

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
2 septembre 2010 (02.09.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2010/097100 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
**B21D 1/02** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2009/001871

(22) Date de dépôt international :  
13 mars 2009 (13.03.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
09290133.9 25 février 2009 (25.02.2009) EP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
**SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES SAS** [FR/FR]; 51 Rue Sibert, F-42403 Saint-Chamond (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **CHAZAL, Jean-Pierre** [FR/FR]; Les Bruyeres, F-42130 Trelins (FR). **DUMAS, Bernard** [FR/FR]; "La Fournière", Route de Saint-Anthème, F-42600 Montbrison (FR).

(74) Mandataire : **CAPRE, Didier**; Siemens AG, P.b. 22 16 34, 80506 München (DE).

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

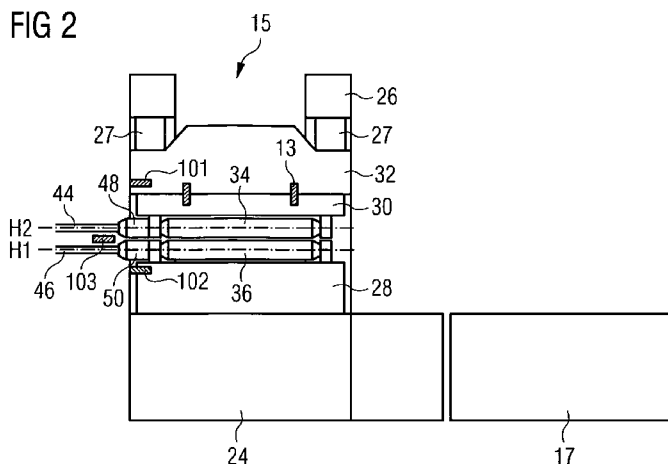
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR MODIFYING THE DISTANCE BETWEEN THE ROLLERS OF A LEVELLING MACHINE, LEVELLING MACHINE, AND APPARATUS FOR IMPLEMENTING SAID METHOD

(54) Titre : PROCEDE DE MODIFICATION DE LA DISTANCE ENTRE LES ROULEAUX D'UNE MACHINE DE PLANAGE, MACHINE ET INSTALLATION DE PLANAGE POUR LA MISE EN OEUVRE DUDIT PROCEDE

FIG 2



(57) Abstract : The invention relates to a machine for levelling a strip of material (M), comprising: a fixed supporting frame (20); an upper levelling device (28) and a lower levelling device (30), each levelling device forming a cassette comprising a plurality of separated rollers (34, 36), rotatably mounted on a frame (38, 40) of a means (47) for rotating the rollers (34, 36) connected to at least some of the rollers (34, 36) by an extender (44, 46), each extender (44, 46) having one end provided with a removable coupling member (48, 50) with one end (52, 53) for rotating the roller (34, 36), and a means (101, 102, 103) for locking each removable coupling member (48, 50) by clamping, wherein the means for locking by clamping (101, 102, 103) comprises a means (108, 109, 1013, 1014) suitable for translatably moving the removable coupling members (48, 50) in the direction of travel of the material (M) and in the opposite direction.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2010/097100 A1



**Publiée :**

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

---

Machine de planage d'une bande de matériau (M) comportant : un bâti support fixe (20) - un équipage de planage inférieur (28) et un équipage de planage supérieur (30), chaque équipage de planage formant une cassette comportant une pluralité de rouleaux (34,36) espacés, montés rotatif sur un châssis (38,40) des moyens (47) d'entraînement en rotation des rouleaux (34,36) reliés au moins à certains des rouleaux (34,36) par une allonge (44,46), chaque allonge (44,46) ayant une extrémité munie d'un organe d'accouplement amovible (48,50) avec une extrémité (52,53) d'entraînement du rouleau (34,36), des moyens (101,102,103) de blocage de chaque organe d'accouplement amovible (48,50) par pinçage, les moyens de blocage par pinçage (101,102,103) comportent des moyens (108,109,1013,1014) aptes à déplacer en translation les organes d'accouplement amovibles (48,50) dans le sens de défilement du matériau (M) et dans le sens opposé.

**Procédé de modification de la distance entre les rouleaux d'une machine de planage, machine et installation de planage pour la mise en œuvre dudit procédé**

5 L'invention concerne le domaine du planage des bandes ou des plaques métalliques épaisses. Elle concerne en particulier un procédé de modification de la distance entre les rouleaux des équipages de planage installés dans une machine de planage. Elle concerne également une machine de planage et une installation permettant la mise en œuvre du procédé.

10

Le planage des bandes épaisses est obtenu par une succession de flexions alternées d'amplitude décroissante sans application de traction externe en amont ou en aval de la machine de planage. Ces machines de planage comportent deux équipages de planage portant chacun une série de rouleaux à axes parallèles placés  
15 respectivement au dessus et en dessous de la bande, les rouleaux étant décalés longitudinalement et verticalement, de façon à s'imbriquer en déterminant un trajet ondulé de la bande qui est ainsi soumise à des effets de flexions alternées successives. Ces flexions alternées se traduisent par des courbures générant dans  
la bande, des déformations qui varient d'un état de traction à l'extrados de la  
20 courbure à un état de compression à l'intrados, en passant par une valeur nulle dans l'axe médian ou « fibre neutre » de la bande, selon une loi de variation linéaire. Selon l'amplitude de la courbure, les contraintes ainsi générées peuvent dépasser la limite élastique de la bande sur une fraction plus ou moins importante de son épaisseur. Cette plastification est un élément décisif d'élimination des défauts de planéité non  
25 développables tels que les « bords longs », les « centres longs »... On exprime habituellement la fraction d'épaisseur de bande plastifiée en pourcentage de l'épaisseur totale qu'on désigne par le terme de « taux de plastification ».

Le contrôle de l'opération de planage dépend de la maîtrise des courbures générées  
30 à chaque flexion alternée, maîtrise qui se heurte à deux difficultés. Tout d'abord, la modélisation de la courbure en fonction de l'épaisseur de la bande, de l'imbrication des rouleaux supérieurs entre les rouleaux inférieurs et de l'écartement des rouleaux. Pour rendre cette modélisation plus précise, on a toujours cherché à disposer les rouleaux inférieurs et supérieurs successifs selon une géométrie simple,  
35 en disposant leurs axes aux sommets de triangles isocèles successifs. Ensuite,

l'importance du « cédage » de la machine de planage sous l'effet des efforts de séparation entre les rouleaux inférieurs et supérieurs, cédage dont on tient compte dans l'application des efforts de serrage des rouleaux.

- 5 De telles machines de planage sont connues depuis longtemps et décrites dans de nombreux documents. On peut par exemple citer la demande de brevet WO2008/099126 de la demanderesse.

10 D'une façon générale, chaque équipement de planage, respectivement inférieur ou supérieur, comporte une pluralité de rouleaux à axes parallèles qui ont, normalement, un diamètre réduit et sont donc soutenus par au moins deux rouleaux de soutien qui peuvent eux-mêmes prendre appui sur des rangées de galets, l'ensemble de ces rouleaux et galets étant assemblés sur un châssis.

15 Ces deux équipements de planage, placés respectivement en-dessous et au-dessus d'un plan horizontal de défilement de la bande, sont placés dans un bâti de support comportant quatre colonnes disposées de part et d'autre de l'axe longitudinal de défilement de la bande, solidarisées à leur partie inférieure par un sommier fixe et à leur partie supérieure par des poutres transversales, l'ensemble formant un cadre  
20 fermé.

L'équipage de planage inférieur prend appui sur le sommier fixe et, l'équipage supérieur prend appui sur un cadre de pression qui peut être déplacé verticalement entre les quatre colonnes au moyen de vérins mécaniques ou hydrauliques prenant  
25 appui sur la partie supérieure du bâti, de façon à régler l'écartement des deux équipements de planage et, par conséquent, l'imbrication des rouleaux, en reprenant les efforts d'écartement dus à la résistance du produit.

Habituellement, au moins une partie des rouleaux de planage sont entraînés en  
30 rotation autour de leurs axes afin de faire avancer la bande, par frottement, à une vitesse déterminée, en suivant un trajet ondulé entre les rouleaux inférieurs et supérieurs.

La diversité des formats normalisés des bandes laminées mises sur le marché est telle, qu'une même installation peut être conduite à produire et à planer des bandes dont l'épaisseur peut varier dans des limites très larges, par exemple de 5 à 50mm ou plus. Dans un arrangement classique en triangle isocèle de trois rouleaux de planage on constate que, pour un même pas et une même imbrication des rouleaux, le rayon de courbure d'une bande épaisse est très inférieur à celui d'une bande moins épaisse, et conduit donc à un taux de plastification beaucoup plus important. De ce fait, pour un taux de plastification visé et toutes choses égales par ailleurs, la précision d'imbrication requise est donc nécessairement plus élevée pour une bande épaisse que pour une bande fine.

Pour cette raison, on a depuis longtemps cherché à rendre variable au moins un des paramètres gouvernant la courbure de la bande indépendamment du réglage d'imbrication, en l'occurrence on a cherché à varier l'écartement ou « pas » des rouleaux.

Ainsi, le document JP 62-203616 décrit un changement de pas des rouleaux supérieurs et inférieurs d'une machine de planage par rétractation verticale d'un rouleau sur deux. Les rouleaux supérieurs sont rétractés verticalement vers le haut tandis que les rouleaux inférieurs sont rétractés verticalement vers les bas. Afin de conserver auxdits rouleaux supérieurs et inférieurs un arrangement classique en triangle isocèle, l'équipage de planage inférieur est animé d'un mouvement horizontal dans le sens longitudinal de la bande.

Le document JP 50-57350, divulgue une machine de planage dans laquelle les équipages inférieurs et supérieurs sont mobiles dans le sens longitudinal de la bande.

Les solutions décrites par ces deux documents permettent de multiplier le pas entre les rouleaux de planage par deux mais, au prix d'un mécanisme de déplacement de l'équipage de planage inférieur très exposé aux usures dues à la calamine détachée lors du planage des bandes laminées à chaud.

Le document US 5,127,250 propose une machine de planage dans laquelle un rouleau inférieur sur deux est porté par un châssis apte à se mouvoir verticalement entre une position basse où tous les rouleaux de travail inférieurs sont en contact d'une part avec la même face de la bande et d'autre part avec les rouleaux d'appui inférieurs et, une position haute où les rouleaux de travail relevés sont en contact avec la face opposée de la bande d'une part et d'autre part avec les rouleaux de travail supérieurs faisant office de rouleaux d'appui.

Toutefois, le dispositif décrit dans ce documents ne permet qu'un changement de configuration entre un pas donné et son double, sans possibilité de valeurs intermédiaires plus appropriées et n'autorise pas non plus le changement du diamètre des rouleaux.

La publication EP 0 551 658, propose de déplacer verticalement certains rouleaux d'un équipement de planage afin qu'ils ne soient pas en contact avec la bande et de faire ainsi varier le pas des rouleaux. Le procédé divulgué dans ce document consiste à déplacer au moins un couple de rouleaux supérieurs et inférieurs consécutifs. On crée donc ainsi des espaces de trois pas entre certains rouleaux actifs conjointement ou alternativement avec des espaces d'un seul pas entre d'autres rouleaux actifs. Une telle disposition ne résout pas – dans le cas des bandes épaisses - les problèmes d'imprécision de l'imbrication des rouleaux écartés d'un seul pas et, d'autre part, ne permet pas de conserver les dispositions en triangles isocèles qui permettent une modélisation plus précise des courbures.

La publication EP 1 584 384 propose de disposer de plusieurs types d'équipages de planage supérieurs et inférieurs portant un nombre différent de rouleaux de diamètres également différents et, incluant des systèmes de distribution à engrenages afin de passer d'un nombre de rouleaux à l'autre avec une même motorisation. Cette disposition présente l'inconvénient majeur d'augmenter assez considérablement l'encombrement des équipages qui incluent des arbres de transmission et des boîtes de distribution à engrenages, lesquels, pour des raisons de place disponible au sein des dits équipages, ne peuvent être envisagés que pour transmettre des couples modestes comme l'indiquent les faibles épaisseurs de bande et les petits diamètres de rouleaux cités dans ce document.

La présente invention se propose de résoudre les problèmes de l'art antérieur en proposant un procédé, une machine et une installation de planage comportant de nouveaux moyens et de nouvelles étapes de modification de la position relative des rouleaux d'un équipement de planage de manière continue sur toute une plage de valeurs, tout en permettant de conserver la disposition en triangle isocèle qui permettent une modélisation plus précise des courbures. Il est ainsi possible de régler au plus juste l'écartement entre les rouleaux de planage en fonction des caractéristiques et en particulier de l'épaisseur du matériau à planer.

Dans ce but, la présente invention a pour premier objet une machine de planage d'une bande de matériau comportant :

- un bâti support fixe comportant quatre montants situés de part et d'autre de l'axe longitudinal de défilement du matériau solidarisés à leur partie inférieure par un sommier fixe et à leur partie supérieure par des poutres transversales, l'ensemble formant un cadre fermé,
- un équipement de planage inférieur prenant appui sur le sommier fixe et un équipement de planage supérieur prenant appui sur un cadre de pression pouvant être déplacé verticalement entre les quatre montants, chaque équipement de planage formant une cassette comportant une pluralité de rouleaux espacés, montés rotatifs sur un châssis autour d'axes perpendiculaires à l'axe longitudinal de défilement du matériau,
- des moyens d'entraînement en rotation des rouleaux reliés au moins à certains des rouleaux par une allonge, chaque allonge ayant une première extrémité entraînée en rotation et une seconde extrémité munie d'un organe d'accouplement amovible avec une extrémité d'entraînement du rouleau, lesdites allonges étant disposées sur deux niveaux, respectivement un niveau inférieur d'accouplement avec les rouleaux de l'équipage inférieur et un niveau supérieur d'accouplement avec les rouleaux de l'équipage supérieur,
- des moyens de blocage de chaque organe d'accouplement amovible par pinçage à une altitude prédéterminée lors de phases de changement d'équipage,

- des moyens de démontage de chacun des deux équipages de planage en forme de cassettes par déplacement, perpendiculairement à l'axe de défilement, entre une position de travail à l'intérieur du bâti et une position de retrait écartée latéralement sur un côté du bâti opposé au côté d'entraînement,

caractérisée en ce que, les moyens de blocage par pincage comportent des moyens aptes à déplacer en translation les organes d'accouplement amovibles dans le sens de défilement du matériau et dans le sens opposé.

Selon d'autres caractéristiques de la présente invention.

- les moyens aptes à déplacer les organes d'accouplement amovibles comportent une pluralité d'éléments mobiles en translation, entre deux positions extrêmes, destinés au déplacement des organes d'accouplement amovibles,
- les moyens de blocage par pincage comportent :
  - une traverse supérieure de pincage portant sur sa face horizontale inférieure un premier ensemble d'éléments mobiles en translation,
  - une traverse inférieure de pincage sur sa face horizontale supérieure portant un deuxième ensemble d'éléments mobiles en translation et,
  - une traverse intermédiaire de pincage portant sur sa face horizontale supérieure un troisième ensemble d'éléments mobiles en translation et portant sur sa face horizontale inférieure un quatrième ensemble d'éléments mobiles en translation, la traverse intermédiaire étant située entre les traverses inférieure et supérieure,
- les éléments mobiles comportent chacun un berceau mobile apte à coulisser sur une surface de glissement de la traverse qui les porte, chaque berceau portant au moins une sellette de pincage destinée à pincer un organe d'accouplement amovible,
- chaque élément mobile comporte un écrou solidaire du berceau de l'élément mobile, les écrous appartenant au même ensemble

d'éléments mobiles étant déplacés par une même vis , la vis étant actionnée par un organe d'entraînement en rotation,

- la vis comporte pour chaque écrou qu'elle guide un tronçon fileté d'entraînement de longueur prédéterminée, chaque tronçon comportant un pas et une inclinaison tels que deux berceaux mobiles situés à égale distance d'un point de la vis et de part et d'autre de ce point se déplacent, en se rapprochant ou en s'éloignant symétriquement par rapport à ce point lors de l'actionnement de la vis,

- le pas et l'inclinaison des filets sont tels que, lors de la rotation de la vis dans un sens, les berceaux d'un ensemble s'éloignent les uns des autres en conservant leur écartement relatif égal et, lors de la rotation de la vis dans l'autre sens, les berceaux d'un ensemble se rapprochent les uns des autres en conservant leur écartement relatif égal,

- les traverses supérieure et inférieure sont guidées en translation par deux axes verticaux fixes comportant à leurs extrémités respectives des supports fixés à deux des montants de la machine de planage, la traverse intermédiaire étant mobile en rotation horizontale autour d'un des axes de guidage des autres traverses, entre, une position de travail dans laquelle elle s'étend dans un plan passant par les axes verticaux fixes et, une position de repos dans laquelle elle s'étend hors du plan passant par les axes verticaux fixes,

- dans la position de travail de la traverse intermédiaire de pincage chaque élément mobile du premier ensemble d'éléments mobiles est placé en vis-à-vis d'un élément mobile du troisième ensemble d'éléments mobiles et chaque élément mobile du deuxième ensemble d'éléments mobiles est placé en vis-à-vis d'un élément mobile du quatrième ensemble d'éléments mobiles, l'organe d'entraînement en rotation de chaque vis étant commandé pour que les éléments mobiles placés directement en vis-à-vis se déplacent simultanément de la même distance et dans le même sens pour entraîner en translation un organe d'accouplement amovible,

- chaque traverse de pinçage comporte une partie creuse formant caisson de protection d'une portion des éléments mobiles qu'elle supporte,
  - deux au moins des traverses de pinçage comportent une sellette fixe  
5 située sur une surface de glissement de chacune desdites traverses de pinçage au milieu des éléments mobiles, chaque sellette de pinçage étant positionnée pour venir en vis-à-vis d'une autre sellette de pinçage fixe lorsque les traverses de pinçage sont en position de travail,
  - la traverse supérieure de pinçage et la traverse inférieure de pinçage  
10 comportent à chacune de leurs extrémités un cylindre creux recevant des axes verticaux fixes servant de guide en translation aux traverses supérieure et inférieure,
  - l'équipage de planage inférieur comporte au moins quatre poutres  
15 s'étendant verticalement à partir du châssis inférieur terminées en leur partie supérieure par des broches, l'équipage de planage supérieur comporte au moins deux platines de brochage, chaque platine étant percées d'au moins un alésage, les broches de l'équipage de planage inférieur étant aptes à être insérées dans les  
20 alésages de l'équipage de planage supérieur pour permettre l'arrimage de l'équipage supérieur de planage à l'équipage de inférieur de planage lors des phases d'extraction, d'introduction et de transfert des équipages de planage.
- 25 L'invention a également pour objet un procédé de modification de la distance entre les rouleaux des équipages de planage installés dans une machine de planage, la machine de planage comportant :
- un bâti support fixe comportant quatre montants situés de part et  
d'autre de l'axe longitudinal de défilement du matériau solidarisés à  
30 leur partie inférieure par un sommier fixe et à leur partie supérieure par des poutres transversales, l'ensemble formant un cadre fermé,
  - un équipage de planage inférieur prenant appui sur le sommier fixe et un équipage de planage supérieur prenant appui sur un cadre de pression pouvant être déplacé verticalement entre les quatre

montants, chaque équipement de planage formant une cassette comportant une pluralité de rouleaux espacés, montés rotatifs sur un châssis autour d'axes perpendiculaires à l'axe longitudinal de défilement du matériau,

- 5        - des moyens d'entraînement en rotation des rouleaux reliés au moins à certains des rouleaux par une allonge, chaque allonge ayant une première extrémité entraînée en rotation et une seconde extrémité munie d'un organe d'accouplement amovible avec une extrémité d'entraînement d'un rouleau, lesdites allonges étant disposées sur  
10        deux niveaux, respectivement un niveau inférieur d'accouplement avec les rouleaux de l'équipage inférieur et un niveau supérieur d'accouplement avec les rouleaux de l'équipage supérieur,
- des moyens de blocage de chaque organe d'accouplement amovible par pînage à une altitude prédéterminée lors de phases de  
15        changement d'équipage,
- des moyens de démontage de chacun des deux équipements de planage en forme de cassettes par déplacement, perpendiculairement à l'axe de défilement, entre une position de travail à l'intérieur du bâti et une position de retrait écartée latéralement sur un côté du bâti  
20        opposé au côté d'entraînement,

caractérisée en ce que le procédé comporte :

- une étape de pînage de chaque organe d'accouplement amovible assurant la transmission du couple de rotation aux rouleaux de planage pour leur maintien à une altitude prédéterminée,  
25        - une étape d'extraction des anciens équipements de planage hors de la machine de planage, durant laquelle chaque extrémité d'entraînements d'un rouleau est extraite de son organe d'accouplements amovible,
- une étape durant laquelle chaque organe d'accouplement amovible  
30        est déplacé par translation dans le sens de défilement du matériau ou dans le sens opposé, d'une position correspondant à la position d'accouplement avec un des rouleaux d'un ancien équipement de planage jusqu'à une nouvelle position d'accouplement avec un des rouleaux d'un nouvel équipement de planage,

- une étape d'introduction des nouveaux équipages de planage dans la machine de planage durant laquelle chaque extrémité d'entraînement d'un nouveau rouleau est engagée dans un organe d'accouplement amovible,
- 5        - une étape de libération des organes d'accouplements amovible.

Selon d'autres caractéristiques du procédé :

- préalablement à l'étape de pinçage des organes d'accouplement amovibles une étape d'arrêt de l'entraînement en rotation des  
10        rouleaux de planage est réalisée,
- l'étape de pinçage des organes d'accouplement amovibles comporte :
  - une étape B au cours de laquelle l'équipage supérieur monte à partir de sa position de travail vers une position haute et au  
15        cours laquelle, une traverse de pinçage intermédiaire est amenée de sa position de repos vers une position de travail dans laquelle la traverse de pinçage intermédiaire s'étend dans un plan passant par deux axes verticaux fixes de guidage en translation des autres traverses,
  - 20        ▪ une étape C au cours de laquelle une traverse inférieure de pinçage de la machine de planage monte au contact des organes d'accouplement amovibles inférieurs et au cours de laquelle, la traverse intermédiaire descend jusqu'à arriver au contact des mêmes organes d'accouplement inférieurs  
25        assurant ainsi le pinçage des organes d'accouplement inférieurs,
  - 30        ▪ une étape D au cours de laquelle l'équipage supérieur de planage descend pour permettre la mise en contact des organes d'accouplement supérieurs avec la traverse intermédiaire de pinçage et au cours de laquelle, la traverse supérieur de pinçage descend jusqu'à arriver au contact des mêmes des organes d'accouplement supérieurs assurant ainsi le pinçage de ces organes d'accouplement supérieurs,

- le procédé comporte une étape C' antérieure à l'étape D durant laquelle l'équipage de planage inférieur est déplacé en translation perpendiculairement au sens de défilement du matériau, par exemple par un moyen d'extraction, depuis sa position de travail vers une position intermédiaire dans laquelle des broches de l'équipage inférieur de planage sont en vis-à-vis d'alésages de l'équipage de planage supérieur, 5
- l'étape d'extraction des anciens équipages de planage hors de la machine de planage comporte : 10
  - une étape E1 au cours de laquelle des dispositifs de verrouillage sont ouverts désolidarisant ainsi le cadre de pression et l'équipage supérieur de planage et au cours de laquelle, le cadre de pression remonte,
  - une étape E2 au cours de laquelle les équipages de planage supérieur et inférieur sont poussés par un moyen d'extraction jusqu'à un dispositif transfert ce qui provoque l'extraction des extrémités d'entraînement des rouleaux de planage hors des organes accouplement amovibles, 15
- l'étape au cours de laquelle chaque organe d'accouplement amovible est déplacé comporte une étape E0 de déplacement d'une pluralité d'éléments mobiles appartenant à chacune des traverses de pinçage, chaque élément mobile recevant un organe d'accouplement amovible, le déplacement de chaque élément mobile s'effectuant, d'une position correspondant à la position d'accouplement de l'organe d'accouplement amovible avec un des rouleaux d'anciens équipages de planage , jusqu'à une nouvelle position d'accouplement de l'organe d'accouplement amovible avec un des rouleaux des nouveaux équipages de planage 20
- l'étape d'introduction des nouveaux équipages de planage dans la machine de planage comporte: 25
  - une étape E3 au cours de laquelle un vérin de transfert pousse un ensemble composé de deux dispositifs de transfert portant respectivement, des équipages de planage, usagés ou non adaptés au planage d'une bande de matériau 30

sortant de la machine de planage et, de nouveaux équipage de planage, sur des rails jusqu'à ce que le dispositif de transfert portant les nouveaux équipages de planage soit dans le prolongement du sommier fixe de la machine de planage,

- une étape E4 au cours de laquelle les nouveaux équipages de planage supérieur et inférieur sont tirés par un moyen d'extraction d'une position de stockage vers une position de travail sur le sommier fixe de la machine de planage, jusqu'à ce que les extrémités d'entraînement des nouveaux rouleaux de planage soient introduits dans les organes d'accouplement amovibles,

- une étape E5 au cours de laquelle le cadre de pression redescend et au cours de laquelle, le nouvel équipage de planage supérieur est solidarisé au cadre de pression grâce aux dispositifs de verrouillage,

- l'étape de libération des organes d'accouplements amovibles comporte :

- une étape F au cours de laquelle la traverse supérieure de pinçage remonte en position de repos et libère ainsi les organes d'accouplement supérieurs et au cours de laquelle le nouvel équipage supérieur remonte également entraîné par le cadre de pression,

- une étape G au cours de laquelle la traverse intermédiaire de pinçage remonte jusqu'à sa position de repos puis pivote autour de son axe de rotation,

- une étape H au cours de laquelle la traverse inférieure de pinçage descend jusqu'à sa position de repos et au cours de laquelle le nouvel équipage supérieur de planage descend jusqu'à sa position de travail,

- l'étape d'introduction des nouveaux équipages de planage dans la machine de planage comprend:

- une étape E3 au cours de laquelle, un vérin de transfert pousse un ensemble composé de deux dispositifs de

transfert portant respectivement des équipages de planage usagés ou non adaptés sortant de la machine de planage et de nouveaux équipage de planage sur des rails jusqu'à ce que le dispositif de transfert portant les nouveaux équipages de planage soit dans le prolongement du sommier fixe de la machine de planage,

- une étape E4', au cours de laquelle de nouveaux équipages de planage inférieur et supérieur brochés ensemble sont poussés sur le sommier fixe de la machine de planage jusqu'à l'introduction des extrémités d'entraînement des rouleaux de planage supérieurs dans les organes d'accouplement amovibles supérieurs,

- une étape E5' au cours de laquelle le cadre de pression redescend et au cours de laquelle un nouvel équipage de planage supérieur est solidarisé au cadre de pression grâce aux dispositifs de verrouillage,

- l'étape de libération des organes d'accouplements amovibles comporte :

- une étape F' au cours de laquelle la traverse supérieure de pinçage remonte en position de repos et libère ainsi les organes d'accouplement supérieurs, et au cours de laquelle le nouvel équipage supérieur remonte également entraîné par le cadre de pression,

- une étape F'' au cours de laquelle le nouvel équipage inférieur de planage est déplacé en translation perpendiculairement au sens de défilement de la bande de depuis sa position de démontage jusqu'à l'introduction des extrémités d'entraînement des rouleaux de planage inférieurs dans les organes d'accouplements amovibles inférieurs,

- une étape G au cours de laquelle la traverse intermédiaire de pinçage remonte jusqu'à sa position de repos puis pivote autour de son axe de rotation,

- une étape H au cours de laquelle la traverse inférieure de pinçage descend jusqu'à sa position de repos et au cours de

laquelle le nouvel équipage supérieur de planage descend jusqu'à sa position de travail.

L'invention a également pour objet une installation de planage comportant une machine de planage telle que définie ci-dessus, l'installation de planage comporte:

- un premier dispositif de transfert destiné à recevoir des équipages de planage usagés ou inappropriés au planage du prochain matériau (M) en provenance de la machine de planage,
- un second dispositif de transfert transportant un nouvel ensemble d'équipages de planage supérieur et inférieur accroché au premier dispositif de transfert par l'intermédiaire un attelage,
- un vérin en contact avec le dispositif de transfert apte à déplacer l'ensemble des deux dispositifs de transfert depuis une position dans laquelle le premier dispositif de transfert est installé dans le prolongement du sommier fixe sur des rails jusqu'à une position dans laquelle le second dispositif de transfert portant les nouveaux équipages de planage est dans le prolongement du sommier fixe de la machine de planage.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture d'un mode de réalisation détaillé, non limitatif, faite en référence aux figures sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique de côté d'une machine de planage,
- la figure 2 est une vue schématique de face d'une machine de planage,
- la figure 3 est une vue schématique du dispositif d'entraînement en rotation des rouleaux de planage,
- la figure 4 est une vue de face de traverses de pincage et de déplacement des organes d'entraînement amovibles des rouleaux de planage,
- la figure 5 est une vue en coupe d'une des traverses de pincage de la figure 4,

- la figure 6 est une vue schématique des étapes de modification de la distance entre les rouleaux des équipages de planage installés dans une machine de planage,
- les figures 7A à 7D sont des vues schématiques des étapes de démontage d'équipages de planage,
- les figures 8A à 8D sont des vues schématiques des étapes d'utilisation de dispositifs de transfert d'équipages de planage selon l'invention,
- les figures 9A à 9C sont des vues schématiques d'un mode de réalisation d'équipages de planage selon l'invention.

Sur les figures 1 et 2 on a représenté schématiquement en vue de côté et de face l'ensemble d'une planeuse à rouleaux multiples 15 comportant deux équipages de planage 28 et 30 placés de part et d'autre d'un axe P horizontal de défilement d'un matériau M, à l'intérieur d'un bâti de support 20 comportant quatre montants 22 (dont deux seulement sont visibles sur la figure 1) fixés à leur base par un sommier fixe 24 prenant appui sur le massif de fondation et reliés à leur partie supérieures par des poutres transversales 26.

L'équipage supérieur 30 porte une pluralité de rouleaux de planage 34 à axes parallèles, écartés les uns des autres, et prenant appui chacun au moins sur un rouleau de soutien 25, les rouleaux 34 étant montés rotatifs, autour de leur axe respectif, sur un châssis 40 qui prend appui sur un cadre de pression 32 et est relié à celui-ci, de façon amovible, par des moyens de fixations (non représentés sur la figure 1). Le niveau du cadre de pression 32 et par conséquent de l'équipage de planage supérieur 30, peut être réglé par des vérins 27, mécaniques ou hydrauliques, prenant appui sur les poutres transversales 26.

De façon analogue, l'équipage inférieur 28 comporte une pluralité de rouleaux de planage 36 prenant appui sur des rouleaux de soutien 29, lesdits rouleaux étant montés rotatifs, autour de leurs axes parallèles, sur un châssis de support 38 qui prend appui sur le sommier 24.

Les rouleaux de planage supérieurs 34 et inférieurs 36 sont décalés dans le sens d'avancement du matériau M de façon à ménager un trajet ondulé au matériau M, leurs imbrications pouvant être réglées par les vérins 27.

5 Pour réaliser les effets de traction- flexion recherchés sur le produit M, celui-ci doit défiler longitudinalement entre les rouleaux et, pour cela, est entraîné par frottement, par au moins certains des rouleaux de planage 34, 36 qui sont entraînés en rotation par un ensemble motorisé comprenant par exemple, de la façon représentée schématiquement sur la figure 3, un ou plusieurs moteurs 47 entraînant un ou  
10 plusieurs réducteurs de vitesse 43 qui actionnent à la vitesse requise une ou plusieurs boîtes à pignons 45 distribuant les couples de rotation aux différents rouleaux de travail supérieurs 34 et inférieurs 36 par l'intermédiaire d'allonges supérieures 44 et inférieures 46 ayant deux extrémités reliées respectivement, par des liaisons à Cardan 51, 55, d'un côté aux tourillons d'extrémité 52, 53 des rouleaux  
15 de planage 34, 36 et de l'autre aux sorties de la boîte à pignons 45.

Habituellement, les machines de planage de tôles ou de bandes de forte épaisseur comportent, suivant les cas, de sept à onze rouleaux de planage. Par exemple, de la façon représentée sur les figures 1 et 2, l'équipage supérieur 30 peut porter cinq  
20 rouleaux 34 et l'équipage 28 inférieur, six rouleaux 36. De telles machines appliquées aux bandes et plaques de grande largeur et forte épaisseur peuvent atteindre une masse de plus de 300 tonnes pour une hauteur supérieure à 10 mètres, un équipage de planage pouvant avoir, à lui-seul une masse de plusieurs dizaines de tonnes.

25 Durant l'opération de planage, les rouleaux subissent de fortes contraintes de pression superficielle et des phénomènes d'abrasion qui nécessitent leur remise en état, par exemple un usinage par rectification de leurs surfaces actives, dans un atelier de maintenance.

30 Les équipages de planage doivent donc être démontables et, pour cela, chaque articulation à Cardan 51, 55 placée à l'extrémité d'une allonge 44, 46 est reliée aux tourillons 52, 53 du rouleau de travail 34, 36 par un organe d'accouplement amovible 48, 50 qui, dans l'exemple représenté, peut être un manchon rainuré intérieurement,

dans lequel s'engage, par coulissement axial, le tourillon 52, 53 du rouleau 34, 36 muni de cannelures correspondantes.

De plus, chaque équipement de planage, respectivement supérieur 30 ou inférieur 28  
5 forme une cassette qui peut être montée coulissante sur des rails transversaux (non représentés) ménagés sur le bâti de support 20 de façon à pouvoir être écartée latéralement, du côté opérateur après désaccouplement d'avec les allonges 44,46.

Après entretien, chaque cassette respectivement inférieure 28 ou supérieure 30, est  
10 ramenée en position de planage à l'intérieur de la cage 20 et il faut alors rétablir l'accouplement entre chaque rouleau de planage et l'allonge correspondante.

Comme le montre schématiquement la figure 2, lors de l'utilisation de la machine de  
15 planage, les axes des rouleaux supérieurs 34 sont placés à une altitude H2 et les organes d'accouplement 48 sont centrés sur les axes de rouleaux à la même altitude H2. De même, les axes des rouleaux inférieurs 36 sont placés à une altitude H1 et les organes d'accouplement 50 sont centrés sur les axes des rouleaux inférieurs 36 à la même altitude H1.

20 Pour permettre l'emboîtement sans risque de détérioration des parties conjuguées de chaque organe d'accouplement 48,50 et de chaque tourillon 53, 52 du rouleau 34, 36 correspondant, les organes d'accouplement 48,50 doivent rester respectivement à l'altitude H2 ou H1 lors du remontage de nouvelles cassettes neuves, rectifiées ou  
25 plus adaptées aux caractéristiques du matériau à planer.

Ainsi, la machine de planage comporte des moyens 101, 102, 103 de blocage de chaque organe d'accouplement amovible 48, 50 à une altitude prédéterminée H2, H1  
30 lors des phases de changement d'équipage. Ce blocage étant, dans le mode de réalisation des figures réalisé par pincage de chaque organe d'accouplement amovible 48,50.

Selon l'invention, les moyens de blocage 101, 102, 103 comportent en outre des moyens de déplacement des organes d'accouplement amovibles en translation,

suivant l'axe horizontal P de défilement de la bande de matériau M. Cette caractéristique permet de pouvoir obtenir différentes distances d'écartement ou pas entre les rouleaux 36 et 34 et également de pouvoir installer facilement des rouleaux de diamètres différents dans une même machine de planage tout en conservant une disposition en triangles isocèles des axes de rouleaux de planage.

La figure 4 montre un mode de réalisation des moyens 101, 102, 103 de blocage de chaque organe d'accouplement amovible comportant des moyens de déplacement en translation des organes d'accouplement amovibles suivant la direction de défilement du matériau M, dans les deux sens définis par cette direction. Autrement dit les moyens de déplacement sont aptes à se déplacer dans le même sens que la bande ou dans le sens opposé en entraînant les organes d'entraînement amovibles.

Les moyens de blocage en position de chaque organe d'accouplement amovible 48, 50 comportent trois traverses horizontales, une traverse supérieure 101 de pinçage, une traverse inférieure 102 de pinçage et une traverse intermédiaire de pinçage 103 située entre les traverses inférieure et supérieure.

Les traverses supérieure 101 et inférieure 102 s'étendent longitudinalement entre deux colonnes verticales fixes 104, 124 comportant à chacune de leurs extrémités des supports 105, 125, 135, 145 destinés à être fixés à deux des montants 22 de la machine de planage 15.

Les traverses supérieure 101 et inférieure 102 comportent à chacune de leur extrémité respective un cylindre creux 110, 111, 112, 113 dans lesquels sont insérés les axes verticaux fixes 104, 124 qui servent ainsi de guides en translation aux traverses 101 et 102. Chaque cylindre creux 110, 111, 112, 113 est solidaire d'une portion support de vérin 110A, 111A, 112A, 113A qui reçoit une extrémité d'un vérin 106, 116, 118, 119 destiné au déplacement des traverses de pinçage supérieur 101 et intermédiaire 103.

La traverse intermédiaire 103 est articulée en rotation horizontale, par exemple sous l'action d'un vérin (non représenté), autour d'un des axes 124 de guidage des autres traverses entre, une position de travail (telle que représentée à la figure 3) dans

laquelle elle s'étend dans un plan imaginaire passant par les axes verticaux fixes 104, 124 et, une position de repos dans laquelle elle s'étend hors du plan imaginaire passant par les axes verticaux fixes 104, 124. La traverse intermédiaire de pincage 103 comporte à son extrémité de pivotement une portion cylindrique 1003A creuse  
5 dans laquelle est insérée la colonne verticale 124 lui servant d'axe de rotation. Chaque extrémité de la portion cylindrique 1003A est en contact avec un guide en translation 140 en forme de C apte à coulisser le long de la colonne 124. Le guide translation 140 est inséré entre la portion cylindrique creuse 113 de la traverse de pincage supérieure 101 et la portion cylindriques creuse 112 de la traverse de  
10 pincage inférieure 102 et est en contact annulaire avec chacune de ces portions cylindriques. Le guide en translation 140 comporte également une portion 182 en forme de plaque s'étendant dans la direction opposée à celle de la traverse intermédiaire de pincage 103 lorsque que cette dernière est dans sa position de travail telle que représentée à la figure 4. La plaque 182 sert de support à deux  
15 vérins 118 et 119 de déplacement des traverses de pincage 101 et 103.

La traverse intermédiaire de pincage 103 comporte une extrémité libre 103B qui, dans la position de travail, est reçue et bloquée entre les deux extrémités d'un second guide en translation 141 en forme de C apte à coulisser le long de la colonne  
20 104. Le guide translation 141 est inséré entre la portion cylindrique creuse 110 de la traverse de pincage supérieure 102 et la portion cylindrique creuse 111 de la traverse de pincage inférieure 102 et est en contact annulaire avec chacune de ces portions cylindriques. Le guide en translation 141 comporte également une portion  
25 181 en forme de plaque s'étendant dans la direction opposée à celle de la traverse intermédiaire de pincage 103 lorsque que cette dernière est dans sa position de travail telle que représenté à le figure 4. La plaque 181 sert de support à deux vérins 106 et 116 de déplacement des traverses de pincage 101 et 103.

Dans l'exemple de réalisation représenté à la figure 4, la traverse inférieure 102  
30 repose sur deux vérins mécaniques 107, 117 montés chacun sur un support fixé à un élément fixe de la machine de planage 13, par exemple au sommier 24. Les deux vérins 107, 117 sont actionnés en synchronisme par un système d'allonge 144 entraîné par un moteur. La traverse inférieure de pincage 102 est ainsi guidée verticalement par les tiges des deux vérins 107, 117 et peut donc être soulevée pour

prendre en charge cinq organes ou manchons d'accouplement 50 des allonges inférieures 46 dans la position représentée sur la figure 4.

La traverse intermédiaire 103 est placée sensiblement au niveau de l'axe P de  
5 défilement du produit, entre les deux niveaux des tourillons 53, 52 sur lesquels s'engagent les allonges 44, 46. Elle peut être déplacée horizontalement entre deux positions, respectivement une position fermée de blocage pour laquelle la traverse intermédiaire s'étend transversalement aux axes des rouleaux, entre les manchons d'accouplement 48, 50 des deux séries d'allonges 44, 46 et une position ouverte,  
10 écartée latéralement, permettant les déplacements verticaux des rouleaux supérieurs 34 avec les allonges, pour le réglage de l'imbrication des rouleaux de planage 34,36.

Chaque couple 106/116 et 118/119 de vérin est monté tête-bêche entre une portion support de vérin 110A, 111A, 112A, 113A et une portion 181 ou 182 en forme de  
15 plaque d'un des guides en translation 140 ou 141, la base de chacun des vérins étant dans ce mode de réalisation fixée aux plaques 181 ou 182 des guides 141 ou 140.

La figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'une traverse de pinçage 102  
20 montrant en détails un mode de réalisation des moyens de déplacement des organes d'accouplement amovibles. Bien entendu, les autres traverses comportent également des moyens de déplacement similaires à ceux qui vont être à présent décrits.

Comme le montre la figure 5, la partie centrale 102A de la traverse 102 a une forme  
25 parallélépipédique creuse formant un caisson, et comporte une surface supérieure de glissement 1010 définissant une pluralité de fentes dans lesquelles sont insérés des éléments mobiles de référence générale 130, faisant partie des moyens de déplacement des organes d'accouplement amovibles. Dans ce mode de réalisation chaque élément mobile 130 comporte au moins un berceau support 108A à 108D.  
30 Chaque berceau support 108A à 108D est libre de glisser en translation horizontale sur la surface de glissement guidé par une fente qui fait office de rail. Chaque berceau support 108A à 108D peut prendre la forme d'une plaque de forme sensiblement rectangulaire. Tous les berceaux installés sur la même surface de glissement d'une traverse seront par la suite nommés ensemble de berceaux.

Chaque berceau 108A à 108D porte sur sa face supérieure au moins une sellette 109A, 109B, 109D, 109E de pinçage destinée à coopérer avec un organe d'accouplement amovible 48,50. La surface de chaque sellette 109A, 109B, 109D, 109E opposée à la surface de glissement 1010 a une forme incurvée complémentaire à celle de l'organe d'accouplement 48, 50 qu'elle est destinée à pincer. Dans le présent mode réalisation, chaque élément mobile 130 comporte donc au moins un berceau et une sellette.

Chaque berceau support 108A à 108D est solidaire d'un écrou 1012A à 108D actionné par une vis 1013 elle même animée par un organe d'actionnement en rotation 1014. Tous les écrous solidaires d'un même ensemble de berceaux 108, sont actionnés par une unique vis 1013. Les écrous 1012A à 1012D et la vis 1013 sont insérés dans le caisson de protection formé par la partie centrale 102A de la traverse 102, ce qui évite tout encrassement de ces moyens d'entraînement des berceaux 108A à 108D et qui permet également un gain de place.

Afin de garder la disposition en triangles isocèles des axes des rouleaux de planage tout en assurant leur déplacement, la vis 1013 comporte une pluralité de tronçons de guidage de chaque écrou dont les caractéristiques de filetage diffèrent.

Ainsi, la vis 1013 comporte pour chaque écrou 1012A, 1012B, 1012C ou 1012D, qu'elle guide un tronçon fileté 1013A, 1013B, 1013C ou 1013D d'entraînement de longueur prédéterminée, chaque tronçon 1013A, 1013AB, 1013C, 1013D comportant un pas et une inclinaison tels que deux berceaux 109B/109D respectivement 109A/109E mobiles situés à égale distance de part et d'autre d'un point de la vis 1013, par exemple du point central de la vis 1013, se déplacent, en se rapprochant ou en s'éloignant, symétriquement par rapport à ce point lors de l'actionnement de la vis. De plus, le choix du pas et de l'inclinaison des filets de la vis 1013 est tel que, lors de la rotation de la vis dans un sens, les berceaux 108A à 108D s'éloignent les uns des autres en conservant leur écartement respectif égal et, lors de la rotation de la vis 1013 dans l'autre sens, les berceaux 108A à 108D se rapprochent les uns des autres en conservant leur écartement respectif égal.

Dans le cas particulier d'un nombre de sellette impair comme c'est le cas sur la figure 5, la traverse 102 comporte une sellette centrale 109C fixe dépourvue de berceau mobile. Les berceaux mobiles 108A à 108C se déplacent alors également symétriquement par rapport à cette sellette fixe 109C. Plus précisément, les pas et inclinaisons du filet des tronçons 1013B et 1013C de la vis assurent un déplacement symétrique des berceaux supports 108A/108D et 108A/108C autour de la position fixe de la sellette 109C. En outre, toujours pour conserver la disposition des axes des rouleaux de planage sur un triangle isocèle, les pas et inclinaison du filet des la vis sont tels que la distance parcourue lors de l'actionnement de la vis par les berceaux support 108A et 108D est le double de la distance parcourue par les berceaux support 108B et 108C. De plus, dans l'exemple de réalisation de la figure 5, les deux tronçons 1013B et 1013C sont d'inclinaison de filet inverse, de même que le sont les inclinaisons des deux tronçons 1013A et 1013D.

A titre d'exemple, le pas des tronçons 1013B et 1013C peut être de deux millimètres, les berceaux supports 108B et 108C se rapprochent ou s'éloignent de la sellette centrale 109C, selon les sens de rotation de la vis, d'une distance de deux millimètres par tour de vis. Afin de conserver un pas égal entre les cinq sellettes 109A à 109E, les deux berceaux 108A et 108D doivent se rapprocher ou s'éloigner de la sellette 109C, selon le sens de rotation de la vis, d'une distance de quatre millimètres par tour de vis. Le pas des tronçons 1013D et 1013A est donc de quatre millimètres.

La vis 1013 de la traverse de pincage 102 est actionnée par des actionneurs 1014 de rotation commandés à distance qui assurent le déplacement des berceaux 108A à 108D et donc la modification de leurs positions relatives en fonction de consignes d'écartement des rouleaux de planage 34 et 36. A titre d'exemple, l'actionneur de rotation 1014 des vis peut être un moteur électrique ou hydraulique ou un servomoteur. En outre, les systèmes vis 1013/écrous 1012A à 1012D peuvent être des systèmes vis/écrous à billes.

Comme cela est visible à la figure 4 la traverse supérieure 101 de pincage porte sur sa face horizontale inférieure 101A un premier ensemble d'éléments mobiles 130, la traverse inférieure 102 de pincage porte sur sa face horizontale 102A supérieure un

deuxième ensemble d'éléments mobiles 130 et la traverse intermédiaire de pincage 130 porte sur sa face horizontale supérieure 103A un troisième ensemble d'éléments mobiles 130 et, porte sur sa face horizontale inférieure 103B un quatrième ensemble d'éléments mobiles 130. Chaque élément mobile 130 du troisième ensemble d'éléments mobiles 130 est positionné pour venir en vis-à-vis d'un élément mobile 130 du premier ensemble d'éléments mobiles et chaque élément mobile du quatrième ensemble d'éléments mobiles 130 est positionné pour venir en vis-à-vis d'un élément mobile du deuxième ensemble d'éléments mobiles lorsque la traverse intermédiaire est en position de travail. Dans le mode de réalisation de la figure 4, la traverse intermédiaire 103 porte sur sa face inférieure une sellette fixe 109c qui vient, dans la position de travail de la traverse intermédiaire 103 en vis-à-vis d'une autre sellette fixe 109C portée par la traverse inférieure 102. En outre, l'organe d'entraînement en rotation 1014 de chaque vis 1013 est commandé pour que les éléments mobiles placés 130 directement en vis-à-vis se déplacent simultanément de la même distance et dans les même sens pour entraîner en translation un organe d'accouplement amovible 48 ou 50, en fonction d'une consigne d'écartement des rouleaux de planage.

On va à présent décrire en référence aux figures 2, 6, 7A à 7D et 8A à 8D les étapes successives de réglage de la distance entre les rouleaux de planage 34 et 36, cette distance étant également appelée pas des rouleaux de planage.

Les schémas de la figure 6 représentent les déplacements des différents éléments de la machine de planage vue de la face d'entraînement de la machine de planage tandis que les schémas de la figure 2 et 7A à 7D représentent les déplacements des éléments de la machine de planage 15 observés à partir de la vue de face de la machine de planage. Les figures 8A à 8D représentent les étapes d'évacuation des équipages de planage usagés ou inappropriés au planage d'une nouvelle bande de matériau et les étapes de réapprovisionnement de la machine avec de nouveaux équipages.

Lors de l'étape repérée A sur la figure 6, les équipages de planage supérieur 30 et inférieur 28 sont serrés en position de travail. Les traverses supérieures 101 et inférieure 102 de pincage sont en position de repos éloignées des organes

d'accouplement 48,50 des rouleaux de planage. Comme on peut aussi le voir sur la figure 2, dans cette configuration la traverse de pinçage supérieure 101 est en position entièrement soulevée, la traverse inférieure 102 en position entièrement abaissée et la traverse intermédiaire 103 en position escamotée. L'équipage de planage supérieur 30 est solidarisé à la machine de planage 15 par quatre dispositifs de verrouillage 13. En outre, un dispositif de transfert 17 est en position d'attente des équipages de planage 28,30 usagés ou inadaptés au planage du prochain matériau. Lors de cette étapes, l'entraînement des rouleaux de planage 28, 30 est arrêté.

Lors l'étape repérée B sur la figure 6, l'équipage de planage supérieur 30 monte sous l'action des vérins 27 qui soulèvent le cadre de pression 32 en laissant un espace suffisant pour que la traverse de pinçage intermédiaire 103 soit amenée de sa position de repos à sa position de travail.

Lors l'étape repérée C sur la figure 6, la traverse inférieure 102 de pinçage monte jusqu'à arriver au contact des organes d'accouplement inférieurs 50 et la traverse intermédiaire 103 descend jusqu'à arriver au contact des mêmes organes d'accouplement inférieurs 50 assurant ainsi le pinçage de ces organes d'accouplement inférieurs 50. La position des différents éléments de la machine de planage à la fin de l'étape C est également représentée à la figure 7A.

Lors l'étape repérée D sur la figure 6, l'équipage supérieur 30 descend pour permettre la mise en contact des organes d'accouplement supérieurs 48 avec la traverse intermédiaire de pinçage 103 et ensuite, la traverse supérieur 101 de pinçage descend jusqu'à arriver au contact des mêmes des organes d'accouplement supérieurs 48 assurant ainsi le pinçage de ces organes d'accouplement supérieurs 48. La position des différents éléments de la machine de planage à la fin de l'étape D est également représentée à la figure 7B.

Selon l'invention, l'étape de pinçage des organes d'accouplements 48, 50 amovibles assurant la transmission du couple de rotation aux rouleaux de planage pour leur maintien à une altitude prédéterminée H1 ou H2 comporte les étapes B, C et D précédemment décrites.

Lors l'étape repérée E0 sur la figure 6, les berceaux supports 108 des éléments mobiles 130 sont écartés ou rapprochés en commandant les actionneurs 1014 de chacune des vis 1013 des trois traverses 101, 102, 103 afin d'augmenter ou de diminuer le pas des rouleaux de planage. Plus précisément, chaque organe d'accouplement amovible 48, 50 pincé entre deux éléments mobiles 130 est déplacé d'une position correspondant à sa position d'accouplement avec l'ancien rouleau 34, 36 jusqu'à une nouvelle position d'accouplement avec un nouveau rouleau de planage d'un nouvel équipement 28', 30'.

Suite à l'étape E0, une succession d'étapes concernant le remplacement proprement dit des équipements de planage sont réalisées, ces étapes vont à présent être décrites en référence aux figures 7C, 7D et 8A à 8D.

Lors de l'étape E1 représentée à la figure 7C, les dispositifs de verrouillage 13 sont ouverts désolidarisant ainsi le cadre de pression 32 et l'équipage supérieur de planage 30, puis, le cadre de pression 32 remonte, libéré de l'équipage supérieur de planage 32. Dans cette position, l'équipage de planage supérieur 30 repose sur l'équipage de planage inférieur 28.

Lors de l'étape E2 représentée à la figure 7D, les équipements de planage supérieur 30 et inférieur 28 sont poussés par un moyen d'extraction 11 jusqu'au dispositif de transfert 17, ceci provoque l'extraction des tourillons d'entraînement 52, 53 des rouleaux de planage 28, 30 hors des organes accouplement amovibles 48, 50. Les étapes E1 et E2 forment l'étape d'extraction des anciens équipements de planage hors de la machine de planage.

Pendant toute la durée des étapes précédentes, le dispositif d'entraînement 42 de la machine de planage 15 doit être arrêté et, pour réduire ce temps d'arrêt, chacun des deux équipements de planage 28 et 30, respectivement inférieur ou supérieur, est retiré en bloc de la machine de planage et doit être immédiatement remplacé par un équipement portant des rouleaux neufs, rectifiés et adaptés au nouveau matériau M à planer, l'équipage usé étant transporté vers un atelier ou, simplement, une zone de maintenance, où l'on procède aux diverses opérations d'entretien nécessaires.

Les figures 8A à 8D sont des vues de dessus schématiques d'une installation de planage montrant les différentes étapes et les différents moyens permettant un changement rapide des équipages de planage 28 et 30. Sur les vues de la figure 8  
5 seuls les éléments permettant la compréhension des déplacements des équipages de planages ont été représentés.

A la figure 8A, un ensemble d'équipages de planage supérieur 30 et inférieur 28 est encore installé sur le sommier fixe 24 de la machine de planage 15, l'équipage de  
10 planage supérieur 30 étant posé sur l'équipage de planage inférieur. Cette vue correspond à la position visible à la figure 7C et à l'étape E1 précédemment décrite. Un premier dispositif de transfert 17 est installé dans le prolongement du sommier fixe, prêt à recevoir les équipages de planage 28 et 30 usagés ou inappropriés au planage du prochain matériau M. Un second dispositif de transfert 17' transportant  
15 un nouvel ensemble d'équipages de planage supérieur et inférieur 28', 30' est accroché au dispositif de transfert 17 par l'intermédiaire d'un attelage 123. L'installation de planage comporte en outre un vérin 124 en contact avec le dispositif de transfert 17'.

A la figure 8B, l'ensemble d'équipages de planage supérieur 30 et inférieur 28 est  
20 poussé par le moyen d'extraction 11 (non représenté sur la figure 8) jusqu'au dispositif transfert 17, l'ensemble d'équipage de planage 28,30 étant guidé par un rail 12 s'étendant longitudinalement dans le sommier 24 et se prolongeant en dessous du dispositif de transfert 17. Cette vue correspond à la position visible à la figure 7D  
25 et à l'étape E2 précédemment décrite.

Le procédé selon l'invention comporte une étape E3 représentée à la figure 8C au cours de laquelle, le vérin de transfert 124 pousse l'ensemble des deux dispositifs 17 et 17' de transfert sur des rails 125 jusqu'à ce que le dispositif de transfert 17' portant  
30 les nouveaux équipages de planage 28',30' soit dans le prolongement du sommier fixe 24 de la machine de planage 15.

Puis, lors d'une étape E4 représentée à la figure 8D, le nouvel ensemble d'équipages de planage supérieur 30' et inférieur 28' est tiré, par exemple par le

moyen d'extraction 11, d'une position de stockage vers une position de travail sur le sommier fixe de la machine de planage 15 jusqu'à ce que les tourillons d'entraînement 52, 53 des nouveaux rouleaux de planage 28',30' soient introduits dans les organes d'accouplement amovible 48, 50. Suite à cette étape, la machine de planage 15 est équipée de nouveaux équipages de planage 28',30' dont les rouleaux sont écartés de manière à planer de façon optimale un matériau ayant de nouvelles caractéristiques. Les étapes E3 et E4 constituent dans le présent mode de réalisation l'étape d'introduction des nouveaux équipages 28', 30' de planage dans la machine de planage 15. On se retrouve dans la position repérée E0 sur la figure 6.

Les nouveaux équipages de planage 28' et 30' étant installés sur le sommier fixe 24, à l'étape E5 le cadre de pression 32 redescend et le nouvel équipement de planage supérieur 30' est solidarisé au cadre de pression 32 grâce aux dispositifs de verrouillage 13. On se retrouve dans la configuration de la figure 7B avec cette fois les nouveaux équipages de planage 28' et 30'.

Il faut à présent remettre les traverses de pinçage dans leur position de repos, ainsi, lors l'étape repérée F sur la figure 6, la traverse supérieure de pinçage 101 remonte en position de repos et libère ainsi les organes d'accouplement supérieurs 48, puis le nouvel équipement supérieur 30' remonte également entraîné par le cadre de pression 32.

Lors l'étape repérée G sur la figure 6, la traverse intermédiaire de pinçage 103 remonte jusqu'à sa position de repos puis pivote autour de son axe de rotation 124.

Lors l'étape repérée H sur la figure 6, la traverse inférieure de pinçage 102 descend jusqu'à sa position de repos puis le nouvel équipement supérieur de planage 30' descend jusqu'à sa position de travail.

Les étapes F, G et H constituent dans le présent mode de réalisation l'étape de libération des organes d'accouplement amovible.

Après l'étape de libération des organes d'accouplement amovibles, lors d'une étape I le cadre de pression 32 redescend une nouvelle fois en entraînant le nouvel

équipage de planage 30' pour obtenir l'imbrication souhaitée entre les nouveaux équipages de planage pour le planage du nouveau matériau. Puis, le moteur 47 d'entraînement des rouleaux de planage est remis en marche.

5 La machine de planage est de nouveau en position de travail et peut planer un nouveau matériau en ayant de nouveaux rouleaux de planage 48' et 50' comportant un écartement et un diamètre adaptés aux caractéristiques du nouveau matériau M à planer.

10 On a représenté aux figures 9A à 9C un mode de réalisation particulier des équipages de planage inférieur 28 et supérieur 30 permettant un arrimage sûr de l'équipage supérieur à l'équipage inférieur lors des phases d'extraction, d'introduction et de transfert des équipages de planage. Ce mode de réalisation permet d'éviter tout mouvement relatif d'un équipage par rapport à l'autre.

15 Pour une meilleure compréhension, seuls les équipages de planage 28 et 30 sont représentés sur les figures 9A à 9C.

20 Comme cela est visible sur la vue 9A, chaque équipage de planage comporte une pluralité de rouleaux de planage 34,36 terminés à leur extrémité d'entraînement par des tourillons 52, 53. En outre, l'équipage de planage inférieur 28 comporte au moins quatre poutres 41 s'étendant verticalement à partir du châssis 38 et terminées en leur partie supérieure par deux broches 42. L'équipage de planage supérieur 30 comporte au moins deux platines de brochage 43 percées chacune d'au moins un  
25 alésage 44.

A la figure 9A, les deux équipages supérieur 30 et inférieur 28 de planage sont représentés en position de travail.

30 Lors des opérations d'extraction et comme cela est représenté à la figure 9B, l'équipage supérieur de planage est d'abord soulevé afin que la face inférieure de ses platines 43 soit plus élevée que l'extrémité supérieure des broches 42, puis il est translaté afin de faire correspondre les broches 42 et les alésages 44. Il est également possible que ce soit l'équipage de planage inférieur 28 qui soit déplacé

par exemple par translation pour que l'extrémité supérieure de ses broches 42 viennent en vis-à-vis des alésages 44.

5 L'équipage de planage supérieur est ensuite posé sur l'équipage de planage inférieur, les deux équipages étant brochés ensemble grâce à l'introduction des broches 42 dans les alésages 44.

10 Lorsque des équipages de planages conformes au dernier mode de réalisation sont installés dans la machine de planage 15, le procédé selon l'invention comporte une étape supplémentaire C' s'effectuant entre l'étape C et l'étape D précédemment décrites et des étapes E4', E5', F' et F'' réalisées en lieu et place des étapes E4, E5 et F déjà décrites.

15 Au cours de cette étape C', l'équipage de planage inférieur 28 est déplacé en translation perpendiculairement au sens de défilement du matériau M, par exemple par le moyen d'extraction 11 visible à la figure 7D, depuis sa position de travail vers une position intermédiaire dans laquelle les broches 42 sont en vis-à-vis des alésages 44. Cette translation permet également l'extraction au moins partielle des  
: tourillons d'entraînement 52 des rouleaux de planage inférieurs 36 hors des organes  
20 accouplement amovibles inférieurs 50. Dans cette configuration, les organes accouplement amovibles inférieurs 50 se retrouvent à l'altitude H1 pincés entre la traverse de pincage intermédiaire 103 et la traverse de pincage inférieure 102.

: Puis, lorsqu'à l'étape D précédemment décrite, l'équipage supérieur 30 descend pour  
25 permettre la mise en contact des organes d'accouplement supérieurs 48 avec la traverse intermédiaire de pincage 103, les broches 42 pénètrent dans les alésages 44 et les deux équipages de planage sont arrimés l'un à l'autre de manière sûre. La suite de l'étape D est ensuite effectuée.

30 Lors de l'étape E4', de nouveaux équipages de planage inférieur 28' et supérieur 30' brochés ensemble selon le mode de réalisation de la figure 9C sont poussés sur le sommier fixe de la machine de planage 15 jusqu'à l'introduction des tourillons d'entraînement 53 des rouleaux de planage supérieurs dans les accouplements d'allonges supérieurs 48. On se retrouve dans la configuration de la figure 8D à ceci

près que les nouveaux équipages de planage inférieurs 28' et supérieurs 30' de planage sont brochés ensemble selon le mode de réalisation de la figure 9C.

5 Lors de l'étape E5' le cadre de pression 32 redescend et le nouvel équipage de planage supérieur 30' est solidarisé au cadre de pression 32 grâce aux dispositifs de verrouillage 13.

10 Il faut à présent remettre les traverses de pinçage dans leur position de repos, ainsi, lors l'étape F', la traverse supérieure de pinçage 101 remonte en position de repos et libère ainsi les organes d'accouplement supérieurs 48, puis le nouvel équipage supérieur 30' remonte également, entraîné par le cadre de pression 32.

15 A l'étape F'', le nouvel équipage inférieur de planage 28' est déplacé en translation perpendiculairement au sens de défilement de la bande de depuis sa position de démontage jusqu'à l'introduction des tourillons d'entraînement 52 des rouleaux de planage inférieurs dans les accouplements d'allonges inférieurs 50. Les étapes G et suivantes sont ensuite réalisées.

20 La machine, l'installation et le procédé selon l'invention permettent donc de changer rapidement le pas des rouleaux de planage, de changer le diamètre des rouleaux de planage de manière combinée ou non avec un changement de pas, de monter des équipages présentant un ou plusieurs couples de rouleaux supérieurs et inférieurs de moins que la capacité maximale de l'installation. Par exemple, sept ou cinq rouleaux  
25 de gros diamètre dans une installation pouvant en accueillir et en entraîner neuf en rotation.

## REVENDEICATIONS

### 1. Machine de planage d'une bande de matériau (M) comportant :

- 5                   -       un bâti support fixe (20) comportant quatre montants (22) situés de part et d'autre de l'axe longitudinal de défilement (P) du matériau solidarisés à leur partie inférieure par un sommier fixe (24) et à leur partie supérieure par des poutres transversales (26), l'ensemble formant un cadre fermé,
- 10                  -       un équipement de planage inférieur (28) prenant appui sur le sommier fixe (24) et un équipement de planage supérieur (30) prenant appui sur un cadre de pression (32) pouvant être déplacé verticalement entre les quatre montants (22), chaque équipement de planage formant une cassette comportant une pluralité de rouleaux (34,36) espacés, montés rotatifs sur un châssis (38,40) autour d'axes perpendiculaires à l'axe longitudinal de défilement (P) du matériau (M)
- 15                  -       des moyens (47) d'entraînement en rotation des rouleaux (34,36) reliés au moins à certains des rouleaux (34,36) par une allonge (44,46), chaque allonge (44,46) ayant une première extrémité entraînée en rotation et une seconde extrémité munie d'un organe d'accouplement amovible (48,50) avec une extrémité (52,53)
- 20                  d'entraînement d'un rouleau (35,36), lesdites allonges (44,46) étant disposées sur deux niveaux, respectivement un niveau inférieur d'accouplement avec les rouleaux (36) de l'équipage inférieur (28) et un niveau supérieur d'accouplement avec les rouleaux (34) de l'équipage supérieur (30),
- 25                  -       des moyens (101,102,103) de blocage de chaque organe d'accouplement amovible (48,50) par pincage à une altitude (H1, H2) prédéterminée lors de phases de changement d'équipage (28,30),
- 30                  -       des moyens (11) de démontage de chacun des deux équipages (28,30) de planage en forme de cassettes (28,30) par déplacement, perpendiculairement à l'axe de défilement (P), entre une position de travail à l'intérieur du bâti (20) et une position de retrait écartée latéralement sur un côté du bâti (20) opposé au côté d'entraînement, caractérisée en ce que, les moyens de blocage par pincage (101,102,103) comportent des moyens (108,109,1013,1014) aptes à déplacer en translation

les organes d'accouplement amovibles (48,50) dans le sens de défilement du matériau (M) et dans le sens opposé.

- 5           2. Machine de planage selon la revendication précédente caractérisée en ce que, les moyens (108, 109, 1013,1014) aptes à déplacer les organes d'accouplement amovibles (48,50) comportent une pluralité d'éléments (130) mobiles en translation, entre deux positions extrêmes, destinés au déplacement des organes d'accouplement amovibles (48,50).
- 10          3. Machine de planage selon la revendication précédente caractérisée en ce que, les moyens de blocage par pinçage comportent :
- une traverse supérieure de pinçage (101) portant sur sa face horizontale inférieure (101A) un premier ensemble d'éléments mobiles (130) en translation,
  - 15       -           une traverse inférieure (102) de pinçage portant sur sa face horizontale supérieure (102A) un deuxième ensemble d'éléments mobiles (130) en translation et
  - 20       -           une traverse intermédiaire de pinçage (103) portant sur sa face horizontale supérieure (103A) un troisième ensemble d'éléments mobiles (130) en translation et un quatrième ensemble d'éléments mobiles (130) en translation sur sa face horizontale inférieure (103B), la traverse intermédiaire (103) étant située entre les traverse inférieure (102) et supérieure (101).
- 25          4. Machine de planage selon la revendication précédente caractérisée en ce que, les éléments mobiles (130) comportent chacun un berceau mobile (108A, 108B , 108C, 108D) apte à coulisser sur une surface de glissement de la traverse (101,102,103) qui les porte, chaque berceau portant au moins une sellette de pinçage (109A,109B,109D,109E) destinée à pincer un organe
- 30          d'accouplement amovible (48,50).
5. Machine de planage selon la revendication précédente caractérisée en ce que, chaque élément mobile (130) comporte un écrou (1012A, 1012B, 1012C, 1012D) solidaire du berceau (108A, 108B, 108C, 108D) de l'élément

mobile(130), les écrous (1012A, 1012B, 1012C, 1012D) appartenant au même ensemble d'éléments mobiles (130) étant déplacés par une même vis (1013), la vis (1013) étant actionnée par un organe d'entraînement en rotation (1014).

- 5 6. Machine de planage selon la revendication précédente caractérisée en ce que la vis (1013) comporte pour chaque écrou (1012A, 1012B, 1012C, 1012D) qu'elle guide un tronçon fileté (1013A, 1013B, 1013C, 1013D) d'entraînement de longueur prédéterminée, chaque tronçon (1013A, 1013B, 1013C, 1013D) comportant un pas et une inclinaison tels que deux berceaux mobiles (108A, 108B, 108C, 108D) situés à égale distance d'un point de la vis et de part et d'autre de ce point se déplacent, en se rapprochant ou en s'éloignant symétriquement par rapport à ce point lors de l'actionnement de la vis (1013).
- 10
- 15 7. Machine de planage selon la revendication précédente caractérisée en ce que le pas et l'inclinaison des filets sont tels que, lors de la rotation de la vis (1013) dans un sens, les berceaux (108A, 108B, 108C, 108D) d'un ensemble s'éloignent les uns des autres en conservant leur écartement relatif égal et, lors de la rotation de la vis dans l'autre sens, les berceaux (108A, 108B, 108C, 108D) d'un ensemble se rapprochent les uns des autres en conservant leur écartement relatif égal.
- 20
- 25 8. Machine de planage selon l'une des revendications 3 à 7 caractérisée en ce que, les traverses supérieure (101) et inférieure (102) sont guidées en translation par deux axes verticaux fixes (104,124) comportant à leurs extrémités respectives des supports (105,125,135,145) fixés à deux des montants (22) de la machine de planage (15), la traverse intermédiaire (103) étant mobile en rotation horizontale autour d'un des axes de guidage (124) des autres traverses, entre, une position de travail dans laquelle elle s'étend dans un plan passant par les axes verticaux fixes (104,124) et, une position de repos dans laquelle elle s'étend hors du plan passant par les axes verticaux fixes (104,124).
- 30
9. Machine de planage selon la revendication précédente caractérisée en ce que, dans la position de travail de la traverse intermédiaire de pinçage (103)

chaque élément mobile (130) du premier ensemble d'éléments mobiles est placé en vis-à-vis d'un élément mobile (130) du troisième ensemble d'éléments mobiles (130) et chaque élément mobile du deuxième ensemble d'éléments mobiles (130) est placé en vis-à-vis d'un élément mobile du quatrième ensemble d'éléments mobiles (130), l'organe d'entraînement en rotation (1014) de chaque vis (1013) étant commandé pour que les éléments mobiles (130) placés directement en vis-à-vis se déplacent simultanément de la même distance et dans le même sens pour entraîner en translation un organe d'accouplement amovible (48,50).

10. Machine de planage selon l'une des revendications 3 à 9 caractérisée en ce que chaque traverse de pinçage (101,102,103) comporte une partie creuse formant caisson de protection d'une portion des éléments mobiles qu'elle supporte.

11. Machine de planage selon l'une quelconque des revendications 3 à 10 caractérisée en ce que, deux au moins des traverses de pinçage (101, 102, 103) comportent une sellette fixe (109C) située sur une surface de glissement de chacune desdites traverses de pinçage (102,103) au milieu des éléments mobiles, chaque sellette de pinçage (109C) étant positionnée pour venir en vis-à-vis d'une autre sellette de pinçage fixe lorsque les traverses de pinçage (101, 102, 103) sont en position de travail.

12. Machine de planage selon l'une des revendications 3 à 11 caractérisée en ce que la traverse supérieure de pinçage (101) et la traverse inférieure de pinçage (102) comportent à chacune de leurs extrémités un cylindre creux (110, 111, 112, 113) recevant des axes verticaux fixes (104,124) servant de guide en translation aux traverses supérieure et inférieure (101, 102).

13. Machine de planage selon l'une quelconque des revendications précédente caractérisée en ce que, l'équipage de planage inférieur (28) comporte au moins quatre poutres (41) s'étendant verticalement à partir du châssis inférieur (38) terminées en leur partie supérieure par des broches (42), l'équipage de planage supérieur (30) comportant au moins deux platines de

brochage (43), chaque platine (43) étant percée d'au moins un alésage (44), les broches (42) de l'équipage de planage inférieur (28) étant aptes à être insérées dans les alésages (44) de l'équipage de planage supérieur (30) pour permettre l'arrimage de l'équipage supérieur de planage (28) à l'équipage de inférieur de planage (30) lors des phases d'extraction, d'introduction et de transfert des équipages de planage (28,30).

14. Procédé de modification de la distance entre les rouleaux (34,36) des équipages de planage (28,30) installés dans une machine de planage (15), la machine de planage (15) comportant :

- un bâti support fixe (20) comportant quatre montants (22) situés de part et d'autre de l'axe longitudinal de défilement (P) du matériau solidarisés à leur partie inférieure par un sommier fixe (24) et à leur partie supérieure par des poutres transversales (26), l'ensemble formant un cadre fermé,
- un équipage de planage inférieur (28) prenant appui sur le sommier fixe (24) et un équipage de planage supérieur (30) prenant appui sur un cadre de pression (32) pouvant être déplacé verticalement entre les quatre montants (22), chaque équipage de planage formant une cassette comportant une pluralité de rouleaux (34,36) espacés, montés rotatifs sur un châssis (38,40) autour d'axes perpendiculaires à l'axe longitudinal de défilement (P) du matériau (M)
- des moyens (47) d'entraînement en rotation des rouleaux (34,36) reliés au moins à certains des rouleaux (34,36) par une allonge (44,46), chaque allonge (44,46) ayant une première extrémité entraînée en rotation et une seconde extrémité munie d'un organe d'accouplement amovible (48,50) avec une extrémité (52,53) d'entraînement du rouleau (34,36), lesdites allonges (44,46) étant disposées sur deux niveaux, respectivement un niveau inférieur d'accouplement avec les rouleaux (36) de l'équipage inférieur (28) et un niveau supérieur d'accouplement avec les rouleaux (34) de l'équipage supérieur (30),

- des moyens de blocage (101,102,103) de chaque organe d'accouplement amovible (48,50) par pincage à une altitude (H1,H2) prédéterminée lors de phases de changement d'équipage (28,30),
- des moyens (11) de démontage de chacun des deux équipages de planage (28,30) par déplacement, perpendiculairement à l'axe de défilement (P), entre une position de travail à l'intérieur du bâti (20) et une position de retrait écartée latéralement sur un côté du bâti (20) opposé au côté d'entraînement,

caractérisée en ce que le procédé comporte :

- 10 - une étape de pincage de chaque organe d'accouplement amovible (48,50) assurant la transmission du couple de rotation aux rouleaux de planage pour leur maintien à une altitude prédéterminée (H1,H2),
- une étape d'extraction des anciens équipages de planage (28,30) hors de la machine de planage (15), durant laquelle chaque extrémité (53,52) d'entraînements d'un rouleau (34,36) est extraite de son organe d'accouplements amovible (48,50),
- 15 - une étape durant laquelle chaque organe d'accouplement amovible (48,50) est déplacé par translation dans le sens de défilement du matériau (M) ou dans le sens opposé, d'une position correspondant à la position d'accouplement avec un des rouleaux (34,36) d'un ancien équipage de planage (28,30) jusqu'à une nouvelle position d'accouplement avec un des rouleaux d'un nouvel équipage de planage (28',30')
- 20 - une étape d'introduction des nouveaux équipages de planage (28',30') dans la machine de planage durant laquelle chaque extrémité d'entraînement (52,53) d'un nouveau rouleau est engagée dans un organe d'accouplement amovible (48,50),
- 25 - une étape de libération des organes d'accouplements amovible.

- 30 15. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il comporte préalablement à l'étape de pincage des organes d'accouplement amovibles (48,50) une étape d'arrêt de l'entraînement en rotation des rouleaux de planage (34,36).

16. Procédé selon l'une des revendications 14 ou 15 caractérisé en ce que l'étape de pincage des organes d'accouplement amovibles (48,50) comporte :

- une étape B au cours de laquelle l'équipage supérieur (30) monte à partir de sa position de travail vers une position haute et au cours laquelle, une traverse de pincage intermédiaire (103) est amenée de sa position de repos vers une position de travail dans laquelle la traverse de pincage intermédiaire (103) s'étend dans un plan passant par deux axes verticaux fixes (104,124) de guidage en translation des autres traverses (101,102),
- une étape C au cours de laquelle une traverse inférieure de pincage (102) de la machine de planage (15) monte au contact des organes d'accouplement amovibles inférieurs (50) et au cours de laquelle, la traverse intermédiaire (103) descend jusqu'à arriver au contact des mêmes organes d'accouplement inférieurs (50) assurant ainsi le pincage des organes d'accouplement inférieurs,
- une étape D au cours de laquelle l'équipage supérieur de planage (30) descend pour permettre la mise en contact des organes d'accouplement supérieurs (48) avec la traverse intermédiaire de pincage (103) et au cours de laquelle, la traverse supérieur (101) de pincage descend jusqu'à arriver au contact des mêmes des organes d'accouplement supérieurs (48) assurant ainsi le pincage de ces organes d'accouplement supérieurs (48).

17. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il comporte une étape C' antérieure à l'étape D durant laquelle l'équipage de planage inférieur (28) est déplacé en translation perpendiculairement au sens de défilement du matériau (M), par exemple par un moyen d'extraction (11), depuis sa position de travail vers une position intermédiaire dans laquelle des broches (42) de l'équipage inférieur de planage (28) sont en vis-à-vis d'alésages (44) de l'équipage de planage supérieur (30).

18. Procédé selon l'une des revendications 14 à 17 caractérisé en ce que l'étape d'extraction des anciens équipages de planage hors de la machine de planage comporte :

- une étape E1 au cours de laquelle des dispositifs de verrouillage (13) sont ouverts désolidarisant ainsi le cadre de pression (32) et l'équipage supérieur de planage (30) et au cours de laquelle, le cadre de pression (32) remonte,
- une étape E2 au cours de laquelle les équipages de planage supérieur (30) et inférieur (28) sont poussés par un moyen d'extraction (11) jusqu'à un dispositif transfert (17) ce qui provoque l'extraction des extrémités d'entraînement (52, 53) des rouleaux de planage (28,30) hors des organes accouplement amovibles (48, 50).

19. Procédé selon l'une des revendications 14 à 18 caractérisé en ce que l'étape au cours de laquelle chaque organe d'accouplement amovible (48,52) est déplacé comporte une étape E0 de déplacement d'une pluralité d'éléments mobiles (130) appartenant à chacune des traverses de pincage (101,102,103), chaque élément mobile (130) recevant un organe d'accouplement amovible (48,52), le déplacement de chaque élément mobile s'effectuant, d'une position correspondant à la position d'accouplement de l'organe d'accouplement amovible avec un des rouleaux (34,36) d'anciens équipages de planage (28,30), jusqu'à une nouvelle position d'accouplement de l'organe d'accouplement amovible (130) avec un des rouleaux des nouveaux équipages de planage (28',30').

20. Procédé selon l'une des revendications 14 à 19 caractérisé en ce que l'étape d'introduction des nouveaux équipages de planage (28',30') dans la machine de planage (15) comporte:

- une étape E3 au cours de laquelle un vérin de transfert (1240) pousse un ensemble composé de deux dispositifs de transfert (17,17') portant respectivement, des équipages de planage (28,30), usagés ou non adaptés au planage d'une bande de matériau (M) sortant de la machine de planage et, de nouveaux équipage de planage (28',30'), sur des rails (1250) jusqu'à ce que le dispositif de transfert (17') portant les nouveaux équipages de planage (28',30') soit dans le prolongement du sommier fixe (24) de la machine de planage (15),

- une étape E4 au cours de laquelle les nouveaux équipages de planage supérieur (30') et inférieur (28') sont tirés par un moyen d'extraction (11) d'une position de stockage vers une position de travail sur le sommier fixe (24) de la machine de planage (15), jusqu'à ce que les extrémités d'entraînement (52, 53) des nouveaux rouleaux de planage (28',30') soient introduits dans les organes d'accouplement amovibles (48, 50),
- une étape E5 au cours de laquelle le cadre de pression (32) redescend et au cours de laquelle, le nouvel équipage de planage supérieur (30') est solidarisé au cadre de pression (32) grâce aux dispositifs de verrouillage (13).

21. Procédé selon l'une des revendications 14 à 20 caractérisé en ce que l'étape de libération des organes d'accouplements amovibles (48,50) comporte :

- une étape F au cours de laquelle la traverse supérieure de pinçage (101) remonte en position de repos et libère ainsi les organes d'accouplement supérieurs (48) et au cours, de laquelle le nouvel équipage supérieur (30') remonte également entraîné par le cadre de pression (32),
- une étape G au cours de laquelle la traverse intermédiaire de pinçage (103) remonte jusqu'à sa position de repos puis pivote autour de son axe de rotation (124),
- une étape H au cours de laquelle la traverse inférieure de pinçage (102) descend jusqu'à sa position de repos et au cours de laquelle le nouvel équipage supérieur de planage (30') descend jusqu'à sa position de travail.

22. Procédé selon l'une des revendications 14 à 19 caractérisé en ce que l'étape d'introduction des nouveaux équipages de planage dans la machine de planage comprend:

- une étape E3 au cours de laquelle, un vérin de transfert (1240) pousse un ensemble composé de deux dispositifs de transfert (17,17') portant respectivement des équipages de planage usagés ou non adaptés (28,30) sortant de la machine de planage et de nouveaux équipage de planage (28',30') sur des rails (1250) jusqu'à ce que le dispositif de transfert (17') portant les nouveaux équipages de planage (28',30') soit dans le prolongement du sommier fixe (24) de la machine de planage (15),

- une étape E4', au cours de laquelle de nouveaux équipages de planage inférieur (28') et supérieur (30') brochés ensemble sont poussés sur le sommier fixe (24) de la machine de planage (15) jusqu'à l'introduction des extrémités d'entraînement (53) des rouleaux de planage supérieurs dans les organes d'accouplement amovibles supérieurs (48),
- une étape E5' au cours de laquelle le cadre de pression (32) redescend et au cours de laquelle un nouvel équipage de planage supérieur (30') est solidarisé au cadre de pression (32) grâce aux dispositifs de verrouillage (13).

23. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que l'étape de libération des organes d'accouplements amovibles (48,50) comporte :

- une étape F' au cours de laquelle la traverse supérieure de pinçage (101) remonte en position de repos et libère ainsi les organes d'accouplement supérieurs (48), et au cours de laquelle le nouvel équipage supérieur (30') remonte également entraîné par le cadre de pression (32),
- une étape F'' au cours de laquelle le nouvel équipage inférieur de planage (28') est déplacé en translation perpendiculairement au sens de défilement de la bande depuis sa position de démontage jusqu'à l'introduction des extrémités d'entraînement (52) des rouleaux de planage inférieurs dans les organes d'accouplements amovibles inférieurs 50,
- une étape G au cours de laquelle la traverse intermédiaire de pinçage (103) remonte jusqu'à sa position de repos puis pivote autour de son axe de rotation (104),
- une étape H au cours de laquelle la traverse inférieure de pinçage (102) descend jusqu'à sa position de repos et au cours de laquelle le nouvel équipage supérieur de planage (30') descend jusqu'à sa position de travail.

24. Installation de planage comportant une machine de planage selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 et comportant :

- un premier dispositif de transfert (17) destiné à recevoir des équipages de planage (28,30) usagés ou inappropriés au planage du prochain matériau (M) en provenance de la machine de planage (15),

- un second dispositif de transfert (17') transportant un nouvel ensemble d'équipages de planage supérieur et inférieur (28', 30') accroché au premier dispositif de transfert (17) par l'intermédiaire un attelage (123),

- un vérin (1240) en contact avec le dispositif de transfert (17') apte à déplacer l'ensemble des deux dispositifs de transfert (17,17') depuis une position dans laquelle le premier dispositif de transfert (17) est installé dans le prolongement du sommier fixe (24) sur des rails (1250) jusqu'à une position dans laquelle le second dispositif de transfert (17') portant les nouveaux équipages de planage (28',30') est dans le prolongement du sommier fixe (24) de la machine de planage (15).



FIG 2

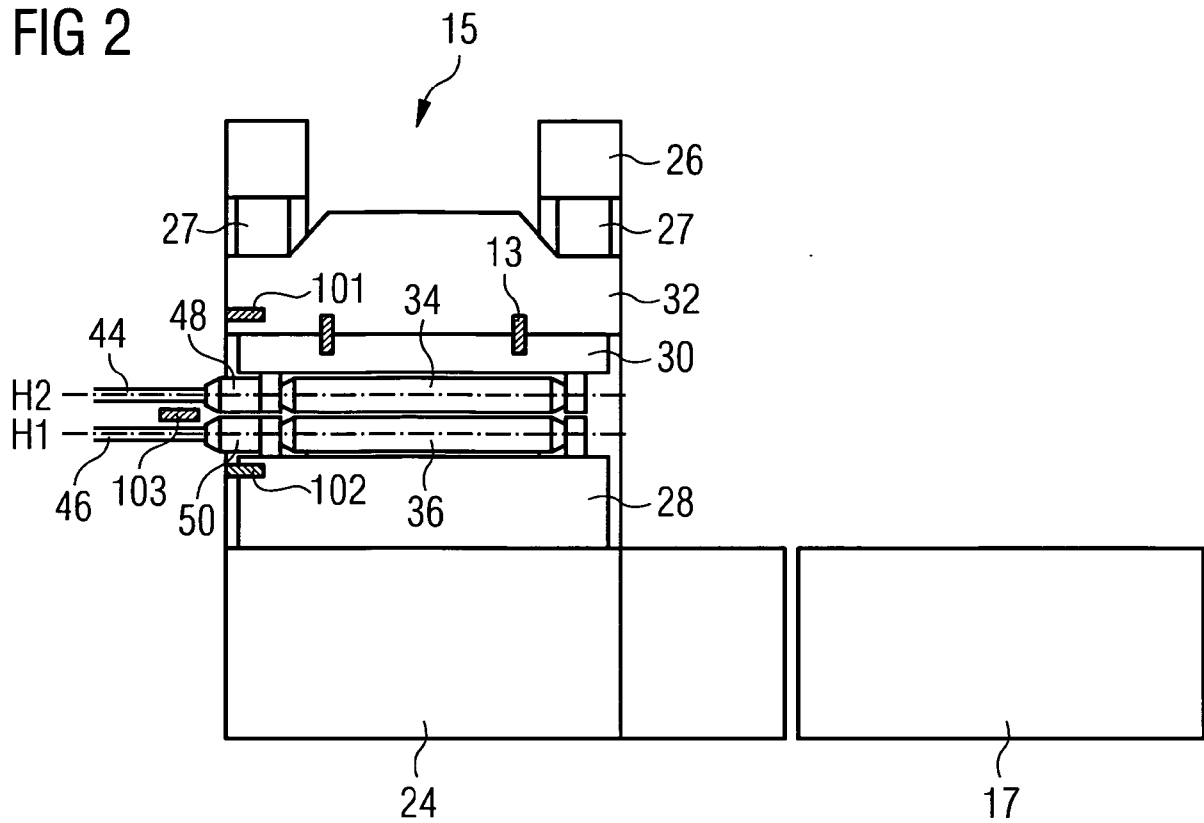
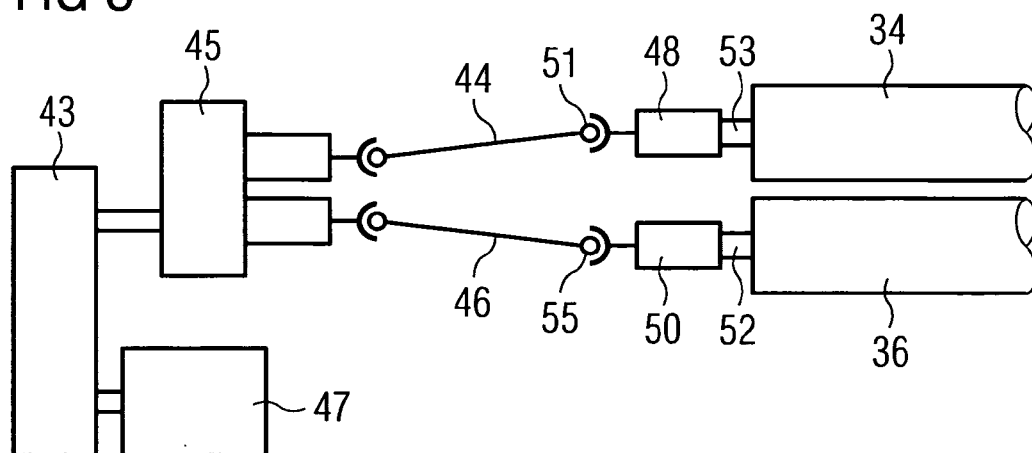
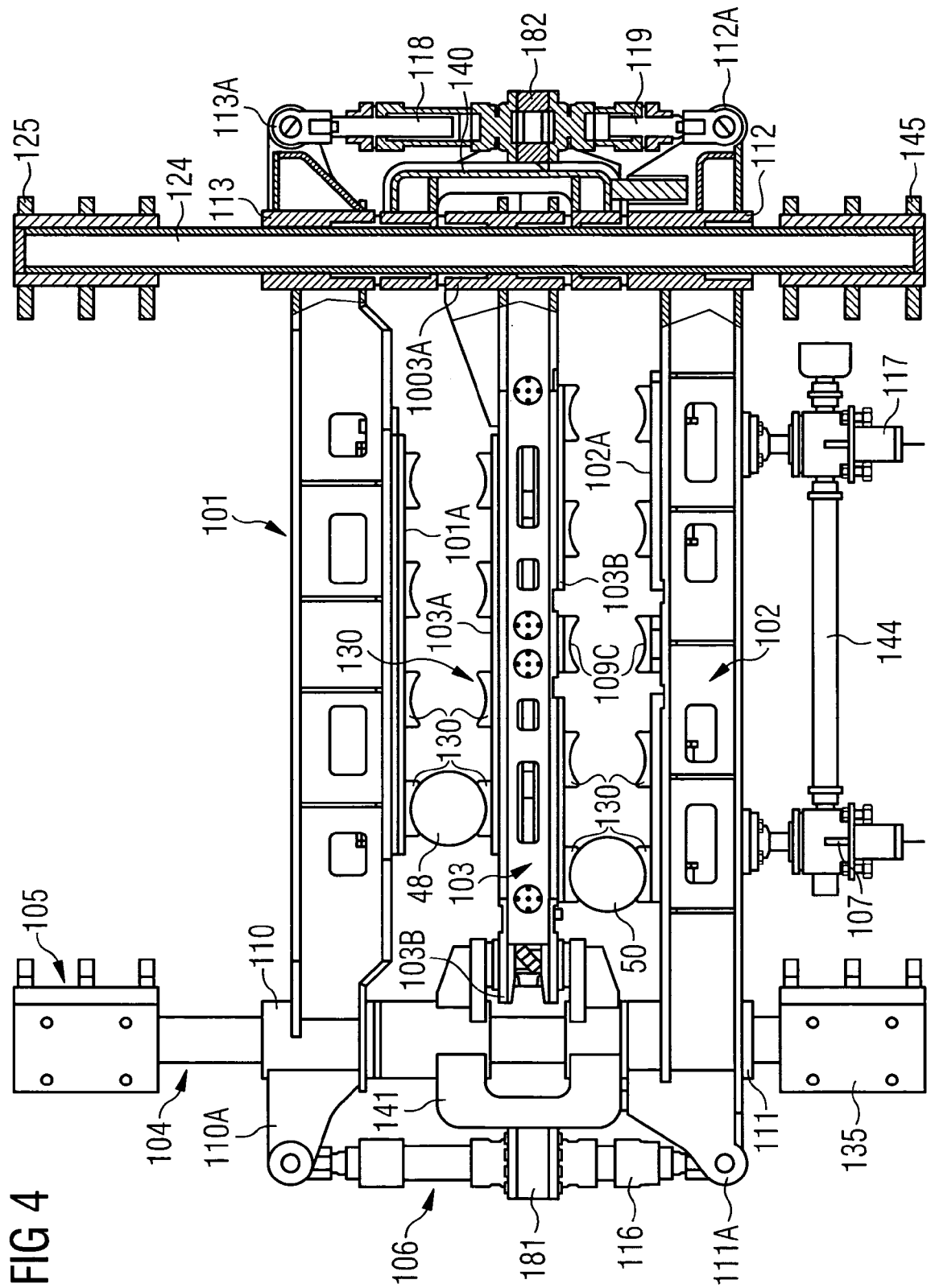


FIG 3





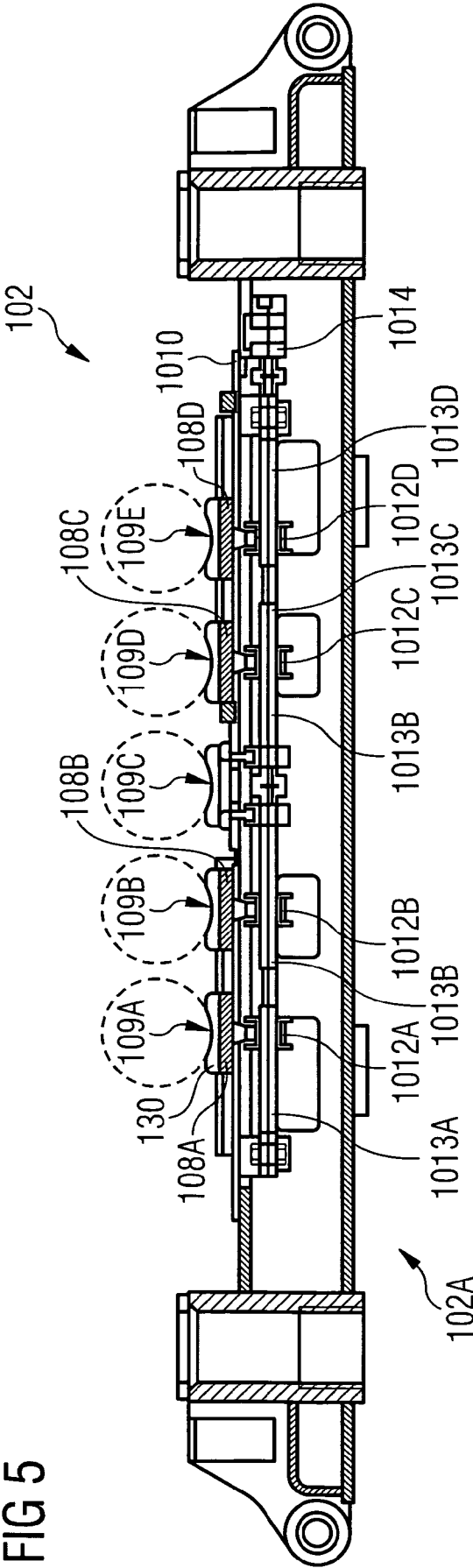


FIG 5

FIG 6

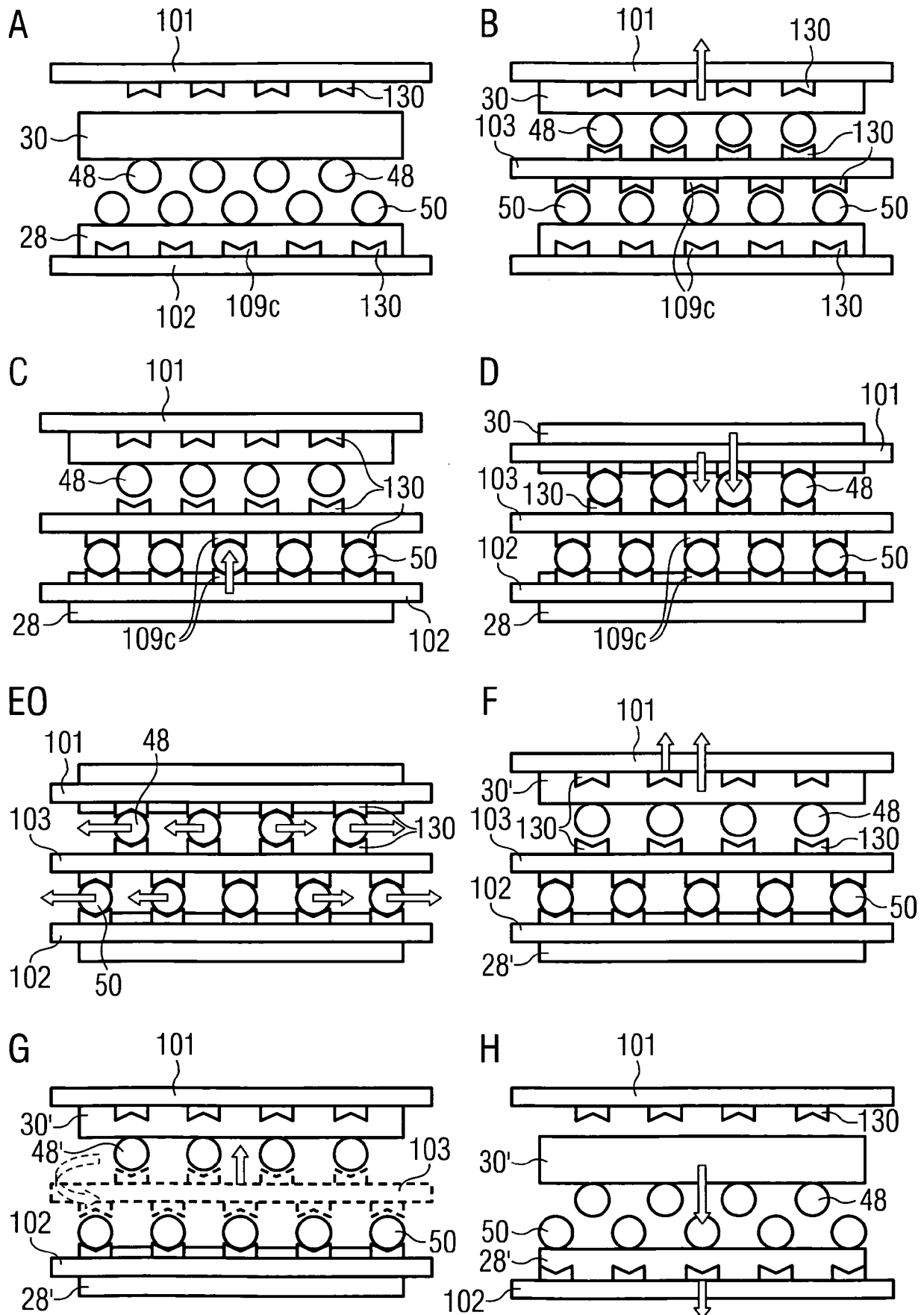


FIG 7A

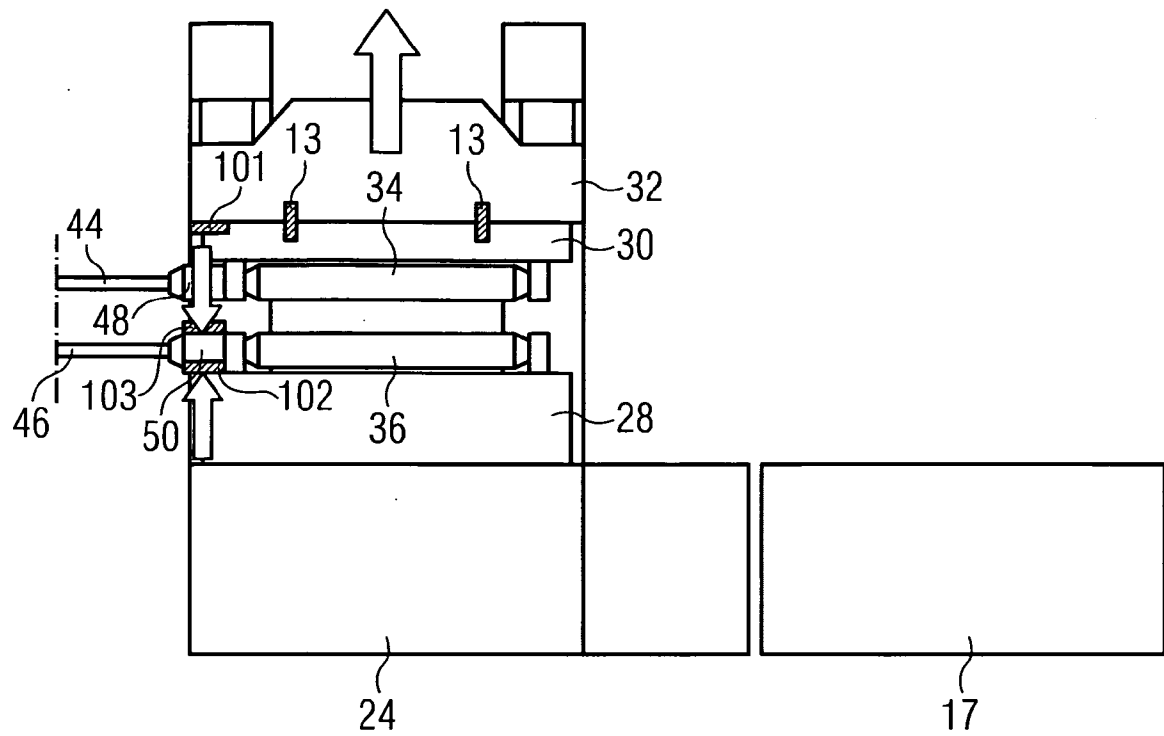


FIG 7B

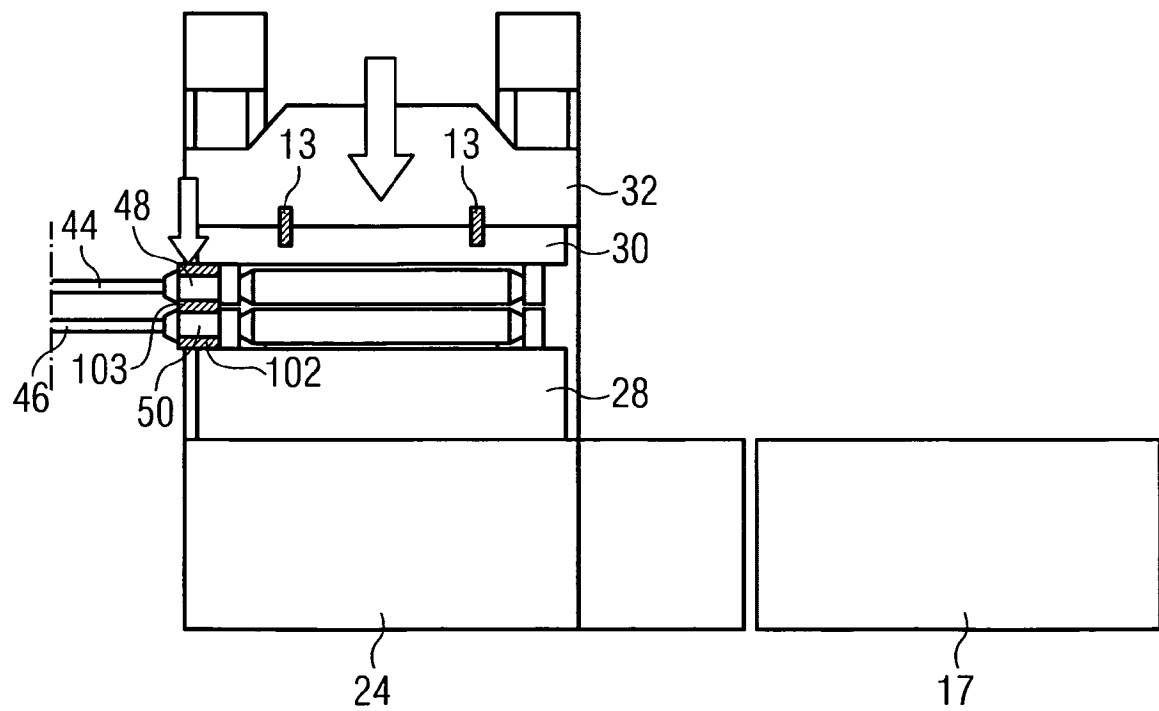


FIG 7C

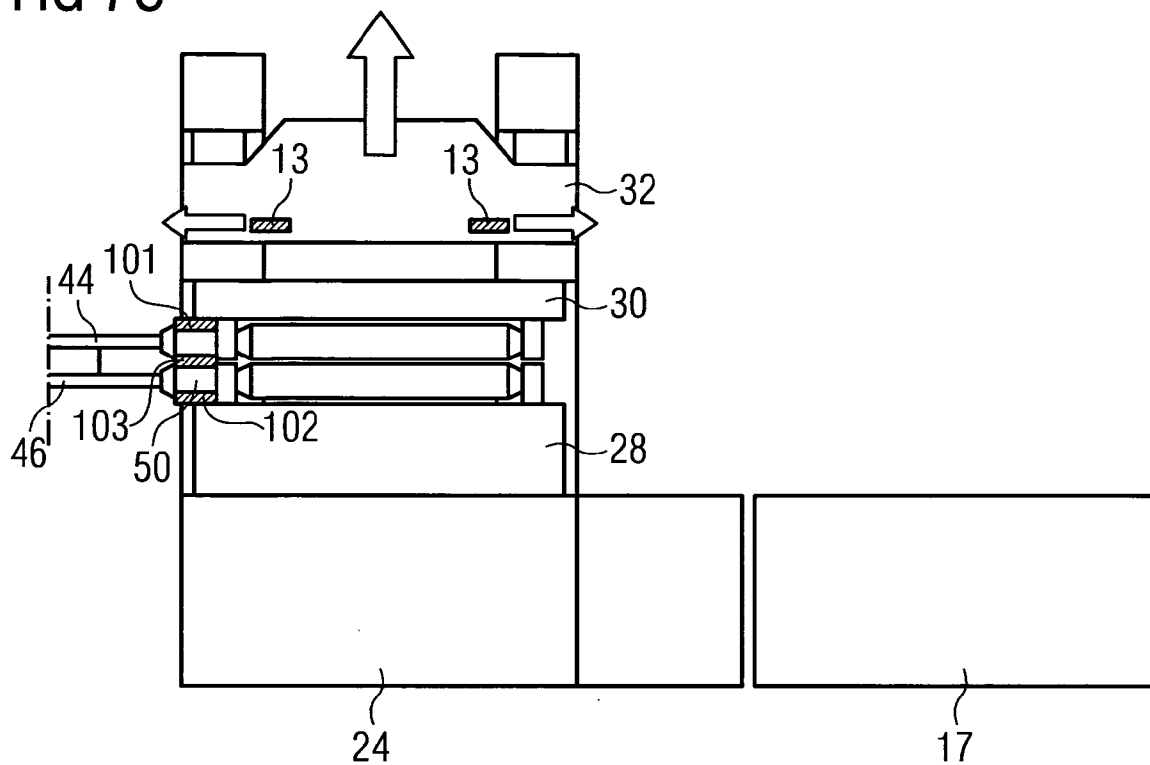


FIG 7D

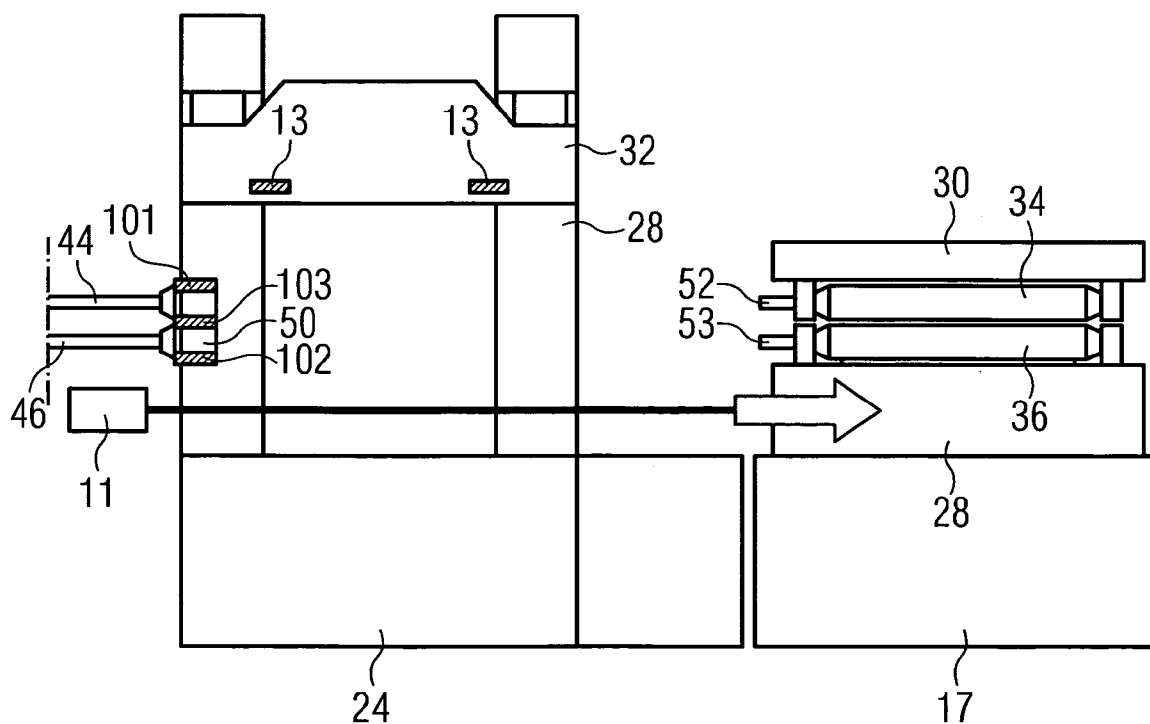


FIG 8A

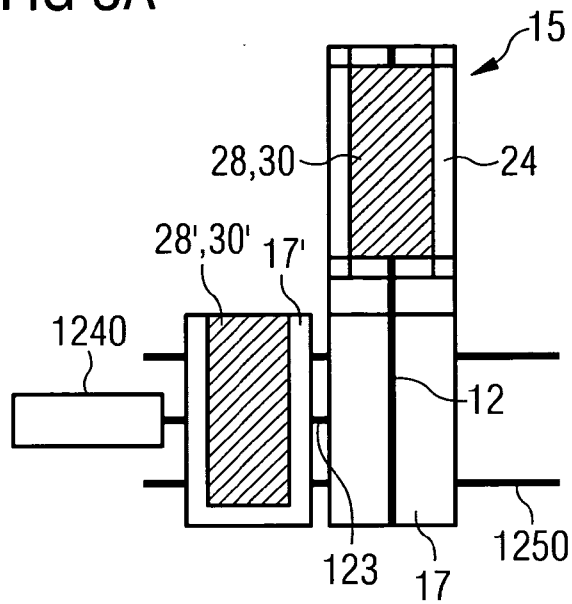


FIG 8B

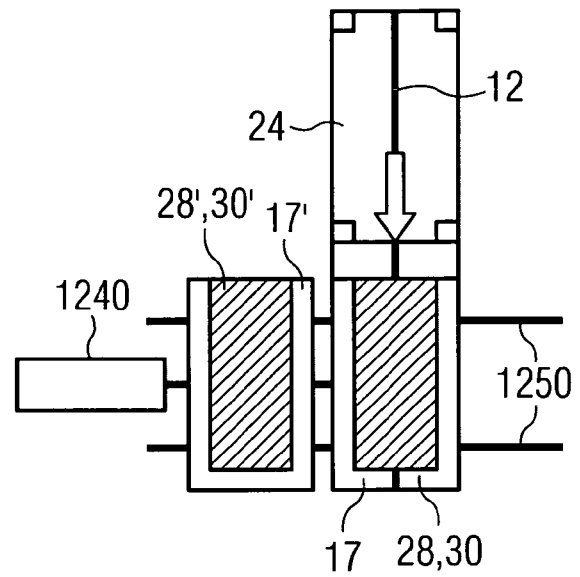


FIG 8C

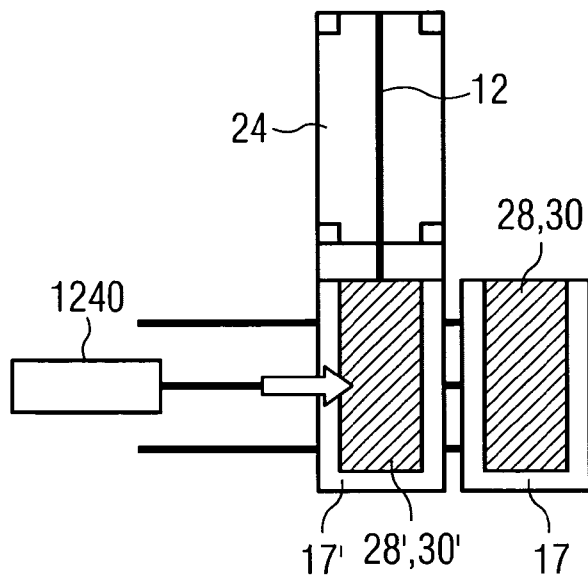


FIG 8D

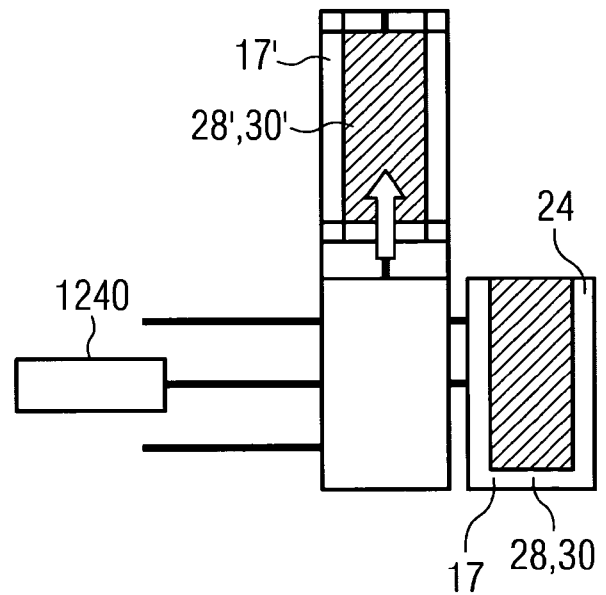


FIG 9A

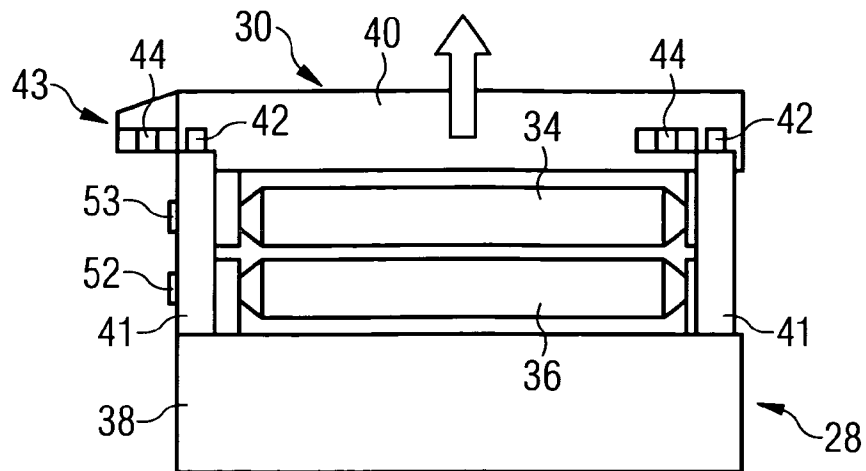


FIG 9B

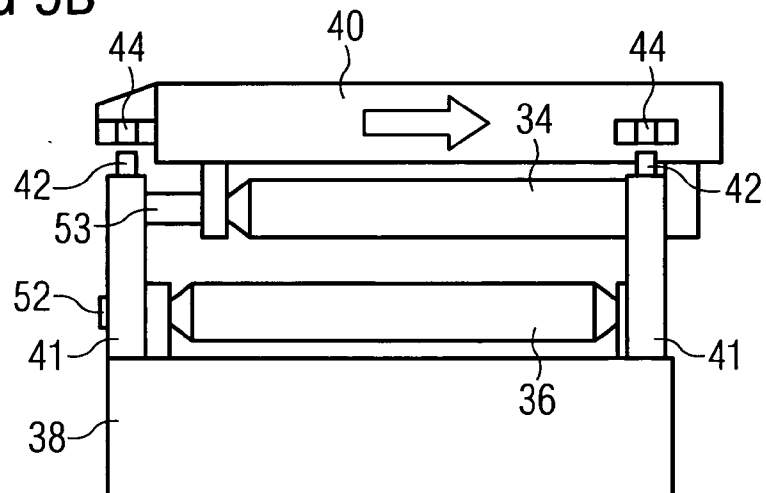
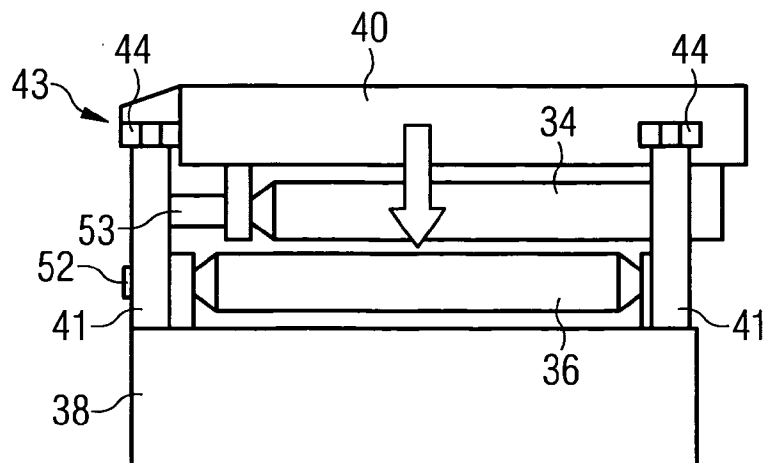


FIG 9C



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/001871

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B21D1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B21D

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

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

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2008/099126 A (SIEMENS VAI METALS TECH SAS [FR]; DUMAS BERNARD [FR])<br>21 August 2008 (2008-08-21)<br>cited in the application<br>claim 6; figures | 1-24                  |
| A         | EP 1 584 384 A (SUNDWIG GMBH [DE])<br>12 October 2005 (2005-10-12)<br>the whole document                                                               | 1-24                  |
| A         | GB 1 179 948 A (SCHLOEMANN AG [DE])<br>4 February 1970 (1970-02-04)<br>the whole document                                                              | 1-24                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 novembre 2009

Date of mailing of the international search report

12/11/2009

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Knecht, Frank

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/001871

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| WO 2008099126                             | A | 21-08-2008          | FR | 2912073 A1                 | 08-08-2008          |
| EP 1584384                                | A | 12-10-2005          | AT | 376897 T                   | 15-11-2007          |
|                                           |   |                     | DE | 102004017558 A1            | 27-10-2005          |
| GB 1179948                                | A | 04-02-1970          | DE | 1552086 A1                 | 24-06-1971          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°

PCT/EP2009/001871

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
INV. B21D1/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
B21D

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

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

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                           | no. des revendications visées |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| A          | WO 2008/099126 A (SIEMENS VAI METALS TECH SAS [FR]; DUMAS BERNARD [FR])<br>21 août 2008 (2008-08-21)<br>cité dans la demande<br>revendication 6; figures | 1-24                          |
| A          | EP 1 584 384 A (SUNDWIG GMBH [DE])<br>12 octobre 2005 (2005-10-12)<br>le document en entier                                                              | 1-24                          |
| A          | GB 1 179 948 A (SCHLOEMANN AG [DE])<br>4 février 1970 (1970-02-04)<br>le document en entier                                                              | 1-24                          |



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



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

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

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 novembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/11/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Knecht, Frank

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2009/001871

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| WO 2008099126                                   | A | 21-08-2008             | FR 2912073 A1                           | 08-08-2008             |
| EP 1584384                                      | A | 12-10-2005             | AT 376897 T                             | 15-11-2007             |
|                                                 |   |                        | DE 102004017558 A1                      | 27-10-2005             |
| GB 1179948                                      | A | 04-02-1970             | DE 1552086 A1                           | 24-06-1971             |