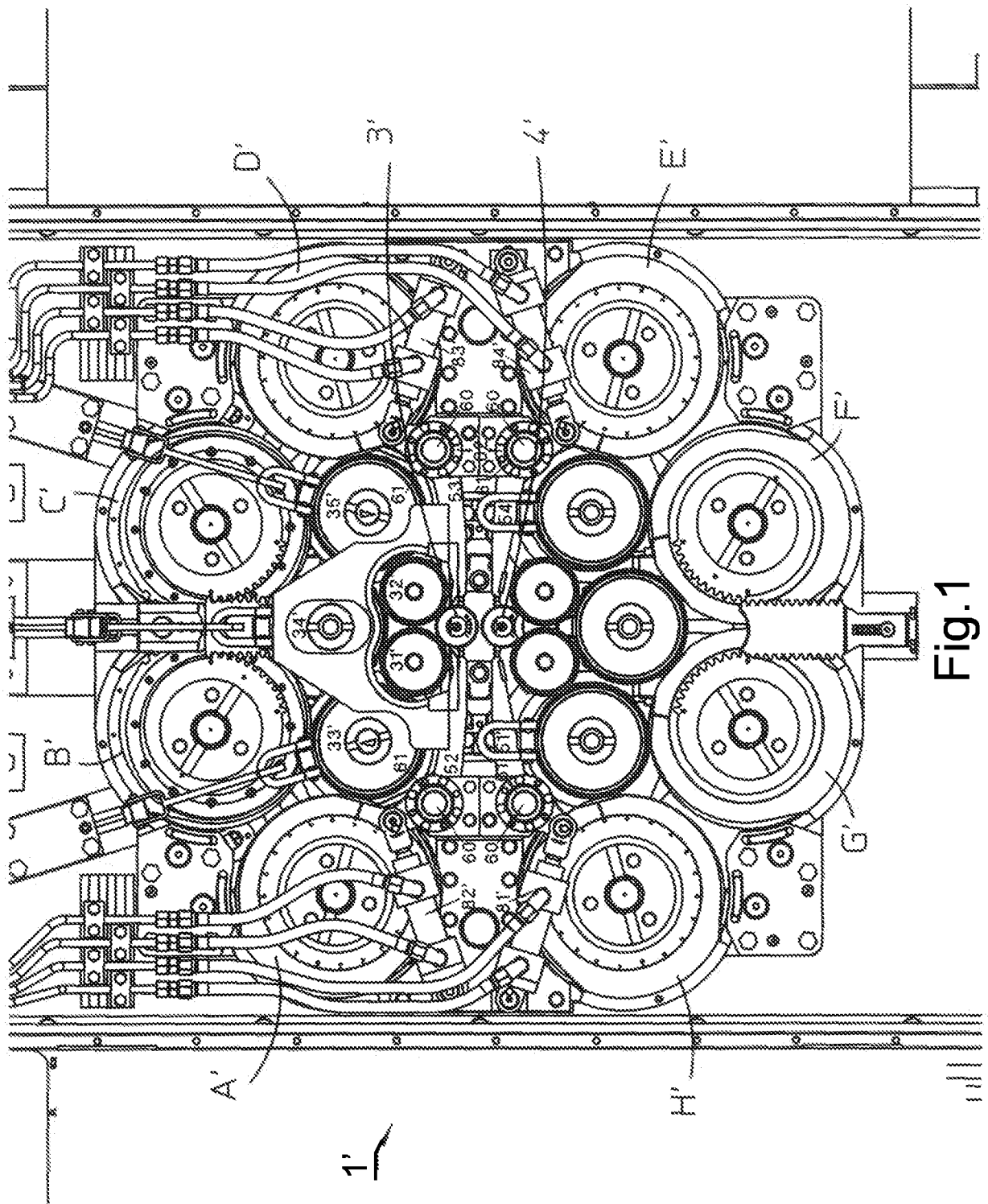
9. Laminoir selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant, pour le soutien de chaque cylindre de travail (3 ;4), inférieur ou supérieur :

- un jeu de premiers cylindres intermédiaires (31, 32; 41, 42) chacun en appui sur ledit cylindre de travail (3 ;4),
- un jeu de seconds cylindres intermédiaires (33, 34, 35 ; 43, 44, 45) en appui sur les premiers cylindres intermédiaires,
- 5 - plusieurs ensembles de galets (A,B,C,D,E,F,G,H), en appui sur les seconds cylindres intermédiaires (33, 34, 35 ; 43, 44, 45).

10. Laminoir selon l'une des revendications 1 à 9 comprenant au moins une paire de rampes, les deux rampes (51,52 ; 53,54) de chaque paire étant disposées respectivement
10 en dessous et au-dessus du plan de la bande à laminier, chacune des rampes étant solidarisée à ladite cage par l'intermédiaire d'une dite liaison mécanique, articulée, indépendante, comprenant les moyens élastiques (71; 72; 73; 74).

11. Laminoir selon la revendication 10 comprenant deux paires de rampes (51,52,
15 53,54), les deux paires de rampes étant disposées de part et d'autre du plan de laminage passant par les axes des deux cylindres de travail (3,4).

12. Laminoir selon la revendication 9, pris en combinaison avec la revendication 10 ou 11, dans lequel lesdites rampes (51,52 , 53,54) sont disposées dans un inter-espace
20 délimité entre les cylindres de travail (3,4), inférieur et supérieur, les premiers cylindres intermédiaires (31, 32, 41, 42), inférieurs et supérieurs, lesdits seconds cylindres intermédiaires (33, 34, 35 ; 43, 44, 45), inférieurs et supérieurs, et les galets d'appui, inférieurs et supérieurs, lesdites liaisons mécaniques, le cas échéant leur vérin hydraulique (81, 82, 8 , 84) et flexibles associés aux vérins, étant disposés dans cet
25 inter-espace, ou latéralement à ce dernier, et de telle façon à créer un dégagement latéral autorisant le retrait de l'ensemble des cylindres (31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45) par coulisement suivant leur axe, ainsi que le retrait des galets des différents ensembles (A à H), par coulisement suivant leur axe de rotation, sans démontage desdites liaisons mécaniques, le cas échéant, sans démontage des vérins et flexibles associés aux vérins.



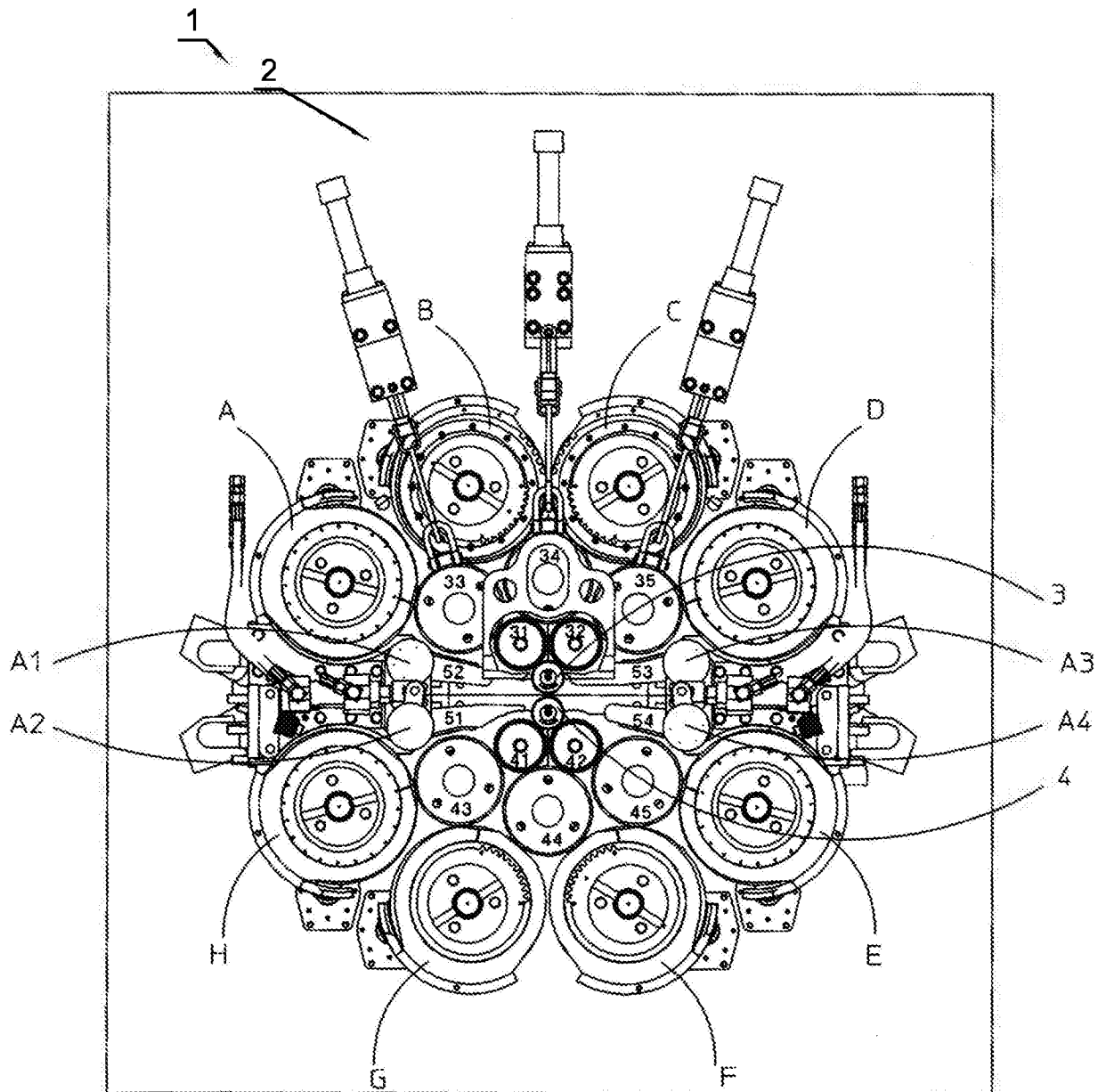
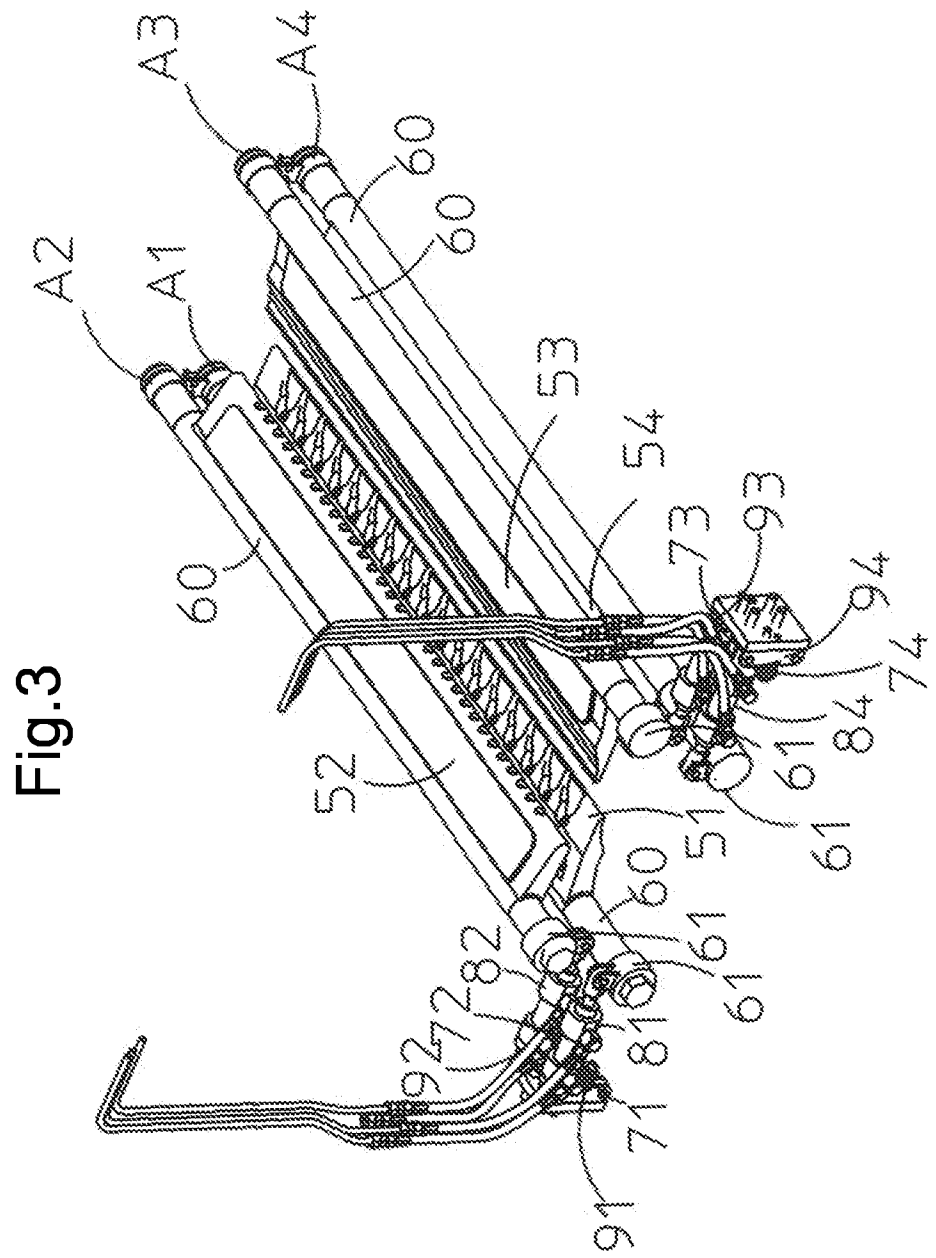


Fig.2



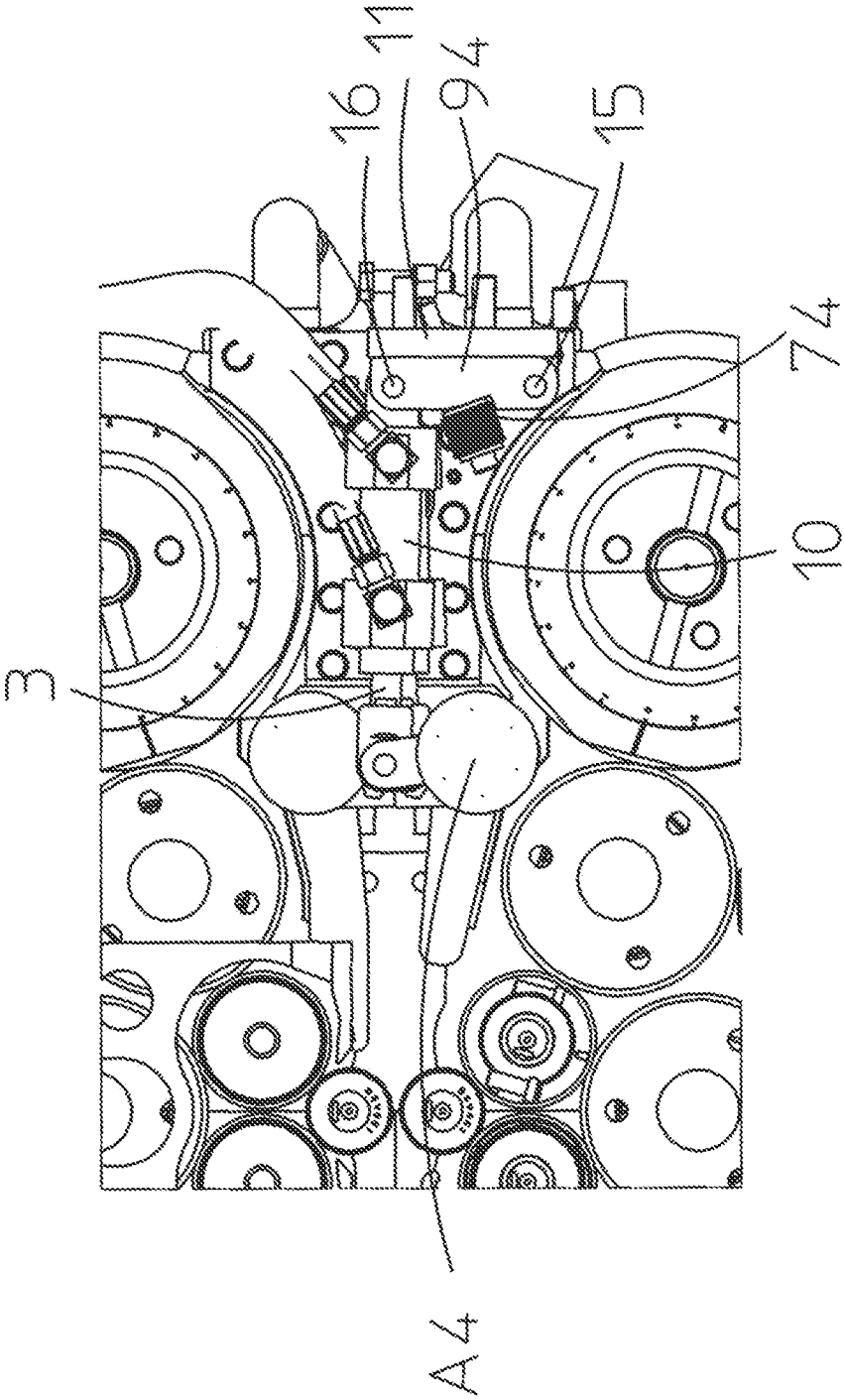


Fig.4

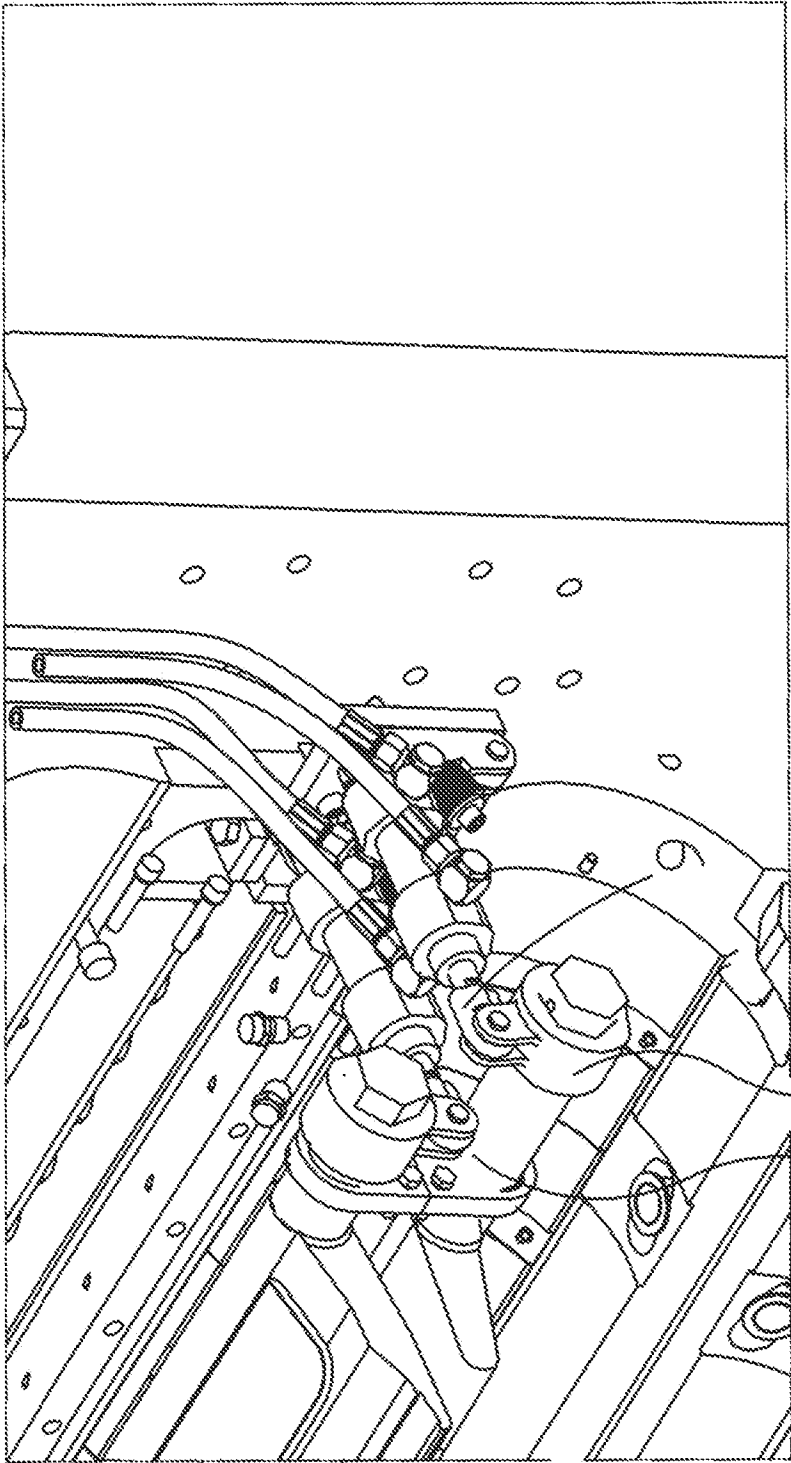


Fig.5

62 61

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/051738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21B13/14 B21B45/02
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)
B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 676 744 A1 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 25 December 2013 (2013-12-25) claims 1-3,5; figures 1-4 -----	1-12
A	US 3 998 084 A (RERECICH FRANCIS) 21 December 1976 (1976-12-21) abstract; figures 1,4 -----	1-12
A	JP H11 285712 A (KAWASAKI STEEL CO) 19 October 1999 (1999-10-19) abstract; figure 3 -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 October 2015

Date of mailing of the international search report

19/10/2015

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

Forciniti, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/051738

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2676744	A1	25-12-2013	CN 104379270 A 25-02-2015
			EP 2676744 A1 25-12-2013
			EP 2864064 A1 29-04-2015
			JP 2015520031 A 16-07-2015
			WO 2013189657 A1 27-12-2013

US 3998084	A	21-12-1976	DE 2652211 A1 18-05-1978
			US 3998084 A 21-12-1976

JP H11285712	A	19-10-1999	JP 3750346 B2 01-03-2006
			JP H11285712 A 19-10-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/051738

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B21B13/14 B21B45/02
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)
B21B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 2 676 744 A1 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 25 décembre 2013 (2013-12-25) revendications 1-3,5; figures 1-4 -----	1-12
A	US 3 998 084 A (RERECICH FRANCIS) 21 décembre 1976 (1976-12-21) abrégé; figures 1,4 -----	1-12
A	JP H11 285712 A (KAWASAKI STEEL CO) 19 octobre 1999 (1999-10-19) abrégé; figure 3 -----	1



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

2 octobre 2015

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/10/2015

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

Forciniti, Marco

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/051738

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2676744	A1	25-12-2013	CN 104379270 A	25-02-2015
			EP 2676744 A1	25-12-2013
			EP 2864064 A1	29-04-2015
			JP 2015520031 A	16-07-2015
			WO 2013189657 A1	27-12-2013

US 3998084	A	21-12-1976	DE 2652211 A1	18-05-1978
			US 3998084 A	21-12-1976

JP H11285712	A	19-10-1999	JP 3750346 B2	01-03-2006
			JP H11285712 A	19-10-1999
