



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.07.2002 Bulletin 2002/31

(51) Int Cl.7: **B21C 47/34**

(21) Numéro de dépôt: **02290203.5**

(22) Date de dépôt: **29.01.2002**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Perret, Jean**
42600 Montbrison (FR)

(74) Mandataire: **Le Brusque, Maurice et al**
Cabinet Harlé et Phélip
7, rue de Madrid
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **30.01.2001 FR 0101249**

(71) Demandeur: **VAI CLECIM**
92024 Nanterre Cédex (FR)

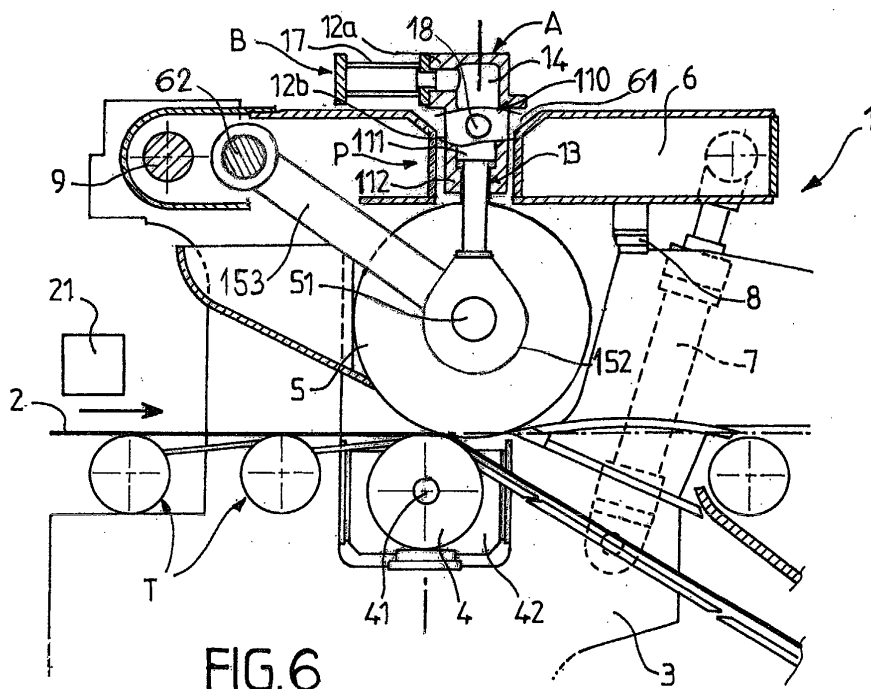
(54) **Dispositif d'entraînement et de guidage d'une bande**

(57) L'invention a pour objet un dispositif d'entraînement et de guidage d'un produit en bande (2), comprenant des moyens (P) de pinçage de la bande (2) par application d'une pression de serrage entre deux rouleaux (4, 5), respectivement un rouleau fixe (4) et un rouleau mobile (5).

Selon l'invention, les moyens de pinçage (P) comprennent, pour chaque palier du rouleau mobile (5), un vérin hydraulique de serrage (10, 110) ayant un piston

(11, 111) limitant une chambre de pression (12b) alimentée en fluide hydraulique sous une pression de serrage et associé à un moyen d'amortissement des variations d'épaisseur de la bande, prévu pour absorber un déplacement limité du piston (11, 111) du vérin dans le sens opposé au sens de serrage, sans variation sensible de la pression hydraulique de serrage appliquée sur chaque palier (52) par le vérin correspondant (10, 110).

L'invention s'applique spécialement au laminage à chaud de bandes métalliques.



Description

[0001] L'invention est relative à un dispositif d'entraînement et de guidage d'une bande défilant suivant un axe longitudinal, et s'applique spécialement à la commande du défilement d'une bande métallique dans une installation de laminage.

[0002] Pour l'obtention d'une tôle, il est habituel de partir d'une brame qui passe d'abord dans un laminoir dégraisseur, puis dans un laminoir finisseur constitué d'une série de cages de laminage fonctionnant en tandem, jusqu'à l'obtention de l'épaisseur souhaitée, la bande obtenue étant finalement enroulée en bobine sur un mandrin entraîné en rotation.

[0003] Cet enroulement doit s'effectuer sous une certaine traction qui est, cependant, inférieure à la traction nécessaire, habituellement, pour le laminage.

[0004] D'autre part, la bande peut avoir tendance, à la sortie du laminage, à se décaler latéralement et il est nécessaire de la recentrer avant son enroulement en bobine.

[0005] Pour cela, il est habituel de placer, à la sortie du laminage et en amont de l'enrouleuse, un dispositif d'entraînement et de guidage qui comprend, normalement deux rouleaux cylindriques montés de part et d'autre du plan de défilement de la bande et entre lesquels est appliquée une pression de pincage de la bande, au moins l'un des rouleaux étant entraîné en rotation autour de son axe pour commander le défilement sous traction de la bande ainsi serrée entre les deux rouleaux.

[0006] De préférence, le rouleau supérieur peut être relevé de façon à s'écarter du rouleau inférieur pour faciliter l'engagement de la bande sur la bobineuse ou bien permettre son passage, par exemple vers une autre bobineuse placée en aval.

[0007] Habituellement, la position du rouleau supérieur est déterminée par des butées réglables en fonction de l'épaisseur de la bande mais, pour assurer un bon entraînement de la bande, il est nécessaire de régler avec précision la pression de pincage appliquée entre les deux rouleaux. Il est utile, d'autre part, de pouvoir moduler les pressions appliquées, respectivement, de chaque côté de la bande, celles-ci pouvant être légèrement différentes pour exercer, en cas de besoin, un effet de recentrage de la bande.

[0008] Le document FR-A-2459692, par exemple, décrit un dispositif de ce type, dans lequel le rouleau supérieur est appliqué, en position de serrage sur des butées fixes et la pression de pincage est appliquée sur les paliers du rouleau inférieur par des vérins d'un type spécial permettant un préréglage des pressions appliquées, respectivement, du côté droit et du côté gauche de la bande.

[0009] Dans une autre disposition connue décrite, par exemple, dans le document FR-A-2346066, le rouleau supérieur est porté par un bâti qui peut pivoter autour d'un axe horizontal sous l'action d'un vérin pneumatique,

entre une position relevée permettant le passage libre de la bande et une position abaissée de pincage de la bande, dont le niveau est réglé par des butées fixes.

[0010] Le rouleau supérieur est porté par deux paliers montés coulissants, transversalement au plan de défilement, dans des guidages du bâti, et associés chacun à un vérin pneumatique à double effet de réglage de la force de pression appliquée sur la bande de chaque côté de celle-ci.

[0011] De tels dispositifs permettent donc de régler les pressions appliquées sur la bande pour exercer l'effort de traction nécessaire au laminage et, en cas de besoin, pour la recentrer avant l'enroulement.

[0012] Il arrive, cependant, que la bande présente, lors du défilement, des surépaisseurs dues à un repliement de la bande sur elle-même, en particulier pour les faibles épaisseurs. Lorsque le rouleau supérieur est simplement appliqué par son propre poids, il peut se soulever légèrement pour laisser passer une telle surépaisseur, sans modification de la pression de pincage. En revanche, si la pression de pincage est appliquée par des vérins, ceux-ci sont soumis, en cas de surépaisseur, à des chocs qui risquent de perturber le réglage de la pression. Dans un dispositif tel que décrit par le document FR-A-2346066, on utilise, pour appliquer la pression de pincage, des vérins pneumatiques qui peuvent absorber des surépaisseurs éventuelles. Toutefois, le temps de réponse d'un vérin pneumatique n'est pas négligeable et il est donc difficile, dans ce cas, de prévoir une véritable régulation permettant de recentrer la bande en modulant les pressions appliquées sur les deux paliers.

[0013] L'invention a pour objet de résoudre ces problèmes grâce à un dispositif d'entraînement et de guidage qui permet d'absorber des défauts de surépaisseur pouvant se présenter lors du défilement de la bande, sans modifier sensiblement les efforts appliqués, respectivement, sur les paliers du rouleau de pincage, de part et d'autre de la bande, ces efforts pouvant ainsi être modulés de façon à corriger en permanence le centrage de la bande pour assurer un bon enroulement de la bobine.

[0014] Le dispositif selon l'invention, tout en apportant un résultat fiable, est relativement simple et peu onéreux et peut être adapté à des dispositifs existants sans modification notable de ceux-ci.

[0015] L'invention concerne donc, d'une façon générale, un dispositif d'entraînement et de guidage d'un produit en bande comprenant, à l'intérieur d'un bâti, deux rouleaux cylindriques montés rotatifs chacun autour d'un axe perpendiculaire à la direction de défilement, l'un au moins desdits rouleaux tournant sur deux paliers mobiles guidés transversalement au plan de défilement de la bande, des moyens de pincage de la bande entre les deux rouleaux par application d'une pression de serrage réglable sur chacun des paliers mobiles et des moyens de commande de la rotation d'au moins l'un

desdits rouleaux, les moyens de pinçage comprenant, pour chaque palier mobile, un vérin hydraulique de serrage prenant appui sur le bâti et sur le palier et comprenant une chambre de pression alimentée en fluide hydraulique sous une pression de serrage.

[0016] Conformément à l'invention, chaque vérin de serrage est associé à un moyen d'amortissement des variations d'épaisseur de la bande prévu pour absorber un déplacement limité du piston dans le sens opposé au sens de serrage, sans variation sensible de la pression de serrage appliquée sur chaque palier par le vérin correspondant.

[0017] Ce moyen d'amortissement comprend au moins une chambre fermée contenant au moins un fluide d'amortissement et communiquant avec la chambre de pression du vérin de serrage, de façon que le fluide d'amortissement soit soumis à la pression de serrage appliquée sur le piston dudit vérin, ladite chambre d'amortissement ayant un volume suffisant compte tenu de la compressibilité de fluide qu'elle contient pour absorber un déplacement limité du piston du vérin de serrage, sans variation sensible de la pression hydraulique de serrage appliquée par celui-ci.

[0018] Dans un premier mode de réalisation, la chambre d'amortissement comprend une seule partie formant une capacité communiquant avec la chambre de pression du vérin de serrage par un conduit largement ouvert et remplie du même fluide hydraulique, ladite capacité ayant un volume suffisant compte tenu de la compressibilité dudit fluide hydraulique pour absorber un déplacement limité du piston de vérin de serrage.

[0019] De préférence, dans un autre mode de réalisation, la chambre d'amortissement comprend deux parties, respectivement une première partie de liaison formant une capacité fermée mise en communication avec la chambre de pression du vérin par un premier conduit largement ouvert et remplie du même fluide hydraulique et à la même pression de serrage, et une seconde partie qui est mise en communication avec la première partie par un second conduit largement ouvert et remplie d'un gaz sous pression de façon à former un accumulateur à gaz susceptible d'absorber le passage dans la capacité d'une quantité de fluide correspondant à un déplacement limité du piston sans variation notable de la pression dudit fluide hydraulique.

[0020] Avantageusement, le conduit de liaison entre la chambre de pression et la chambre d'amortissement présente une section de passage suffisante pour éviter toute variation dynamique sensible de la pression du fluide lors d'un déplacement limité du piston de vérin de serrage.

[0021] Selon une autre caractéristique préférentielle, un obturateur sans inertie, tel qu'une membrane déformable est placé dans le second conduit de liaison entre la capacité et l'accumulateur pour assurer la séparation entre le fluide hydraulique et le gaz.

[0022] Dans un autre mode de réalisation, le corps de chaque vérin de serrage est monté coulissant axiale-

ment dans un corps creux solidaire du bâti et limitant avec ledit corps de vérin de serrage, une chambre remplie d'un gaz, de façon à constituer un vérin pneumatique d'amortissement susceptible d'absorber un déplacement du corps du vérin de serrage déterminé par un déplacement limité du piston dudit vérin de serrage.

[0023] De façon particulièrement avantageuse, la chambre de pression de chaque vérin de serrage est alimentée par un circuit hydraulique comprenant un moyen de limitation de la pression de serrage prééglé à une valeur correspondant à l'effort de serrage entre les rouleaux nécessaire au défilement de la bande, le fluide contenu dans la chambre d'amortissement étant maintenu à une pression au moins égale à la limite de pression appliquée sur le piston du vérin de serrage.

[0024] Avantageusement, un moyen de mesure de la position latérale de la bande est prévu en amont du dispositif de guidage, et l'information sur la position de la bande fournie par ce moyen est utilisée pour commander le basculement du second rouleau du dispositif de guidage afin de corriger, par un léger déplacement latéral de la bande, un défaut de "sabre", avant l'enroulement de la bande sur la bobineuse située en aval du dispositif de guidage.

[0025] De préférence, le couple d'entraînement transmis à la bande par les rouleaux est modulé par la puissance fournie par les moteurs de ces rouleaux, afin de régler de manière optimale la traction entre la dernière cage de laminage et le dispositif, en particulier pour faciliter la mesure de la planéité de la bande.

[0026] Le dispositif de l'invention permet d'amortir le choc de la bande à l'engagement et permet aussi - sans inertie - de passer les surépaisseurs résultant notamment d'une repliure ou d'une soudure.

[0027] Il est ainsi plus facile, par la modulation du couple d'entraînement des rouleaux, de régler la traction entre la dernière cage et le dispositif d'entraînement sans modifier la traction d'enroulement à la bobineuse.

[0028] L'invention couvre également d'autres dispositions avantageuses et sera mieux comprise par la description suivante de certains modes de réalisation particuliers, donnés à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par les dessins annexés sur lesquels :

[0029] Fig.1 est une vue latérale d'un dispositif d'entraînement et de guidage de bande selon l'invention.

[0030] Fig. 2 est une coupe axiale verticale suivant la ligne II,II de Fig.1, l'accumulateur à gaz étant orienté différemment.

[0031] Fig. 3 est une vue de détail, à échelle agrandie, de Fig. 2.

[0032] Fig. 4 est un schéma de régulation pour la commande des vérins de serrage.

[0033] Fig. 5 montre une variante de réalisation du dispositif selon l'invention.

[0034] Figure 6 montre une autre variante.

[0035] Sur les figures 1 et 2, on a représenté schématiquement un dispositif 1 d'entraînement et de guidage d'une bande métallique 2 qui vient d'être laminée et

qui va être enroulée en bobine.

[0036] Un tel dispositif 1 est donc situé en aval d'une dernière cage de laminage (non représentée) et en amont d'une bobineuse (non représentée) qui assure l'enroulement. La bande 2 est supportée et entraînée par un convoyeur-table à rouleaux T (Fig.1) définissant un plan de défilement sensiblement horizontal ; le centrage suivant l'axe de ce convoyeur est assuré par des guides non représentés.

[0037] Le dispositif 1 comprend un bâti 3 fixe comportant, de chaque côté de la bande, un support latéral vertical.

[0038] La bande 2 passe entre deux rouleaux pinces 4 et 5 dont les axes de rotation sont parallèles au plan de défilement et situés dans un plan transversal, lesdits axes étant perpendiculaires à la direction d'avance de la bande.

[0039] Le rouleau inférieur 4 est supporté par un arbre 41 monté rotatif, à chaque extrémité, dans un palier fixe 42 bloqué dans l'un des supports latéraux du bâti 3.

[0040] Le rouleau supérieur 5 est supporté par un arbre 51 monté rotatif à chacune de ses extrémités respectivement dans un palier à roulement 52 monté dans un boîtier, qui peut coulisser en étant guidé par une glissière 53 ménagée sur un châssis de support 6.

[0041] Les rouleaux 4, 5 sont entraînés en rotation par des moyens moteurs non représentés, par l'intermédiaire d'allonges à cardans.

[0042] Le châssis 6 est articulé sur le bâti 3 autour d'un axe horizontal 9, disposé en amont et au-dessus du rouleau 5. Au moins un vérin hydraulique 7 est prévu pour relever le châssis 6 en le faisant pivoter, dans le sens contraire d'horloge selon Fig.1, autour de l'axe 9. Le vérin 7 est articulé, en partie basse, sur un axe porté par le bâti 3 tandis qu'en partie haute la tige du vérin 7 est articulée sur un axe porté par le châssis 6 à l'opposé de l'axe 9.

[0043] En position relevée, le châssis 6 est suffisamment écarté du rouleau 4 pour faciliter le début d'enroulement ou bien laisser passer librement la bande 2 vers un autre équipement de bobinage situé en aval et non représenté sur le dessin.

[0044] En position abaissée, le châssis 6 est appliqué par le vérin 7 sur des butées réglables 8 du bâti 3 dont le niveau peut être adapté à l'épaisseur de la bande S de façon que celle-ci soit pincée entre les deux rouleaux 4, 5.

[0045] Des moyens de pincage P sont prévus pour exercer un effort de serrage de la bande 2. Comme le montrent les figures 1 et 2, ces moyens de pincage P comprennent, de chaque côté de la bande 2, un vérin hydraulique 10 dont le corps 12 est fixé sur le châssis 6 et dont le piston 11 permet d'appliquer une pression de serrage individuellement réglable sur le palier 52 associé, par l'intermédiaire d'une tige 13.

[0046] Dans la disposition antérieure décrite dans le document FR-A-2346066, les deux paliers du rouleau supérieur étaient reliés par une tige et une bielle, à un

vérin à double effet permettant d'appliquer, dans un sens ou dans l'autre, une force s'ajoutant algébriquement au poids du rouleau.

[0047] Dans l'invention, en revanche, l'effort de pincage est exercé uniquement par les vérins 10 qui sont, de préférence, à simple effet, le poids du rouleau 5 étant encaissé par des vérins d'équilibrage 20 qui prennent appui sur le châssis relevable 6.

[0048] A cet effet, comme le montre la figure 2, l'arbre de rotation du rouleau 5 est prolongé par deux tourillons 51 enfilés chacun dans un palier à roulements 54 ayant un boîtier qui est fixé à l'extrémité de la tige d'un vérin 20 dont le corps est muni de parties d'appui s'engageant dans une chape solidaire du châssis relevable 6.

[0049] Ces vérins 20 permettent d'encaisser le poids du rouleau 5 et d'exercer sur celui-ci un effort de rappel vers le haut. Les vérins 10 peuvent donc être à simple effet, la tige 13 de chaque vérin 10 étant un simple poussoir qui prend appui, dans le sens de serrage, sur le boîtier du palier correspondant 52.

[0050] Chaque vérin 10 comprend un piston 11 monté coulissant dans l'alésage d'un cylindre 12 formant le corps de vérin et fixé sur la tige 13 qui prend appui vers le bas sur le boîtier du palier 52 du rouleau 5. Lorsque le châssis 6 est appliqué en position abaissée sur les butées 8, comme illustré sur Fig.1, l'axe du vérin 10 est sensiblement vertical. Le corps de vérin 12 est fermé, à son extrémité supérieure, par un couvercle 12a fixé de manière démontable, par exemple au moyen de vis.

[0051] Une chambre de pression 12b est ainsi formée dans le corps de vérin 12, entre le piston 11 et le couvercle 12a.

[0052] Le vérin 10 est un vérin hydraulique alimenté par une canalisation 10a reliée à un orifice prévu dans le couvercle 12a et qui débouche dans le volume situé au-dessus du piston 11. Sur la canalisation 10a est branchée une servo-valve qui permet, par exemple, de relier la canalisation 10a soit à une source de liquide sous pression (non représentée), soit à la bêche (non représentée), ou encore de fermer la canalisation 10a. La seconde chambre du vérin, de l'autre côté du piston 11, est reliée par un canal 10b à une conduite 10c de retour à la bêche.

[0053] Les vérins 20 d'équilibrage du poids du rouleau 5 sont alimentés en permanence avec une légère surpression de façon à appliquer les paliers 54 sur les extrémités des poussoirs 13 des vérins 10 en exerçant ainsi un effort de rappel vers le haut. De ce fait, les servo-valves 30 d'alimentation des vérins 10 permettent de contrôler exactement les pressions de pincage appliquées respectivement sur les côtés de la bande, au moyen d'un système de régulation représenté schématiquement sur la Figure 4.

[0054] Un capteur 21 de mesure de la position latérale de la bande est prévu, au-dessus de la bande 2, juste en amont du dispositif 1. Ce capteur 21 comporte, par exemple, une caméra CCD (caméra numérique à système à transfert de charges), mais d'autres moyens de

mesure peuvent être employés.

[0055] Comme illustré sur Fig.4, le signal de sortie de la caméra 21 est envoyé à l'entrée d'un circuit 22 de mise en forme de l'écart. La sortie du circuit 22 est reliée à une entrée d'un comparateur 23 dont une autre entrée reçoit, par une ligne 24, une valeur de consigne pour la commande du basculement du cylindre 5. La sortie du comparateur 23 est envoyée à une entrée d'un microcalculateur 25. D'autres entrées de ce microcalculateur 25 sont respectivement reliées à une ligne 26 fournissant une valeur limite de pression, une ligne 27 fournissant une valeur de consigne de la position de la tige 13, une ligne 28 recevant l'information du capteur 15 sur la mesure de position et une ligne 29 recevant l'information du capteur de pression 16.

[0056] Grâce à l'utilisation des vérins hydrauliques 10 pour l'application de la pression de pincage, le temps de réponse est extrêmement faible et l'on peut donc réaliser une régulation des pressions permettant de corriger un décentrage éventuel de la bande.

[0057] Cependant, si la bande 2 comporte une surépaisseur, le passage de celle-ci entre les rouleaux 4 et 5 provoque un choc vers le haut sur les vérins 10 qui risquerait de perturber la régulation.

[0058] Pour éviter cet inconvénient, il est prévu, selon l'invention, un moyen d'amortissement A qui permet d'absorber un déplacement limité du piston 11, dans le sens opposé au serrage, sans variation sensible de la pression de serrage appliquée sur le palier 52 et est constitué d'une chambre B soumise à la pression de serrage et contenant un fluide ayant un degré de compressibilité qui lui permet d'amortir les déplacements vers le haut du piston.

[0059] Dans le mode de réalisation des Figs.1 et 2, la chambre d'amortissement B comprend deux parties, respectivement une partie de liaison constituée d'une capacité 14 qui communique avec la chambre de pression 12b du vérin et une partie d'amortissement constituée d'un accumulateur à gaz 17.

[0060] La capacité 14 est constituée d'un évidement ménagé dans le couvercle 12, au-dessus de la chambre de pression 12b, et contient le même fluide hydraulique. Comme visible sur Fig.2, la capacité 14 a une forme cylindrique, de diamètre supérieur à celui de l'alésage du corps de vérin 12 et elle communique avec la chambre de pression 12b par un conduit 14a de section suffisante pour éviter toute variation dynamique sensible de la pression du fluide dans la capacité 14 lors du déplacement du piston 11.

[0061] Un capteur de position 15 peut être disposé à l'intérieur de la capacité 14, suivant l'axe du vérin 10, et se trouve ainsi protégé contre des chocs extérieurs. Le capteur de position 15 comprend une première partie liée à l'extrémité supérieure de la tige 13 et une deuxième partie liée au couvercle 12a et pouvant se déplacer axialement par rapport à la première partie. D'autre part, un capteur de pression est relié à un orifice 16 ménagé sur le couvercle pour permettre de déterminer l'effort

exercé sur le palier 52 par le vérin 10.

[0062] La seconde partie de la chambre d'amortissement B comprend un volume rempli de gaz, avantageusement constitué par un accumulateur à gaz 17 dont la forme extérieure est sensiblement cylindrique et centrée, de préférence, sur un axe orthogonal à celui du vérin 10. L'accumulateur 17 est fixé latéralement sur le couvercle 12a qui comporte un conduit de passage transversal 18 qui débouche dans la capacité 14 pour mettre celle-ci en communication avec l'accumulateur 17. Le diamètre du conduit de passage 18 est suffisamment grand pour éviter une variation dynamique de la pression lors du passage du liquide dans la capacité 14. La séparation entre le liquide de la capacité 14 et le gaz de l'accumulateur 17 est assurée par un obturateur sans inertie, par exemple formé par une cloison 19 appliquée sur le fond d'un lamage ménagé sur le pourtour du conduit 18.

[0063] La pression de gonflage de l'accumulateur 17 est réglée à une valeur un peu supérieure à une limite de consigne de la pression prévue dans la capacité 14 pour exercer l'effort nécessaire sur la bande 2 lors de son introduction et pendant son défilement. Cette surpression, qui peut varier selon les produits, est donc encadrée, en fonctionnement normal, par la cloison 19 de fermeture du conduit 18.

[0064] Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

[0065] En attente de l'arrivée de la tête de bande 2, le dispositif est fermé par les vérins 7, le châssis 6 venant s'appliquer sur les butées 8. Le contrôle de position des vérins 10 permet de régler, en fonction de l'épaisseur de la bande, l'écartement entre les rouleaux 4 et 5. Les rouleaux 4 et 5 sont alors mis en rotation avec une légère survitesse par rapport à celle de la bande 2.

[0066] Après le passage de la tête de bande entre les rouleaux 4 et 5, la pression de pincage est régulée par les vérins 10 contrôlés en position, au moyen d'un système de régulation qui peut être du type représenté sur la figure 4.

[0067] Au moins l'un des rouleaux est entraîné en rotation de façon à commander le défilement de la bande sous la traction souhaitée pour le laminage.

[0068] Si une surépaisseur se produit lors du défilement de la bande 2, par exemple, en cas de repliure, le rouleau 5 a tendance à se soulever et les tiges 13 repoussent vers le haut les pistons 11 qui refoulent l'huile dans les capacités 14 associées à chacun des vérins 10. La surpression qui se produit alors est transmise par l'obturateur 19 au gaz contenu dans l'accumulateur 17 et est absorbée par une simple remontée en pression de ce gaz.

[0069] Pendant tout le défilement de la bande 2, l'effort nécessaire à l'entraînement est maintenu par une régulation de position des vérins 10 avec application d'une limitation de pression dont la consigne a été réglée pour l'épaisseur de la bande 2 considérée.

[0070] Cette régulation ne risque pas d'être perturbée en cas de passage d'une surépaisseur grâce à l'effet

d'amortissement du gaz.

[0071] En cas de déviation de la bande, d'un côté ou de l'autre, le capteur 21 détecte cette déviation et commande un basculement du rouleau 5 dans le sens qui permet de corriger la déviation détectée. Le basculement du rouleau 5 est obtenu par déplacement de l'un des paliers latéraux 52 par rapport à l'autre palier, de sorte que l'axe géométrique du rouleau 5 bascule légèrement autour d'un axe longitudinal orthogonal, l'effort de serrage de la bande devenant ainsi plus fort d'un côté que de l'autre.

[0072] La bande 2 ainsi soumise à un effort de serrage dissymétrique est repoussée latéralement, c'est-à-dire orthogonalement à sa direction longitudinale d'avance, du côté de l'effort le plus faible par un effet dit de "noyau de cerise".

[0073] Grâce au système de régulation selon le schéma de Fig.4, la bande 2 est ainsi maintenue dans l'axe de la bobineuse et ses défauts, en particulier celui de "sabre" (déviations transversales), sont compensés à de façon à permettre un enroulement sans télescopage des spires.

[0074] Pendant que la bande 2 est en prise dans la dernière cage de laminage, on peut moduler le couple des moteurs d'entraînement des rouleaux 4 et 5 de manière à ajuster un niveau de traction optimal entre la dernière cage et les rouleaux 4 et 5, en particulier pour ne pas masquer, par une traction excessive, des défauts de planéité et pour permettre leur mesure qui a lieu dans la zone de sortie immédiate de la dernière cage de laminage.

[0075] Lorsque la queue de la bande 2 quitte la dernière cage de laminage, elle reste entraînée par le dispositif 1 qui joue son rôle de guidage selon le schéma de régulation qui a été décrit précédemment.

[0076] Le dispositif 1 de l'invention permet d'absorber de forts défauts de surépaisseur pouvant survenir en cas de repliure de la bande 2.

[0077] L'effet d'amortissement peut se produire sans retard, grâce aux dimensions du conduit 18, au gaz contenu dans l'accumulateur 17 et à l'obturateur sans inertie 19.

[0078] Lorsque la surépaisseur est passée, la pression du gaz dans l'accumulateur 17 revient à sa valeur initiale, qui est légèrement supérieure à la pression limitée dans la capacité 14, et le vérin 10 retrouve alors ses conditions normales de fonctionnement en régulation.

[0079] Les temps de réponse sont beaucoup plus faibles que dans les dispositifs connus, du fait que le fluide intervenant dans la chambre 12b et la capacité 14 est un liquide.

[0080] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails du mode de réalisation qui vient d'être décrit et qui peut faire l'objet de variantes ne s'écartant pas du cadre de protection défini par les revendications.

[0081] On pourrait envisager, par exemple, que la chambre d'amortissement B soit en une seule partie

remplie d'huile en donnant à la capacité 14 un volume suffisant pour absorber un déplacement limité du piston 11, sans variation excessive de la pression du fluide hydraulique compte tenu de la compressibilité de celui-ci. L'accumulateur à gaz G pourrait alors être supprimé.

[0082] Mais l'accumulateur à gaz pourrait aussi être réalisé d'une autre façon.

[0083] Par exemple, la Fig.5 montre une variante de réalisation dans laquelle les éléments identiques ou jouant des rôles semblables à des éléments déjà décrits précédemment sont désignés par les mêmes références ou par la somme du nombre 100 et des références précédentes, sans que leur description soit reprise.

[0084] Dans ce cas, chaque moyen d'amortissement A comprend un vérin pneumatique 31 ayant un corps cylindrique 32 fixé sur le châssis 6 centré sur l'axe du vérin hydraulique 110 de réglage de la pression de pinçage.

[0085] Le fond 112a du vérin de pinçage 110 est élargi de façon à constituer un piston monté coulissant dans le corps 32 du vérin pneumatique 31, dont la tige est formée par le corps 112 du vérin de serrage 110.

[0086] La chambre 117 de ce vérin pneumatique 31, limitée par le fond 112a du vérin 110, du côté opposé à la tige 113, forme un volume G rempli de gaz sous pression et agit comme l'accumulateur à gaz décrit précédemment en se référant aux figures 1 à 4. Le déplacement vers le haut du piston 111 et de la tige 113, autorisé par la compression du gaz dans le volume G, permet d'amortir les chocs dus à des variations d'épaisseur de la bande 2 ou à son entrée entre les rouleaux 4 et 5. Le corps 112 peut être guidé par un prolongement axial vertical 112d, de plus petit diamètre, qui traverse de manière étanche un alésage du fond supérieur du corps 32.

[0087] En fonctionnement normal, le piston 111 est en appui contre une butée inférieure 32a du corps 32, et l'effort de serrage de la bande 2 est assuré par les vérins hydrauliques 110 et la pression d'huile dans ces vérins. En cas de surépaisseur de la bande 2, l'ensemble du vérin 110 a tendance à se soulever et le piston 111 s'écarte de la butée 32a en comprimant le gaz contenu dans la chambre 117 du vérin pneumatique 31 qui amortit le passage de la surépaisseur sans modification sensible de la pression de pinçage appliquée par le vérin 110 sur le palier 52 sur rouleau 5.

[0088] Par ailleurs, on a observé que, dans le mode de réalisation de la figure 1, le montage coulissant des empoises 52 du rouleau 5 entraîne des frottements qui, même s'ils sont minimes, peuvent générer un effet d'hystérésis risquant de perturber la régulation, compte tenu de la grande précision permise par l'invention.

[0089] Pour améliorer encore cette précision il serait possible, comme le montre la figure 6, de monter les paliers 152 du rouleau 5 sur deux bielles 153 articulées sur le châssis 6 autour de paliers 62 pour lesquels les frottements sont négligeables.

[0090] Dans ce cas, le corps 112 du vérin 110 est monté avec un jeu latéral dans un logement 61 du châs-

sis 6 et prend appui sur celui-ci par une articulation 18, de façon à suivre le léger décalage des paliers 152 dû à la rotation des bielles 153.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement et de guidage d'un produit en bande (2) défilant suivant une direction longitudinale, comprenant un bâti de support (3), deux rouleaux cylindriques (4, 5) disposés de part et d'autre d'un plan moyen de défilement de la bande (2) et montés rotatifs chacun autour d'un axe sensiblement parallèle audit plan moyen et perpendiculaire à la direction de défilement, respectivement un premier rouleau (4) tournant sur deux paliers fixes (42) et un second rouleau (5) tournant sur deux paliers mobiles (52, 152) guidés transversalement au plan de défilement de la bande, des moyens (P) de pincage de la bande (2) entre les deux rouleaux (4, 5) par application d'une pression de serrage réglable sur chacun des paliers mobiles (52, 152) du second rouleau (5) et des moyens de commande de la rotation d'au moins l'un desdits rouleaux (4, 5), les moyens de pincage (P) comprenant, pour chaque palier mobile (52, 152), un vérin hydraulique de serrage (10, 110) ayant un corps (12, 112) prenant appui sur le bâti (3) et un piston (11, 111) monté coulissant dans le corps (12, 112) et associé à une tige (13, 113), prenant appui sur le palier mobile (52) correspondant du second rouleau (5), ledit piston (11, 111) limitant, dans le corps (12, 112) du vérin (10, 110), une chambre de pression (12b, 112b) alimentée en fluide hydraulique sous une pression de serrage, **caractérisé par le fait que** chaque vérin (10, 110) de serrage est associé à un moyen (A) d'amortissement des variations d'épaisseur de la bande, prévu pour absorber un déplacement limité du piston (11, 111) dans le sens opposé au sens de serrage, sans variation sensible de la pression hydraulique de serrage appliquée sur chaque palier (52, 152) par le vérin correspondant (10, 110).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen d'amortissement (A) comprend au moins une chambre fermée (B) contenant au moins un fluide d'amortissement et communiquant avec la chambre de pression (12b) de façon que le fluide d'amortissement soit soumis à la pression de serrage appliquée sur le piston (11, 111) du vérin (10, 110), ladite chambre d'amortissement (B) ayant un volume suffisant, compte tenu de la compressibilité du fluide qu'elle contient, pour absorber un déplacement limité du piston (11, 111) du vérin de serrage (10), sans variation sensible de la pression hydraulique de serrage appliquée sur celui-ci.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en**

ce que la chambre d'amortissement fermée (B) forme une capacité (14) communiquant avec la chambre de pression (12b) du vérin (10, 110) par un conduit (14a) largement ouvert et remplie du même fluide hydraulique, ladite capacité (14) ayant un volume suffisant, compte tenu de la compressibilité dudit fluide hydraulique, pour absorber un déplacement limité du piston (11, 111) sans variation sensible de la pression du fluide dans la chambre de pression (12b) et la capacité (14).

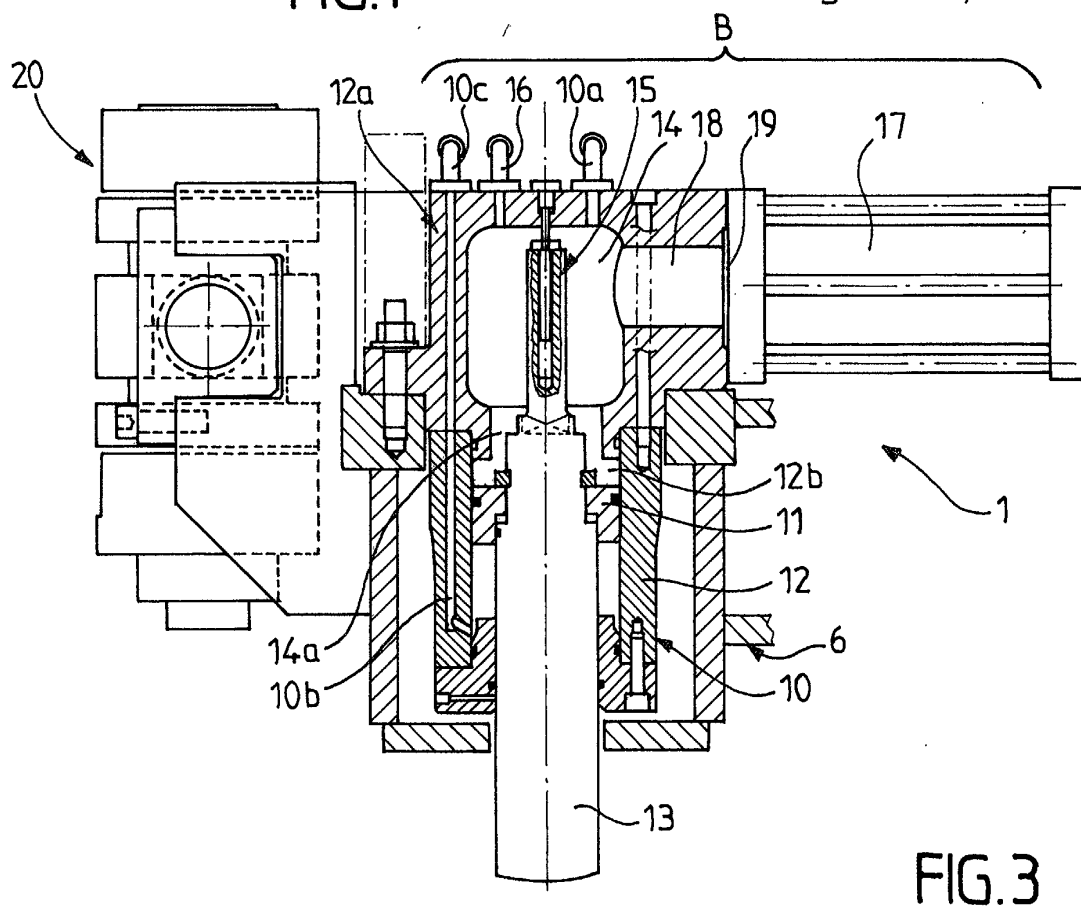
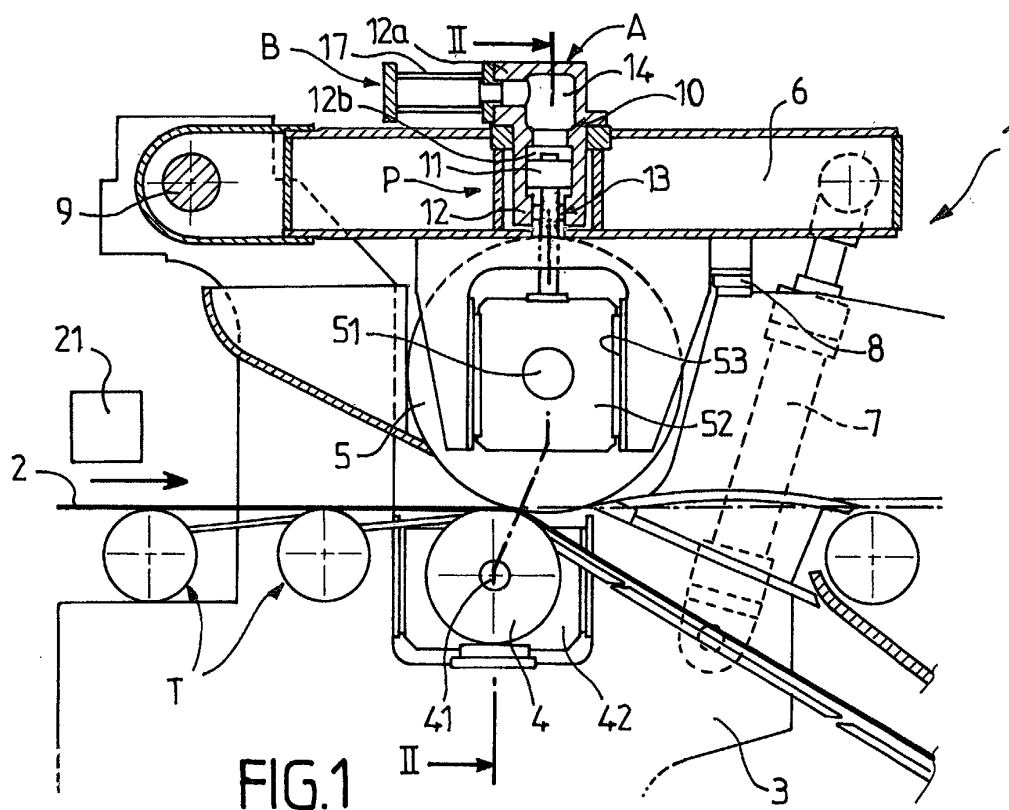
4. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la chambre d'amortissement (B) comprend deux parties, respectivement une première partie de liaison formant une capacité fermée (14) mise en communication avec la chambre de pression (12b) du vérin par un premier conduit (14a) largement ouvert et remplie du même fluide hydraulique et à la même pression de serrage, et une seconde partie (17) qui est mise en communication avec la première partie (14) par un second conduit (14b) largement ouvert et remplie d'un gaz sous pression de façon à former un accumulateur à gaz (G) susceptible d'absorber le passage dans la capacité (14) d'une quantité de fluide correspondant à un déplacement limité du piston (11, 111) sans variation notable de la pression dudit fluide hydraulique.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'un** obturateur sans inertie tel qu'une membrane déformable (19) de séparation entre le fluide hydraulique et le gaz est placé dans le second conduit (14b) de liaison entre la capacité (14) et l'accumulateur (G).
6. Dispositif selon d'une des revendications 3, 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le conduit (14a, 14b) de liaison entre la chambre de pression (12b) et la chambre d'amortissement (B, 14) présente une section de passage suffisante pour éviter toute variation dynamique sensible de la pression du fluide lors d'un déplacement limité du piston (11, 111) du vérin de serrage (10, 110).
7. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** l'accumulateur à gaz (17) est disposé sur un côté du vérin et présente une forme d'ensemble cylindrique avec un axe orthogonal à celui du vérin (10).
8. Dispositif selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé par le fait que** la capacité (14) prévue dans le corps (12) du vérin hydraulique (10) présente des dimensions suffisantes pour y placer un moyen de mesure de la position du piston, tel qu'un capteur de position (15).
9. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en**

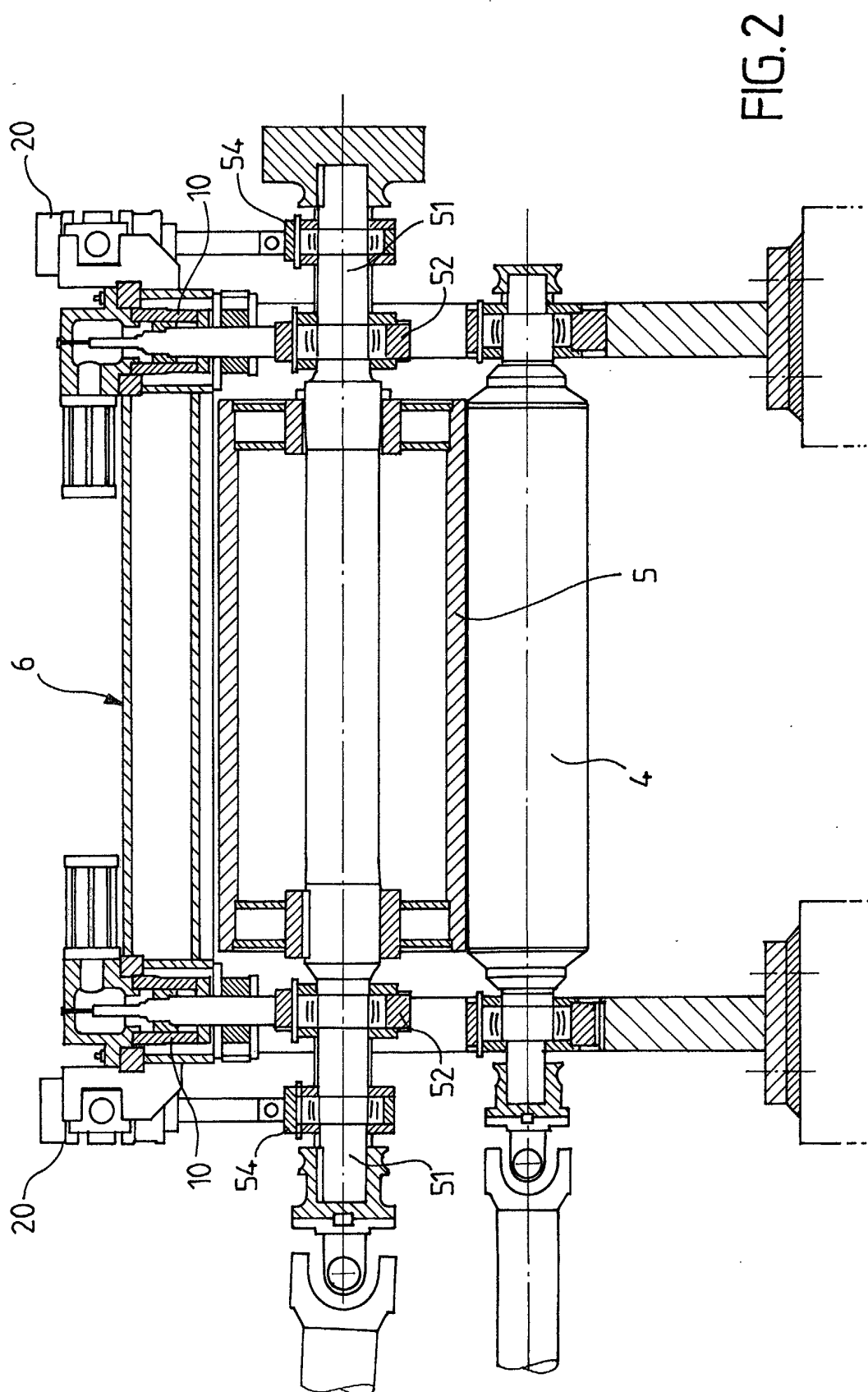
ce que le corps (112) de chaque vérin de serrage (110) est monté coulissant axialement dans un corps creux (32) fixé sur le bâti (3) de façon à constituer un piston 112 limitant, à l'intérieur dudit corps (32), une chambre de pression (117) remplie d'un gaz, l'ensemble formant un vérin pneumatique d'amortissement (B) susceptible d'absorber un déplacement du corps (112) du vérin de serrage (110) déterminé par un déplacement limité du piston (111) dudit vérin de serrage (110).

10. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** la chambre de pression (12b) de chaque vérin de serrage (10, 110) est alimentée par un circuit hydraulique comprenant un moyen de limitation de la pression de serrage préréglé à une valeur correspondant à l'effort de serrage entre les rouleaux (4, 5) nécessaire au défilement de la bande (2).
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** le fluide (G) contenu dans la chambre d'amortissement (B) est maintenu à une pression au moins égale à la limite de pression appliquée sur le piston (11,111) du vérin de serrage (10,110).
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'il** comprend un moyen de mesure (21) de la position latérale de la bande (2) placé en amont, dans le sens du défilement du dispositif de guidage (1), et que l'information sur la position de la bande fournie par ce moyen de mesure (21) est utilisée pour commander le basculement du second rouleau (5) du dispositif de guidage afin de corriger un défaut de centrage de la bande.
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé par le fait que** le moyen de mesure de la position latérale de la bande (2) comprend une caméra numérique (21).
14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le couple d'entraînement transmis à la bande (2) par les rouleaux (4,5) est modulé par la puissance fournie par les moteurs de ces rouleaux, afin de régler de manière optimale la traction entre la dernière cage de laminage et le dispositif d'entraînement (1).
15. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les axes des rouleaux sont situés dans un plan sensiblement vertical, **caractérisé par le fait qu'il** comprend un rouleau inférieur (4) placé au dessous de la bande et monté rotatif sur deux paliers fixes, et un rouleau (5) placé au dessus de la bande et monté rotatif sur deux paliers mobi-

les.

16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé par le fait que** le rouleau mobile (5) est porté par deux paliers (52) montés coulissants entre des faces de guidages fixes (53), suivant une direction transversale au plan de défilement de la bande (2).
17. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé par le fait que** le rouleau mobile (5) est porté par deux paliers (152) fixés respectivement aux extrémités de deux bielles de guidage (153) articulées autour d'un axe fixe (62), chaque vérin de serrage (110) étant monté de façon à suivre un décalage des paliers (152) dû à la rotation des bielles (153) lors de l'application de la pression de serrage.
18. Dispositif d'entraînement et de guidage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le rouleau mobile (5) et l'ensemble des moyens de pinçage (P) sont montés sur un châssis (6) monté rotatif sur le bâti (3) autour d'un axe fixe (9) et appliqué, en position de serrage, sur une butée fixe (8) par un vérin (7) susceptible de faire tourner le châssis (6) autour de l'axe (9) jusqu'à une position écartée du plan de défilement de la bande (2).





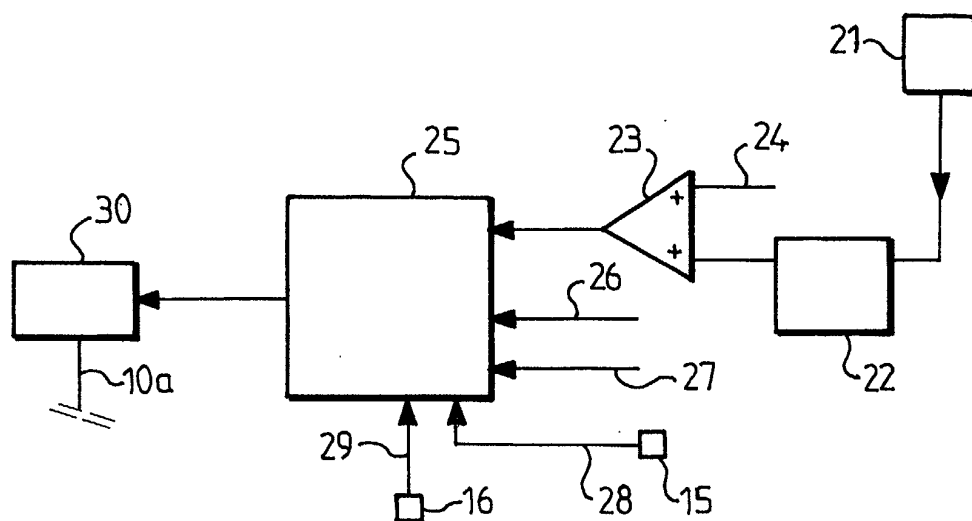


FIG. 4

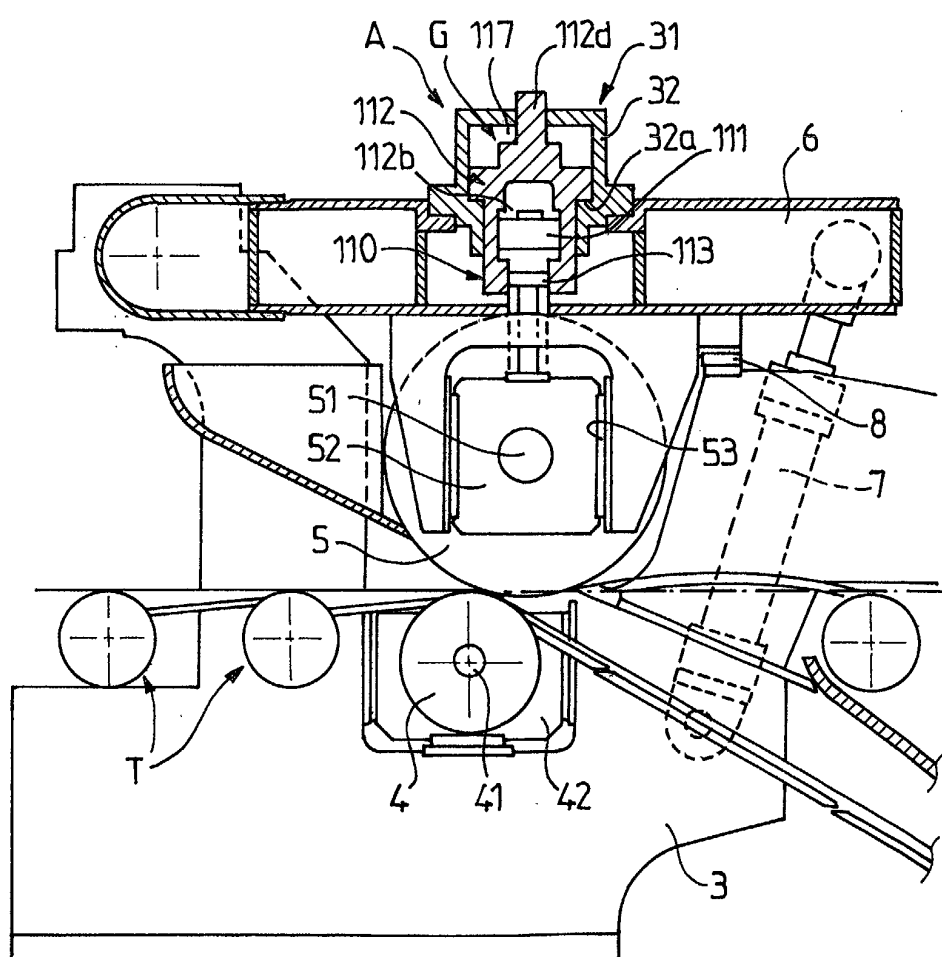
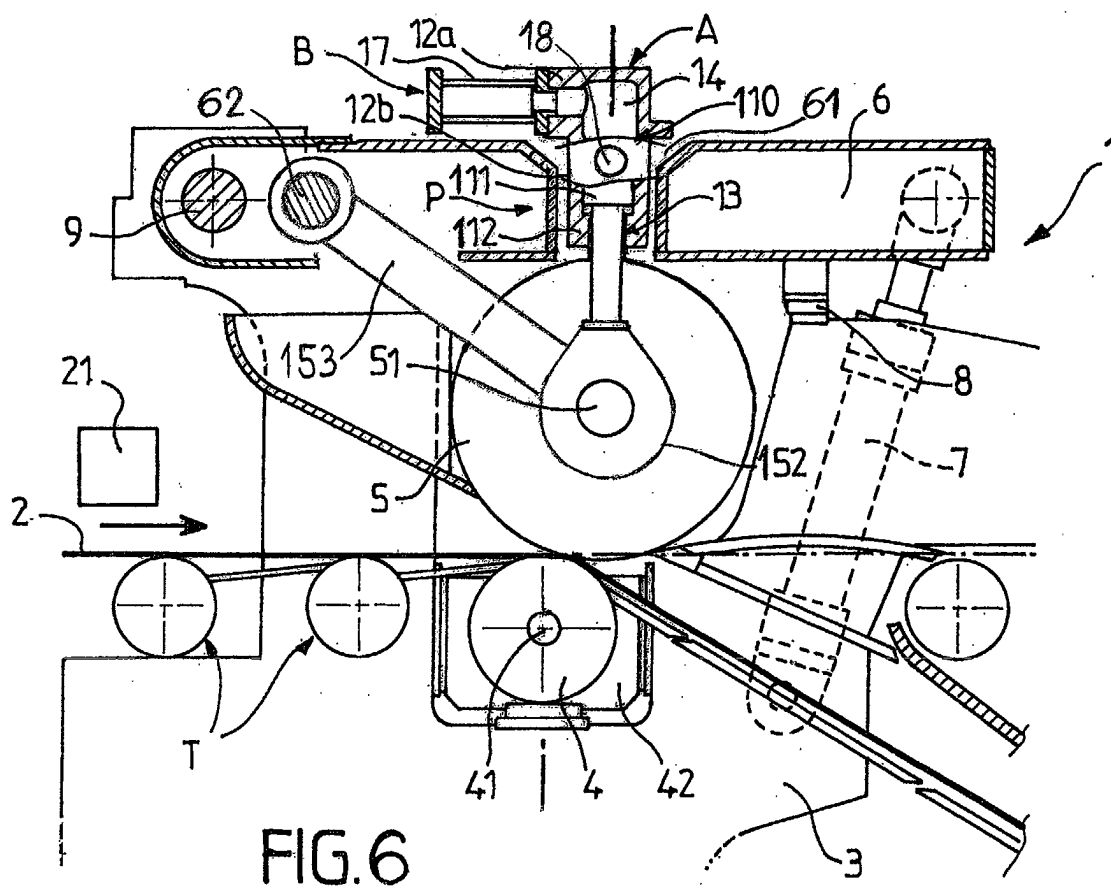


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 0203

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 4 759 485 A (BUJOK CRISPIN ET AL) 26 juillet 1988 (1988-07-26) * colonne 4, ligne 52 - colonne 6, ligne 68; figure 1 *	1	B21C47/34
A,D	EP 0 021 995 A (SECIM) 7 janvier 1981 (1981-01-07) * page 3, ligne 12 - page 5, ligne 37; figures 1,2 *	1	
A	DE 23 05 785 A (KRUPP GMBH) 8 août 1974 (1974-08-08) * page 5, ligne 27 - page 7, ligne 13; figure 3 *	1	
A,D	US 4 119 256 A (VOGTMANN LOTHAR ET AL) 10 octobre 1978 (1978-10-10) * le document en entier *	1	
A	US 4 404 831 A (HILD BERTHOLD ET AL) 20 septembre 1983 (1983-09-20) * colonne 4, ligne 30 - colonne 6, ligne 9; figure 1 *	2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) B21C B21B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 mars 2002	Examineur Marc Augé
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPC FORM 1503 03 B2 (P04002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 29 0203

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4759485	A	26-07-1988	DE 3507251 A1	04-09-1986
			DE 3681605 D1	31-10-1991
			EP 0192982 A2	03-09-1986
			JP 1818399 C	27-01-1994
			JP 5026568 B	16-04-1993
			JP 61262424 A	20-11-1986
EP 0021995	A	07-01-1981	FR 2459692 A1	16-01-1981
			DE 3064116 D1	18-08-1983
			EP 0021995 A1	07-01-1981
			ES 492749 D0	16-02-1981
			ES 8102859 A1	16-05-1981
DE 2305785	A	08-08-1974	DE 2305785 A1	08-08-1974
US 4119256	A	10-10-1978	DE 2614254 A1	27-10-1977
			CA 1063392 A1	02-10-1979
			FR 2346066 A1	28-10-1977
			GB 1575099 A	17-09-1980
			IT 1077755 B	04-05-1985
			JP 52120943 A	11-10-1977
US 4404831	A	20-09-1983	DE 3026524 A1	11-02-1982
			DE 3161414 D1	22-12-1983
			EP 0043898 A1	20-01-1982
			JP 57047528 A	18-03-1982
			US 4530224 A	23-07-1985

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82