



(11) **EP 1 552 892 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
09.07.2008 Bulletin 2008/28

(51) Int Cl.:
B21D 1/05^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05300003.0**

(22) Date de dépôt: **04.01.2005**

(54) **Machine de planage d'une bande métallique**

Vorrichtung zum Richten von Metallbändern

Machine for straightening metal bands

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES FR IT

(30) Priorité: **06.01.2004 FR 0450021**

(43) Date de publication de la demande:
13.07.2005 Bulletin 2005/28

(73) Titulaire: **VAI CLECIM**
42400 Saint-Chamond (FR)

(72) Inventeur: **Mondiere, André**
42650 Saint Jean Bonnefonds (FR)

(74) Mandataire: **Fischer, Michael et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(56) Documents cités:
JP-A- 63 149 017 **US-A- 4 074 555**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0124, no. 04 (M-757), 26 octobre 1988 (1988-10-26) & JP 63 149017 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 21 juin 1988 (1988-06-21)**

EP 1 552 892 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention a pour objet une machine de planage utilisable, en particulier, dans une installation de planage sous traction d'une bande métallique et couvre également le procédé mis en oeuvre.

[0002] Le document JP-A-63-149017 divulgue une machine et un procédé de planage décrit dans le préambule des revendications 1 et 22.

[0003] Dans les différents secteurs de la métallurgie et, en particulier, pour la production de tôles métalliques, on utilise habituellement des machines de planage pour éliminer autant que possible les défauts de planéité apparaissant à la suite du laminage.

[0004] Comme le montre schématiquement la figure 1, une machine de planage comprend, d'une façon générale, un certain nombre de cylindres montés rotatifs autour d'axes orthogonaux à une direction de défilement de la bande à planer et décalés longitudinalement et en hauteur, de façon à définir un trajet ondulé de la bande qui, en outre, est mise sous traction et subit ainsi des effets de traction-flexion en des sens opposés permettant d'homogénéiser les contraintes. A cet effet, une telle machine comporte, à l'intérieur d'un bâti non représenté sur la figure 1, au moins deux d'équipages de planage décalés longitudinalement, respectivement un équipage supérieur E' et un équipage inférieur E, placés respectivement au-dessus et en dessous de la bande M et des moyens mécaniques ou hydrauliques de commande de déplacements verticaux de chaque équipage de planage, transversalement au plan de défilement de la bande, entre une position de planage et une position de repos écartée de la bande.

[0005] Comme le montre la figure 1, une telle machine peut comporter, par exemple, deux unités de flexion F1, F2, comprenant chacune un équipage de planage supérieur E' et un équipage inférieur E, une unité de flexion T portant un rouleau dit « correcteur de tuile » réglable verticalement par un système mécanique et, souvent, une autre unité de flexion portant un rouleau de correction de « cintre » ou de décambrage.

[0006] D'autres configurations d'installations peuvent, cependant, être utilisées selon le domaine d'application.

[0007] Chaque équipage de planage comprend un châssis transversal, mobile verticalement dans le bâti et portant un cylindre de planage, appelé cylindre actif, monté rotatif autour d'un axe transversal à la direction de défilement. Pour le planage, le cylindre actif est de faible diamètre, et doit donc prendre appui sur des organes de soutien constitués, le plus souvent, de deux rouleaux intermédiaires reposant eux-mêmes sur trois rangées de galets.

[0008] La transmission des efforts et le centrage en rotation se font par application des cylindres actifs sur les rouleaux intermédiaires et les galets d'appui qui sont seuls fixés sur le châssis transversal.

[0009] En effet, pour réaliser l'effet souhaité de flexion-traction, les cylindres actifs de planage doivent avoir un

diamètre assez faible et tournent donc à une très grande vitesse, ce qui entraîne une usure relativement rapide de leurs faces externes. Les cylindres actifs et, éventuellement, les rouleaux intermédiaires doivent donc être remplacés périodiquement.

[0010] Pour cela, on utilise habituellement un dispositif de démontage qui permet de retirer l'ensemble de l'équipage de planage nécessitant un entretien pour l'écartier latéralement sur un côté de la machine, la bande métallique pouvant rester dans la machine, soit à l'arrêt, soit en cours de défilement. En effet, pour un simple changement des cylindres actifs ou tout autre entretien de courte durée, il est préférable d'arrêter seulement la planeuse pour l'ouvrir et procéder au remplacement des cylindres sans arrêter le défilement de la bande dans la section de traitement.

[0011] De telles opérations doivent donc être effectuées rapidement et c'est pourquoi, habituellement, les cylindres actifs et les rouleaux intermédiaires sont simplement maintenus à leurs extrémités par des butées axiales, généralement, en matériau céramique, qui reprennent les poussées axiales apparaissant lors du planage de la bande. L'ensemble doit cependant être monté de façon à rester solidaire du châssis transversal dans les phases d'ouverture et de fermeture de la machine, hors planage, ainsi que lors de la manipulation des châssis.

[0012] Auparavant, le planage était réalisé dans des machines séparées, la bande se déroulant à partir d'une bobine placée en amont pour être réenroulée en aval. Cependant, il est maintenant nécessaire d'installer des machines à planer dans des lignes continues utilisées, en particulier, pour le recuit ou la galvanisation à chaud de la bande.

[0013] Dans de telles lignes, les bobines sont soudées bout à bout à l'entrée de la ligne, la bande étant recoupée en bobines à la sortie. Des accumulateurs de bandes sont donc placés, respectivement, en amont et en aval pour assurer un défilement à vitesse constante de la bande dans une section centrale de traitement pendant l'arrêt nécessaire à l'entrée pour le soudage ou à la sortie pour le cisailage. Les planeuses sont, normalement, installées dans cette section centrale à vitesse sensiblement constante afin d'obtenir la régularité souhaitée des paramètres qualités du produit.

[0014] Cependant, la soudure entre deux bobines successives constitue, généralement, une surépaisseur qui risque de détériorer les cylindres de planage. Pour éviter cet inconvénient, il est préférable d'ouvrir la planeuse en écartant les cylindres de planage au moment du passage de la soudure et en les ramenant ensuite au contact de la bande. L'ensemble des cylindres actifs, des rouleaux intermédiaires et des galets d'appui est alors de nouveau entraîné par friction lors de l'accostage de l'équipement sur la bande et il en résulte, inévitablement, un patinage dû à l'inertie en rotation des différents cylindres et galets pendant quelques secondes qui peuvent, cependant, correspondre à plusieurs dizaines de mètres de bande,

compte tenu de la vitesse de défilement.

[0015] Généralement, dans une ligne de recuit continu ou de galvanisation à chaud, un tel patinage est toléré car les défauts par griffures, piqûres ou les défauts de rugosité qui peuvent en résulter sont peu visibles ou du moins, pas rédhibitoires pour des aciers ordinaires.

[0016] Cependant, on cherche maintenant à traiter dans des lignes continues d'autres types d'aciers pour lesquels la surface est plus fragile et son aspect plus important, comme par exemple les aciers inoxydables. En outre, de tels aciers présentent souvent un coefficient de frottement réduit, c'est-à-dire une capacité moindre à entraîner par friction l'ensemble des cylindres et galets, ce qui augmente le risque de patinage.

[0017] Pour éviter cet inconvénient, on a proposé, dans le document JP-A-63-149017, de donner à l'avance au cylindre actif, dans la position écartée de l'équipage de planage, une vitesse angulaire correspondant sensiblement à la vitesse de défilement de la bande, ce qui permet d'éviter le patinage au moment de l'accostage. A cet effet, le document JP-A-63149017 prévoit d'entraîner en rotation la rangée centrale de galets de soutien, ces derniers étant montés sur un arbre cannelé relié à un moteur par un embrayage. Le mouvement de rotation est alors transmis par friction aux rouleaux intermédiaires puis au cylindre actif, la vitesse de rotation des galets entraînés étant réglée de façon à donner au cylindre actif une vitesse angulaire correspondant à la vitesse de défilement de la bande, ce qui permet d'éviter le patinage au moment de l'accostage.

[0018] Une telle disposition permet de placer le moteur et l'embrayage sur le châssis de l'équipage de planage dans une position écartée du plan de défilement de la bande mais présente certains inconvénients.

[0019] En effet, le couple de rotation est transmis au cylindre actif uniquement par friction et cet effet dépend de la pression d'application des organes tournant les uns sur les autres. Pour l'équipage inférieur, cette pression d'application correspond simplement au poids du cylindre actif et des rouleaux intermédiaires, tant que le cylindre actif n'est pas appliqué sur la bande.

[0020] En revanche, pour l'équipage supérieur, le cylindre actif doit être porté, à ses extrémités, par deux paliers suspendus au châssis de l'équipage par des ressorts qui tirent vers le haut le cylindre actif afin de l'appliquer sur les rouleaux intermédiaires et les galets de soutien.

[0021] Pour permettre le démontage du cylindre actif, les ressorts sont reliés aux paliers par des crochets amovibles.

[0022] Une telle disposition est assez complexe et risque de ne pas garantir une pression d'application suffisante pour l'entraînement par friction des cylindres actifs à la vitesse voulue.

[0023] D'autre part, la vitesse angulaire des galets de soutien sur lesquels est appliqué le couple de rotation doit être réglée en fonction du rapport des diamètres desdits galets, des rouleaux intermédiaires et du cylindre

actif afin que la vitesse angulaire de ce dernier corresponde exactement à la vitesse de défilement de la bande. Or, les diamètres de ces différents organes peuvent varier légèrement du fait de l'usure et il faut en tenir compte pour le réglage des vitesses angulaires. De plus, cette usure n'est pas répartie régulièrement sur la longueur des cylindres et il peut donc exister une légère différence de diamètre et, par conséquent, de vitesse périphérique entre les galets successifs de la rangée entraînée en rotation. Cette différence entraîne une usure accrue de certaines parties des rouleaux intermédiaires et des cylindres actifs qui peut se traduire par des défauts sur la bande. L'objectif recherché risque donc de ne pas être atteint.

[0024] L'invention permet de remédier à ces divers inconvénients grâce à une nouvelle disposition permettant, par des moyens très simples, d'entraîner à coup sûr les cylindres actifs à une vitesse angulaire correspondant à la vitesse de défilement du produit, tout en conservant une possibilité de démontage et remontage facile et rapide des cylindres actifs et, le cas échéant, des rouleaux intermédiaires.

[0025] L'invention est définie dans les revendications indépendantes 1 et 22.

[0026] L'invention s'applique donc, d'une façon générale, à une machine de planage comportant au moins deux équipages de planage placés de part et d'autre de la bande et comportant chacun un cylindre actif et un ensemble d'organes de soutien montés rotatifs autour de leurs axes sur un châssis transversal, l'ensemble étant déplaçable parallèlement à lui-même entre une position de repos pour laquelle le cylindre actif est écarté de la bande et une position de planage pour laquelle le cylindre actif est appliqué sur la bande en prenant appui, du côté opposé, sur ses organes de soutien, chaque cylindre actif pouvant être entraîné en rotation, avant son application sur la bande, à une vitesse angulaire correspondant sensiblement à la vitesse de défilement de la bande.

[0027] Conformément à l'invention, l'entraînement en rotation de chaque cylindre actif est déterminé par application directe d'un couple de rotation sur une extrémité dudit cylindre, à une vitesse angulaire asservie à la vitesse de défilement de la bande.

[0028] A cet effet, chaque cylindre actif est porté, à chacune de ses extrémités, par un tourillon de centrage monté rotatif autour de l'axe du cylindre, sur une pièce de support montée coulissante sur le châssis transversal de l'équipage parallèlement à un plan radial passant par l'axe dudit cylindre actif, les positions par rapport audit châssis des deux pièces de support pouvant être réglées par coulissement radial pour le déplacement du cylindre actif, parallèlement à son axe, entre une position d'application sur ses organes de soutien et une position écartée, et l'un des tourillons de centrage de chaque cylindre actif est relié à un moyen d'application directe d'un couple de rotation sur ledit tourillon.

[0029] De façon particulièrement avantageuse, cha-

que pièce de support d'un cylindre actif, comporte une première partie en forme de boîtier cylindrique, dans laquelle est monté un palier de support rotatif du cylindre actif, centré sur un plan radial passant par l'axe dudit cylindre, et une seconde partie formant un bras monté coulissant sur une glissière ménagée sur un pied de guidage fixé sur le châssis transversal de l'équipage de planage. De plus, chaque pièce de support coulissante est associée à un moyen de rappel prenant appui, dans un sens sur la pièce de support et dans l'autre sur le châssis transversal, pour l'application du cylindre actif sur ses organes de soutien.

[0030] De préférence, chaque pièce de support comporte un moyen d'appui sur le châssis, constitué avantageusement d'une came montée rotative entre au moins deux positions, respectivement une position écartée du châssis, permettant l'application du cylindre actif sur ses organes de soutien, grâce au moyen de rappel prenant appui sur ladite pièce de support et une position d'appui sur le châssis pour repousser la pièce de support contre l'action du moyen de rappel.

[0031] Dans un mode de réalisation préférentiel, chaque pièce de support comporte une partie d'appui munie d'au moins un orifice de passage d'au moins une tige de guidage fixée par une première extrémité sur le châssis transversal et s'étendant, de l'autre côté de la partie d'appui de la pièce de support, jusqu'à une seconde extrémité sur laquelle est ménagée une bride d'appui d'un moyen élastique comprimé entre ladite bride et la partie d'appui de la pièce de support.

[0032] Selon une autre caractéristique préférentielle, chaque pièce de support d'un cylindre actif porte un palier de centrage avec une cage interne rotative dans laquelle est enfilée un tourillon de support fixé sur l'extrémité du cylindre actif, dans l'axe de celui-ci, l'un des deux tourillons étant prolongé vers l'extérieur par un embout d'entraînement relié à un moyen de commande de la rotation du tourillon avec le cylindre actif, autour de son axe.

[0033] Avantageusement, chacun des deux tourillons de support du cylindre actif forme un bout d'arbre muni, du côté du cylindre actif, d'un moyen de liaison amovible avec le cylindre actif, ledit bout d'arbre étant déplaçable axialement entre une position resserrée de liaison avec le cylindre, pour le support rotatif de ce dernier et une position écartée, désolidarisée de l'extrémité du cylindre, pour le démontage de ce dernier, ce moyen de liaison pouvant être constitué de deux parties de formes conjuguées ménagées respectivement sur le tourillon et l'extrémité du cylindre et s'engageant l'une sur l'autre par déplacement axial du tourillon d'une position écartée à une position resserrée.

[0034] Selon une autre disposition particulièrement avantageuse, au moins la pièce de support du tourillon d'entraînement de chaque cylindre actif est montée coulissante parallèlement à un plan radial passant par l'axe dudit cylindre, sur un pied de guidage solidaire d'une embase montée coulissante sur le châssis transversal, parallèlement à l'axe du cylindre actif, entre une position

resserrée des deux pièces de support pour l'engagement des extrémités du cylindre actif sur les paliers de centrage et une position écartée de dégagement des extrémités du cylindre actif, pour le démontage de ce dernier, le châssis transversal étant muni de moyens de fixation de l'embase du pied de guidage de chaque pièce de support dans la position resserrée d'engagement des extrémités du cylindre actif sur les paliers de centrage.

[0035] Grâce aux dispositions selon l'invention, dans la position de repos de l'équipage de planage, le cylindre actif peut être écarté de ses rouleaux de soutien par les deux cames, afin d'être démonté puis, après remontage entre les deux tourillons, il est repoussé par les deux pièces de support dans le sens opposé de façon à prendre appui à l'avance sur ses organes de soutien. Dans cette position, il est entraîné en rotation à une vitesse périphérique correspondant à la vitesse de défilement de la bande, en entraînant également les organes de soutien, de telle sorte que la mise en contact avec la bande, dans la position de planage, peut se produire sans risque de patinage et, par conséquent, de détérioration de la qualité superficielle du produit.

[0036] Cependant, cette application du cylindre actif sur ses organes de soutien peut être maintenue dans la position de repos de l'équipage de planage, le cylindre actif étant écarté de ses organes de soutien seulement en cas de besoin pour démontage et/ou remplacement.

[0037] Par ailleurs, du fait que le couple de rotation est appliqué directement sur le cylindre actif, la vitesse angulaire de rotation de celui-ci autour de son axe peut être asservie à la vitesse de défilement de la bande et cela, non seulement dans la position de repos de l'équipage de planage mais également, au cours du planage, dans la position de travail de l'équipage.

[0038] On évite ainsi le risque de patinage, non seulement lors de l'accostage après un arrêt du planage, mais aussi pendant le planage, par exemple en cas de variation brusque de la vitesse de défilement dans la section de planage, l'inertie des rouleaux et des galets de soutien étant compensée du fait que le couple de rotation à vitesse asservie est appliqué directement sur le cylindre actif qui entraîne par friction ses organes de soutien.

[0039] D'autres caractéristiques avantageuses entrant dans le cadre de protection de l'invention, apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation particulier, donné à titre d'exemple et représenté sur les dessins annexés.

[0040] La figure 1 est une vue schématique de l'ensemble d'une installation de planage.

[0041] La figure 2 est une vue d'ensemble, de côté, d'un équipage de planage supérieur.

[0042] La figure 3 est une vue de détail, en coupe axiale, d'une extrémité de l'équipage de planage supérieur.

[0043] La figure 4 est une vue de côté des deux équipages de planage.

[0044] La figure 5 est une vue en coupe horizontale suivant la ligne V-V de la figure 4.

[0045] Comme indiqué plus haut, la figure 1 montre

schématiquement la disposition classique d'une installation de planage comprenant par exemple deux unités de flexion F1-F2 et un dispositif de correction de tuile T, associés à des rouleaux déflecteurs D et réglables en hauteur, afin de définir un trajet ondulé de la bande M qui défile entre les rouleaux successifs suivant une direction longitudinale parallèle au plan de la figure 1.

[0046] Pour réaliser le planage, la bande est mise sous traction par des moyens connus tels que des rouleaux tensionneurs dits « rouleaux en S » placés en amont et en aval. La figure 1 montre, par exemple, le dispositif tensionneur aval S.

[0047] Chaque unité de flexion comprend deux équipages de planage, respectivement inférieur E et supérieur E' décalés longitudinalement et comportant chacun, habituellement, un cylindre actif A associé à deux rouleaux intermédiaires I qui prennent appui sur trois rangées de galets d'appui G lorsque le cylindre actif A est appliqué sur la bande dans la position de planage représentée sur la figure 1, par déplacement vertical du châssis C, par exemple, au moyen de vérins ou de vis non représentés.

[0048] Sur la figure 2, on a représenté, en vue de côté, l'ensemble de l'équipement de planage supérieur E' monté sur un châssis transversal 1 formant une poutre résistante s'étendant suivant une direction orthogonale à l'axe de défilement de la bande et munie de parties d'appui 10 pour des vérins ou des vis de poussée de l'équipage de planage dans sa position d'application sur la bande.

[0049] Avantagusement, dans l'exemple représenté sur la figure 2, le châssis transversal de l'équipage supérieur E' est monté rotatif autour d'un axe horizontal, selon une disposition faisant l'objet du brevet FR-A-2 659 254 de la même société, qui permet de retourner vers le haut l'ensemble de l'équipage afin de faciliter le démontage et le remplacement des cylindres et rouleaux.

[0050] Comme on l'a indiqué plus haut, dans les dispositions utilisées habituellement, le cylindre actif A et les rouleaux intermédiaires I, ne prennent appui les uns sur les autres et sur les galets G que dans la position de planage et c'est pourquoi ils sont portés avec jeu par le châssis transversal C et sont seulement maintenus latéralement par des butées axiales.

[0051] Dans l'invention, au contraire, comme le montrent les figures 2 et 3, le cylindre actif 2 est muni, à ses extrémités opposées, de deux tourillons 3, 3' centrés sur l'axe 20 du cylindre et montés rotatifs, par l'intermédiaire de paliers 30, 30', sur deux pièces de support 4, 4' de la façon représentée plus en détail sur les figures 3, 4 et 5.

[0052] Dans cette disposition, chaque pièce de support 4 forme une sorte d'empoise centrée sur un plan radial P passant par l'axe 20 du cylindre actif 2 et comporte un bras 41 monté coulissant radialement sur un pied de guidage 5 s'étendant vers la bande à partir du châssis 1, et une partie en forme de boîtier 40, fixée à l'extrémité du bras 41 opposée au châssis, et dans laquelle est inséré le palier 30 du tourillon 3.

[0053] D'autre part, chaque pièce de support 4 d'une extrémité du cylindre actif 2 est associée à des moyens de rappel 6 permettant d'appliquer le cylindre actif 2 sur ses organes de soutien qui sont constitués, dans l'exemple représenté, de deux rouleaux intermédiaires 7, 7', maintenus axialement entre les deux pieds de guidage 5, 5' et reposant sur trois rangées de galets d'appui 70 montés rotatifs sur le châssis transversal 1.

[0054] A cet effet, chaque pièce de support 4, 4' est munie, du côté du châssis 1, d'une semelle 44 sur laquelle prennent appui au moins deux ressorts 6 écartés symétriquement de part et d'autre du plan radial P et prenant appui, dans le sens opposé, sur le châssis 1.

[0055] Comme le montrent les figures 4 et 5, chaque ressort 6 est enfilé sur une douille 61 passant dans un orifice de la semelle 44 de l'empoise 4 et fixée sur le châssis 1 par une vis axiale 62, la douille 61 comportant une bride 63 de compression du ressort 6.

[0056] Chaque empoise 4, 4' est ainsi montée coulissante radialement sur au moins deux douilles 61 et repoussée vers le châssis 1 par les ressorts 6 comprimés entre les brides 63 et la semelle 44 qui s'étend parallèlement à l'embase 51, à une faible distance de celle-ci.

[0057] Les deux empoises 4, 4' de support des extrémités du rouleau actif 2 sont ainsi repoussées vers le châssis transversal 1 en appliquant le cylindre actif sur les rouleaux intermédiaires 7, 7' qui prennent appui sur les galets 70.

[0058] Comme habituellement, les rouleaux intermédiaires 7 ne sont pas portés par des paliers mais simplement maintenus latéralement entre deux butées axiales constituées chacune d'une pastille en céramique 71 montée dans un boîtier 72 fixé par un prolongement arrière 73 sur le pied de guidage 5. A cet effet, le pied de guidage 5 comporte deux montants écartés 52 portant les glissières 50, entre lesquels s'étend une traverse 54 munie de deux évidements 53 dans lesquels s'enfilent les prolongements 73 des deux butées 71 de centrage, respectivement, des deux rouleaux intermédiaires 7, 7'.

[0059] Chaque boîtier 72 est maintenu par une vis de serrage s'engageant dans un alésage fileté du prolongement 73 qui est monté coulissant dans le logement 53 parallèlement au plan bissecteur des deux rangées de galets 70 sur lesquels il s'appuie, avec un jeu permettant de légers ajustements du rouleau intermédiaire.

[0060] Ainsi, lorsque le cylindre actif 2 est appliqué par les ressorts 6 sur les rouleaux de soutien 7, ces derniers peuvent se déplacer légèrement, parallèlement à eux-mêmes de façon à venir s'appliquer sur les galets d'appui 70.

[0061] Par ailleurs comme on l'a indiqué plus haut, le cylindre actif 2 est soumis à usure et doit pouvoir être remplacé. Pour cela, les embases 51 des deux pieds de guidage 5 portant les deux pièces de support 4 sont montées coulissantes sur le châssis transversal 1, parallèlement aux axes des cylindres.

[0062] A cet effet, comme le montrent les figures 4 et 5, chaque embase 51 est munie d'une rainure centrale

qui s'engage sur un bossage rectiligne 11 du châssis transversal 1. De plus, celui-ci est muni de deux logements longitudinaux 12 à l'intérieur desquels sont montées coulissantes, respectivement, deux réglettes 13 reliées à l'embase 51 par des vis 14 qui permettent, après coulissement, de bloquer l'embase 51 dans la position choisie.

[0063] Par ailleurs, chaque tourillon 3 du cylindre actif est constitué de deux parties s'engageant l'une dans l'autre et solidarisées par une vis 34, respectivement un pivot 31 fixé à l'extrémité du cylindre actif 2, dans l'axe de celui-ci, et un bout d'arbre 32 enfilé dans le palier 30 et, par conséquent, solidaire axialement de la pièce de support 4 et du pied de guidage 5.

[0064] Dans le mode de réalisation préférentiel représenté sur la figure 3, le pivot 31 et le bout d'arbre 32 sont munis de parties coniques conjuguées ménagées respectivement en creux et en saillie, et s'engageant l'une dans l'autre pour assurer à la fois le centrage et l'entraînement en rotation du cylindre actif 2, l'un des bouts d'arbre 32, par exemple celui de gauche sur la figure 3, étant muni d'un embout 33 sur lequel est appliqué un couple de rotation produit par un moyen moteur non représenté.

[0065] Cependant, pour permettre le démontage du cylindre actif 2, il faut supprimer la pression d'application de celui-ci sur les rouleaux intermédiaires 7, 7'.

[0066] A cet effet, chaque empoise 4, 4' d'un tourillon 3, 3' du cylindre actif 2 est équipée d'un moyen d'écartement du cylindre constitué, dans l'exemple de réalisation représenté sur les dessins, d'une came 8 à profil excentré montée rotative sur la nervure centrale 41 de l'empoise 4 autour d'un axe 80. Ainsi, comme le montre la figure 4, une rotation de la came excentrée 8 autour de son axe 80 permet de repousser la semelle 44 de chaque pièce de support 4, 4' en augmentant la compression des ressorts 6. Le cylindre actif 2 étant ainsi légèrement écarté des rouleaux intermédiaires 7, 7', il est possible d'écartier latéralement les deux pieds de guidage 5, 5' avec les pièces de support 4, 4' afin de libérer les pivots 31 aux deux extrémités du cylindre 2.

[0067] Ainsi, après avoir débloqué les embases 51 en dévissant les vis 14 et désolidarisé les deux parties 31, 32 de chaque tourillon 3 en dévissant les vis 34, on peut écartier axialement les deux pieds de guidage 5 avec les pièces de support 4, 4' et les paliers 30, 30' qui entraînent les bouts d'arbre 32, 32'.

[0068] Dans le cas de l'équipage de planage inférieur E, représenté sur les figures 3, 4 et 5, le cylindre actif 2 ainsi désolidarisé de ses paliers 30, 30' repose simplement sur ses rouleaux de soutien 7, 7'. Il peut donc être facilement enlevé et remplacé.

[0069] En cas de besoin, on peut aussi enlever et remplacer les rouleaux intermédiaires 7, 7' qui reposent sur les galets d'appui 70.

[0070] Dans le cas de l'équipage de planage supérieur E' représenté sur la figure 2, il est particulièrement intéressant que le châssis transversal 1 soit monté rotatif autour d'un axe horizontal 15, selon une disposition qui

fait l'objet du brevet français FR 2 659 254 déjà cité. En effet, avant toute opération de démontage, il est ainsi possible de retourner de 180° l'équipage de planage supérieur E' de façon que le cylindre actif 2 soit placé au-dessus de ses organes de soutien et repose donc sur ces derniers lorsque l'on écarte les deux bouts d'arbre 32, 32' avec les empoises 4, 4'.

[0071] Après remplacement du cylindre actif 2 et, éventuellement des rouleaux intermédiaires 7, 7', les empoises 4, 4' sont resserrées de façon que les parties coniques du pivot 31 et du bout d'arbre 32 s'engagent l'une dans l'autre. Le cylindre 2 peut alors être appliqué sur les rouleaux intermédiaires 7, 7' en tournant dans l'autre sens les cames excentrées 8 qui sont munies d'une face plane 81, afin de permettre aux ressorts 6 de repousser la semelle 44 vers l'embase 51.

[0072] Pour éviter le blocage de la came 8, l'espace-ment (e) entre la semelle 44 et l'embase 51 est maintenu à une valeur minimale par des butées réglables 64 constituées de vis s'engageant dans des alésages filetés de la semelle 44.

[0073] Comme habituellement, ces opérations peuvent être effectuées sur chaque équipage de planage, dans une position d'entretien écartée de la machine et l'ensemble de l'équipage, avec le châssis transversal, est ensuite replacé en position de travail à l'intérieur du bâti.

[0074] Par ailleurs, comme indiqué plus haut, l'un des deux tourillons de chaque cylindre actif 2, par exemple le tourillon de gauche 3 sur la figure 2, est prolongé par un embout d'entraînement 33, par exemple cannelé, qui peut être relié de façon amovible à un moyen moteur tel que motoréducteur, poulie et courroie ou autre organe de transmission du mouvement, selon l'agencement général retenu pour la machine. Par exemple, un moyen moteur 9, indiqué schématiquement sur les figures 1 et 2, peut être disposé sur le bâti fixe ou sur le châssis de chaque équipement de planage E, E' et relié de façon amovible au cylindre actif 2, 2', par une allonge télescopique à double cardan 36 permettant de transmettre le couple de rotation en suivant toutes les positions de l'axe du cylindre actif, selon les diamètres de tous ses organes de soutien.

[0075] D'autre part, des moyens faciles à concevoir permettent de régler la vitesse de rotation des cylindres actifs des deux équipages de planage, en tenant compte de leurs diamètres, de façon à asservir leurs vitesses périphériques à la vitesse linéaire de la bande en défilement. Cette vitesse de défilement peut être mesurée à chaque instant, par un capteur 92, par exemple à partir de la vitesse de rotation des rouleaux de l'un des blocs tensionneurs S qui, comme actuellement, sont placés de part et d'autre de la machine de planage afin de mettre la bande en traction.

[0076] Les dispositions qui viennent d'être décrites permettent d'apporter une solution simple et relativement économique à l'ensemble des problèmes exposés plus haut et, en particulier, d'éviter les effets de patinage ris-

quant de détériorer l'état de surface du produit, tout en facilitant l'entretien des équipages de planage.

[0077] En effet, du fait qu'un couple de rotation peut être appliqué directement sur l'un des tourillons de chaque cylindre actif, la vitesse angulaire de celui-ci peut être réglée avec précision et, en particulier, asservie à la vitesse de défilement de la bande, de façon que les deux vitesses soient maintenues identiques à chaque instant.

[0078] Par ailleurs, l'entraînement direct en rotation de chaque cylindre par un tourillon relié de façon amovible au cylindre 2 facilite le démontage et le remontage du cylindre.

[0079] En effet, après avoir placé l'ensemble d'un équipage de planage dans sa position de repos, écartée de la bande, il est possible, par simple rotation des cames 8, de repousser les deux pièces de support 4, 4' avec le cylindre 2. Les deux pièces de support 4, 4' sont alors écartés axialement afin de libérer le cylindre 2 qui, dans cette position, est écarté des rouleaux intermédiaires 7, 7' et peut être retiré sans risque de détérioration de sa surface.

[0080] Après remontage du cylindre actif 2, celui-ci est appliqué de nouveau sur les rouleaux intermédiaires 7 et les galets 70 par rotation des deux cames 8. L'ensemble est serré sous un effort réglé par le tarage des ressorts 6.

[0081] Les cylindres actifs 2 peuvent alors être lancés en rotation et ils entraînent par friction les rouleaux intermédiaires et les galets d'appui. Lorsque la vitesse de synchronisme avec la bande est atteinte, on peut procéder à la fermeture de la machine en plaçant les deux équipages E, E' dans leurs positions de planage, l'accostage des cylindres actifs sur la bande se faisant ainsi sans patinage et sans risque de marquage du produit.

[0082] De plus, même en cours de planage, en raison du contrôle précis et de la possibilité d'asservissement des vitesses angulaires des cylindres actifs, ces derniers peuvent être entraînés en permanence à une vitesse angulaire correspondant à la vitesse de défilement de la bande, ce qui permet d'absorber des variations de la vitesse de planage sans risque de patinage, même pour des bandes à faible coefficient de frottement.

[0083] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails du mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre de simple exemple, d'autres variantes pouvant être imaginées dans le cadre de protection de l'invention, telle que définie par les revendications.

[0084] C'est ainsi que des moyens équivalents pourraient être employés pour le montage amovible des tourillons d'un cylindre actif dans leurs paliers, le montage coulissant de ces derniers, à la fois dans le sens axial et dans le sens radial et l'application dudit cylindre sur ses organes de soutien.

[0085] En particulier, les ressorts 6 pourraient être remplacés par d'autres moyens. En outre, il y a lieu de noter que les efforts d'application du cylindre actif ne sont pas les mêmes pour l'équipement inférieur E et pour

l'équipement supérieur E' dont il faut compenser le poids. C'est pourquoi, comme le montre la figure 4, les empoises du cylindre actif supérieur sont avantageusement associées à deux paires de ressorts symétriques par rapport au plan radial P, d'une part les ressorts 60 qui exercent seulement la pression d'application nécessaire pour l'entraînement en rotation du cylindre et des rouleaux intermédiaires, et d'autre part, deux ressorts 65 qui sont tarés de façon à reprendre le poids du cylindre actif 2 avec ses deux empoises 4, 4', ses moyens d'entraînement 36 et, d'une façon générale, tous les organes qui ne sont pas portés directement par le châssis.

[0086] Par ailleurs, dans un mode de réalisation plus simple, seul le tourillon d'entraînement 3 pourrait être relié de façon amovible à l'extrémité du cylindre, l'autre tourillon restant fixé sur le cylindre et pouvant simplement s'engager axialement dans la cage interne du palier correspondant pour le remontage du cylindre, le pied de guidage de la pièce 4' de support du palier étant alors fixé sur le châssis.

[0087] Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

Revendications

1. Machine de planage d'une bande métallique comportant des moyens de commande du défilement sous tension de la bande suivant une direction longitudinale et le long d'un plan de défilement, au moins deux équipages de planage E, E' placés de part et d'autre de la bande M et comportant chacun un cylindre actif (A, 2) et un ensemble (I, 7) d'organes de soutien montés rotatif sur un châssis transversal (C, 1), autour d'axes de rotation parallèles entre eux et orthogonaux à la direction de défilement, et des moyens de commande du déplacement de chaque équipage de planage (E, E'), parallèlement à lui-même, entre une position de repos pour laquelle le cylindre actif (A, 2) est écarté de la bande et une position de planage pour laquelle le cylindre actif est appliqué sur la bande en prenant appui, du côté opposé, sur ses organes de soutien (I, 7), chaque cylindre actif (2) pouvant être entraîné en rotation, avant son application sur la bande (M), à une vitesse angulaire correspondant sensiblement à la vitesse de défilement de la bande, **caractérisée par le fait que** chaque cylindre actif (2, 2') est porté, à chacune de ses extrémités, par un tourillon de centrage (3, 3') monté rotatif autour de l'axe du cylindre, sur une pièce de support (4, 4') montée coulissante sur le châssis transversal (1) de l'équipage (E, E') parallèlement à un plan radial (P) passant par l'axe dudit cylindre actif (2), que les positions par rapport audit châssis des deux pièces de support (4, 4') peuvent être réglées par coulissement radial pour le dépla-

- cement du cylindre actif (2), parallèlement à son axe, entre une position d'application sur ses organes de soutien (7, 7') et une position écartée, et que chaque cylindre actif (2, 2') peut être entraîné en rotation autour de son axe par application directe d'un couple de rotation sur l'un de ses tourillons de centrage (3).
2. Machine de planage la revendication 1, **caractérisée par le fait que** chaque pièce de support (4, 4') d'un cylindre actif (2) comporte une partie (40) en forme de boîtier, dans laquelle est monté un palier (30) de support rotatif du tourillon correspondant (3, 3') du cylindre actif (2), centré sur un plan (P) radial passant par l'axe (20) dudit cylindre (2) et un bras (41) monté coulissant sur une glissière (50) ménagée sur un pied de guidage (5) fixé sur le châssis transversal (1) de l'équipage de planage.
 3. Machine de planage selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée par le fait que** chaque pièce de support coulissante (4, 4') est associée à un moyen de rappel (6) prenant appui dans un sens sur la pièce de support (4) et, dans le sens opposé, sur le châssis transversal (1), pour l'application du cylindre actif (2) sur ses organes de soutien (7, 7').
 4. Machine de planage selon la revendication 3, **caractérisée par le fait que** chaque pièce de support (4, 4') comporte un moyen (8) d'appui sur le châssis (1) pour repousser le cylindre actif (2), contre l'action du moyen de rappel (6), dans une position de démontage et de remontage pour laquelle le cylindre actif (2) est écarté de ses organes de soutien (7, 7') ou repose librement sur ceux-ci.
 5. Machine de planage selon la revendication 4, **caractérisée par le fait que** le moyen d'appui (8) est une came montée rotative autour d'un axe (80) et comportant une face prenant appui sur le châssis (1) par rotation autour de l'axe (80), pour repousser la pièce de support (4, 4') contre l'action du moyen de rappel (6) et une face plane (81) venant, par rotation de la came (8), dans une position écartée du châssis (1) pour permettre l'application du cylindre actif (2) sur ses organes de soutien (7) par les moyens de rappel (6).
 6. Machine de planage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait que** chaque pièce de support (4) comporte une partie d'appui (44) munie d'au moins un orifice de passage d'au moins une tige de guidage (61) fixée par une première extrémité sur le châssis transversal (1) et s'étendant, de l'autre côté de la partie d'appui (44) de la pièce de support, jusqu'à une seconde extrémité sur laquelle est ménagée une bride (63) d'appui d'un moyen de rappel élastique (6) comprimé entre ladite bride (63) et la partie d'appui (44) de la pièce de support (4).
 7. Machine de planage selon la revendication 6, **caractérisée par le fait que** chaque pièce de support (4) est montée coulissante radialement sur au moins deux tiges de guidage (61) passant chacune dans un orifice de la partie d'appui (44) et associées chacune à un ressort (6) enfilé sur ladite tige (61) et comprimé entre la partie d'appui (44) et une bride (63) ménagée à l'extrémité de la tige de guidage (61).
 8. Machine de planage selon la revendication 7, **caractérisée par le fait que** chaque tige de guidage est constituée d'une douille (61) enfilée sur une vis (62) fixée sur la partie d'appui (44) de la pièce de support (4) et prenant appui sur une bride (63) ménagée à l'extrémité de la douille (61) opposée à la partie d'appui (44), un ressort (6) étant enfilé sur la douille (61) et comprimé, par serrage de la vis (62), entre la bride (63) et la partie d'appui (44).
 9. Machine de planage selon la revendication 8, **caractérisée par le fait que** les deux pièces de support (4, 4') des extrémités de chaque cylindre actif (2) sont associées chacune à des moyens de rappel (6) qui sont tarés de façon à appliquer le cylindre actif (2) sur ses organes de soutien (7, 70) sous une pression juste suffisante pour assurer l'entraînement par friction desdits organes de soutien (7, 70) par le cylindre actif (2).
 10. Machine de planage selon la revendication 9, **caractérisée par le fait que** les deux pièces de support (4, 4') du cylindre actif (2) de l'équipage de planage supérieur (E') sont associées chacune à un premier moyen de rappel (60) taré pour l'application du cylindre actif (2) sur ses organes de soutien (7, 70) et, en outre, à un second moyen de rappel (65) taré de façon à compenser le poids du cylindre actif, de ses empoises (4, 4') et des organes (36) qui ne sont pas portés directement par le châssis de support (1).
 11. Machine de planage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** chaque pièce de support (4) porte un palier (30) de centrage rotatif d'une extrémité (3) d'un cylindre actif (2), comportant au moins un roulement avec une cage externe (30a) fixée sur la pièce de support (4) et une cage interne rotative (30b), dans laquelle est enfilé un tourillon de centrage (3), fixé sur l'extrémité correspondante du cylindre actif (2) et centré sur l'axe de rotation (20) de ce dernier.
 12. Machine de planage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** l'un (3) des deux tourillons fixés respectivement aux deux extrémités du cylindre actif (2), est prolongé vers l'extérieur par un embout d'entraînement (33) relié à un moyen (36) d'application d'un couple de rotation sur le tourillon (3), pour l'entraînement du cylindre

- (2), autour de son axe (20), à une vitesse angulaire souhaitée.
13. Machine de planage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait qu'**au moins la pièce de support (4) du tourillon d'entraînement (3) est montée coulissante sur un pied de guidage (5) qui est lui-même monté coulissant sur le châssis transversal (1), parallèlement à l'axe du cylindre actif (2), entre une position resserrée des deux pièces de support (4, 4') pour l'engagement de chaque extrémité (31, 31') du cylindre actif (2) sur la pièce de support correspondante (4, 4') et une position écartée de dégagement des extrémités (31, 31') du cylindre actif (2), pour le démontage de ce dernier.
14. Machine de planage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait qu'**au moins le tourillon d'entraînement (3) sur lequel est appliqué le couple de rotation, est relié de façon amovible à l'extrémité correspondante (31) du cylindre actif (2).
15. Machine de planage selon la revendication 14, **caractérisée par le fait qu'**au moins le tourillon d'entraînement (3) comporte un bout d'arbre (32) monté rotatif sur la pièce de support (4) et muni d'un moyen de liaison amovible avec l'extrémité (31) du cylindre actif, ledit bout d'arbre (32) étant déplaçable axialement, avec la pièce de support (4), entre une position resserrée de liaison avec le cylindre (2), pour le support rotatif de ce dernier et une position écartée, désolidarisée de l'extrémité (31) du cylindre (2), pour le démontage de ce dernier.
16. Machine de planage selon la revendication 15, **caractérisée par le fait que** le moyen de liaison (34) entre le tourillon (3) et le cylindre (2) est constitué de deux parties de formes conjuguées, ménagées respectivement sur le bout d'arbre (32) et l'extrémité correspondante (31) du cylindre (2), et s'engageant l'une sur l'autre par déplacement axial du bout d'arbre (32) d'une position écartée à une position resserrée.
17. Machine de planage selon la revendication 16, **caractérisée par le fait qu'**au moins le pied de guidage (5) de la pièce de support (4) du tourillon d'entraînement (3) est fixé sur une embase (51) montée coulissante sur le châssis (1) parallèlement au plan radial (P) et associée à des moyens amovibles de fixation du pied de guidage (5) sur le châssis (1) dans la position resserrée d'engagement des extrémités (31) du cylindre actif (2) sur les pièces de support (4, 4').
18. Machine de planage l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** les organes de soutien, du cylindre actif comportent au moins
- deux rouleaux cylindriques (7, 7') montés rotatifs autour de leur axe, chacun entre deux organes de centrage alignés (71), ménagés respectivement sur deux pieds de guidage (5) fixés sur le châssis transversal et sur lesquels sont montées coulissantes, respectivement, les deux pièces de support (4, 4') du cylindre actif (2), parallèlement à un plan radial (P) passant par l'axe (20) dudit cylindre actif (2).
19. Machine de planage selon la revendication 18, **caractérisée par le fait que** les organes de centrage de chaque rouleau de soutien (7) sont constitués de deux butées axiales (71) montées respectivement sur les pieds de guidage (5) des deux pièces de support (4, 4') du cylindre actif (2).
20. Machine de planage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** les organes de soutien (7) du cylindre actif (2) de chaque équipement de planage (E) comportent au moins deux rouleaux intermédiaires (7, 7') maintenus latéralement chacun entre deux butées axiales (71) et prenant appui chacun sur au moins deux rangées de galets (70) montés rotatifs sur le châssis transversal (1).
21. Machine de planage selon la revendication 20, **caractérisée par le fait que** chaque extrémité d'un rouleau intermédiaire (7) est centrée sur une butée axiale (71) montée dans un boîtier (72) avec un prolongement (73) logé dans un évidement (53) ménagé sur une partie (52) du pied de guidage (5), avec un jeu permettant un ajustement de la position du rouleau intermédiaire (7) en fonction des diamètres du cylindre actif (2) et des organes de soutien (7, 70).
22. Procédé de planage d'une bande métallique (M) par défilement de celle-ci, suivant un axe longitudinal, entre au moins deux équipages de planage (E, E') comportant chacun un cylindre actif (2) tournant autour d'un axe (20) orthogonal à l'axe de défilement de la bande (M) et associé à au moins deux organes de soutien rotatif (7) tournant autour d'axes parallèles à celui du cylindre actif (2), l'ensemble étant porté par un châssis transversal de support (1) déplaçable, transversalement à un plan de défilement de la bande (M), entre une position de planage pour laquelle le cylindre actif (2) est appliqué sur la bande (M) et prend appui, du côté opposé, sur ses organes de soutien (7, 70), avec entraînement en rotation desdits cylindre (2) et rouleaux (7), et une position de repos pour laquelle le cylindre actif (2) est écarté de la bande, procédé dans lequel chaque cylindre (2, 2') est entraîné en rotation autour de son axe, dans sa position écartée de la bande, à une vitesse angulaire correspondant à la vitesse de défilement de la bande,
- caractérisé par le fait que** l'entraînement en rota-

tion de chaque cylindre actif (2) est déterminé par application directe d'un couple de rotation sur une extrémité (31) du cylindre (2) avec asservissement de la vitesse angulaire du cylindre actif (2) à la vitesse de défilement de la bande M.

23. Procédé de planage selon la revendication 22, **caractérisé par le fait que** chaque cylindre actif (2) peut être entraîné en rotation non seulement dans sa position écartée de la bande (M) mais aussi dans sa position d'application sur celle-ci, avec asservissement, à chaque instant, de la vitesse angulaire du cylindre (2) à la vitesse de défilement de la bande (M) pour l'accostage du cylindre et pendant le planage.
24. Procédé de planage selon l'une des revendications 22 et 23, **caractérisé par le fait que** le cylindre actif (2) est appliqué en permanence sur ses organes de soutien (7), dans la position de repos de l'équipage de planage (E), et est écarté desdits organes de soutien (7) en cas de besoin, pour le démontage et le remplacement dudit cylindre actif (2).

Claims

1. Machine for straightening metal bands

- comprising control means of the travel under tension of the strip along a longitudinal direction and along a travel plane, at least two straightening trains (E, E') located on both sides of the strip (M) and each comprising an active cylindrical roll (A, 2) and a set (I, 7) of support units assembled rotating on a transverse frame (C, 1), around rotation axes parallel to each other and orthogonal to the direction of travel, and control means of the movement of each straightening train (E, E'), in a parallel to itself, between an at rest position wherein the active roll (A, 2) is spaced out from the strip and a straightening position wherein the active roll rests on the strip by leaning, on the opposite side, against its support units (I, 7), each roll (2) able to be driven spinning, before its resting on the strip (M), at an angular speed corresponding more or less to the travel speed of the strip,
- **characterized by** the fact that

- each active roll (2, 2') is carried, at each of its ends, by a centring spindle (3, 3') assembled spinning on the axis of the cylindrical roll, on a bearing chock (4, 4') assembled sliding on the transverse frame (1) of the train (E, E') in a parallel to a radial plane (P) going through the axis of said active roll (2),

- the positions in relation to said frame of the two bearing chocks (4, 4') can be set through radial sliding for the moving of the active roll (2), in a parallel to its axis, between a position of leaning against its support units (7, 7') and a spaced out position, and that

- each active roll (2, 2') can be driven spinning on its axis by direct exertion of a rotation torque to one of its centring spindle (3).

2. Machine for straightening metal bands according to claim 1, **characterized by** the fact that each bearing chock (4, 4') of an active roll (2) comprises a part (40) shaped like a casing, wherein is assembled a rotating support bearing (30) of the corresponding spindle (3, 3') of the active roll (2), centered on a radial plane (P) going through the axis (20) of said roll (2) and an arm (41) assembled sliding on a guide (50) located on a guiding stand (5) fixed on the transverse frame (1) of the straightening train.

3. Machine for straightening metal bands according to anyone of claims 1 and 2, **characterized by** the fact that each sliding bearing chock (4, 4') is associated to a return mean (6) resting in one direction on the bearing chock (4) and, in the opposite direction, on the transverse frame (1), for the leaning of the active roll (2) against its support units (7, 7').

4. Machine for straightening metal bands according to claim 3, **characterized by** the fact that each bearing chock (4, 4') comprises a mean (8) of resting on the frame (1) to push back the active roll (2), against the action of the return mean (6), in a position of dismantling and of reassembly wherein the active roll (2) is spaced out from its support units (7, 7') or rests freely on them.

5. Machine for straightening metal bands according to claim 4, **characterized by** the fact that the resting mean (8) is a cam assembled spinning on an axis (80) and comprising

- a side resting on the frame (1) by spinning on the axis (80), in order to push back the bearing chock (4, 4') against the action of the return mean (6) and
- a flat side (81) putting itself, by rotation of the cam (8), into a spaced out position from the frame (1) to allow the leaning of the active roll (2) against its support units (7) thanks to the return means (6).

6. Machine for straightening metal bands according to anyone of claims 1 to 5, **characterized by** the fact that each bearing chock (4) comprises a support part (44) provided with at least one opening giving way

- to at least one guiding rod (61) fixed by a first end on the transverse frame (1) and stretching, on the other side of the support part (44) of the bearing chock, up to a second end on which is located a thrust flange (63) for a springy return mean (6) compressed between said thrust flange (63) and the support part (44) of the bearing chock (4).
7. Machine for straightening metal bands according to claim 6, **characterized by** the fact that each bearing chock (4) is assembled sliding radially along at least two guiding rods (61) each going through an opening in the support part (44) and each associated to a spring (6) slipped on said rod (61) and compressed between the support part (44) and a thrust flange (63) located at the end of the guiding rod (61).
8. Machine for straightening metal bands according to claim 7, **characterized by** the fact that each guiding rod is made of a bush (61) slipped on a screw (62) fixed on the support part (44) of the bearing chock (4) and resting on a thrust flange (63) located at the end of the bush (61) opposite to the support part (44), a spring (6) being slipped on the bush (61) and compressed, thanks to a screwing down of the screw (62), between the thrust flange (63) and the support part (44).
9. Machine for straightening metal bands according to claim 8, **characterized by** the fact that the two bearing chocks (4, 4') of the ends of each active roll (2) are each associated to return means (6) which are tared in order to make the active roll (2) lean against its support units (7, 70) under just enough a pressure to ensure the friction drive of said support units (7, 70) by the active roll (2).
10. Machine for straightening metal bands according to claim 9, **characterized by** the fact that the two bearing chocks of the active roll (2) of the upper train (E') are each associated to a first return mean (60) tared to make the active roll (2) lean against its support units (7, 70) and, furthermore, associated to a second return mean (65) tared in order to compensate the weight of the active roll, of its bearing chocks (4, 4') and of machine parts (36) that are not directly carried by the supporting frame (1).
11. Machine for straightening metal bands according to anyone of the previous claims, **characterized by** the fact that each bearing chock (4) carries a rotating bearing (30) for centring one end (3) of an active roll (2), comprising at least an antifriction bearing with an external cage (30a) fixed on the bearing chock (4) and a rotating internal cage (30b), wherein is inserted a centring spindle (3), fixed on the corresponding end of the active roll (2) and centered on the rotation axis (20) of the latter.
12. Machine for straightening metal bands according to anyone of the previous claims, **characterized by** the fact that one (3) of the two spindles fixed respectively to both ends of the active roll (2), is continued outside by a driving rod end (33) linked to a mean (36) of exertion of a rotation torque on the spindle (3), for the spinning of the cylindrical roll (2), on its axis (20), at a wished angular speed.
13. Machine for straightening metal bands according to anyone of the previous claims, **characterized by** the fact that at least the bearing chock (4) of the driving spindle (3) is assembled sliding along a guiding stand (5) which is itself assembled sliding on the transverse frame (1), in a parallel to the axis of the active roll (2), between a tight position of the two bearing chocks (4, 4') for the full insertion of each end (31, 31') of the active roll (2) inside the corresponding bearing chock (4, 4') and a spaced out position for the release of the ends (31, 31') of the active roll (2), in order to dismantle the latter.
14. Machine for straightening metal bands according to anyone of the previous claims, **characterized by** the fact that at least the driving spindle (3) on which is exerted the rotation torque, is linked a removable way to the corresponding end (31) of the active roll (2).
15. Machine for straightening metal bands according to claim 14, **characterized by** the fact that at least the driving spindle (3) comprises a piece of a shaft (32) assembled rotating on the bearing chock (4) and provided with a removable linkage mean with the end (31) of the active roll, said piece of shaft (32) being movable axially, with the bearing chock (4), between a tight position of linkage with the roll (2), for the rotating support of the latter, and a spaced out position separated from the end (31) of the cylindrical roll (2), for the dismantling of the latter.
16. Machine for straightening metal bands according to claim 15, **characterized by** the fact that the linkage mean (34) between the spindle (3) and the roll (2) is made of two twin-shaped parts, located respectively on the piece of shaft (32) and on the corresponding end (31) of the roll (2), and fitting into each other by axial moving of the piece of shaft (32) from a spaced out position to a tight position.
17. Machine for straightening metal bands according to claim 16, **characterized by** the fact that at least the guiding stand (5) of the bearing chock (4) of the driving spindle (3) is fixed on a base (51) assembled sliding on the frame (1) in a parallel to the radial plane (P) and associated to removable means for the fastening of the guiding stand (5) on the frame (1) in the tight position of full insertion of the ends (31) of the

active roll (2) inside the bearing chocks (4, 4').

18. Machine for straightening metal bands according to anyone of the previous claims, **characterized by** the fact that the support units of the active roll comprise at least two cylindrical rolls (7, 7') assembled spinning on their axis, each between two aligned centring machine parts (71), located respectively on two guiding stands (5) fixed on the transverse frame and on which are assembled sliding, respectively, the two bearing chocks (4, 4') of the active roll (2), in a parallel to a radial plane (P) going through the axis (20) of said active roll (2).
19. Machine for straightening metal bands according to claim 18, **characterized by** the fact that the centring machine parts of each support roll (7) are made of two axial thrust rolling bearings (71) assembled respectively on the guiding stands (5) of the two bearing chocks (4, 4') of the active roll (2).
20. Machine for straightening metal bands according to anyone of the previous claims, **characterized by** the fact that the support units (7) of the active roll (2) of each train (E) comprise at least two intermediate rolls (7, 7') held laterally each between two axial thrust rolling bearings (71) and each leaning against at least two rows of rollers (70) assembled spinning on the transverse frame (1).
21. Machine for straightening metal bands according to claim 20, **characterized by** the fact that each end of an intermediate roll (7) is centered on an axial thrust rolling bearing (71) assembled in a casing (72) with an extension (73) housed in a hollowing (53) located on a part (52) of the guiding stand (5), with a clearance allowing an adjustment of the position of the intermediate roll (7) depending on the diameters of the active roll (2) and of the support units (7, 70).
22. Process for straightening a strip (M) thanks to its travel, along a longitudinal axis, between at least two straightening trains (E, E') comprising each an active roll (2) spinning on an axis (20) orthogonal to the travel axis of the strip (M) and associated to at least two rotating support units (7) spinning on axes parallel to the one of the active roll (2), the whole set being carried by a support transverse frame (1) able to be moved, transversally to the travel plane of the strip (M), between a straightening position wherein the active roll (2) is resting on the strip (M) and leans, on the opposite side, against its support units (7, 70), with a spinning drive of said active roll (2) and support units (7), and an at rest position wherein the active roll (2) is spaced out from the strip, process wherein each roll (2, 2') is driven spinning on its axis, in its position spaced out from the strip,

at an angular speed corresponding to the travel speed of the strip,

characterized by the fact that the spinning drive of each active roll (2) is determined by direct exertion of a rotation torque on an end (31) of the roll (2) with an automatic control system to make the angular speed of the active roll (2) match the speed travel of the strip (M).

23. Straightening process according to claim 22, **characterized by** the fact that each active roll (2) can be driven spinning not only in its position spaced out from the strip (M) but also in its position of resting on the strip, with an automatic control system to make, all the time, the angular speed of the roll (2) match the travel speed of the strip (M) for its landing on the strip and during the straightening.
24. Straightening process according to anyone of claims 22 and 23, **characterized by** the fact that the active roll (2) is permanently leaning against its support units (7), in the at rest position of the straightening train (E), and is spaced out from said support units (7) when needed, for the dismantling and the replacement of said active roll (2).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Richten von Metallbändern mit Mitteln zum Steuern des Ablaufens des Bandes unter Zug in Längsrichtung und entlang einer Ablaufebene, mit mindestens zwei Richteinheiten E, E', die beiderseits des Bandes M angeordnet sind und jeweils eine Richtwalze (A, 2) und eine Anordnung (1, 7) aus Stützelementen, die an einem Querrahmen (C, 1) um zueinander parallele und im rechten Winkel zur Bandlaufrichtung liegende Drehachsen herum drehend montiert sind, umfassen, und mit Mitteln zur Steuerung der Bewegung jeder Richteinheit (E, E') parallel zu sich selbst zwischen einer Ruheposition, in der die Richtwalze (A, 2) vom Band beabstandet ist, und einer Arbeitsposition, in der die Richtwalze an das Band angestellt ist und auf der gegenüberliegenden Seite auf ihren Stützelementen (1, 7) aufliegt, wobei jede Richtwalze (2) vor dem Anstellen an das Band (M) mit einer Winkelgeschwindigkeit, die in etwa der Bandablaufgeschwindigkeit entspricht, drehend angetrieben werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Richtwalze (2, 2') an jedem ihrer Enden von einem Zentrierzapfen (3, 3') getragen wird, der um die Achse der Walze drehend an einem Tragteil (4, 4') montiert ist, das am Querrahmen (1) der Einheit (E, E') parallel zu einer radialen Ebene (P), die durch die Achse der Richtwalze (2) verläuft, verschiebbar montiert ist, dass die Positionen der beiden Tragteile (4, 4') in Bezug auf den Rahmen zum Bewegen der Richtwal-

- ze (2) durch radiales Verschieben parallel zur Achse der Walze zwischen einer Anstellposition an den Stützelementen (7, 7') und einer beabstandeten Position eingestellt werden kann und dass jede Richtwalze (2, 2') durch direktes Anwenden eines Drehmoments an einen ihrer Zentrierzapfen (3) um ihre Achse drehend angetrieben werden kann.
2. Richtvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Tragteil (4, 4') einer Richtwalze (2) ein gehäuseförmiges Teil (40) umfasst, in dem ein Lager (30) zur drehenden Abstützung des entsprechenden Zapfens (3, 3') der Richtwalze (2) montiert ist, das auf eine radiale, durch die Achse (20) der Walze (2) verlaufenden Ebene (P) zentriert ist, und einen Arm (41), der verschiebbar auf einer Gleitschiene (50) montiert ist, die auf einem am Querrahmen (1) der Richtvorrichtung befestigten Führungsfuß (5) angeordnet ist. 5
 3. Richtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes verschiebbare Tragteil (4, 4') mit einem Rückstellmittel (6) zum Anstellen der Richtwalze (2) an ihre Stützelemente (7, 7') kombiniert ist, das in einer Richtung am Tragteil (4) anliegt und in entgegengesetzter Richtung am Querrahmen (1). 10
 4. Richtvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Tragteil (4, 4') ein Mittel (8) zur Auflage am Rahmen (1) umfasst, um die Richtwalze (2) gegen die Kraft des Rückstellmittels (6) in eine Aus- und Wiedereinbauposition zu drücken, in der die Richtwalze (2) von ihren Stützelementen (7, 7') beabstandet ist oder frei auf diesen ruht. 15
 5. Richtvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auflagemittel (8) ein Nocken ist, der um eine Achse (80) drehend montiert ist und eine Fläche umfasst, die sich durch Drehen um die Achse (80) am Rahmen (1) abstützt, um das Tragteil (4, 4') gegen die Kraft des Rückstellmittels (6) zu drücken, und eine ebene Fläche (81), die durch Drehen des Nockens (8) in eine vom Rahmen (1) beabstandete Position gelangt, um das Anstellen der Richtwalze (2) an ihre Stützelemente (7) durch die Rückstellmittel (6) zu ermöglichen. 20
 6. Richtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Tragteil (4) ein Auflageteil (44) umfasst, das mit mindestens einem Loch zum Durchführen von mindestens einer Führungsstange (61) versehen ist, die über ein erstes Ende am Querrahmen (1) befestigt ist und sich auf der anderen Seite des Auflageteils (44) des Tragteils bis zu einem zweiten Ende erstreckt, an dem ein Auflageflansch (63) eines federnden Rückstellmittels (6), das zwischen diesem Flansch (63) und dem Auflageteil (44) des Tragteils (4) zusammengedrückt wird, angeordnet ist. 25
 7. Richtvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Tragteil (4) radial verschiebbar auf mindestens zwei Führungsstangen (61) montiert ist, die jeweils durch ein Loch des Auflageteils (44) geführt sind und jeweils mit einer Feder (6) kombiniert sind, die auf dieser Stange (61) sitzt und zwischen dem Auflageteil (44) und einem am Ende der Führungsstange (61) angeordneten Flansch (63) zusammengedrückt wird. 30
 8. Richtvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Führungsstange aus einer Hülse (61) besteht, die auf einer Schraube (62) sitzt, die am Auflageteil (44) des Tragteils (4) befestigt ist und sich an einem Flansch (63) abstützt, der an dem dem Auflageteil (44) gegenüberliegenden Ende der Hülse (61) angeordnet ist, wobei eine Feder (6) auf der Hülse (61) sitzt und durch Anziehen der Schraube (62) zwischen dem Flansch (63) und dem Auflageteil (44) zusammengedrückt wird. 35
 9. Richtvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Tragteile (4, 4') der Enden jeder Richtwalze (2) jeweils mit Rückstellmitteln (6) kombiniert sind, die so vorgespannt sind, dass sie die Richtwalze (2) unter einem Druck, der gerade ausreicht, um den kraftschlüssigen Antrieb der Stützelemente (7, 70) durch die Richtwalze (2) zu gewährleisten, an ihre Stützelemente (7, 70) anstellen. 40
 10. Richtvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Tragteile (4, 4') der Richtwalze (2) der oberen Richteinheit (E') jeweils mit einem ersten Rückstellmittel (60) kombiniert sind, das so vorgespannt ist, dass es die Richtwalze (2) an ihre Stützelemente (7, 70) anstellt, und darüber hinaus mit einem zweiten Rückstellmittel (65), das so vorgespannt ist, dass es das Gewicht der Richtwalze, ihrer Tragteile (4, 4') und der Elemente (36), die nicht direkt vom Tragrahmen (1) getragen werden, ausgleicht. 45
 11. Richtvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Tragteil (4) ein Lager (30) zur drehenden Zentrierung eines Endes (3) einer Richtwalze (2) trägt, das mindestens ein Wälzelement mit einem am Tragteil (4) befestigten Außenkäfig (30a) umfasst und einen drehenden Innenkäfig (30b), in den ein Zentrierzapfen (3) eingeführt ist, der am entsprechenden Ende der Richtwalze (2) befestigt ist und auf deren Drehachse (20) zentriert ist. 50
 12. Richtvorrichtung nach einem der vorangehenden

- Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer (3) der beiden an den Enden der Richtwalze (2) befestigten Zapfen nach außen durch ein Antriebsansatzstück (33) verlängert wird, das mit einem Mittel (36) zum Anwenden eines Drehmoments am Zapfen (3) zum Antreiben der Walze (2) um ihre Achse (20) mit einer gewünschten Winkelgeschwindigkeit verbunden ist.
13. Richtvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens das Tragteil (4) des Antriebszapfens (3) verschiebbar auf einem Führungsfuß (5) montiert ist, der wiederum am Querrahmen (1) parallel zur Achse der Richtwalze (2) verschiebbar montiert ist, zwischen einer angezogenen Position der beiden Tragteile (4, 4') zum Einführen jedes Endes (31, 31') der Richtwalze (2) in das entsprechende Tragteil (4, 4') und einer beabstandeten Position zum Ausführen der Enden (31, 31') der Richtwalze (2) zu deren Ausbau.
14. Richtvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der Antriebszapfen (3), an dem das Drehmoment angreift, abnehmbar mit dem entsprechenden Ende (31) der Richtwalze (2) verbunden ist.
15. Richtvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der Antriebszapfen (3) einen Wellenstumpf (32) umfasst, der drehend am Tragteil (4) montiert ist und mit einem abnehmbaren Mittel zur Verbindung mit dem Ende (31) der Richtwalze versehen ist, wobei dieser Wellenstumpf (32) mit dem Tragteil (4) zwischen einer angezogenen Position zum Verbinden mit der Walze (2) zu deren drehender Lagerung und einer beabstandeten Position zum Freigeben des Endes (31) der Walze (2) zu deren Ausbau axial beweglich ist.
16. Richtvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel (34) zwischen dem Zapfen (3) und der Walze (2) aus zwei Teilen mit konjugierten Formen besteht, die jeweils am Wellenstumpf (32) und am entsprechenden Ende (31) der Walze (2) angeordnet sind und durch axiales Bewegen des Wellenstumpfes (32) aus einer beabstandeten Position in eine angezogene Position ineinander greifen.
17. Richtvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der Führungsfuß (5) des Tragteils (4) des Antriebszapfens (3) auf einer Sitzfläche (51) befestigt ist, die parallel zur radialen Ebene (P) verschiebbar am Rahmen (1) montiert ist und mit abnehmbaren Mitteln zur Befestigung des Führungsfußes (5) am Rahmen (1) in der angezogenen Position zum Einführen der Enden (31) der Richtwalze (2) in die Tragteile (4, 4') kombiniert ist.
18. Richtvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente der Richtwalze mindestens zwei zylindrische Rollen (7, 7') umfassen, die um ihre Achse drehend jeweils zwischen zwei fluchtenden Zentrierelementen (71) montiert sind, die jeweils auf zwei Gleitfüßen (5) angeordnet sind, die am Querrahmen befestigt sind und auf denen die beiden Tragteile (4, 4') der Richtwalze (2) parallel zu einer radialen Ebene (P), die durch die Achse (20) der Richtwalze (2) verläuft, jeweils verschiebbar montiert sind
19. Richtvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierelemente jeder Stützrolle (7) aus zwei axialen Anschlägen (71) bestehen, die jeweils auf den Führungsfüßen (5) der beiden Tragteile (4, 4') der Richtwalze (2) montiert sind.
20. Richtvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (7) der Richtwalze (2) jeder Richteinheit (E) mindestens zwei Zwischenrollen (7,7') umfassen, die seitlich zwischen zwei axialen Anschlägen (71) gehalten werden und jeweils auf mindestens zwei Rollenreihen (70) aufliegen, die drehend am Querrahmen (1) montiert sind.
21. Richtvorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Ende einer Zwischenrolle (7) auf einen in einem Gehäuse (72) montierten axialen Anschlag (71) mit einer Verlängerung (73) zentriert ist, die in einer an einem Teil (52) des Führungsfußes (5) angeordneten Aussparung (53) untergebracht ist, und dies mit einem Spiel, das eine Justierung der Position der Zwischenrolle (7) in Abhängigkeit von den Durchmessern der Richtwalze (2) und der Stützelemente (7, 70) ermöglicht.
22. Verfahren zum Richten von Metallbändern (M) durch Ablaufen dieses Bandes entlang einer Längsachse zwischen mindestens zwei Richteinheiten (E, E') mit jeweils einer Richtwalze (2), die um eine senkrecht zur Ablaufachse des Bandes (M) verlaufende Achse (20) dreht und mit mindestens zwei drehenden Stützelementen (7) kombiniert ist, die um parallel zur Achse der Richtwalze (2) verlaufende Achsen drehen, wobei die Anordnung von einem Querrahmen (1) getragen wird, der quer zu einer Ablaufebene des Bandes (M) zwischen einer Richtposition, in der die Richtwalze (2) an das Band (M) angestellt ist und auf der gegenüberliegenden Seite auf ihren Stützelementen (7, 70) aufliegt, mit Drehantrieb der Walze (2) und der Rollen (7), und einer Ruheposition, in der die Richtwalze (2) vom Band beabstandet ist, verschiebbar ist, wobei bei

diesem Verfahren jede Walze (2, 2') in der vom Band beabstandeten Position um ihre Achse drehend mit einer Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird, die der Bandlaufgeschwindigkeit entspricht,

dadurch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb jeder Richtwalze (2) durch direktes Anwenden eines Drehmoments an einem Ende (31) der Walze (2) mit einer von der Ablaufgeschwindigkeit des Bandes M abhängigen Winkelgeschwindigkeit der Richtwalze (2) bestimmt wird.

5

10

- 23.** Richtverfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Richtwalze (2) nicht nur in ihrer vom Band (M) beabstandeten Position drehend angetrieben werden kann, sondern auch in der an das Band angestellten Position, wobei die Winkelgeschwindigkeit der Walze (2) zu jedem Zeitpunkt von der Ablaufgeschwindigkeit des Bandes (M) beim Ansetzen der Walzen und während des Richtens abhängig ist.

15

20

- 24.** Richtverfahren nach einem der Ansprüche 22 und 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtwalze (2) in der Ruheposition der Richteinheit (E) ständig an ihren Stützelementen (7) anliegt und dass sie bei Bedarf zum Ausbauen und Auswechseln der Richtwalze (2) von diesen Stützelementen (7) beabstandet werden kann.

25

30

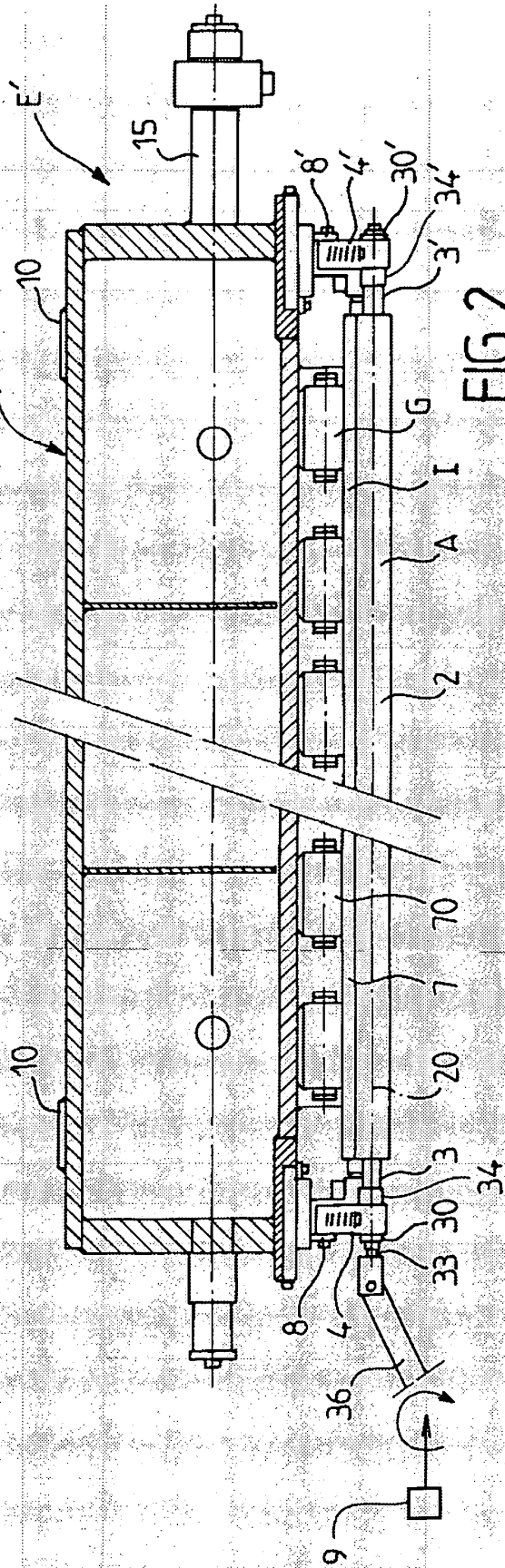
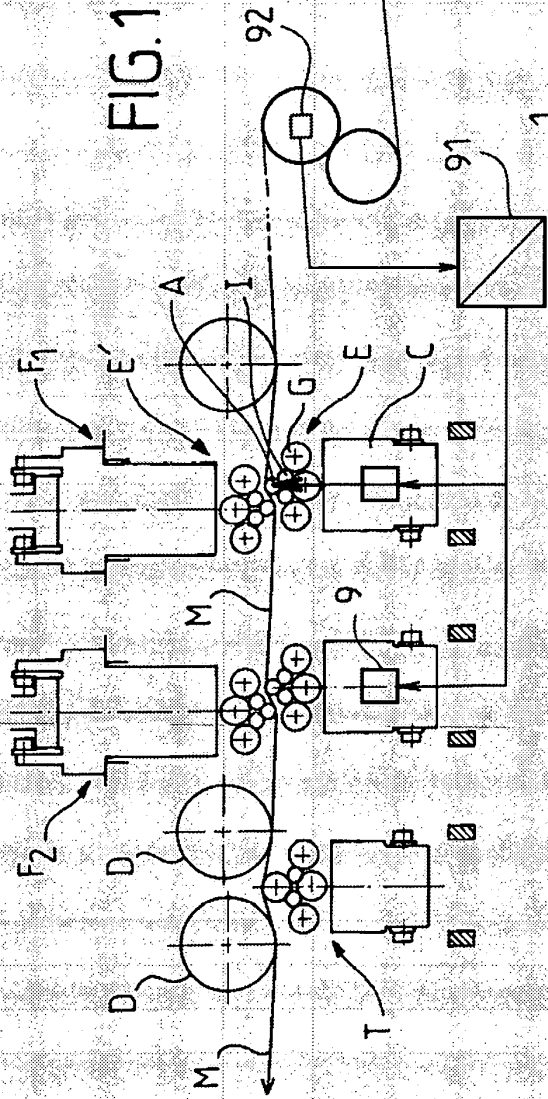
35

40

45

50

55



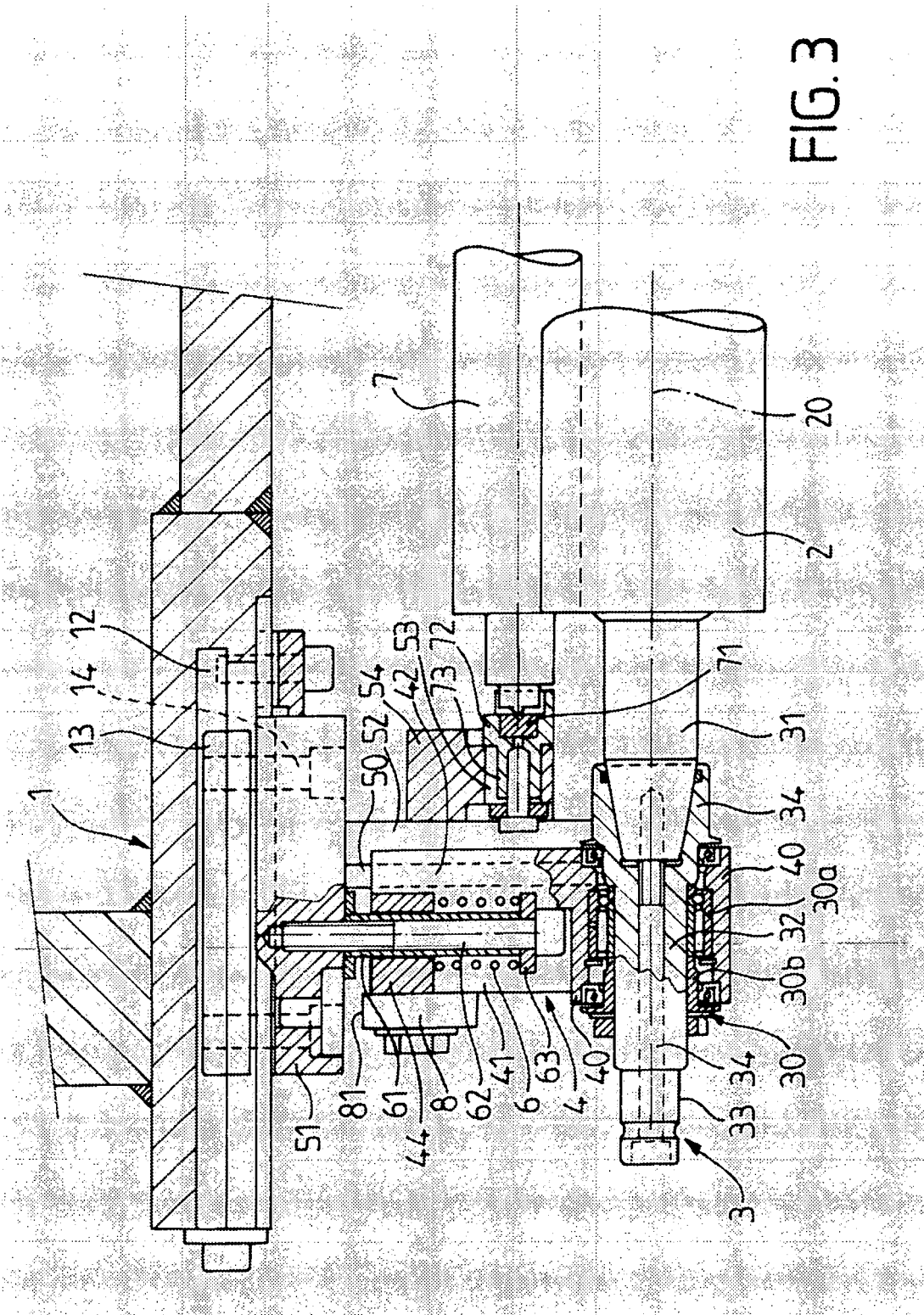
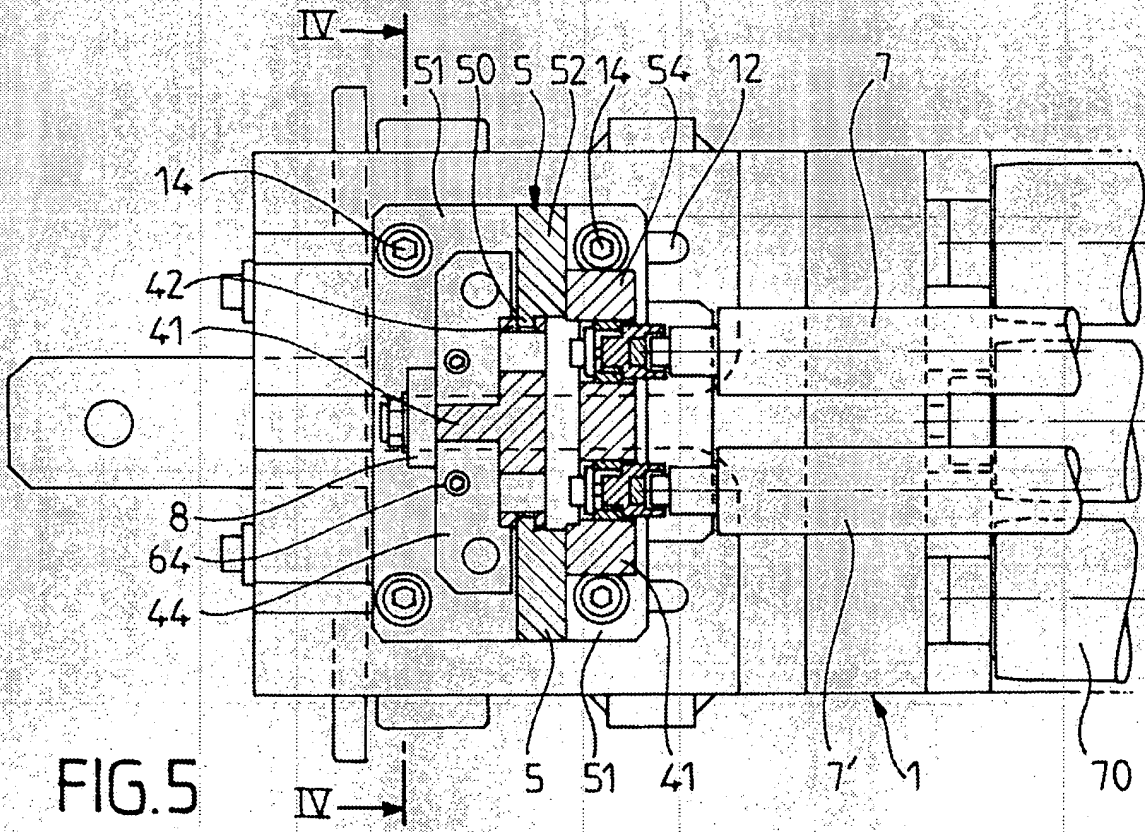
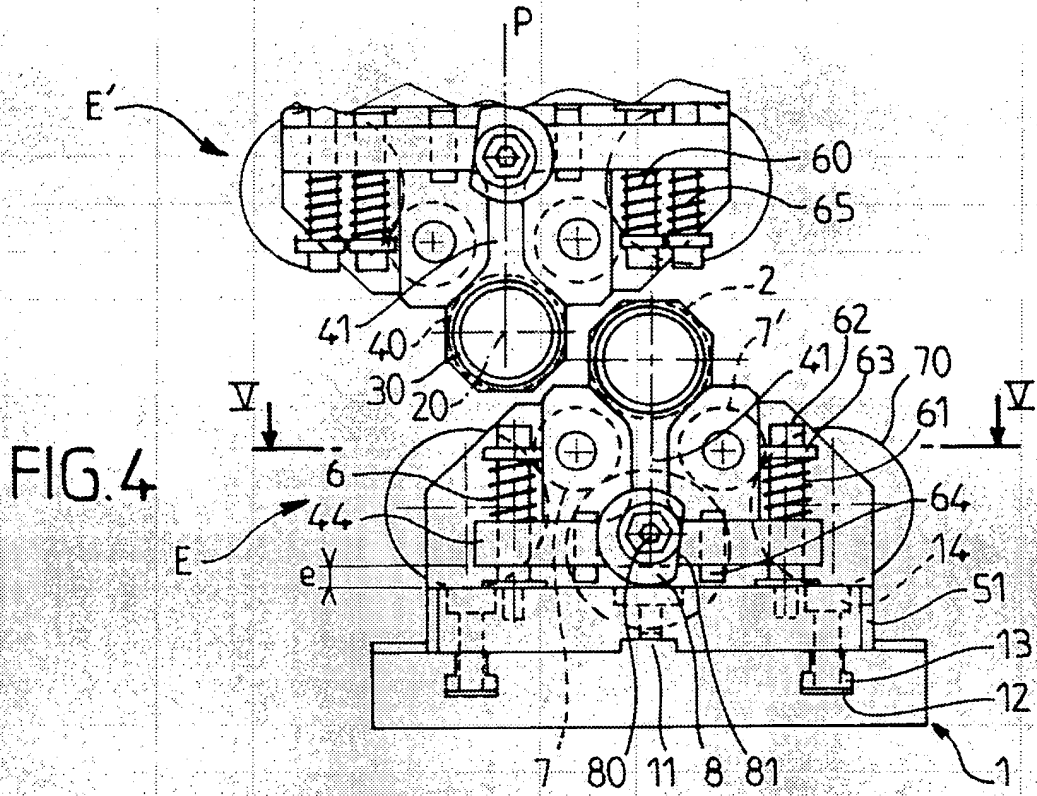


FIG. 3



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- JP 63149017 A [0002] [0017] [0017]
- FR 2659254 A [0049]
- FR 2659254 [0070]